

Bijlage(n)

I

BIJLAGE: BEGRIPPENLIJST

Begrip	Uitleg
Alternatief	Een andere manier dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen.
Aspect	Aspecten zijn de onderwerpen die binnen een milieuthema worden onderzocht. Elk aspect is vertaald naar één of meerdere criteria op basis waarvan de effectbeoordeling plaatsvindt.
Autonome ontwikkeling autonome situatie	Veranderingen, die zich in het milieu zullen voltrekken als noch de voorgenomen activiteit, noch een van de alternatieven worden gerealiseerd. Zie ook 'referentiesituatie'.
Back-up kabel	Een back-up kabel is een extra kabel met als doel de beschikbaarheid van het transmissiesysteem te verhogen. Als er bijvoorbeeld één kabel wordt beschadigd kan alle dienstverlening via de tweede kabel blijven doorgaan.
Bevoegd gezag	In het kader van de Wet milieubeheer, de Wet op de ruimtelijke ordening, de Waterwet, Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, Natuurbeschermingswet 1998 of een andere wet waaruit volgt dat een vergunning benodigd is: één of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer het besluit te nemen waarvoor het milieueffectrapport wordt opgesteld.
Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie (voor de) m.e.r.)	Commissie van onafhankelijke deskundigen die het bevoegd gezag adviseert over de gewenste inhoud van het milieueffectrapport en in een latere fase in het toetsingsadvies over de kwaliteit van het milieueffectrapport.
Compensatie	Wanneer bij een project schadelijke effecten op beschermde natuurwaarden niet kunnen worden voorkomen of beperkt (door mitigerende maatregelen), moet beschadigde natuur gecompenseerd worden.
Natuurnetwerk Nederland (voorheen: Ecologische Hoofdstructuur (EHS))	Samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden. Het vormt de basis voor het Nederlandse natuurbeleid. Het is de basis van een beleidsplan dat tot doel heeft de natuurwaarden in Nederland te stabiliseren.
Initiatiefnemer	Degene die een m.e.r.-(beoordelings-)plichtige activiteit wil ondernemen, in dit geval TenneT.
Inpassingsplan (IP)	De planologische inpassing van een initiatief (in dit geval Net op zee Hollandse Kust 9zuid)) waarbij het Rijk bevoegd gezag is.
Mitigatie	Het verminderen van nadelige effecten (op het milieu) door het treffen van bepaalde maatregelen.
Milieueffectrapportage (m.e.r.)	De procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel om bij besluitvorming het milieubelang volwaardig mee te laten wegen, De procedure bestaat onder andere uit het opstellen van een milieueffectrapport (MER) waarin de effecten op het milieu van de voorgenomen activiteit worden onderzocht.
MER	Milieueffectrapport. Een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit en van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven of varianten de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven.

Begrip	Uitleg
MW	Megawatt = 1.000 kilowatt (kW). kW is een eenheid van elektrisch vermogen.
MWh	Megawattuur = 1.000 kilowattuur (kWh). kWh is een eenheid van energie.
Natura 2000-gebieden	Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Het netwerk omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Het netwerk is in opbouw: nog niet alle lidstaten hebben definitief alle gebieden aangewezen.
Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)	Deze notitie wordt vastgesteld op basis van de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (voorheen 'startnotitie' genoemd) en de daarop ontvangen zienswijzen, reacties en adviezen. Inhoudelijk geeft de Notitie Reikwijdte en Detailniveau aan met welke reikwijdte en met welke diepgang (detailniveau) de alternatieven onderzocht en beschreven dienen te worden in het milieueffectrapport (MER).
Passende Beoordeling	Een Passende Beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura2000-gebied. Wanneer significante effecten op Natura2000-gebieden niet op voorhand uitgesloten kunnen worden of onzeker zijn, moet er een Passende Beoordeling worden uitgevoerd. De activiteit kan worden toegestaan als uit de Passende Beoordeling blijkt dat deze niet leidt tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura2000-gebied.
Plangebied	Het gebied waarbinnen de voorgenomen activiteit, of een van de alternatieven, kan worden gerealiseerd. Vergelijk: studiegebied.
Referentiesituatie	Bij deze situatie wordt uitgegaan van de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van de alternatieven in het MER.
Rijkscoördinatieregeling (RCR)	De procedure als bedoeld in paragraaf 3.6.3. van de Wet op de ruimtelijke ordening. Van rechtswege is de RCR niet van toepassing, de minister heeft de RCR daarom van toepassing verklaard op het Net op zee Hollandse kust (zuid). Hieruit volgt dat bij dit initiatief een (Rijks)inpassingsplan moet worden vastgesteld en dat de voorbereiding en bekendmaking daarvan wordt gecoördineerd door het Rijk.
Studiegebied	Het gebied waarbinnen zich milieugevolgen kunnen voordoen als gevolg van de voorgenomen activiteit (of alternatieven) en dat dient te worden beschouwd in het MER. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen. Vergelijk: plangebied.
Tracéalternatief	Zie 'Alternatief'. In dit project wordt gesproken over tracéalternatieven in plaats van alternatieven.
Variant	Een variatie op een alternatief op een (klein) onderdeel, subkeuze binnen een alternatief.

II

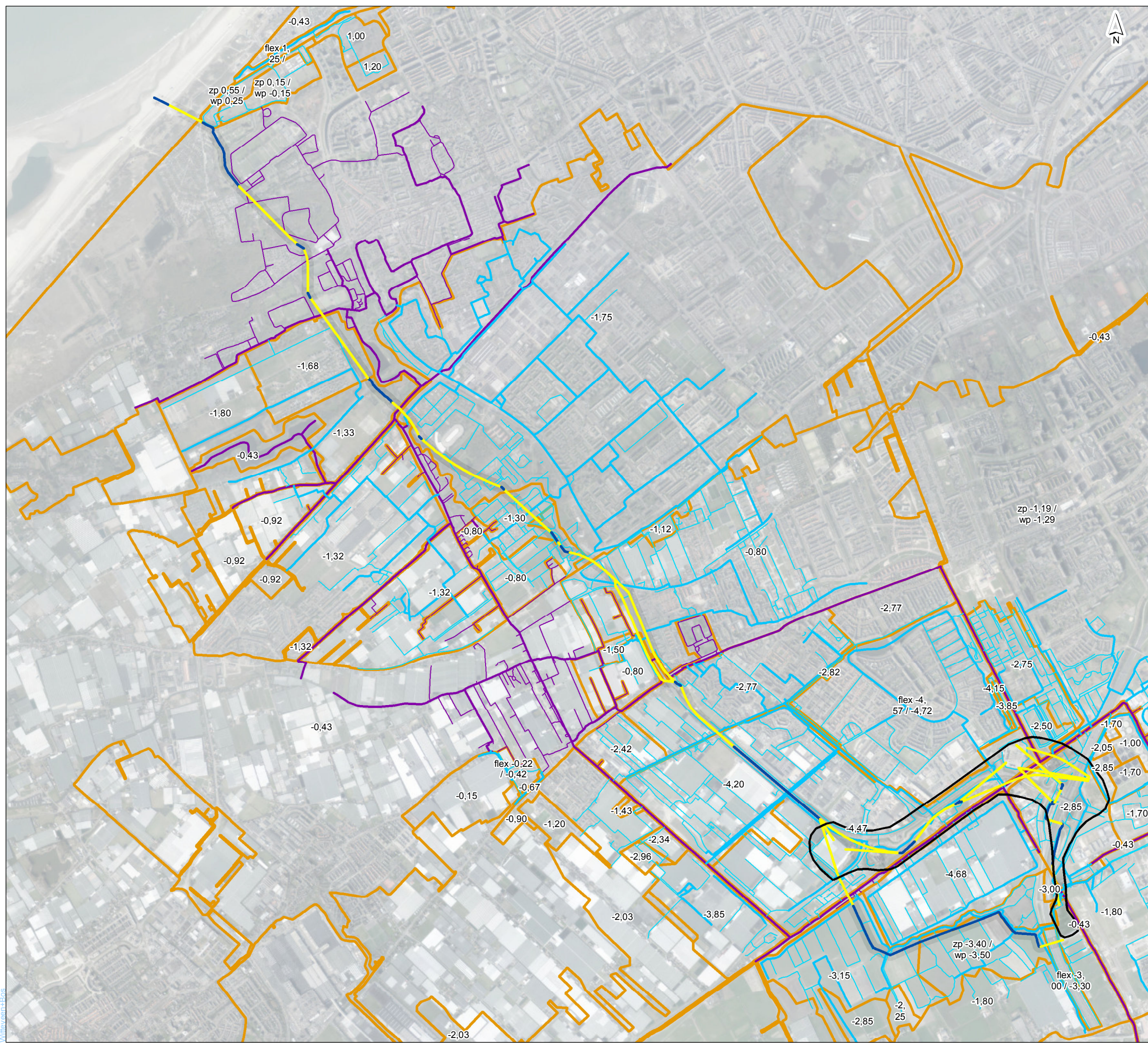
BIJLAGE: LITERATUURLIJST

- 1 Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011), Integraal Beheerplan Noordzee 2015.
- 2 Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2014), Rijksstructuurvisie Windenergie op Zee, partiële herziening van het Nationaal Waterplan.
- 3 DINO-Loket, TNO 2016, beschikbaar via www.dinoloket.nl.
- 4 Uitgangspuntennotitie Transmissiesysteem wind op zee Hollandse Kust (zuid), Witteveen+Bos, 21 december 2015.
- 5 Bodemdalingskaarten, Deltares 2013.
- 6 KNMI, www.KNMI.nl.
- 7 Berendsen, H.J.A., 2005. Landschappelijk Nederland.
- 8 Regiobeschrijving Delfland. http://cultureelerfgoed.nl/sites/default/public_ftp/CultGIS/Delfland.pdf
- 9 Stedelijk aandachtsgebied Westland. http://cultureelerfgoed.nl/sites/default/public_ftp/CultGIS/gebied81.pdf
- 10 Stichting Atlantikwall Museum Scheveningen, <http://atlantikwallmuseum.nl/museum/scheinflughafen-ockenburg/>.
- 11 Vliegveld Ockenburg. <http://bugs.ptenb.nl/gerko/vo/wb/pages/1940---1945/widerstandsnest-2h.php>.
- 12 Cultuurhistorische atlas, Provincie Zuid-Holland. <http://geo.zuid-holland.nl/geoloket/html/atlas.html?atlas=chs>.
- 13 Monumentenregister. <http://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl>.
- 14 Beschrijving strandwal. <http://www.geologievannederland.nl/landschap/landschapsvormen/strandwal>
- 15 Gebiedbeschrijving Voordelta. <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k&groep=2&id=n2k113>.
- 16 Koeman, S. en R. van Lil, E.A. van de Oever, S. van den Brenk, 2016. Archeologisch bureauonderzoek: Net op zee Hollandse Kust zuid.
- 17 T&A Survey (2016) Rapportage historisch vooronderzoek explosieven. Rapportkenmerk GPR5632.2
- 18 T&A Survey (2016) Rapportage historisch vooronderzoek explosieven. Rapportkenmerk GPR5632.3 (Woud Harnasch)
- 19 Provincie Zuid-Holland, Vijfde voortgangsrapportage luchtkwaliteit in Zuid-Holland. Rapportage luchtkwaliteit over 2013 met een prognose voor 2015, aan de hand van de NSL/RSL Monitoringsresultaten en de voortgang van het Provinciaal Actieprogramma Luchtkwaliteit, Den Haag, augustus 2015.
- 20 Arcadis en Pondera Consult 2015. MER Transmissiesysteem op zee Borssele.
- 21 Heinis F., de Jong C., Ainslie M., Borst W. & Vellinga T. 2013. Monitoring programme for the Maasvlakte 2, part III- The effects of underwater sound. *Terra et Aqua* 132: 21-32.
- 22 Leopold M.F., Werf B. van der, Ries E.H. & Reijnders P.J.H. 1997. The importance of the North Sea for winter dispersal of harbour seals *Phoca vitulina* from the Wadden Sea. *Biol. Conserv.* 81: 97-102.
- 23 Poot M.J.M., Fijn R.C., Jonkvorst R.J., Heunks C., de Jong J. & van Horsen P.W. 2011. Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 - April 2011. Seabird distribution in relation to future offshore wind farms. Rapport 10-235 Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 24 Leopold M.F., Booman M., Collier M.P., Davaasuren N., Fijn R.C., Gyimesi A., de Jong J., Jongbloed R.H., Jonge Poerink B., Kleyheeg-Hartman J., Krijgsveld K.L., Lagerveld s., Lensink R., Poot M.J.M. van der Wal J.T. & Scholl M. 2014. A first approach to deal with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea. IMARES Report C166/14.
- 25 Leopold M.F., Dijkman E.M., Winter E., Lensink R. & Scholl M.M. 2013a. 'Windenergie binnen 12 mijl' in relatie tot ecologie. IMARES Rapport C034b/13, 85p.

- 26 Leopold M.F., Scholl M.M., van Bemmelen R.S.H., Brasseur S.M.J.M., Cremer J.S.M., Geelhoed S.C.V., Lucke K., Lagerveld S. & Winter H.V. 2013b. Haalbaarheidsstudie wind op zee: vijf potentiële zoekgebieden binnen de 12-mijlszone vergeleken in relatie tot beschermde natuurwaarden. IMARES Rapport C132/13, 71p.
- 27 Leopold M.F., van Bemmelen R.S.A. & Zuur A.F. 2014. Responses of local birds to the offshore wind farms PAWP and OWEZ off the Dutch mainland coast. IMARES Report C151/12.
- 28 Krijgsveld K.L., Smits R.R. & van der Winden J. 2008. Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming Nederland rapport nr. 08-173.
- 29 Dirksen S., Witte R.H., Leopold M.F. 2005. Nocturnal movements and flight altitudes of common scoters *Melanitta nigra*. Research north of Ameland and Terschelling, February 2004. Rapport 05-062. Bureau Waardenburg.
- 30 Tricas T. & Gill A. 2011. Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranchs and other marine species. Normandeau Associates, Inc report. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region, Camarillo, CA. OCS Study BOEMRE 2011-09.
- 31 Lindeboom H.J., Dijkman E.M., Bos O.G., Meesters E.H., Cremer J.S.M., de Raad I., van Hal R. & Bosma A. 2008. Ecologische Atlas Noordzee ten behoeve van gebiedsbescherming. Wageningen IMARES, 289p.
- 32 Deltares (2016), Seabed mobility study for route comparison Windpark Hollandse Kust Zuid, Draft, reference 1221505-000-HYE-0002, 22 februari 2016.
- 33 Archeodienst (2016), Transmissiesysteem op zee Hollandse Kust (zuid), 16 februari 2016.
- 34 RIKZ, 2000, Noordzeeatlas voor zwevend stof op basis van satellietbeelden, RIKZ/IT/2002.102
- 35 Van Rijn, 1995, Principles of sediment in rivers, estuaries, and coastal seas, Aqua Publ. Amsterdam
- 36 Prins T.C., van der Kolff G.H., Boon A.R., Reinders J., Kuijper C., Hendriksen G., Holzhauer H., Langenberg V.T., Craeymeersch J.A.M., Tulp I.Y.M., Poot M.J.M., Seegers H.C.M. & Adema J. 2013. PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta. Eindrapport 1e fase 2009-2013. Rapport Deltares.
- 37 De Levende Natuur (2009) themanummer Noordzee, uitgave 6.
- 38 J. van Veelen (2015) Het hoogspanningsnet als landschappelijke ontwerpogave - Handreiking landschappelijke inpassing.
- 39 Commissie voor de milieueffectrapportage (2016) Transmissiesysteem Wind op zee Hollandse Kust (Zuid) - advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport. Projectnummer 3090.
- 40 Vergouwe (2014) Eindrapport Veiligheid Nederland in Kaart.
- 41 Riscokaart Nederland. <http://www.riscokaart.nl/>
- 42 Ministerie van VROM (2004) Vuurwerk in Zeehavens - een handreiking voor nederleggen tijdens vervoer.
- 43 Tauw (2016) TenneT, Veldonderzoeken Hollandse Kust (Zuid), Verkennend bodemonderzoek Tracé Maasvlakte Noord, Kenmerk: R002-1238129MBQ-efm-V01-NL, d.d. 25 oktober 2016.
- 44 TAUW (2016), TenneT, Bemalings- en lozingsadvies Hollandse Kust (zuid) - tracé Maasvlakte Noord (definitief), Kenmerk R020-1238129EDW-ibs-V01, 10 november 2016.
- 45 TAUW (2016), TenneT, Bemalings- en lozingsadvies Hollandse Kust (zuid) - stationslocatie Maasvlakte Noord (definitief), Kenmerk R021-1238129WGJ-kmi-V01, 10 november 2016.
- 46 Altenburg & Wymenga (2016), Net op zee Hollandse Kust (zuid) Rapportage aanvullend onderzoek en beoordeling naar de FFwet, A&W-rapport 2250, 21 oktober 2016.
- 47 Ministerie van Economische Zaken, Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2016), Afwegingsnotitie voorkeursalternatief Net op zee Hollandse Kust (zuid), juni 2016.
- 48 Deltares, 2012, Validatie modelberekeningen slib en primaire productie, Achtergrondrapport MER winning suppletiezand Noordzee 2013 t/m 2017, 1204963-000-ZKS-0038, versie 1.1, juli 2012.
- 49 Grontmij, 2012, MER winning suppletiezand Noordzee 2013 t/m 2017, GM-0052992, revisie D1, 15 augustus 2012.
- 50 Commissie voor de milieueffectrapportage (2016) Transmissiesysteem Wind op zee Hollandse Kust (Zuid) - tussentijds toetsingsadvies over het milieueffectrapport. Projectnummer 3090.

III

BIJLAGE: PEILVAKKEN



- Boring
 - Open ontgraving
 - Zoekgebied transformatorstation
- Watergangen**
- Primaire polderwatergang
 - Secundaire polderwatergang
 - Primaire boezemwatergang
 - Secundaire boezemwatergang
 - Peilgebieden

net op zee Hollandse kust (zuid)	
Deelrapport Bodem en Water Peilgebieden en watergangen Wateringen	
getekend: S.M.J. Arts MSc gecontroleerd: ing. C.Y. Vredevoort goedgekeurd: drs. D.H.A.W. van Kan	versie: concept 2 datum: 10-06-2016 tekeningnr: 12
opdrachtgever: TenneT TSO B.V. projectnaam: net op zee Hollandse kust (zuid) projectcode: AH579-21	
formaat: A3 liggend schaal: 1:30000	



Q:\PROJECTS\AH579-21\MXD_Afbeelding_KaartHS-V4\AH579_21_BodemWater_Peilgebieden_Watergangen_Wateringen_A3.mxd 06-06-2016 16:28:39

IV

BIJLAGE: ONDERZOEK NATUUR TRACÉALTERNATIEVEN



Net op zee Hollandse Kust (zuid)

Deelrapport Ecologie

TenneT TSO B.V.

9 maart 2017

Project Net op zee Hollandse Kust (zuid)
Opdrachtgever TenneT TSO B.V.

Document Deelrapport Ecologie
Status Definitief
Datum 9 maart 2017
Referentie AH579-21/17-002.853

Projectcode AH579-21
Projectleider
Projectdirecteur

Auteur(s)

Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

Paraaf

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

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

© Witteveen+Bos

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

INHOUDSOPGAVE

1	LEESWIJZER	1
2	EFFECTBESCHRIJVING EN VOORLOPIGE TOETSING NB-WET 1998- TRACÉALTERNATIEF 1	2
2.1	Inleiding	2
2.2	Natuurbeschermingswet 1998	3
2.3	Voorgenomen activiteit	4
2.4	Relevante natuurwaarden	5
2.4.1	Natura 2000-gebieden en relevante soorten op zee	5
2.4.2	Natura 2000-gebieden en relevante soorten op land	15
2.5	Mogelijke effecten en reikwijdte van effecten	20
2.5.1	Effecten en reikwijdte op zee	20
2.5.2	Effecten en reikwijdte op land	24
2.5.3	Overzicht effecten en reikwijdte op zee en land	28
2.6	Voortoets	29
2.6.1	Voortoets zee	29
2.6.2	Voortoets land	32
2.7	Nadere analyse van effecten en effectbeoordeling	33
2.7.1	Nadere analyse effecten	33
2.7.2	Effectbeoordeling Natuurbeschermingswet 1998	35
2.8	Mogelijkheden voor mitigatie	37
2.9	Mogelijke cumulatieve effecten	38
2.10	Conclusie tracéalternatief 1	40
2.11	Referenties	40
3	EFFECTBESCHRIJVING EN VOORLOPIGE TOETSING NB-WET 1998- TRACÉALTERNATIEF 2	43
3.1	Inleiding	43
3.2	Natuurbeschermingswet 1998	44
3.3	Voorgenomen activiteit	45
3.4	Relevante natuurwaarden	46
3.4.1	Natura 2000-gebieden en relevante soorten op zee	46
3.4.2	Natura 2000-gebieden en relevante soorten op land	59

3.5	Mogelijke effecten en reikwijdte van effecten	62
3.5.1	Effecten en reikwijdte op zee	62
3.5.2	Effecten en reikwijdte op land	66
3.5.3	Overzicht effecten en reikwijdte op zee en land	69
3.6	Voortoets	69
3.6.1	Voortoets zee	70
3.6.2	Voortoets land	73
3.7	Nadere analyse van effecten en effectbeoordeling	74
3.7.1	Nadere analyse effecten	74
3.7.2	Effectbeoordeling Natuurbeschermingswet 1998	78
3.8	Mogelijkheden voor mitigatie	80
3.9	Mogelijke cumulatieve effecten	81
3.10	Conclusie tracéalternatief 2	83
3.11	Referenties	83
4	EFFECTBESCHRIJVING EN BEOORDELING NB-WET 1998 - TRACÉALTERNATIEF 3	85
4.1	Inleiding	85
4.2	Natuurbeschermingswet 1998	86
4.3	Voorgenomen activiteit	87
4.4	Relevante natuurwaarden	88
4.4.1	Natura 2000-gebieden en relevante soorten op zee	88
4.4.2	Natura 2000-gebieden en relevante soorten op land	104
4.5	Mogelijke effecten en reikwijdte van effecten	106
4.5.1	Effecten en reikwijdte op zee	106
4.5.2	Effecten en reikwijdte op land	107
4.5.3	Overzicht effecten en reikwijdte op zee en land	110
4.6	Voortoets	111
4.6.1	Voortoets zee	111
4.6.2	Voortoets land	115
4.7	Nadere analyse van effecten en effectbeoordeling	115
4.7.1	Nadere analyse effecten	115
4.7.2	Effectbeoordeling Natuurbeschermingswet 1998	125
4.8	Mogelijkheden voor mitigatie	128
4.9	Mogelijke cumulatieve effecten	128
4.10	Conclusie tracéalternatief 3	130
4.11	Referenties	130

5	EFFECTANALYSE EN VOORLOPIGE BEOORDELING FLORA- EN FAUNAWET	133
5.1	Inleiding	133
5.2	Voornemen en beschrijving van het plangebied	134
5.3	Beoordelingskader Flora- en faunawet en mogelijke effecten	134
5.4	Relevante natuurwaarden Flora- en faunawet	135
5.4.1	Beschrijving soortgroepen en soorten op zee	136
5.4.2	Beschrijving soorten en soortgroepen op land	140
5.5	Effectbeschrijving	141
5.5.1	Effectbeschrijving zee	141
5.5.2	Effectbeschrijving op land	146
5.6	Effectbeoordeling per soortgroep per tracéalternatief	150
5.6.1	Effectbeoordeling op zee	151
5.6.2	Effectbeoordeling op land	156
5.7	Samenvatting en voorlopige conclusies	158
5.8	Mitigatie en compensatie	160
5.9	Flora- en faunawet	161
5.10	Referenties	164
6	EFFECTANALYSE EN VOORLOPIGE BEOORDELING NATUURNETWERK NEDERLAND (NNN)	166
6.1	Toetsingskader regelgeving NNN	166
6.2	Effectbeschrijving NNN op zee	169
6.3	Effectbeschrijving land	171
6.4	Effectbeoordeling	172
6.5	Mitigatie en compensatie	173
7	EFFECTANALYSE EN VOORLOPIGE BEOORDELING LOKAAL GROENBELEID	175
7.1	Inleiding	175
7.2	Kaders	175
7.3	Effectbeschrijving	176
7.4	Effectbeoordeling	177
7.5	Mitigatie en compensatie	178

8	EFFECTANALYSE EN VOORLOPIGE BEOORDELING BOSWET	179
8.1	Inleiding	179
8.2	Wettelijk kader	179
8.3	Effectbeschrijving	180
8.4	Effectbeoordeling	180
8.5	Mitigatie en compensatie	181
9	LITERATUURLIJST	182
	Laatste pagina	183
	Bijlage(n)	Aantal pagina's

1

LEESWIJZER

Status van dit onderzoek ecologie

Dit rapport betreft het onderzoek naar de ecologische aspecten van de tracéalternatieven voor het 'net op zee Hollandse Kust (zuid)', in dit rapport verder NOZ HKZ genoemd. Het onderzoek vormt onderdeel van een m.e.r.-studie naar alle milieuaspecten van NOZ HKZ. Dit onderzoek is in de eerste helft van 2016 opgesteld op basis van de destijds beschikbare gegevens en informatie en het destijds vigerende wettelijk kader. Dit onderzoek levert input voor afweging van de tracéalternatieven ten behoeve van de keuze van een voorkeursalternatief (VKA). Voor het VKA zelf zijn nadere en meer gedetailleerde onderzoeken uitgevoerd. Deze zijn beschreven in het MER deel A en B en de Passende beoordeling (bijlage XIII bij MER deel B).

Status voorlopige toetsing aan de Natuurbeschermingswet 1998 - Passende Beoordeling

In hoofdstukken 2 tot en met 4 worden de tracéalternatieven aan de Natuurbeschermingswet 1998 getoetst (vigerend in 2016). Per tracéalternatief is een voorlopige, globale en richtinggevende toetsing opgesteld (concept Passende Beoordeling), die gebruikt is voor de afweging van de tracéalternatieven en ter onderbouwing van de keuze van een VKA. Voor het VKA zijn vervolgens nadere studies uitgevoerd naar onder andere onderwatergeluid en stikstofdepositie. Deze studies zijn verwerkt in de complete Passende Beoordeling die voor het VKA is opgesteld en in paragraaf 5.5 van MER deel B. Omdat de Passende Beoordeling voor het VKA is gebaseerd op de globale studie voor het betreffende tracéalternatief in dit rapport, is al wel grotendeels de terminologie van een Passende Beoordeling aangehouden. De Passende Beoordeling voor het VKA is opgenomen als bijlage XIII bij MER deel B.

Indeling

Dit onderzoek bestaat uit 7 hoofdstukken:

- hoofdstuk 1 tot en met 3 bevat de voorlopige toetsing aan de Natuurbeschermingswet 1998 per tracéalternatief (hoofdstuk 6-8);
- hoofdstuk 4 tot en met 7 bevat de voorlopige toetsing aan de Flora- en faunawet alsook een voorlopige beoordeling aan overige natuurkaders.

2

EFFECTBESCHRIJVING EN VOORLOPIGE TOETSING NB-WET 1998-TRACÉALTERNATIEF 1

2.1 Inleiding

Op grond van het Besluit milieueffectrapportage (m.e.r.) is de vaststelling van het tracé voor de aanleg van een hoogspanningskabel in de zeebodem m.e.r.-beoordelingsplichtig, wanneer die verbinding over een lengte van 5 km of meer (tot 3 nautische mijl uit de kust) door (nader in het Besluit aangeduid) gevoelig gebied loopt en de transportspanning van die verbinding 150 kV of meer is. NOZ HKZ voldoet daaraan, omdat één van de tracéalternatieven (tracéalternatief 3) met meer dan 5 km door gevoelig gebied gaat (Natura 2000-gebied de Voordelta).

Significante effecten op Natura 2000-gebieden zijn bij het realiseren van het NOZ HKZ niet op voorhand uit te sluiten, doordat het kabeltracé door Natura 2000-gebied loopt. Daarom dient een zogeheten 'Passende Beoordeling' (PB) te worden opgesteld voor het inpassingsplan (IP). Omdat voor het inpassingsplan deze PB nodig is, is op grond van de Wet milieubeheer (Wm) een MER vereist. De Passende Beoordeling is onderdeel van het MER en wordt als bijlage bijgevoegd. In de Passende Beoordeling worden de mogelijke effecten van de aanleg, het beheer, het gebruik en de verwijdering van het NOZ HKZ op basis van het VKA, in cumulatie met andere plannen en projecten, beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelen van de betrokken Natura 2000-gebieden.

Status voorlopige toetsing aan de Natuurbeschermingswet 1998 - Passende Beoordeling

In dit hoofdstuk is tracéalternatief 1 aan de Natuurbeschermingswet 1998 getoetst. Dit is een voorlopige en richtinggevende toetsing die gebruikt is voor van de keuze van het VKA. Als zelfstandige PB is deze toetsing niet volledig. Sommige onderzoeken zijn niet uitgevoerd als onderdeel van deze toetsing; dit betreft onderzoeken waarvan de uitkomst niet onderscheidend zal zijn tussen de alternatieven. Waar dit aan de orde is, is dat vermeld. Dit geldt onder meer voor de analyse van stikstofdepositie. Omdat de toetsing van het als VKA geselecteerde alternatief is uitgewerkt tot een volledige Passende Beoordeling (bijlage XIII, MER deel B) is in dit rapport de terminologie van een Passende Beoordeling aangehouden.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk bevat de informatie die noodzakelijk is voor de beoordeling van het project aan de Natuurbeschermingswet 1998. Paragraaf 2.2 schetst het wettelijke kader, gevolgd door een omschrijving van de voorgenomen plannen in paragraaf 2.3. Paragraaf 2.4 beschrijft de relevante Natura 2000-gebieden en de bijbehorende instandhoudingsdoelen in detail.

Paragraaf 2.5 bevat een beschrijving van de mogelijke effecten en de eerste trechtering van de effecten. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen de situatie op zee en op land. Deze verdeling is vervolgens aangehouden in het gehele document. Vervolgens zijn de effecten van de voorgenomen plannen op hoofdlijnen beschreven en is de maximale reikwijdte van deze effecten geduid.

Aan de hand van de maximale reikwijdte van effecten, in combinatie met de ruimtelijke ligging van alle Natura 2000-gebieden in de omgeving is een beeld verkregen:

- 1 welke effecten met zekerheid geen consequenties hebben voor Natura 2000-gebieden en daarvan afhankelijke soorten en;
- 2 welke effecten -in wisselende gradaties- consequenties kunnen hebben voor Natura 2000-gebieden en de daarvan afhankelijke soorten.

Paragraaf 2.5 sluit af met een voortoets voor Natura 2000-gebieden op land en op zee. Deze voortoets benoemt de voor de Nb-wet relevante effecten en de relevante Natura 2000-gebieden. Deze relevante effecten en gebieden vormen het uitgangspunt voor de volgende paragrafen.

Paragraaf 2.6 bevat de toetsing aan Natuurbeschermingswet 1998. Daarbij worden eerst effecten beschreven van de in de voortoets geselecteerde activiteiten. Vervolgens zijn deze effecten getoetst aan de instandhoudingsdoelen van de betreffende Natura 2000-gebieden.

Paragraaf 2.7 gaat over de mitigerende maatregelen. Mitigerende maatregelen zijn aanvullende maatregelen voor het verkleinen van de effecten. Paragraaf 2.8 gaat over mogelijke cumulatie. Er wordt ingegaan op de vraag of er sprake kan zijn van significant negatieve effecten in combinatie met andere projecten in de regio. Het hoofdstuk sluit af met een samenvattend conclusie voor tracéalternatief 1 (paragraaf 2.9)

2.2 Natuurbeschermingswet 1998

Natuurbeschermingswet 1998

In Nederland hebben veel natuurgebieden een beschermde status onder de Natuurbeschermingswet 1998. Daarbij worden twee categorieën beschermingsgebieden onderscheiden, Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten (BN).

Wet Natuurbescherming

Het wetsvoorstel Natuurbescherming vervangt het huidige wettelijke stelsel voor de natuurbescherming, zoals neergelegd in de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet, door één wet. Het voorstel regelt daarmee allereerst de taken en bevoegdheden voor de bescherming van natuurgebieden en planten- en diersoorten. Daarnaast bevat het wetsvoorstel onder meer bepalingen over de jacht en houtopstanden. De taken en verantwoordelijkheden zijn in het wetsvoorstel zoveel mogelijk bij de provincies neergelegd. De nieuwe Wet Natuurbescherming gaat volgens de laatste stand van zaken in per 1 januari 2017. Het is de verwachting dat de invulling van beschermingskaders gebaseerd op Europese wetgeving (Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn) niet zullen wijzigen.

Natura 2000-gebieden

Onder Natura 2000-gebieden vallen de gebieden die zijn aangewezen op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Voor deze gebieden gelden instandhoudingsdoelen. De essentie van het beschermingsregime voor deze gebieden is dat deze instandhoudingsdoelen niet in gevaar mogen worden gebracht. Om dit toetsbaar te maken, kent de Natuurbeschermingswet 1998 voor projecten en andere handelingen die gevolgen voor soorten en habitats van de betreffende gebieden zouden kunnen hebben, een vergunningplicht. Een vergunning voor een project wordt alleen verleend wanneer zeker is dat de instandhoudingsdoelen van het gebied niet in gevaar worden gebracht: er mag geen (al dan niet significante) verslechtering of significante verstoring optreden. Eventuele negatieve effecten mogen wel met mitigerende maatregelen worden verminderd of verwijderd. Als na mitigatie er nog steeds sprake is van significante effecten, dan mag alleen van dit beleid worden afgeweken wanneer alternatieve oplossingen (A) voor het project ontbreken én wanneer sprake is van dwingende redenen (D) van groot openbaar belang. Bovendien moet voorafgaande aan het toestaan van een afwijking zeker zijn dat alle schade wordt gecompenseerd (C). Hiervoor dient de zogenaamde ADC-toets te worden uitgevoerd. Redenen van economische aard kunnen gelden als dwingende reden van groot openbaar belang. Als prioritaire soorten of habitats deel uitmaken van de instandhoudingsdoelen, mogen redenen van economische aard alleen worden gebruikt na toetsing door de Europese Commissie.

Beschermde Natuurmonumenten

Naast Natura 2000-gebieden kent de Natuurbeschermingswet 1998 ook Beschermde Natuurmonumenten (BN). Beschermde Natuurmonumenten zijn vaak gebieden met zeldzame flora of fauna, of zijn waardevol vanwege de bestaansgeschiedenis, bodemopbouw of landschappelijke schoonheid. Sinds de inwerkingtreding van de (oude) Natuurbeschermingswet 1998 zijn gebieden aangewezen als Beschermd of Staatsnatuurmonument. Door de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 is het verschil verdwenen tussen Beschermde en Staatsnatuurmonumenten. Deze gebieden vallen samen onder de noemer van Beschermde Natuurmonumenten. Een deel van de Beschermde Natuurmonumenten valt samen met Natura 2000-gebieden. Hiervoor geldt bij definitieve aanwijzing van de Natura 2000-gebieden het toetsingskader van de Natuurbeschermingswet 1998 voor Natura 2000-gebieden. De bepalingen van het BN gelden in het Natura 2000-gebied als instandhoudingsdoel en worden als zodanig getoetst.

Passende Beoordeling

Een Passende Beoordeling is een toetsing van de voorgenomen activiteiten aan de Natuurbeschermingswet 1998. De term 'passend' is hier synoniem aan 'geschikt' en betekent dat de beoordeling geschikt moet zijn voor het bevoegd gezag om te beoordelen of de beschermingsdoelen van het gebied (de instandhoudingsdoelen) in het geding zijn of niet. Een Passende Beoordeling sluit altijd af met een conclusie omtrent het optreden van significante effecten op de instandhoudingsdoelen.

Definitie significante effecten

Indien door een ingreep de toekomstige oppervlakte habitat of leefgebied, aantal van een soort, dan wel kwaliteit van een habitat lager wordt dan zoals bedoeld in de instandhoudingsdoel, dan kan sprake zijn van significante gevolgen (Leidraad bepaling significantie). Bij de beoordeling of effecten significant zijn of niet, is maatwerk noodzakelijk. Per geval dient te worden bekeken of een effect significant is en het oordeel moet zijn gebaseerd op de specifieke situatie die van toepassing is. Cumulatieve effecten dienen hierbij te worden onderzocht.

Cumulatie

De Natuurbeschermingswet 1998 vereist dat de effecten die een plan heeft, worden beoordeeld in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten. Een project kan namelijk zelfstandig niet leiden tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoel van een Natura 2000-gebied, maar in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten kan dit wel het geval zijn. De Natuurbeschermingswet 1998 spreekt nadrukkelijk van cumulatie met andere plannen en projecten. De cumulatietoets wordt daarom alleen uitgevoerd voor projecten die 'bestendig' zijn, dat wil zeggen projecten waarvan zeker is dat ze worden uitgevoerd. Dat zijn projecten waarvoor al een vergunning is verleend of een officieel een besluit is genomen. Van onbestendige projecten zijn de effecten nog niet bekend en deze kunnen ook daarom niet worden beoordeeld. De cumulatietoets is niet van toepassing op projecten die al zijn uitgevoerd en niet meer na-ijlen.

2.3 Voorgenomen activiteit

Deze analyse van de relatie van het project met de Natuurbeschermingswet 1998 gaat uit van de beschrijvingen van het voornemen en de gebiedsbeschrijving. Bij de effectbeoordeling wordt uit gegaan van een aanleg-, gebruiks- en verwijderfase. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat de effecten van de verwijderfase vergelijkbaar zijn met de aanlegfase. In deze beoordeling is het aanleggen en het gebruiken van twee platforms, het aanleggen en gebruiken van kabels van deze platforms naar Wateringen en het aanleggen en het gebruiken van een transformatorstation bij Wateringen getoetst aan de Natuurbeschermingswet 1998. De platforms op zee, de locaties voor de drie transformatorstations op land binnen tracéalternatief 1 (Ter Laak, Harnaspolder, Woud-Harnasch) en de locaties van de transformatorstations voor de andere tracéalternatieven zijn in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 echter niet onderscheidend. Mogelijke effecten van de platforms en transformatorstations worden daarom in detail onderzocht in de uiteindelijke Passende Beoordeling van het VKA.

2.4 Relevante natuurwaarden

Het tracéalternatief 1 (zie afbeelding 2.2) gaat door de Zuidelijke Bocht van de Noordzee, voor de kust van de Provincie Zuid-Holland. Hier bevindt zich de Kustzee, een ondiep deel van de Noordzee dat onder invloed staat van de afvoer van rivierwater, waardoor de saliniteit hier lager is dan op de centrale Noordzee. Vanuit zee landt de kabel aan op het strand en het tracéalternatief loopt vervolgens door oud duingebied, dat bestaat uit onder andere duinen, duinbossen, graslanden, duinheiden en struwelen. In de binnenduinrand gaat het tracéalternatief door het landgoed Ockenburg en gaat vervolgens verder door open parkachtig gebied dat grenst aan stedelijk gebied.

2.4.1 Natura 2000-gebieden en relevante soorten op zee

Op het Nederlandse deel van de Noordzee, het Nederlands Continentale Plat (NCP), zijn zes gebieden aangewezen als Natura 2000-gebied. Voor nog twee gebieden wordt bestudeerd of deze in de toekomst ook deze status zouden moeten krijgen (afbeelding 2.1). Aangewezen Natura 2000-gebieden zijn: Doggersbank, Klaverbank, Friese Front, Noordzee-kustzone, Voordelta en Vlake van de Raan. De twee gebieden die nog in studie zijn, hebben de status van 'mogelijk ecologisch waardevol gebied'. Dit betreft de gebieden Bruine Bank en Borkumse Stenen. Beide platforms liggen niet in Natura 2000-gebied.

Het kabeltracé 1 doorkruist geen Natura 2000-gebieden op zee, maar in de relatieve nabijheid liggen twee Natura 2000-gebieden op ± 15 km (Voordelta) en ± 85 km (Noordzeekustzone) (afbeelding 2.2). Overige Natura 2000-gebieden op zee liggen op grotere afstand. Een effect op deze verder gelegen Natura 2000-gebieden is uitgesloten.

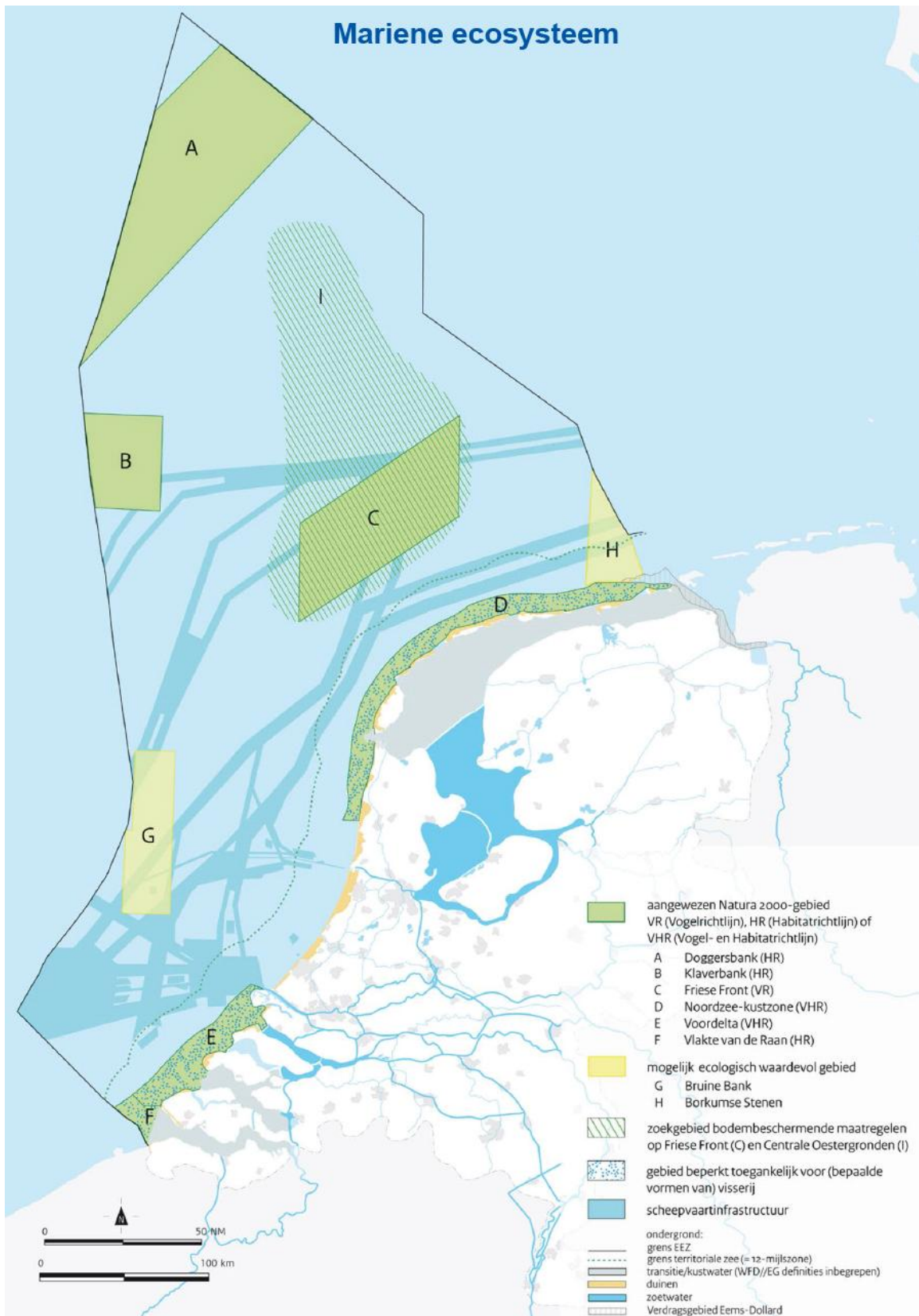
Natura 2000-gebied de Voordelta

Het Natura 2000-gebied de Voordelta omvat ondiepe zee delen van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta. Het gebied kenmerkt zich door de aanwezigheid van een dynamisch milieu van kustwateren, slikplaten en stranden. Na de afsluiting van de Deltawerken is dit kustgedeelte sterk aan veranderingen onderhevig geweest, waarbij een uitgebreid stelsel van droogvallende en deels dieper gelegen zandbanken met daartussen diepere geulen is ontstaan. Aan de randen van het gebied bij Voorne en Goeree ligt een aantal schorren en meer slikkige platen. Het meest in het oog springend zijn de Hinderplaat, de Bollen van de Ooster en de Bollen van het Nieuwe Zand. De waterkwaliteit van de Voordelta wordt vooral beïnvloed door de uitstroming van Rijn en Maas. Mede door deze aanvoer van voedingsstoffen kent de Voordelta een hoge voedselrijkdom. De zandbanken vormen een belangrijk rustgebied voor zeehonden, de belangrijkste platen voor de zeehonden in de Voordelta zijn de Platen voor het Watergat en de Hinderplaat. De aanleg van Maasvlakte 2 in het Natura 2000-gebied heeft geleid tot een verlies van omvang van het gebied. Dit is gecompenseerd door het instellen van een bodembeschermingsgebied, waarbinnen een kwaliteitsverbetering wordt gerealiseerd. Tabel 2.1 geeft de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Voordelta weer.

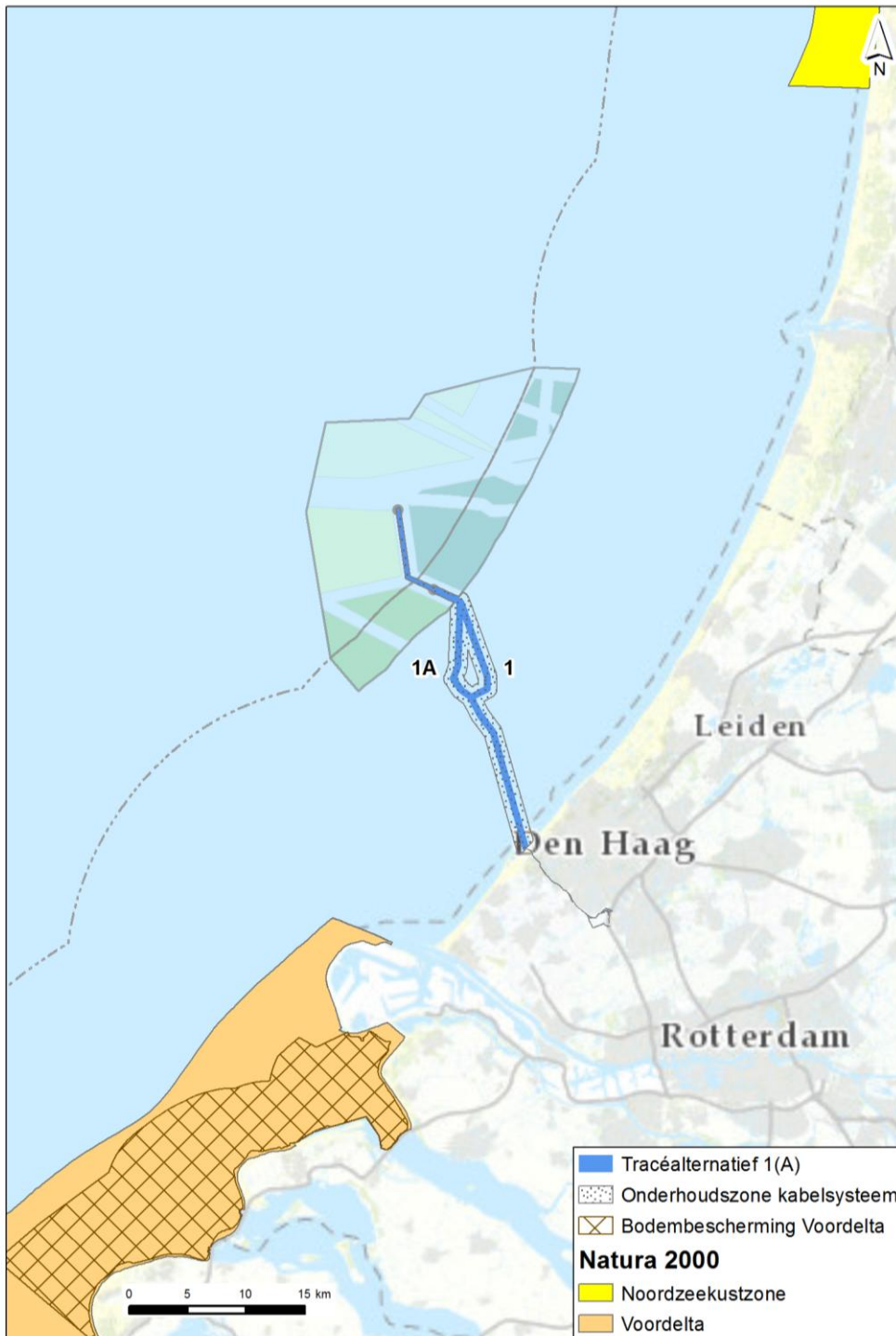
Voor alle beschermde habitats binnen de Voordelta geldt een behoudsdoelstelling voor de omvang en de kwaliteit. Voor alle beschermde Habitatsoorten (vissen en zeezoogdieren) geldt een behoudsdoelstelling voor de omvang en voor de kwaliteit van het (leef)gebied. Uitzondering hierop vormt de gewone zeehond, waarvoor een verbeterdoelstelling voor de kwaliteit van het (leef)gebied geldt. Voor alle beschermde Habitatsoorten geldt tevens een verbeterdoelstelling voor de omvang van de populatie, met uitzondering van de grijze zeehond (behoudsdoelstelling). Voor alle beschermde Niet-broedvogels in de Voordelta gelden behoudsdoelstellingen voor zowel de omvang als de kwaliteit van het leefgebied (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/>).

Binnen het Natura 2000-gebied de Voordelta liggen een aantal deelgebieden, waarvoor een speciaal beschermingsregime geldt. Vanaf de zuidpunt van de Tweede Maasvlakte tot aan de Kop van Schouwen ligt aan de oostzijde van de Voordelta een **bodembeschermingsgebied**. Boomkorvisserij is binnen dit bodembeschermingsgebied verboden.

Afbeelding 2.1 Ligging van zes Natura 2000-gebieden (A-F) en de twee mogelijk ecologisch waardevolle gebieden (G en H) in de Noordzee. Bron: Noordzeeloket



Afbeelding 2.2 Ligging van tracéalternatief 1 op zee, met de ligging van de Noordzeekustzone en Voordelta en het Bodembeschermingsgebied van de Voordelta



Tabel 2.1 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Voordelta

		Natura 2000-gebied de Voordelta				
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draag- kracht aantal vogels
Habitattypen						
H1110A	Permanent overstromde zandbanken (getijdengebied)	-	=	=		
H1110B	Permanent overstromde zandbanken (Noordzee-kustzone)	-	=	=		
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	=	=		
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	+	=	=		
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=		
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=		
H1320	Slijkgrasvelden	--	=	=		
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=		
H2110	Embryonale duinen	+	=	=		
Habitatsoorten						
H1095	Zeeprik	-	=	=	>	
H1099	Rivierprik	-	=	=	>	
H1102	Elft	--	=	=	>	
H1103	Fint	--	=	=	>	
H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=	
H1365	Gewone zeehond	+	=	>	>	
Niet-broedvogels						
A001	Roodkeelduiker	-	=	=		
A005	Fuut	-	=	=		280
A007	Kuifduiker	+	=	=		6

		Natura 2000-gebied de Voordelta				
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels
A017	Aalscholver	+	=	=		480
A034	Lepelaar	+	=	=		10
A043	Grauwe Gans	+	=	=		70
A048	Bergeend	+	=	=		360
A050	Smient	+	=	=		380
A051	Krakeend	+	=	=		90
A052	Wintertaling	-	=	=		210
A054	Pijlstaart	-	=	=		250
A056	Slobeend	+	=	=		90
A062	Toppereend	--	=	=		80
A063	Eider	--	=	=		2500
A065	Zwarte zee-eend	-	=	=		9700
A067	Brilduiker	+	=	=		330
A069	Middelste Zaagbek	+	=	=		120
A130	Scholekster	--	=	=		2500
A132	Kluut	-	=	=		150
A137	Bontbekplevier	+	=	=		70
A141	Zilverplevier	+	=	=		210
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=		350
A149	Bonte strandloper	+	=	=		620
A157	Rosse grutto	+	=	=		190
A160	Wulp	+	=	=		980
A162	Tureluur	-	=	=		460
A169	Steenloper	--	=	=		70

		Natura 2000-gebied de Voordelta				
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels
A177	Dwergmeeuw	-	=	=		
A191	Grote stern		=	=		
A193	Visdief		=	=		

Legenda

SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Het zandige kustgebied langs de Noordzee bestaat uit kustwateren, ondiepten, enkele zandbanken (onder andere Noorderhaaks) en de stranden van noordelijk Noord-Holland en de Waddeneilanden. Permanent met zeewater overstromde zandbanken komen met name voor in de buitendelta's van de zeegaten tussen de Waddeneilanden. De Noordzeekustzone (zie afbeelding 2.1) ligt ten noorden, noordwesten en westen van de Nederlandse Waddeneilanden en loopt naar het zuiden door langs de kust van Noord-Holland tot aan Bergen. Het gebied ligt op ruime afstand van het plangebied (85 Km), echter het is mede aangewezen voor een groot aantal mobiele soorten met een grote actieradius. Tabel 2.2 geeft de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Noordzeekustzone weer.

Voor de beschermde habitats binnen de Noordzeekustzone geldt een behoudsdoelstelling voor de omvang en de kwaliteit. Alleen voor Habitatype H1110B (Permanent overstromde zandbanken) geldt een verbeterdoelstelling voor de kwaliteit. Voor alle beschermde Habitatsoorten (vissen en zeezoogdieren) geldt een behoudsdoelstelling voor de omvang van het (leef)gebied. Voor alle Habitatsoorten, behalve de bruinvis, geldt ook een behoudsdoelstelling voor de kwaliteit van het (leef)gebied. Voor de bruinvis geldt een verbeteropgave. Voor de drie beschermde vissoorten geldt een verbeterdoelstelling voor de populatie en voor de drie zeezoogdieren geldt er een behoudsdoelstelling voor de populatie. Voor alle beschermde vogels gelden behoudsdoelstellingen voor zowel de omvang als de kwaliteit van het (leef)gebied (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/>).

Tabel 2.2 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Instandhoudingsdoelen		Natura 2000-gebied Noordzeekustzone				
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels
Habitattypen						
H1110B	Permanent overstromde zandbanken (Noordzeekustzone)	-	=	>		
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)	+	=	=		
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=		
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	+	=	=		
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=		
H2110	Embryonale duinen	+	=	=		
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	=	=		
Habitatsoorten						
H1095	Zeeprrik	-	=	=	>	
H1099	Rivierprrik	-	=	=	>	
H1103	Fint	--	=	=	>	
H1351	Bruinvis	--	=	>	=	
H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=	
H1365	Gewone zeehond	+	=	=	=	
Broedvogels						
A137	Bontbekplevier	-	=	=		20 paren
A138	Strandplevier	--	>	>		30 paren
A195	Dwergstern	--	>	>		20 paren
Niet-broedvogels						
A001	Roodkeelduiker	-	=	=		behoud
A002	Parelduiker	?	=	=		behoud

Instandhoudingsdoelen		Natura 2000-gebied Noordzeekustzone				
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels
A017	Aalscholver	+	=	=		1900
A048	Bergeend	+	=	=		520
A062	Toppereend	--	=	=		behoud
A063	Eider	--	=	=		26200
A065	Zwarte zee-eend	-	=	=		51900
A130	Scholekster	--	=	=		3300
A132	Kluut	-	=	=		120
A137	Bontbekplevier	+	=	=		510
A141	Zilverplevier	+	=	=		3200
A143	Kanoet	-	=	=		560
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=		2000
A149	Bonte strandloper	+	=	=		7400
A157	Rosse grutto	+	=	=		1800
A160	Wulp	+	=	=		640
A169	Steenloper	--	=	=		160
A177	Dwergmeeuw	-	=	=		behoud

Legenda

SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Relevante habitat soorten Natura 2000-gebieden Voordelta en Noordzee kustzone

Deze paragraaf licht een selectie van de instandhoudingsdoelen toe. Het betreft hier alleen de soorten waarvoor uit de voortoets volgt dat een effect op voorhand niet is uitgesloten (paragraaf 2.5).

Anadrome vissen

De Habitatsoorten zeeprik, rivierprik, elft en fint hebben één gemeenschappelijk kenmerk. Het zijn alle vissoorten met een anadrome leefwijze. Dat wil zeggen dat de paai in rivieren plaatsvindt, waarna de larven naar zee migreren waar ze volwassen worden. Als volwassen dieren migreren ze weer naar het zoete water om te paaien. Over het voorkomen op zee voor deze soorten bestaat geen volledig beeld. Onderstaande tekst is ontleend aan de profielen documenten van deze soorten (Symbiosys/Alterra, Profielen Habitatsoorten).

Zeeprik

Deze soort paait in de midden- en bovenlopen van rivieren op plekken met een stenige, grindrijke bodem. De zeeprik trok vroeger vanuit de Noordzee in de rivieren stroomopwaarts, in de Rijn tot Basel en in de Maas tot diep in België. Ook in de Schelde en de Eems is de zeeprik van nature aanwezig. Het aantal waarnemingen van de soort in de grote rivieren is vanaf 1960 sterk afgenomen en vertoont een dieptepunt in de jaren 70 en 80. Toch is de soort nooit geheel verdwenen uit de Maas en Rijn. De zeeprik gebruikt ons land vooral als opgroeigebied voor de larven (ammocoeten) en als doortrekgebied voor de 'optrek' van volwassen dieren (adulten), die op weg zijn naar geschikte paaiplaatsen in Duitsland en België.

Rivierprik

Het verspreidingsgebied van de rivierprik is relatief klein. Het beperkt zich tot West-Europa, de Oostzee en een klein deel van de Middellandse Zee. Rivierprikken zijn tegenwoordig vooral talrijk in de Maas- en Rijnstroomgebieden. Exacte gegevens over de populaties ontbreken, maar al met al is aan te nemen dat deze rivieren een wezenlijke bijdrage leveren aan de wereldpopulatie rivierprikken. Na 4 tot 6 jaar ondergaan de juveniele prikken een gedaanteverandering waarbij ze ogen, tanden en geslachtsorganen krijgen. Vervolgens trekken de nog kleine rivierprikken stroomafwaarts naar estuaria, kustgebieden en de open zee. Na een groeifase van twee tot drie jaar op zee trekken de volwassen rivierprikken de rivieren op.

Elft

De elft is een trekvis die vroeger veel gevangen werd in de grote rivieren, maar nu vrijwel uit Nederland is verdwenen. De elft behoort tot de haringachtigen (*Clupeidae*). De stroomopwaartse migratie van de Rijnpopulatie van deze soort viel in het verleden tussen mei en half juni. De elften trekken via de hoofdstroom de rivier op. Paaiplaatsen liggen stroomopwaarts in de rivieren buiten Nederlands grondgebied in stromend water met grindbeddingen (dit in tegenstelling tot de fint). Als ze ongeveer 12 cm lang zijn, zakken de jonge vissen geleidelijk de rivier weer af. Ze groeien op in estuaria en zoetwatergetijdengebieden (vroeger in de Biesbosch). Uit onderzoek in de Gironde in Frankrijk is gebleken dat een deel van de juvenielen langdurig in het estuarium verblijft, terwijl een ander deel direct doortrekt naar zee. In Nederland kwamen elften in het verleden veelvuldig voor, zowel in de Rijn, IJssel als Maas. Elften paaiden stroomopwaarts in Duitsland en België. Momenteel is er mogelijk nog een zeer kleine paipopulatie aanwezig in de Rijn in Duitsland, zodat ons land nog steeds een opgroei- en doortrekfunctie heeft voor deze soort. Volwassen elften worden momenteel zeer zelden waargenomen in Nederland. Ondanks het herstel van de waterkwaliteit en de aanleg van vispassages is de elft tot nu toe niet in ons land teruggekeerd als zich voortplantende populatie. Zeer waarschijnlijk is de belangrijkste oorzaak het ontbreken van goed functionerende estuaria.

Fint

De fint lijkt sterk op de elft. De finten die in Nederland voorkomen, worden gerekend tot de ondersoort fallax. Deze ondersoort komt van oorsprong voor in de oostelijke kustzone van de Atlantische Oceaan, van noordelijk Marokko tot zuidelijk Noorwegen en in de Oostzee. De fint trekt met het getij het estuarium binnen. De trek vanuit de zee wordt gereguleerd door de watertemperatuur. De paaitijd valt in het late voorjaar (mei/juni) en de paai vindt plaats in ondiep water boven zandplaten in het (net) zoete deel van het getijdengebied. In ons land was de Brabantse Biesbosch in het verleden een belangrijk paaigebied voor de fint. Zeer waarschijnlijk vervulden ook de Oude Maas, Lek, Eems en Schelde in het verleden een dergelijke functie. Tegenwoordig komt de soort in kleine aantallen voor langs de kust en in de benedenrivieren (ook in de Eems en Schelde).

Zeezoogdieren

In de omgeving van het plangebied kunnen drie soorten zeezoogdieren voorkomen: bruinvis, grijze zeehond en gewone zeehond.

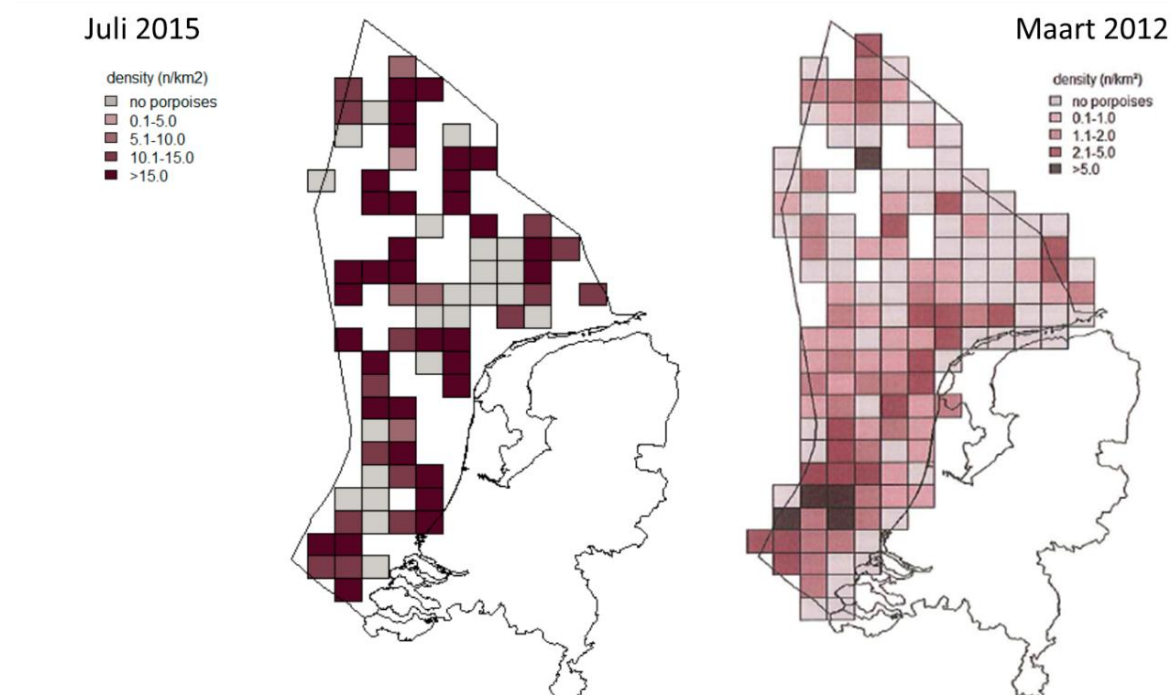
Bruinvis

De bruinvis komt jaarrond voor over het hele Nederlands Continentaal Plat (NCP), met geschatte aantallen variërend van 25-85 000 dieren. In het plangebied komt de soort ook voor en wordt hier zowel in het meer offshore gelegen deel gezien, als vlak onder de kust. De gemiddelde dichtheid is zelden groter dan enkele dieren per vierkante kilometer (afbeelding 2.3). Bruinvissen worden veelvuldig gezien rond de monding van de Nieuwe Waterweg.

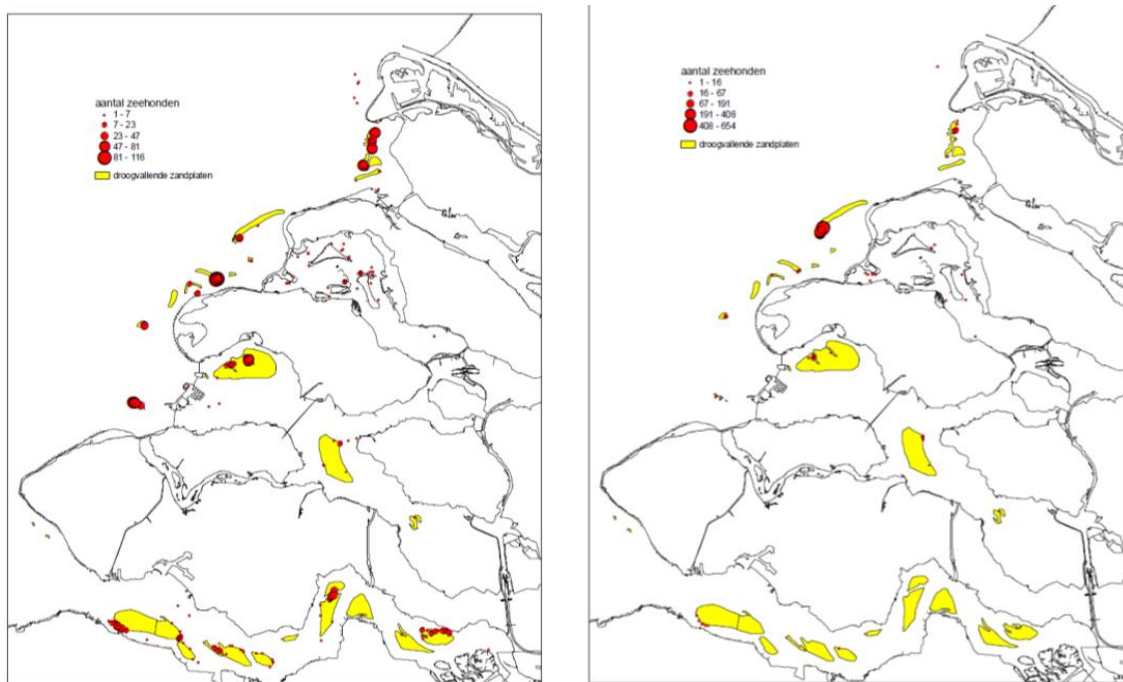
Grijze zeehond en gewone zeehond

In het gebied komen zowel grijze als gewone zeehonden tamelijk talrijk voor (afbeelding 2.4). Beide soorten foerageren op de Noordzee over een groot gebied, inclusief het hele plangebied (Leopold et al. 2013). Hoewel het plangebied niet van bijzonder groot belang is voor deze twee soorten (niet belangrijker dan andere delen van de Noordzee), zullen zeehonden langs de aanlegroute voorkomen. Beide soorten trekken heen en weer tussen Waddenzee en Delta. Om de populaties in de Delta op peil te houden (beide soorten nemen sterk in aantal toe in de Delta en Voordelta), is immigratie van elders, waaronder vanuit de Waddenzee, noodzakelijk.

Afbeelding 2.3 Impressie van de zomer (links) en late winter (rechts) verspreiding en dichtheden van bruinvissen op het Nederlands Continentale Plat, op basis van speciaal op de bruinvis gerichte vliegtuigtellingen (IMARES), uitgevoerd in juli 2015 en in maart 2012. Bronnen: Geelhoed et al. 2013, 2015)



Afbeelding 2.4 Ligplaatsen gewone zeehonden (links) en grijze zeehonden (rechts) in de Voordelta, Oosterschelde en Westerschelde (naar Strucker et al. 2012; overgenomen uit Leopold et al. 2013b)



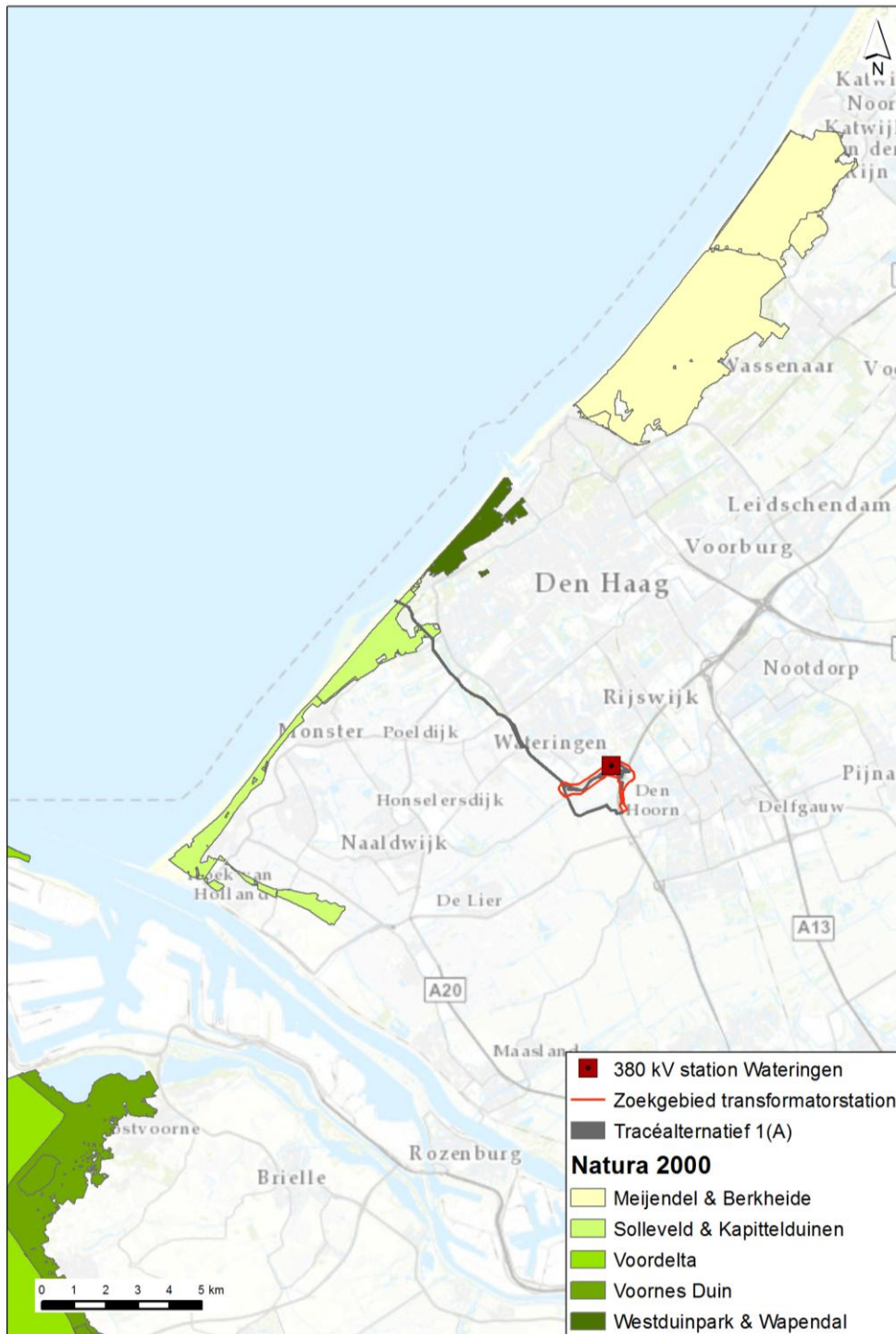
2.4.2 Natura 2000-gebieden en relevante soorten op land

In de omgeving van het studiegebied liggen de volgende beschermde Natura 2000-gebieden (afbeelding 2.5):

- Solleveld & Kapittelduinen (activiteiten vinden binnen dit Natura 2000-gebied plaats);
- Westduinpark en Wapendal (op ± 1 km afstand);
- Voorne's duin (op ± 30 km van het tracéalternatief);
- Meijndel en Berkheide (op $\pm 8,2$ km van het tracéalternatief).

Voorne's duin en Meijndel en Berkheide worden niet nader beschouwd, omdat effecten gezien de grote afstand zijn uit te sluiten. Effecten op andere Natura 2000-gebieden bevinden zich op afstanden groter dan 15km en worden om die reden niet nader beschouwd.

Afbeelding 2.5 Ligging van tracéalternatief 1, met de platforms en transformatorstation opties en alle Natura 2000-gebieden in de omgeving Solleveld & Kapittelduinen, Westduinpark en Wapendal, Voorne's duin en Meijndel en Berkheide



Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen

Het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (circa 770 ha) ligt in de Provincie Zuid-Holland en bestaat uit twee deelgebieden: Solleveld en Kapittelduinen. Solleveld & Kapittelduinen is een duingebied tussen Den Haag (Kijkduin) en Hoek van Holland. Solleveld & Kapittelduinen maken deel uit van een aaneenschakeling van Natura 2000-gebieden die in het duinlandschap langs de Noordzeekust zijn gelegen. De aaneenschakeling is plaatselijk onderbroken door onder andere bebouwing, zoals steden als Den Haag of Katwijk. De instandhoudingsdoelen van het gebied zijn weergegeven in tabel 2.3.

Ten noorden van Solleveld ligt het Natura 2000-gebied Westduinpark en ten zuiden ligt, aan de andere kant van de Rotterdamse haven, het Natura 2000-gebied Voornes Duin.

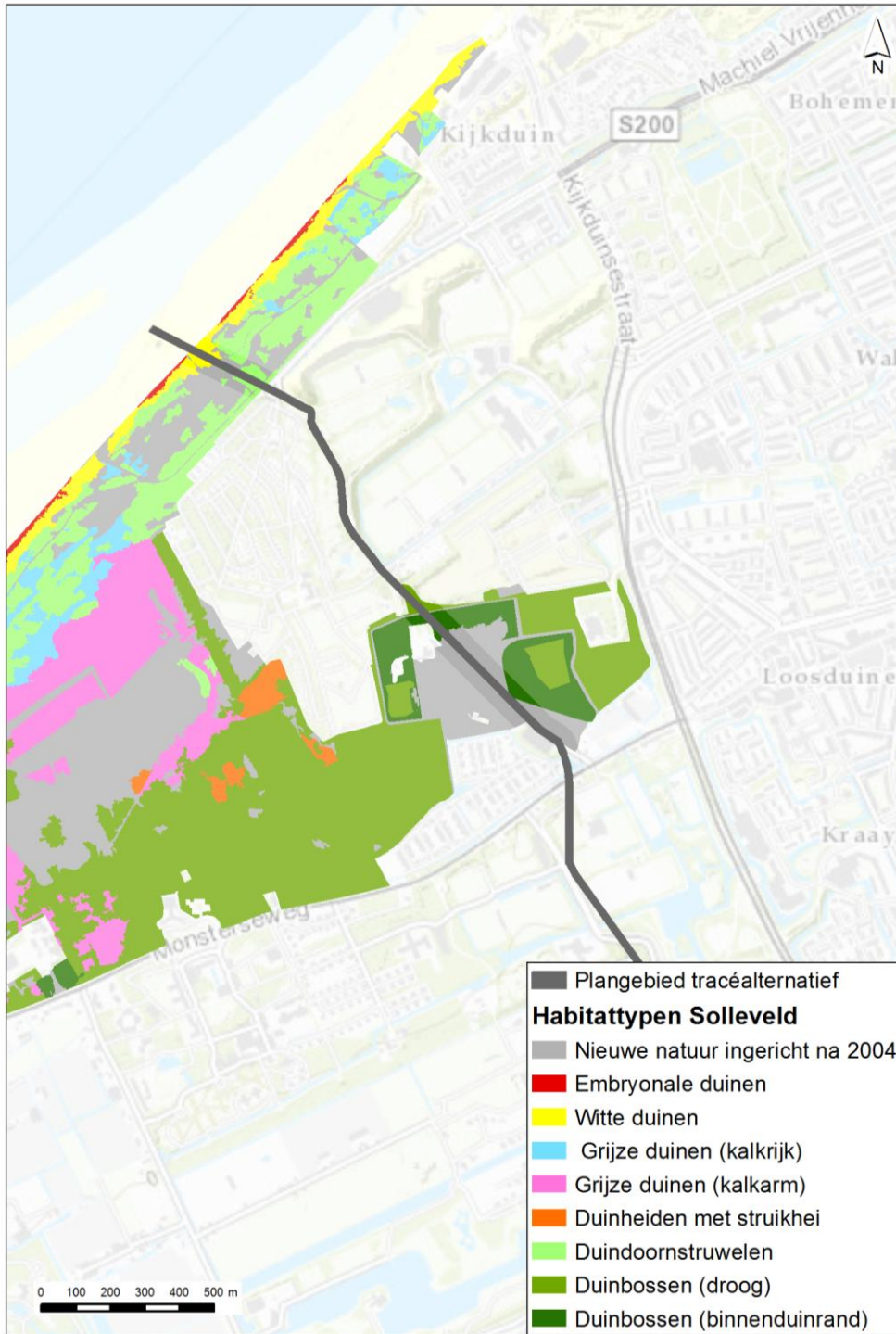
Tabel 2.3 Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen

Instandhoudingsdoelen		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.
Habitattypen				
H2120	Witte duinen	-	= (<)	>
H2130A	*Grijze duinen (kalkrijk)	--	=	>
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	--	=	>
H2150	*Duinheiden met struikhei	+	=	>
H2160	Duindoornstruwelen	+	= (<)	=
H2180A	Duinbossen (droog)	+	=	>
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	-	=	>
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	>
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	-	= (<)	=
Habitatsoorten				
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=
Legenda				
SVI landelijk				
=	Behoudsdoelstelling			
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling			
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering			

Habitattypen Solleveld & Kapittelduinen

De meeste aangewezen habitattypen in Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (afbeelding 2.6) hebben een verbeterdoelstelling voor de kwaliteit. Het betreft de habitattypen Witte duinen (H2120), Grijze duinen (H2130A & B), Duinheiden met struikhei (H2150), Droge duinbossen (H2180 A), Duinbossen van de binnenduinrand (H2180C) en Vochtige duinvalleien kalkrijk (H2190B). Dit geeft aan dat de staat waar deze habitats zich in bevinden niet optimaal is. De habitattypen Duindoornstruwelen (H2160) en Vochtige duinvalleien (hogere moerasplanten, H2190D) hebben een behoudsdoelstelling voor kwaliteit, die aangeeft dat de vereiste kwaliteit aanwezig is.

Afbeelding 2.6 Habitattypen kaart Solleveld (zeereep) en Landgoed Ockenburg (donkergroen)



Nauwe korfslak

De nauwe korfslak *Vertigo angustior* is een klein landslakje van circa 2.2 mm hoog en 1.5 mm breed. In Nederland is de nauwe korfslak één van de meest karakteristieke slakkensoorten van kalkrijke, ongestoorde duingebieden. Hoe kalkrijker en natuurlijker deze duinen zijn, hoe algemener de soort voorkomt.

In de zuidelijkere duingebieden, waar het kalkgehalte van de bodem beduidend hoger is, komt de soort dan ook talrijker voor dan in de andere duingebieden (www.anemoon.org). Door langdurige daling van het grondwaterpeil kan de biotoop te droog en te zuur worden, waardoor populaties van de nauwe korfslak verdwijnen. Als het waterpeil langdurig zakt neemt ook de toestroom van kalkhoudend water af waardoor het habitat verzuurt.

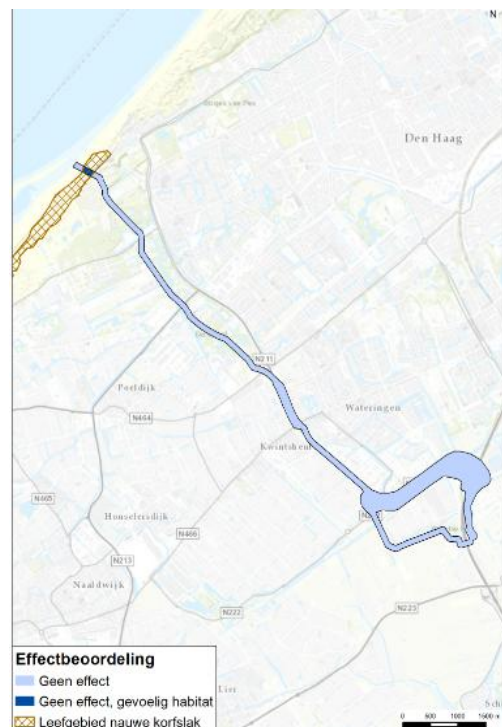
Met name in gebieden waar de bodem door menselijk handelen verstoord is, zijn de dichtheden lager of is de soort afwezig ten opzichte van onverstoorde locaties. De dieren zijn duidelijk sterk afhankelijk van een hoge mate aan bodemrust.

De nauwe korfslak is een vrijwel niet-mobiele soort. De routes waarlangs de verstoring van de nauwe korfslak kan plaatsvinden, loopt via verstoring van het habitat (habitattypen). Afbeelding 2.7 en afbeelding 2.8 geven respectievelijk het actuele voorkomen en potentiële voorkomen van de soort weer.

Afbeelding 2.7 Voorkomen nauwe korfslak in Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (bron beheerplan) in de periode 2001-2011. Geel geeft aan dat de nauwe korfslak niet is aangetroffen. Roze-donkerrood geeft aan dat de soort is aangetroffen (hoe donkerder, hoe hoger de dichtheid) (bron: Natura 2000 beheerplan Solleveld & Kapittelduinen)



Afbeelding 2.8 Geschikt leefgebied van de nauwe korfslak ten opzichte van tracéalternatief 1 (bron: Natura 2000 beheerplan Solleveld & Kapittelduinen)



Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal

Het Westduinpark is een park aan de rand van Den Haag. Het is een breed, gevarieerd en kalkrijk duingebied met kenmerkende habitats van de Hollandse duin- en kuststreek. Er is een breed scala aan vegetatietypen aanwezig van jonge en oude, droge duinen, met ruigten, graslanden en struwelen en binnenduinbos, met karakteristieke flora. Het veel kleinere (tussen de bebouwing van Den Haag gelegen) Wapendal bestaat uit een oud duin met struikheivegetatie. Tabel 2.4 geeft de instandhoudingsdoelen van het gebied zijn weer.

Habitattypen Westduinpark & Wapendal

De meeste aangewezen habitattypen in Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal hebben een behoudsdoelstelling voor de kwaliteit. Het betreft de habitattypen Witte duinen (H2120), Grijze duinen kalkarm (H2130B), Duinheiden met struikhei (H2150), Duindoornstruwelen (H2160) en Duinbossen van de binnenduinrand (H2180C). Habitattype met een verbeterdoelstelling voor kwaliteit zijn Grijze duinen kalkrijk (H2130A) en Droge duinbossen (H2180 A).

Alle aangewezen habitattypen in Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal hebben een behoudsdoelstelling voor de kwantiteit. Uitzondering hierop vormt habitatype Kalkrijke grijze duinen (H2130A). Voor dit habitatype is een verbeterdoelstelling voor de omvang gedefinieerd.

Tabel 2.4 Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal

Instandhoudingsdoelen		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.
Habitattypen					
H2120	Witte duinen	-	=	=	
H2130A	*Grijze duinen (kalkrijk)	--	>	>	
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	+	=	=	
H2150	*Duinheiden met struikhei	+	=	=	
H2160	Duindoornstruwelen	+	= (<)	=	
H2180A	Duinbossen (droog)	+	=	>	
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	-	= (<)	=	
Legenda					
=	Behoudsdoelstelling				
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling				
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering				

2.5 Mogelijke effecten en reikwijdte van effecten

2.5.1 Effecten en reikwijdte op zee

De activiteiten omschreven in het hoofdstuk 'voorgenomen activiteit' geven een aantal effecten die een impact kunnen hebben op instandhoudingsdoelen op zee. Deze effecten op zee zijn:

- habitataantasting;
- verstoring onder water;
- verstoring boven water;
- verstoring door magnetisch veld;
- vertroebeling en sedimentatie.

Habitataantasting

Habitataantasting betreft areaalverlies voor het leven op en in de zeebodem (vis en benthos) over de lengte van het gekozen tracéalternatief en onder de transformatorplatforms. Habitatverlies is permanent onder de platforms en tijdelijk langs het gehele kabeltracé, omdat de zeebodem zich hier na verloop van tijd zal herstellen.

Habitataantasting kan alleen plaatsvinden binnen de fysieke grenzen van een Natura 2000-gebied. Effecten kunnen echter wel optreden door activiteiten buiten het Natura 2000-gebied, die op afstand van invloed zijn op de habitattypen (bijvoorbeeld door vertroebeling).

Verstoring onder water

Onder water kunnen zeezoogdieren, zeevogels en vissen worden verstoord door geluid dat ontstaat tijdens de aanleg van de platforms door schepen en apparatuur. Met name het heien tijdens de aanlegfase levert een grote geluidsbelasting op. Er is geluidsbelasting door schepen van apparatuur langs het kabeltracé tijdens de aanleg, het onderhoud, reparaties en de verwijdering van de kabel. Deze vormen van verstoring zijn van tijdelijke aard.

Het onderwatergeluid van het heien voor de platforms is veel sterker dan dat van alle andere activiteiten. Bij het heien voor de platforms op zee komt impulsgeluid vrij, dat luider is dan dat van scheepvaart. In het MER van de Transmissiesysteem op ZEE (TOZ) Borssele (Arcadis & Pondera 2015) is berekend dat voor het heien van vergelijkbare platforms maximaal 3.085 km² rond de heilocatie akoestisch kan worden 'verstoord'. De gemiddelde reikwijdte werd hierbij bepaald op 31 km. Voor vissen worden over het algemeen veel kleinere afstanden aangehouden. Sterfte is vermoedelijk verwaarloosbaar klein op 1 km van de heiplaats (Bolle *et al.* 2012).

De geluidsproductie in de gebruiksfase is beperkt tot onderhoudswerkzaamheden en is zeer beperkt. Dit onderdeel is nader uitgewerkt voor het VKA in de Passende Beoordeling.

Verstoring boven water

Boven water vindt verstoring plaats door de aanwezigheid van de transformatorplatforms (permanente verstoring) en door activiteiten van werkschepen door geluid, beweging en licht. De meeste verstoring is van tijdelijke aard. De verlichting op het platform kan trekvogels aantrekken (met name tijdens nachten met slecht weer) en de combinatie van een verlicht platform en (beoogde)windturbines in de omgeving (die een aanvaringsrisico voor vliegende vogels kunnen vormen) is een potentieel gevaar voor trekvogels. De hoeveelheid (extra) scheepvaart voor aanleg, onderhoud en verwijdering is gering in omvang, in vergelijking met de hoeveelheid reeds aanwezige bewegingen van schepen voor de Zuid-Hollandse kust (aanloop Rotterdamse haven, passerende scheepvaart, visserij, werkschepen).

Wanneer bij een activiteit op zee sprake is van verstoring door werkzaamheden (niet zijnde heien; dit wordt apart behandeld), is het in veel gevallen vrijwel onmogelijk om uit te maken of dieren worden verstoord door het geluid dat vrijkomt of door bewegingen. Verstoringsonderzoek maakt vaak geen onderscheid. Er wordt slechts bepaald op welke afstanden bepaalde dieren verstoord gedrag vertonen.

Onderzoek naar verstoring door langsvarende schepen op zeehonden is alleen gedaan bij zeehonden die rusten op zandplaten. Hierbij werd bepaald op welke afstand de dieren zichtbaar reageren ('kop op') of zelfs te water gingen (ernstige verstoring). Zeehonden aan land zijn relatief kwetsbaar en in zee voelen deze dieren zich wellicht minder snel bedreigd door scheepvaart. De metingen aan land vertegenwoordigen hierdoor een worstcasescenario voor de mogelijke verstoring van zeehonden op zee. 'Kop op' gedrag is gemeten op afstanden die variëren van 300 tot 1.500 meter ten opzichte van een baggerschip. De dieren gaan te water op afstanden die kunnen oplopen tot 1200 of 1500 meter (Brasseur en Reijnders 1994; Bouma *et al.* 2010; Bouma & Van den Boogaard, 2011; Didden & Bouma, 2012). Waarnemingen van zeehonden op zee suggereren dat de dieren tot circa 700 meter passerende schepen 'in de gaten houden' door boven water te komen en het schip enige tijd met de ogen te volgen (Leopold *et al.* 1997).

Voor bruinvissen zijn tijdens surveys met schepen (zoals de internationale SCANS surveys; Hammond *et al.* 2002) afstanden tot maximaal 2 kilometer aangehouden, waarbij de dieren nog op schepen reageren door van koers te veranderen. Het bleek niet goed mogelijk om dit ondubbelzinnig vast te stellen. Heftige reacties van bruinvissen (opeens sterk versnellen, van koers veranderen en water laten opspatten) is tijdens scheepssurveys bekend tot circa 300 meter (M. Leopold, *pers. obs.*).

Voor vissen zijn dergelijke afstanden niet bekend. Wellicht is hier relevant dat sportvissers aan de waterkant voorzichtig zijn (grote) vissen niet te verstoren door contactgeluiden en bewegingen. Dit treedt altijd op over geringe afstanden van hooguit tientallen meters. Vissersschepen, uitgerust met zeer lawaaierige vistuigen als de boomkor, zijn in staat zijn om grote hoeveelheden vissen te vangen direct achter de scheepsschroeven. Deze voorbeelden geven aan dat verstoringafstanden voor vissen nauwelijks groter kunnen zijn dan 100 meter.

Gebieden met veel scheepvaart (scheepvaartroutes; ankergebieden) en windparken worden door een aantal zeevogelsoorten geheel of gedeeltelijk gemeden (Poot *et al.* 2011; Leopold *et al.* 2013, 2014). De maximale verstoringafstand (t.o.v. een groot offshore windpark) bedraagt ongeveer 5 kilometer. Dat wil zeggen dat tot op deze afstand de dichtheden aan zeevogels lager zijn dan de achtergronddichtheid. Voor een enkel schip zijn de verstoringafstanden op zeevogels vermoedelijk lager, maar slecht bekend. Op grond van de samenvattingen van Krijgsveld *et al.* (2008) en Dirksen *et al.* (2005) wordt in de regel een maximale reikwijdte van 1.500 meter aangehouden (Arcadis & Pondera 2015). Voor hei- en bouwwerkzaamheden voor de platforms houden wij een maximale reikwijdte aan van 5 kilometer, conform de maximale verstoringafstand van zeevogels van offshore windparken op de Noordzee (Zuur 2014).

Verstoring door verlichting treedt met name op bij trekkende landvogels, die vooral bij slecht weer om de lichtbron cirkelen en dan in aanraking kunnen komen met het platform. De vogels kunnen tijdens lange afstandsmigratie worden aangetrokken door de verlichting, om vervolgens voor een langere periode rond het platform te gaan cirkelen. Daarbij kunnen ze in aanvaring komen met obstakels (relingen, armaturen, et cetera) op het platform en gewond raken of sterven, dit effect treedt nagenoeg niet op bij lokale zeevogels (Bruinzeel *et al.* 2008, Bruinzeel & van Belle 2010). Het effect speelt met name tijdens periodes met slecht weer en slecht zicht. De reikwijdte bedraagt dan 1 km. De maximale reikwijdte van verlichting zal de verstoringafstand overdag van 1500 meter van scheepvaart, niet overschrijden (cf Arcadis & Pondera (2015)).

Verstoring door magnetisch veld

Een hoogspanningskabel in de zeebodem kan, door het uitzenden van het magnetische veld, worden opgemerkt door organismen die hiervoor gevoelig zijn, zoals bepaalde vissen (vermoedelijk vooral haaien en roggen, maar wellicht ook andere (trek)vissen als prikken of paling) en trekkende zeezoogdieren. Een door een kabel veroorzaakte anomalie van het magnetische veld kan vermoedelijk op hooguit enkele meters afstand worden waargenomen, want deze neemt sterk af met toenemende afstand en valt dus snel weg tegen de elektromagnetische achtergrond.

Veranderingen in het aardmagnetische veld kunnen tot verstoring leiden bij trekkende diersoorten, waardoor hun migratie wordt verstoord (Tricas & Gill, 2011). Arcadis & Pondera (2015) geven aan dat een bruinvis het veld van een 1 meter diep in de zeebodem ingegraven hoogspanningskabel kan waarnemen tot op een afstand van 15,3 meter. Het feit dat dieren iets kunnen waarnemen, wil nog niet zeggen dat dit ook meteen een onneembare barrière voor hen vormt. Bovendien geldt dat de dieren horizontaal en verticaal kunnen uitwijken (ze kunnen door ondieper te gaan zwemmen de kabel wellicht makkelijker passeren). Er zijn geen aanwijzingen dat trekkende dieren (bruinvissen, zeehonden, trekvissen) de in de zeebodem ingegraven kabels ervaren als een onneembare barrière. Er is bijvoorbeeld nog steeds glasaalintrek in het IJsselmeer, zeehonden trekken heen en weer tussen Delta en Waddenzee en bruinvissen bewegen zich in groten getale langs de Hollandse kust. De maximale reikwijdte van de NOZ HKZ kabel is daarom als minimaal (enkele meters) ingeschat hoewel er een kennisleemte is voor wat betreft effecten van magnetische velden op dieren.

Vertroebeling en sedimentatie

Vertroebeling ontstaat bij het beroeren van de zeebodem door het opwervelen van slib tijdens het *trenchen*. Mogelijke effecten zijn:

- een tijdelijke vermindering van de doordringbaarheid voor licht en daarmee op de primaire productie (onder licht gelimiteerde omstandigheden) en;
- minder doorzicht in het water, waardoor het foerageersucces van zichtjagers (zeevogels en vissen) kan worden beïnvloed.

Vertroebeling is een effect van tijdelijke aard, omdat het opgewervelde slib weer neerslaat. De omvang van het effect wordt vergeleken met opwerpen van slib onder autonome omstandigheden, zoals door wind/getij en door menselijk handelen (vissen, baggeren en storten, zandwinning en zandsuppleties). Het gecombineerde effect van wind, getij en menselijk handelen wordt als veel groter ingeschat en vindt bovendien over veel langere periode plaats dan vertroebeling door *trenchen*. Het effect van de aanleg van de kabel is daarom als een gering effect beoordeeld.

Onderwater habitats (H1110A, H1101B, H1140A en H1140B, zie tabel 2.2) kunnen te maken krijgen met extra slibtoevoer door de aanleg van de kabel. Modelberekeningen aan een vergelijkbare kabel (TOZ Borssele (Arcadis en Pondera, 2015) hebben laten zien dat licht verhoogde slibconcentraties door de aanleg van de kabel mogen worden verwacht tot op circa 25 km van het tracéalternatief. Echter, de achtergrondwaarden zijn ook hoog voor de Nederlandse kust. Arcadis en Pondera (2015) concluderen dan ook dat de werkzaamheden voor het ingraven van de kabel slechts 'een beperkte reikwijdte [hebben], effecten zullen niet verder dan 200 meter van het kabeltraject af reiken'.

Het dichtstbijgelegen Natura 2000-gebied is de Voordelta, ten zuiden van tracéalternatief 1. Dit ligt op circa 15 km afstand. Ten noorden van het tracéalternatief ligt de Noordzeekustzone, de zuidgrens van dit gebied ligt op circa 85 km afstand. Alle andere Natura 2000-gebieden liggen verder weg, waardoor effecten van vertroebeling, c.q. bedekking door slib op beschermde habitats kunnen worden uitgesloten. Gezien de grote afstanden geldt hetzelfde (geen meetbaar effect van vertroebeling) voor:

- de primaire productie die geldt als kwaliteitsaspect van habitattypen;
- op beschermde vissen
- (zichtjagende) vogels en zeezoogdieren
- bodemdieren in Natura 2000-gebieden, en daarmee op bodemdieretende vogels (zwarte zee-eend, topper, eider).

Afbeelding 2.9 Effectbeoordeling van tracéalternatief 1 voor de aspecten habitat aantasting, verstoring boven water, magnetisch veld, vertroebeling en sedimentatie



2.5.2 Effecten en reikwijdte op land

De activiteiten omschreven in het hoofdstuk 'voorgenomen activiteit' geven een aantal effecten dat een impact kan hebben op de instandhoudingsdoelen op land. Deze effecten op land zijn:

- habitataantasting (kwantiteit);
- habitataantasting (kwaliteit);
- verstoring;
- verzuring en vermesting (stikstofdepositie).

Habitataantasting (kwantiteit)

Habitataantasting, waarbij het gaat om kwantiteit ofwel het verlies aan areaal Natuur, vindt plaats in de vorm van areaalverlies door het ingraven van de kabels, het plaatsen van tijdelijke werkplekken en de realisatie van het transformatorstation. Areaalverlies heeft effecten op vegetatietypen, habitattypen, beschermde plantensoorten en diersoorten. Voor Natura 2000-gebieden geldt dat het criterium 'habitat aantasting kwantiteit' geldt voor areaalverlies van kwalificerende habitats (habitattypen) binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied. Deze vorm van permanent habitatverlies is weergegeven in m² of hectares. Het tracéalternatief 1 doorsnijdt Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen bij het deelgebied 'Zeereep Solleveld' en bij het deelgebied 'Ockenburg' met een gestuurde boring met een totale lengte van 801 meter. Bij een gestuurde boring treedt geen habitatverlies op. De reikwijdte heeft betrekking op werkzaamheden in de directe nabijheid van de habitats. Dit is nader uitgewerkt in de Passende Beoordeling.

Habitat aantasting (kwaliteit)

Habitataantasting vindt plaats in de vorm van aantasting van het habitat door het ingraven van de kabels, het plaatsen van tijdelijke werkplekken/werkruimte en de realisatie van het transformatorstation. Deze vorm van aantasting heeft enkel effecten op vegetatietypen, habitattypen, beschermde plantensoorten en habitat gebonden soorten met een beperkte actieradius, die zichzelf langzaam verplaatsen. Zowel bij de aanleg, onderhoudswerkzaamheden als bij het opruimen van de kabeltracés kan er tijdelijk sprake zijn van habitataantasting. Na aanleg van de kabels kan de vegetatie zich over het algemeen weer herstellen. Afhankelijk van de kwetsbaarheid en standplaatseisen van een vegetatietype kan dit herstel kort of lang duren. 'Habitat aantasting kwaliteit' is dus kwaliteitsverlies van kwalificerende habitats (habitattypen) binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied. Dit kwaliteitsverlies kan plaatsvinden door activiteiten binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied, maar ook door activiteiten die plaatsvinden buiten de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied (externe werking).

Indirect kan de kwaliteit van de habitattypes worden beïnvloed als er wijzigingen in de hydrologie optreden, waardoor de hydrologische omstandigheden aan het oppervlak wijzigen. Ontgraving van de sleuf voor de kabels of aanleg van funderingen van het hoogspanningsstation kan leiden tot het deels of geheel doorsnijden van slecht doorlatende lagen. Dit leidt tot een tijdelijke afname van de dikte en daarmee de weerstand van deze laag.

Afhankelijk van de mate waarop de laag kan worden hersteld bij het aanvullen, treedt er een permanente afname in weerstand op. Dit leidt tot een verandering in grondwaterstroming en mogelijk kwel en infiltratie. Verandering in grondwaterstroming kan effect hebben op de aanwezige natuurwaarden. Dit is afhankelijk van de grondwaterafhankelijkheid van de aanwezige vegetaties in zowel kwantiteit als kwaliteit. Bij kwantiteit gaat het zowel om te veel of te weinig en bij kwaliteit zal hier vooral zoet – zout (chloridegehalte) onderscheidend zijn.

Indirect kan de kwaliteit van de habitattypes worden beïnvloed door stikstofdepositie door werkzaamheden die buiten het Natura 2000-gebied plaatsvinden. Hierdoor kan tijdens de aanlegfase verhoogde stikstofdepositie plaatsvinden op habitattypen (zie onderdeel 'verzuring en vermesting').

De reikwijdte van direct kwaliteitsverlies heeft betrekking op werkzaamheden in de directe nabijheid van de habitats. Indirecte effecten, zoals aantasting van de hydrologie, hebben geen algemeen te definiëren reikwijdte. Dit is nader onderzocht in de Passende Beoordeling.

Verstoring

De verstoring kan bestaan uit visuele, geluid-, trilling en mogelijk lichtverstoring bij de aanleg en het verwijderen van de kabels en transformatorstation. Bij de aanleg wordt door machines (graafmachines, kranen, vrachtwagens) heen en weer gereden om te graven en materieel af en aan te voeren. Indien ook in de avonden wordt gewerkt, is het gebruik van verlichting nodig. In de gebruiksfase kan door een periodieke inspectie of onderhoudswerkzaamheden verstoring optreden.

Verstoring kan plaatsvinden bij diersoorten. Het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen is alleen aangewezen voor habitattypen en de nauwe korfslak. Verstoring van habitattypes is omschreven onder de eerdere kopjes 'habitat aantasting'. De nauwe korfslak is een vrijwel niet-mobiele soort van enkele millimeters groot. De routes waarlangs de verstoring van de nauwe korfslak kan plaatsvinden, loopt via verstoring van het habitat (habitattypen).

De reikwijdte van verstorende effecten zoals licht, geluid en trilling is hiermee zeer beperkt (maximaal 10m). Dit is nader onderzocht in de Passende Beoordeling.

Verzuring en vermesting

De gehele levensduur van de kabels kent een aanleg-, een gebruiks- en een verwijderingsfase. Een toename van stikstofdepositie door de kabels kan enkel optreden in de aanleg- en verwijderingsfase, omdat in deze fase materieel voor een bepaalde periode wordt ingezet voor graaf- en transportwerkzaamheden. Stikstofgevoelige natuurgebieden in de omgeving kunnen hierdoor vermestende en verzurende effecten ondervinden. Op land stoot het materieel (kranen, vrachtwagens, et cetera) stikstof uit, waarbij de emissiebron (uitlaat) zich veelal laag bij de grond bevindt. Bekend is dat bij zulke lage emissiepunten de stikstof binnen een beperkt aantal kilometers van het emissiepunt neerkomt. Gedurende de gebruiksfase zullen er geen extra verkeersbewegingen optreden, behalve een enkele controle langs het kabeltraject en maandelijkse controles bij het hoogspanningsstation. Het effect van vermesting zal gering zijn en de reikwijdte van het effect wordt elders onderbouwd.

Stikstofdepositie

De inzet van schepen en machines in de aanlegfase veroorzaken emissies (uitstoot) van verzurende en vermestende stoffen (voornamelijk stikstofverbindingen in de vorm van NO_x; primair effect). Deze verzurende en vermestende stoffen slaan via de atmosfeer neer op land en water (stikstofdepositie). Dit kan gevolgen hebben voor de samenstelling en daarmee kwaliteit van vegetaties en indirect dus ook habitattypen die daarvoor gevoelig zijn (secundair effect). In de praktijk zijn beide effecten van stikstofdepositie, vermesting en verzuring, niet goed van elkaar te onderscheiden, omdat beide tegelijk optreden en leiden tot een verandering van de vegetatie. Ook soorten die afhankelijk zijn van een bepaald habitatype kunnen nadelig worden beïnvloed, bijvoorbeeld door verandering van de samenstelling en structuur van de vegetatie of een verandering van voedselaanbod (tertiair effect).

De stikstofemissies van dit project zijn tijdelijk en vinden plaats voor de duur van de werkzaamheden in de aanlegfase en onderhoud in de gebruiksfase. De tijdelijke toename van stikstofdepositie door de voorgenomen activiteit is beoordeeld aan de hand van het vigerende beleid zoals vastgelegd in het Programma Aanpak Stikstof (PAS).

Programmatische Aanpak Stikstof (PAS)

Op 1 juli 2015 is het PAS voor het tijdvak 2015-2021 in werking getreden. Het programma is vastgesteld voor een duur van zes jaar. In het programma zijn maatregelen opgenomen die enerzijds zorgen voor een daling van de stikstofdepositie (brongerichte maatregelen) en anderzijds bijdragen aan het herstel van de natuurkwaliteit in Natura 2000-gebieden (gebiedsgerichte maatregelen). Hierdoor ontstaat ruimte voor nieuwe ontwikkelingen. Een deel van deze zogenaamde 'depositieruimte' wordt ter beschikking gesteld voor nieuwe ontwikkelingen. Deze ruimte is de 'ontwikkelingsruimte'. De 'ontwikkelingsruimte' wordt gebruikt voor vergunningverlening voor projecten en andere materiële handelingen die extra stikstofdepositie veroorzaken op overbelaste habitattypen. Habitattypen zijn overbelast als de kritische depositiewaarde wordt overschreden door de stikstofdepositie. Dit kan gaan om de achtergronddepositie alleen, of de achtergronddepositie in combinatie met projecten. Concreet moet vaststaan dat er voor het project of de andere handeling voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar is op het moment dat het besluit tot toestemmingverlening wordt genomen. Bij vergunningverlening op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 wordt deze 'ontwikkelingsruimte' aan het betrokken project of de andere handeling 'toegedeeld'. De ontwikkelingsruimte wordt afgeschreven van de totale beschikbare ontwikkelingsruimte zodat deze niet meer voor andere projecten of handelingen kan worden benut.

De PAS is per gebied en op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes et al. 2015). In de Passende Beoordeling zijn de in de PAS opgenomen maatregelen en de toedeling van ontwikkelingsruimte beoordeeld op hun gevolgen voor alle Natura 2000-gebieden en de daarbinnen aanwezige habitattypen en leefgebieden van soorten. Op grond hiervan is de conclusie getrokken dat

het gebruik van de in dit programma opgenomen depositie- en ontwikkelingsruimte niet leidt tot verslechtering of aantasting van de natuurlijke kenmerken gelet op de instandhoudingsdoelen voor het desbetreffende gebied. Deze conclusie geldt voor de PAS zelf, voor activiteiten waaraan ontwikkelingsruimte wordt toegedeeld of van depositieruimte gebruik maken. Bij de verlening van toestemming aan activiteiten kan derhalve voor de Passende Beoordeling van de stikstofdepositie gebruik worden gemaakt van het programma. Een afzonderlijke beoordeling van de effecten van de stikstofdepositie voor het betrokken Natura 2000-gebied door de initiatiefnemer is in dat geval niet meer nodig. Onder toedeling van de benodigde ontwikkelingsruimte bij de toestemmingverlening verzekert het bevoegd gezag zich ervan dat een project de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied niet aantast.

In de directe omgeving van tracéalternatief 1 liggen Natura 2000-gebieden met gevoelige tot zeer gevoelige habitattypes voor stikstofdepositie. Het gaat hierbij om de gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Westduinpark & Wapendal, Voornes duin en Meijndel & Berheide, die binnen een afstand van ~ 30 km van de tracéalternatieven liggen. Deze gebieden bevatten allen vergelijkbare (zeer) gevoelig habitattypes als Grijs duinen (H2130) en Duinbossen (H2180). De mogelijke effecten van stikstofdepositie zijn in detail onderzocht in de uiteindelijke Passende Beoordeling van het VKA.

De voorgenomen activiteit NOZ HKZ is nog niet met AERIUS doorgerekend om te beoordelen of deze mogelijk is binnen de ontwikkelingsruimte die in het PAS is gereserveerd voor NOZ HKZ. Aangenomen wordt dat de tijdelijke toename van stikstofdepositie in de betrokken Natura 2000-gebieden minder dan 1 mol N/(ha×jaar) bedraagt (zie Arcadis & Pondera 2015). Voor activiteiten die vallen onder de uitzondering van de vergunningplicht, depositie die kleiner of gelijk is dan de grenswaarde, kan een meldingsplicht gelden. De hoogte van de zogenoemde grenswaarde is vastgesteld in de algemene maatregel van bestuur Besluit Grenswaarde. De hoogte van de grenswaarde per habitat betreft een generieke waarde van 1,00 mol per hectare per jaar. Deze waarde wordt voor een Natura 2000-gebied van rechtswege verlaagd naar 0,05 mol per hectare per jaar op het moment dat blijkt dat nog maar 5 % van de hoeveelheid depositieruimte resteert, die voor dit Natura 2000-gebied is vastgesteld. Dit laatste is voor geen van de betrokken Natura 2000-gebieden gedaan.

Op grond van de Passende Beoordeling, die in het kader van de PAS voor de betrokken Natura 2000-gebieden is gemaakt (Doekes *et al.* 2015), mag worden geconcludeerd dat de benodigde ontwikkelingsruimte kan worden uitgegeven. In deze Passende Beoordeling is de verandering van de stikstofdepositie beoordeeld en deze heeft geen significant negatieve effecten. Het is dan ook niet nodig om het aspect stikstofdepositie in het kader van voorliggende Passende Beoordeling nader te beschouwen.

Omdat de depositie als gevolg van de NOZ HKZ in alle betrokken gebieden waarschijnlijk minder dan 1 mol N/(ha×jaar) bedraagt, is in voorliggende situatie de meldingsplicht waarschijnlijk van toepassing.

In dat geval is er geen noodzaak tot de aanvraag van een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998.

2.5.3 Overzicht effecten en reikwijdte op zee en land

Tabel 2.5 geeft de reikwijdte van de verschillende effecten weer.

Tabel 2.5 Maximale reikwijdte van de verschillende effecten uitgesplitst naar effecten op zee en op land. Indien voor een effect verschillende maximale reikwijdtes zijn beschreven (voor verschillende biologische groepen), dan is de meest verstrekkende reikwijdte aangehouden.

Locatie	Effecten	Techniek	Maximale reikwijdte
Op zee	habitat aantasting	baggeren (platform)	0 m (i.v.m. ligging buiten Natura2000-gebied)
	verstoring onder water	scheepvaart	5 km (zeezoogdieren) 1,5 km (vogels) 100 m (vissen)
		heiwerkzaamheden	31 km (zeezoogdieren) 1,5 km (vogels) 1 km (vissen)
	verstoring boven water	geluid, beweging	1.500 m (vogels) 700 m (zeezoogdieren) 100 m (vissen)
		licht	1.500 m (vogels) nvt (zeezoogdieren) nvt (vissen)
	magnetisch veld	gebruik kabels	15 m (alle soorten)
	vertroebeling en sedimentatie	trenchen	200 m
Op Land	habitat aantasting kwantiteit	graafwerkzaamheden	directe nabijheid
	habitat aantasting kwaliteit	graafwerkzaamheden	directe nabijheid
	verstoring	graafwerkzaamheden	10 m (nauwe korfslak)
	verzuring en vermesting	uitstoot machines	enkele km's

2.6 Voortoets

De onderzoeksopzet voor de voortoets wordt bepaald door de ligging van de Natura 2000-gebieden en de reikwijdte van de effecten. Tabel 2.6 geeft systematische weer welke effecten en Natura 2000-gebieden elkaar ruimtelijk overlappen.

Tabel 2.6 Overzicht van effecten waarvan de maximale reikwijdte met de ligging van Natura 2000-gebieden overlappen. X= geeft aan als er ruimtelijk overlap is, - is niet van toepassing

	Habitataantasting	Verstoring onder water	Verstoring boven water	Magnetisch veld	Vertroebeling/sedimentatie	Habitataantasting (kwantiteit)	Habitataantasting (kwaliteit)	Verstoring	Verzuring en vermessing
Natura 2000-gebied	Op zee					Op land			
Voordelta/Noordzeekustzone		x				-	-	-	-
Solleveld & Kapittelduinen	-	-	-	-	-	x	x	x	-

2.6.1 Voortoets zee

Voor de voortoets 'zee' zijn twee Natura 2000-gebieden relevant, namelijk de Voordelta (tabel 2.7) en de Noordzeekustzone (tabel 2.8). Het is op voorhand niet uitgesloten dat door de externe werking effecten kunnen optreden op deze twee Natura 2000-gebieden. Effecten zijn beperkt tot sterk mobiele en aquatische soorten die buiten de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied hinder kunnen ondervinden. Het gaat hierbij om de verdragende effecten van onderwatergeluid op vissen en zeezoogdieren. Deze effecten zijn nader uitgewerkt en getoetst in de Passende Beoordeling.

Tabel 2.7 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Voordelta die mogelijk worden beïnvloed door onderwatergeluid

Habitattypen		Onderwatergeluid
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)	
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	
H1320	Slijkgrasvelden	
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	
H2110	Embryonale duinen	

Habitatsoorten		Onderwatergeluid
H1095	Zeeprik	X
H1099	Rivierprik	X
H1102	Elft	X
H1103	Fint	X
H1364	Grijze zeehond	X
H1365	Gewone zeehond	X
Niet-broedvogels		
A001	Roodkeelduiker	
A005	Fuut	
A007	Kuifduiker	
A017	Aalscholver	
A034	Lepelaar	
A043	Grauwe Gans	
A048	Bergeend	
A050	Smient	
A051	Krakeend	
A052	Wintertaling	
A054	Pijlstaart	
A056	Slobeend	
A062	Toppereend	
A063	Eider	
A065	Zwarte zee-eend	
A067	Brilduiker	
A069	Middelste Zaagbek	
A130	Scholekster	
A132	Kluut	
A137	Bontbekplevier	
A141	Zilverplevier	
A144	Drieteenstrandloper	
A149	Bonte strandloper	
A157	Rosse grutto	
A160	Wulp	
A162	Tureluur	
A169	Steenloper	
A177	Dwergmeeuw	
A191	Grote stern	
A193	Visdief	

Tabel 2.8 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Noordzeekustzone die mogelijk worden beïnvloed door onderwatergeluid

		Onderwatergeluid
Habitattypen		
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)	
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	
H2110	Embryonale duinen	
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	
Habitatsoorten		
H1095	Zeeprk	X
H1099	Rivierprk	X
H1103	Fint	X
H1351	Bruinvis	X
H1364	Grijze zeehond	X
H1365	Gewone zeehond	X
Broedvogels		
A137	Bontbekplevier	
A138	Strandplevier	
A195	Dwergstern	
Niet-broedvogels		
A001	Roodkeelduiker	
A002	Parelduiker	
A017	Aalscholver	
A048	Bergeend	
A062	Toppereend	
A063	Eider	
A065	Zwarte zee-eend	
A130	Scholkster	
A132	Kluut	
A137	Bontbekplevier	
A141	Zilverplevier	
A143	Kanoet	
A144	Drieteenstrandloper	
A149	Bonte strandloper	

		Onderwatergeluid
A157	Rosse grutto	
A160	Wulp	
A169	Steenloper	
A177	Dwergmeeuw	

2.6.2 Voortoets land

Voor de voortoets is op het land slechts één Natura 2000-gebied relevant (tabel 2.9), namelijk Solleveld & Kapittelduinen, dat alleen is aangewezen voor habitattypen en de nauwe korfslak. Overige Natura 2000-gebieden op land worden niet beïnvloed door de voorgenomen plannen, ook niet middels de externe werking.

In Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen is niet op voorhand uit te sluiten dat negatieve effecten door graafwerkzaamheden tot habitataantasting (zowel kwaliteit als kwantiteit) en verstoring kunnen leiden. Deze effecten zijn nader uitgewerkt en getoetst in de Passende Beoordeling.

Tabel 2.9 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen die mogelijk worden beïnvloed door habitataantasting en verstoring

		Habitat aantasting	Verstoring
Habitattypen			
H2120	Witte duinen	X	
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	X	
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	X	
H2150	Duinheiden met struikhei	X	
H2160	Duindoornstruwelen	X	
H2180A	Duinbossen (droog)	X	
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	X	
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	X	
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	X	
Habitatsoorten			
H1014	Nauwe korfslak	X	X

2.7 Nadere analyse van effecten en effectbeoordeling

2.7.1 Nadere analyse effecten

Zee

Uit de voortoets (op zee) blijken Natura 2000-gebieden Voordelta en de Noordzeekustzone relevant te zijn. Het is op voorhand niet uit te sluiten dat door externe werking effecten kunnen optreden op deze twee Natura 2000-gebieden. Effecten zijn beperkt tot mobiele soorten, die buiten de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied hinder kunnen ondervinden. Het gaat hierbij om de verdragende effecten van onderwatergeluid op vissen en zeezoogdieren.

Onderwatergeluid

Onder water kunnen zeezoogdieren, zeevogels en vissen worden verstoord door geluid, dat ontstaat tijdens de aanleg van de platforms, waarbij met name het heien tijdens de aanlegfase een grote geluidsbelasting oplevert. Er is geluidsbelasting langs het kabeltracé tijdens de aanleg, het onderhoud, reparaties en verwijdering van de kabel. Deze geluidsbelasting is van tijdelijke aard. Het onderwatergeluid dat zal optreden bij het heien voor de platforms is veel sterker dan dat van alle andere activiteiten.

De geluidsniveaus die optreden bij de aanleg van de kabel zijn relatief gering, met name in vergelijking met het reeds aanwezige achtergrondgeluid van bestaande activiteiten zoals scheepvaart, zandwinning en visserij. Schepen die worden ingezet bij de bouw, inspectie en latere verwijdering van de kabel, produceren onderwatergeluid, waardoor beschermde vissen en zeezoogdieren kunnen worden verstoord. Over het algemeen is de versturende werking van scheepvaart gering. Vissersschepen vangen immers vissen direct achter het schip en dolfijnen zwemmen geregeld mee in de boeg- en hekgolf van schepen.

Er zijn geen algemeen geaccepteerde drempelwaarden voor verstoring of vermijding door continu onderwatergeluid van schepen (Arcadis & Pondera 2015). De meest luidruchtige schepen die bij het proces betrokken zijn, zijn vermoedelijk de schepen die de kabel in de zeebodem aanleggen. De effectbeschrijving is gebaseerd op het geluid geproduceerd door baggerschepen, omdat hier informatie over bekend is en omdat het geluid van een baggerschip mag worden verondersteld dicht bij dat van de kabelleggers te liggen. Heinis *et al.* (2013) beschrijven, dat bij een (theoretische) 24-uurs blootstelling, een zeehond op een diepte van 16 meter en op 90 meter afstand van een baggerschip, mogelijk TTS (*Temporary Threshold Shift* of een tijdelijke gehoorbeperking) zal ondervinden, en bij langdurige blootstelling zelfs PTS (*Permanent Threshold Shift*, of permanente gehoorschade). Als het dier dicht bij het wateroppervlak zwemt, zal de afstand waarbij gehoorschade kan optreden kleiner zijn, evenals bij minder lange blootstelling (bijvoorbeeld doordat de dieren van de geluidsbron wegzwemmen). De geluidsproductie van de scheepvaart, betrokken bij het werk voor het NOZ HKZ, heeft dus een verwaarloosbaar klein effect op zeehonden in het algemeen en op zeehonden in Natura 2000-gebieden in de omgeving van het werk in het bijzonder. Voor de bepaling van de maximale effectafstand voor zeehonden en bruinvissen gaan wij, conform Arcadis & Pondera (2015), uit van de analyse die als bijlage VIII is opgenomen in de 'Ronde 2' Passende Beoordelingen voor Wind op Zee uit 2009. Hier wordt geconcludeerd dat de maximale verstoringafstand kleiner is dan 5 km ten opzichte van relatief snel varende koopvaardijsschepen. Werkschepen zijn over het algemeen kleiner dan koopvaardijsschepen en varen minder snel, waardoor de maximale reikwijdte van 5 km een worstcasescenario is.

Afbeelding 2.10 Effectbeoordeling van tracéalternatief 1 voor het aspect: verstoring onder water. Rondom de platforms kan in een zone van 0,5-1 km permanente gehoorschade optreden voor zeezoogdieren en vissen. In een zone van ongeveer 30 km kan tijdelijke gehoorschade en verstoring optreden



Bij het heien voor de platforms op zee komt impulsgeluid vrij, dat luider is dan dat van scheepvaart. In het MER van het TOZ (Transmissiesysteem op zee, nu aangeduid als NOZ, net op zee) Borssele (Arcadis & Pondera 2015) is berekend, dat voor het heien van vergelijkbare platforms maximaal 3.085 km² rond de heilocatie akoestisch kan worden 'verstoord'. De gemiddelde reikwijdte werd hierbij bepaald op 31 km. Voor vissen worden over het algemeen veel kleinere afstanden aangehouden. Sterfte is vermoedelijk verwaarloosbaar klein op 1 km van de heiplaats (Bolle *et al.* 2012). Een uitgebreidere effectbeschrijving is

opgenomen in de Passende Beoordeling voor het VKA. Mitigerende maatregelen om effecten te voorkomen zijn eveneens in de Passende Beoordeling voor het VKA opgenomen en in hoofdstuk 5 van MER deel B.

Land

Uit de voortoets op land blijkt dat één Natura 2000-gebied relevant is, namelijk Solleveld & Kapittelduinen, dat alleen aangewezen is voor habitattypen en de nauwe korfslak. In Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen zijn negatieve effecten niet op voorhand uitgesloten door graafwerkzaamheden, die kunnen leiden tot habitataantasting (zowel kwaliteit als kwantiteit) en verstoring. Deze effecten zijn in deze sectie nader uitgewerkt en in het volgende hoofdstuk getoetst.

Aanleg kabels: graafwerkzaamheden en boringen

De aanleg van de kabels onder Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen vindt plaats met een gestuurde boring. Afbeelding 2.10 geeft de locatie van het traject en gestuurde boringen weer. Het tracéalternatief doorsnijdt het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen op twee plaatsen:

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

Gestuurde boringen tasten de natuurlijke kenmerken van de bovenliggende vegetatie en de abiotische randvoorwaarden voor de habitattypes niet aan. Er wordt verwacht dat de lokale hydrologie niet veranderd door gestuurde boringen, maar in de Passende Beoordeling voor het VKA is dit verder uitgewerkt.

Habitataantasting kan plaatsvinden op locaties waar de kabel noodgedwongen bovenkomt.

De lengte van een gestuurd boringstraject is beperkt tot circa 1.200 m. De lengte van het traject door 'Zeereep Solleveld' en door 'Ockenburgh' valt binnen dit bereik van circa 1.200 m, waardoor geen extra in- en uittredepunten en werkzaamheden nodig zijn. Er treedt daarom geen habitatverlies op. Hierdoor is binnen het Natura 2000-gebied ook geen werkruimte nodig. Open ontgravingen binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied vinden niet plaats, waardoor er ook geen habitatverlies is.

In de nabijheid van Landgoed Ockenburg vindt wel een open ontgraving plaats. Hierbij vindt geen aantasting plaats van habitattypes binnen het Natura 2000-gebied. Tevens wordt ervan uitgegaan dat de beperkte open ontgraving de lokale hydrologische omstandigheden niet aangetast. Dit wordt nader onderbouwd met hydrologisch onderzoek, indien tracéalternatief 1 het VKA wordt.

2.7.2 Effectbeoordeling Natuurbeschermingswet 1998

Deze paragraaf beoordeelt de effecten op mogelijke gevolgen voor Natura 2000 instandhoudingsdoelen.

Effect	Natura 2000-gebied	Receptorgroepen
Verstoring onder water door geluid	Voordelta, Noordzeekustzone	Zeezoogdieren
Habitataantasting op land	Solleveld & Kapittelduinen	Habitats en nauwe korfslak

Zee

Bruinvissen komen jaarrond en talrijk voor over het hele Nederlands Continentaal Plat (NCP), met geschatte aantallen variërend van 25.000-85.000 dieren. In het plangebied komt de soort ook voor en wordt hier zowel in het meer offshore gelegen deel gezien, als vlak onder de kust. Ook de Gewone zeehond en Grijze zeehond komen voor in het plangebied hoewel in lagere dichtheden dan de Bruinvissen. Tijdens de heiwerkzaamheden voor de transformatieplatforms worden zeehonden en bruinvissen verstoord over tientallen kilometers van de heilocatie. Er treedt echter geen significant negatief effect op zeehonden en bruinvissen op omdat:

- de hoeveelheid heiwerk relatief gering is;
- een werkwijze wordt gehanteerd, waarbij er langzaam wordt begonnen met het heien (zie hoofdstuk mitigatie). Hierdoor kunnen bruinvissen en zeehonden tijdig de directe nabijheid van het plangebied vermijden.

Enkele individuen zullen tijdens de heiwerkzaamheden het gebied vermijden en zij kunnen elders in de Noordzee tijdelijk terecht. De werkzaamheden zijn niet van dien aard dat migratie tussen de Voordelta en de Noordzeekustzone en Waddenzee wordt belemmerd. Een effect op bruinvissen en zeehonden is tijdelijk en beperkt tot de aanlegfase en zal niet de instandhoudingsdoelen aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0). De vissoorten zeeprik, rivierprik, elft en fint zijn alle vissoorten met een anadrome leefwijze. Deze soorten houden zich niet geconcentreerd op in het plangebied. Deze soorten kunnen het gebied van de werkzaamheden vermijden. Er is alternatief ongestoord habitat op de Noordzee aanwezig. Een effect op zeeprik, rivierprik, elft en fint is tijdelijk en beperkt tot de aanlegfase en zal niet de instandhoudingsdoelen aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Het heien met een slow start dringt de eventuele effecten van het heien op deze vissoorten nog verder terug.

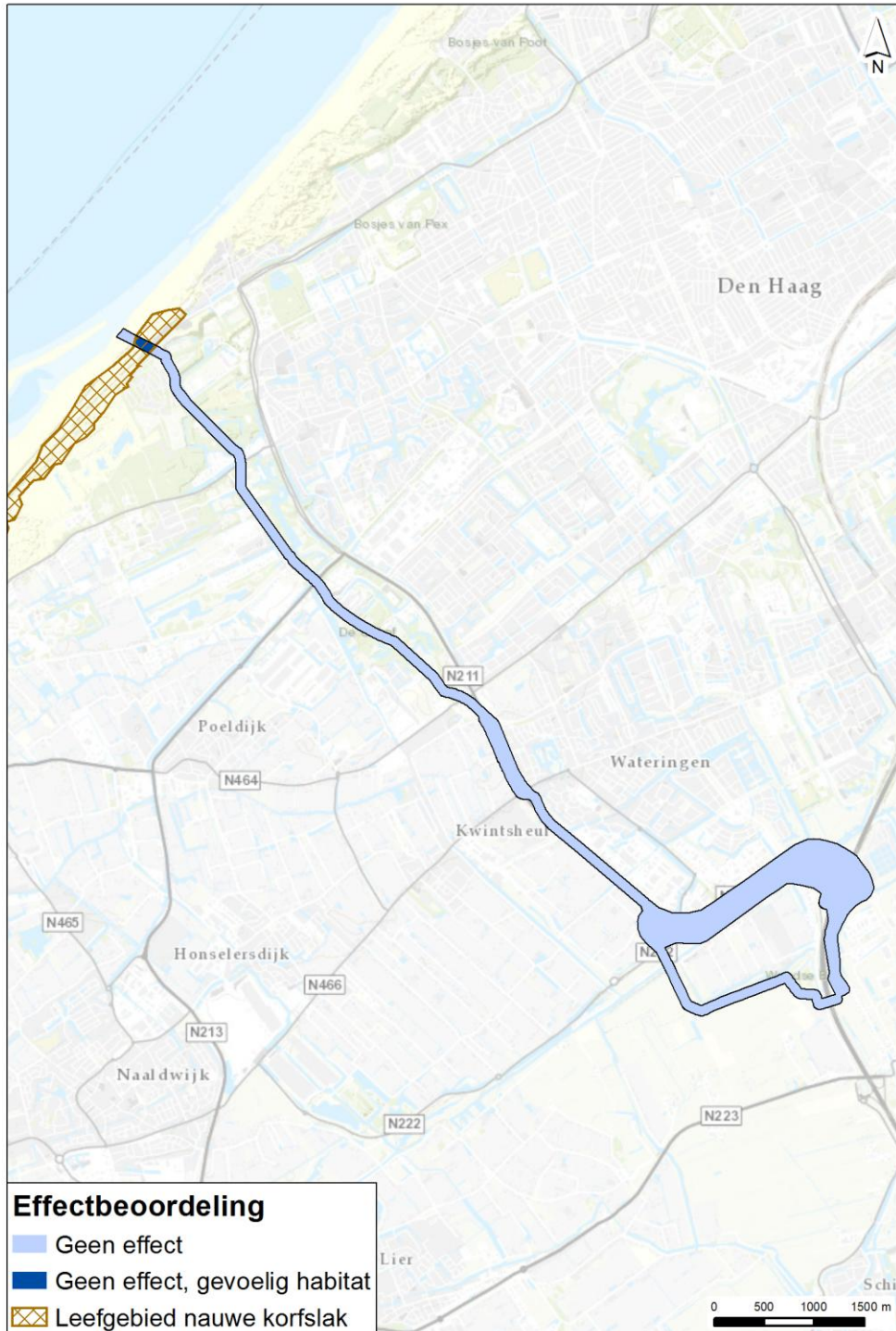
De verlichting op het platform kan trekvogels aantrekken en de combinatie van een verlicht platform en (beoogde)windturbines in de omgeving (die een aanvaringsrisico voor vliegende vogels kunnen vormen) is een potentieel gevaar voor trekvogels. Wat betreft de aanvaringsrisico's met de platforms en de verstoring die uitgaat van een platform op zee bestaat een kennisleemte.

Land

Activiteiten binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied zijn beperkt tot gestuurde boringen. De betreffende habitats worden daardoor niet beïnvloed in kwaliteit. Betreding van de habitattypes vindt hierdoor ook niet plaats. In de nabijheid van landgoed 'Ockenburg' zit een deel met open ontgraving, aan de rand van het Natura 2000-gebied. Het is de verwachting dat deze ontgraving de hydrologische eigenschappen van de bodem niet aantast. Dit wordt nader onderzocht voor het VKA. Een significant negatief effect op habitattypes treedt niet op. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0). Verstoring van de nauwe korfslak treedt niet op, omdat versturende werkzaamheden niet voorzien zijn binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied. Werkzaamheden buiten het Natura 2000-gebied hebben geen invloed op de nauwe korfslak, gezien de korte afstand waarop deze soort direct kan worden beïnvloed. Het instandhoudingsdoel van de nauwe korfslak wordt niet aangetast. Zowel het huidige leefgebied, als het leefgebied waar de soort in potentie kan voorkomen, wordt niet aangetast. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

In de directe omgeving van tracéalternatief 1 liggen Natura 2000-gebieden habitattypen die gevoelig tot zeer gevoelige zijn voor stikstofdepositie. Het gaat hierbij om de gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Westduinpark & Wapendal, Voornes duin en Meijndel & Berheide, die binnen een afstand van ~ 30 km tot de tracéalternatieven liggen. Deze gebieden bevatten (zeer) gevoelig habitattypen als Grijze duinen (H2130) en Duinbossen (H2180). Omdat de tracéalternatieven hiervoor niet onderscheidend zijn, zijn de mogelijke effecten van stikstofdepositie in detail onderzocht in de Passende Beoordeling van het VKA.

Afbeelding 2.11 Effectbeoordeling van tracéalternatief 1 voor het aspect: verstoring (nauwe korfslak)



2.8 Mogelijkheden voor mitigatie

Mitigerende maatregelen kunnen effecten verminderen. Vanuit de voortoets (paragraaf 0) en effectbeoordeling Natuurbeschermingswet 1998 (paragraaf 2.7.2) blijkt er geen noodzaak voor het toepassen van mitigerende maatregelen. Uitgaande van het KEC, dat zich ook richt op toekomstige projecten, is dit wel nodig. Mitigatie ten behoeve van soortbescherming wordt onder het hoofdstuk 'soortbescherming' besproken.

Heiwerkzaamheden op zee

Voor de heiwerkzaamheden zijn, zonder dat daar vanuit de voortoets of effectbeoordeling Natuurbeschermingswet noodzaak voor is, mitigerende maatregelen voorzien. De heiwerkzaamheden op zee zullen plaatsvinden via een Slow Start.

Hierdoor wordt in kleine stapjes de energie van de hei-installatie opgevoerd, zodat zeezoogdieren de mogelijkheid krijgen het plangebied te mijden. Dit voorkomt permanente schade bij zeezoogdieren.

2.9 Mogelijke cumulatieve effecten

Inleiding

In de Natuurbeschermingswet 1998 is opgenomen dat in een Passende Beoordeling onderzocht dient te worden of het project in cumulatie met andere plannen en projecten mogelijke tot significant negatieve effecten kan leiden. Uit de effectbeoordeling (paragraaf 2.7.2) blijkt dat significant negatieve effecten van tracéalternatief 1 zijn uitgesloten. Desondanks zijn er enkele (weliswaar niet-significante) effecten van tracéalternatief 1 aan de orde, waarvan moet onderzocht of die in cumulatie mogelijk alsnog kunnen leiden tot significant negatieve effecten. In de cumulatietoets worden alleen projecten opgenomen waarvoor een vergunning van de Natuurbeschermingswet 1998 is verleend en van projecten die reeds uitgevoerd zijn en waarvan de effecten nog kunnen na-ijlen.

Om te komen tot een selectie van projecten is gebruik gemaakt van een database van de overheid (www.overheid.nl) waarin alle Natuurbeschermingswetvergunningen staan geregistreerd. In de database is gezocht op het betreffende Natura 2000-gebied (gezocht is voor de Voordelta, Noordzeekustzone en Solleveld & Kapittelduinen en over het tijdvak 2010-heden (april 2016)).

Natura 2000-gebied de Voordelta

Voor het Natura 2000-gebied de Voordelta zijn sinds 2010 in totaal 16 vergunningen in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 verleend. Deze hadden betrekking op mosselzaad-Invanginstallaties (12), boomkorvisserij (1), ensisvisserij (2) en schelpenwinning. Het areaalverlies dat optreedt bij het plaatsen van de platforms op zee en het tijdelijke areaalverlies dat optreedt bij de aanleg en verwijdering van de kabels is klein in verhouding tot de gebieden waarverstoring door visserij en zandwinning plaatsvinden. Ook de verstoring die zal optreden tijdens de aanleg van NOZ HKZ is klein in verhouding tot de reeds aanwezige verstoring op zee. Om deze redenen is het niet waarschijnlijk dat deze voorgenomen activiteiten in samenhang met NOZ HKZ tot significante effecten leidt.

Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Voor het Natura 2000-gebied de Voordelta zijn sinds 2010 in totaal 6 vergunningen in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 verleend. Deze hadden betrekking op een toegangsbeperkend besluit (1), boomkorvisserij (1), Gemini aanleg elektriciteitskabels(1), gaswinning (1) en ensisvisserij (2). Het areaalverlies dat optreedt bij het plaatsen van de platforms op zee en het tijdelijke areaalverlies dat optreedt bij de aanleg en verwijdering van de kabels is klein in verhouding tot de gebieden waar visserij en zandwinning plaatsvinden. Ook de verstoring die zal optreden tijdens de aanleg van NOZ HKZ is klein in verhouding tot de reeds aanwezige verstoring op zee. Om deze redenen is het niet waarschijnlijk dat deze voorgenomen activiteiten in samenhang met NOZ HKZ tot significante effecten zal leiden. Daarnaast is de afstand van het voornemen tot de Gemini elektriciteitskabels en Gaswinning bij Ameland is dermate groot dat samenhang van deze activiteiten waarschijnlijk niet tot significante effecten leidt.

Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen

Voor het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen is sinds 2010 in totaal één vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 verleend voor de Zandmotor Delflandse kust. Dit project is onderstaand nader onderzocht op effecten in samenhang met NOZ HKZ.

Van onderstaande projecten en plannen is bekend dat hier een vergunning voor is verleend of dat de vergunningaanvraag in behandeling is. Deze projecten kunnen mogelijk cumuleren met de aanleg van de platforms, kabel en het hoogspanningsstation:

- Zandmotor Delflandse kust;
- Gemini elektriciteit kabel (ten noorden van de Waddeneilanden);
- gasboring (Ameland).

Cumulatie van effecten

Effecten

Tabel 2.10 geeft voor bestendige plannen en projecten weer welke effecten relevant zijn en in cumulatie met NOZ HKZ voor mogelijk significante effecten kunnen zorgen.

Tabel 2.10 Effecten die in samenhang mogelijk significant negatieve effecten hebben, weergegeven per project en per effect

	Verstoring boven land	Onderwater- geluid	Vertroebeling	Habitat- aantasting op land	Habitataantasting op zee
Projecten:					
Zandmotor Delflandse kust			x		
Gemini elektriciteitskabel		x			
Gasboring Ameland		x			

Zandmotor Delflandse kust

Het project Zandmotor Delflandse kust betreft de aanleg (inclusief winning, transport en suppletie van zand) en aanwezigheid van de Zandmotor voor de kust van Zuid-Holland bij Ter Heijde. Het project Zandmotor tast in de aanleg en gebruiksfase de instandhoudingsdoelen van aangewezen habitattypen en het leefgebied van de nauwe korfslak niet aan. NOZ HKZ heeft eveneens geen effecten op aangewezen habitats en de nauwe korfslak. In samenhang geldt dezelfde conclusie, de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen worden niet aangetast.

De effecten van de Zandmotor op zee hebben met name betrekking op de aanlegfase. Tussen maart 2011 en november 2011 hebben Rijkswaterstaat en de Provincie Zuid Holland het schiereiland in de vorm van een haak aangelegd. Effecten in de hoog dynamische kustzone van de Noordzee zijn door de dynamiek van kort duur. Er heeft zich nu een nieuwe natuurlijke situatie ontwikkeld. Effecten van het project, zoals verstoring en vertroebeling, spelen 5 jaar na dato niet meer. Om die reden heeft het project NOZ HKZ in samenhang met effecten van de Zandmotor geen additionele impact op instandhoudingsdoelen van op zee gelegen Natura 2000-gebieden. De instandhoudingsdoelen van de Voordelta en de Noordzeekustzone worden door de combinatie van deze twee projecten niet aangetast.

Gemini elektriciteit kabel (ten noorden van de Waddeneilanden)

Het project Gemini betreft de aanleg van een elektriciteitskabel en twee windparken op ongeveer 50km ten noorden van Schiermonnikoog. De kabel landt aan in de Eemshaven. Het windpark zal volgens planning volledig in gebruik worden genomen in 2017. De afstand ten opzichte van de NOZ HKZ is dermate groot dat alleen effecten in cumulatie mogelijk zijn van sterk mobiele soorten, met een grote actieradius (zoals Zeezoogdieren; Arcadis 2012). Deze soorten kunnen worden beïnvloedt door onderwatergeluid in de aanlegfase. In de gebruiksfase ondervinden deze soorten vrijwel geen hinder.

De periode van aanleg van park Gemini overlapt daarmee niet met de aanleg van NOZ HKZ, dat later gepland is. Om die reden zullen effecten in cumulatie, met name effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren, niet optreden. De instandhoudingsdoelen van de Voordelta en de Noordzeekustzone worden door de combinatie van deze twee projecten niet aangetast.

Gasboring (Ameland)

De aangevraagde booractiviteit bestaat uit een diepboring van een gasput –met de naam AME-206 - vanaf de locatie AME-2 in het bestaand gasreservoir 'M09-FA'. Het voornemen is het boren van de AME-206 uit te voeren in de periode 2012/2013. AME-2 (het platform waarmee de put AME-206 verbonden is) ligt in de Noordzee ten noorden van het eiland Ameland. De afstand ten opzichte van de NOZ HKZ is dermate groot dat alleen effecten in cumulatie mogelijk zijn van sterk mobiele soorten, met een grote actieradius (zoals zeezoogdieren). Deze soorten kunnen worden met name beïnvloed door onderwatergeluid in de aanlegfase. In de gebruiksfase ondervinden deze soorten vrijwel geen hinder. De periode waarin de gasboring plaatsvindt, overlapt daarmee niet met de aanleg van NOZ HKZ, dat later gepland is. Om die reden zullen effecten in cumulatie, met name effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren, niet optreden. De instandhoudingsdoelen van de Voordelta en de Noordzeekustzone worden door de combinatie van deze twee projecten niet aangetast.

Conclusie cumulatie

Uit de effectbeoordeling volgt dat mogelijk significant negatieve effecten in cumulatie hoogstwaarschijnlijk zijn uit te sluiten. In combinatie met bestendige projecten en plannen treedt waarschijnlijk geen significante aantasting van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden op.

Cumulatie is niet onderscheidend tussen de tracéalternatieven. In de uiteindelijke Passend beoordeling van het VKA wordt in detail ingegaan op mogelijk effecten van cumulatie volgens het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC).

2.10 Conclusie tracéalternatief 1

Uit de effectbeoordeling blijkt dat significante effecten van tracéalternatief 1 op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden kunnen worden uitgesloten.

2.11 Referenties

- 1 Arcadis (2012) Passende Beoordeling windparken en kabeltracé Gemini. Arcadis, Zwolle.
- 2 Arcadis 2015. Passende Beoordeling transmissie systeem op zee: Borssele. Arcadis, Zwolle.
- 3 Arcadis en Pondera Consult 2015. MER Transmissiesysteem op zee Borssele.
- 4 Bolle L.J., de Jong C.A.F., Bierman S.M., van Beek P.J.G., van Keeken O.A., Wessels P.W., van Damme C.J.G., Winter H.V., de Haan D. & Dekeling R.P.A. 2012. Common sole larvae survive high levels of pile-driving sound in controlled exposure experiments. PLoS ONE 7(3): e33052. doi:10.1371/journal.pone.0033052.
- 5 Bouma S. & van den Boogaard B. 2011. Zeehonden en baggerschepen Maasvlakte 2. Ervaringen van PUMA medewerkers. Rapport Bureau Waardenburg. Didderen K. & Bouma S. 2012. Reacties van zeehonden op baggerschepen. Suppletiewerkzaamheden bij Renesse. Rapport Bureau Waardenburg.
- 6 Bouma S., Lengkeek W., van den Boogaard B., & Waardenburg H.W. 2010. Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten. Bureau Waardenburg Rapport 09-219.
- 7 Brasseur S., van Polanen Petel T., Aarts G., Meesters E., Dijkman E. & Reijnders P. 2010. Grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Dutch North sea: population ecology and effects of wind farms. IMARES Rapport C137/10.
- 8 Brasseur S.M.J.M. & Reijnders P.J.H. 1994. Invloed van diverse verstoringbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113.

- 9 Bruinzeel, L.W., J. van Belle & L. Davids 2009. The impact of conventional illumination of offshore platforms in the North Sea on migratory bird populations. A&W rapport 1227, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden (www.altwym.nl).
- 10 Bruinzeel, L.W. & J. van Belle 2010. Additional research on the impact of conventional illumination of offshore platforms in the North Sea on migratory bird populations. A&W rapport 1439, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden (www.altwym.nl).
- 11 Dirksen S., Witte R.H., Leopold M.F. 2005. Nocturnal movements and flight altitudes of common scoters *Melanitta nigra*. Research north of Ameland and Terschelling, February 2004. Rapport 05-062. Bureau Waardenburg.
- 12 Doekes, E., M. Nijboer & L. Bekker, 2015. Deel II Passende Beoordeling over het programma aanpak stikstof 2015-2021. 79p
- 13 Geelhoed, S.C.V. & van Polanen Petel T. 2011. Zeezoogdieren op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. WOt-werkdocument 258, Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- 3 Hammond P.S., Berggren P., Benke H., Borchers D.L., Collet A., Heide-Jørgensen M.P., Heimlich S., Hiby A.R., Leopold M.F. & Øien N. 2002. Abundance of harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *J. Appl. Ecol.* 39: 361-376.
- 4 Heinis F. 2015. Offshore windpark Borssele, effecten van aanleg op zeezoogdieren. HWE rapport.
- 5 Heinis F., de Jong C., Ainslie M., Borst W. & Vellinga T. 2013. Monitoring programme for the Maasvlakte 2, part III- The effects of underwater sound. *Terra et Aqua* 132: 21-32.
- 6 Holtmann S.E., Groenwold A., Schrader K.H.M., Asjes J., Craeymeersch J.A., Duineveld G.C.A., van Bostelen A.J. & van der Meer J. 1996. Atlas of the zoobenthos on the Dutch Continental Shelf. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, North Sea Directorate, Rijswijk, 244 p.
- 7 Kirschvink J.L. 1990. Geomagnetic sensitivity in cetaceans: an update with live stranding records in the United States. In: Thomas J. & Kastelein R. *Sensory Abilities of Cetaceans*. Plenum Press, New York, pp 639-650.
- 8 Koese, B., E.P. de Boer, J.C.M. Cuppen, J. Schut & J. Tienstra 2008. De Gestreepte waterroofkever in Zuidoost-Friesland: inhaalslag 2008. EIS-Nederland, Leiden.
- 9 Krijgsveld K.L., Smits R.R. & van der Winden J. 2008. Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming Nederland rapport nr. 08-173.
- 10 Lange, R., P. Twisk, A. van Winden & A. van Diepenbeek 2003. Zoogdieren van West-Europa. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging KNNV, Utrecht.
- 11 Leopold M.F., Booman M., Collier M.P., Davaasuren N., Fijn R.C., Gyimesi A., de Jong J., Jongbloed R.H., Jonge Poerink B., Kleyheeg-Hartman J., Krijgsveld K.L., Lagerveld s., Lensink R., Poot M.J.M. van der Wal J.T. & Scholl M. 2014. A first approach to deal with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea. IMARES Report C166/14.
- 12 Leopold M.F., Dijkman E.M., Winter E., Lensink R. & Scholl M.M. 2013A. 'Windenergie binnen 12 mijl' in relatie tot ecologie. IMARES Rapport C034b/13, 85p.
- 13 Leopold M.F., Scholl M.M., van Bemmelen R.S.H., Brasseur S.M.J.M., Cremer J.S.M., Geelhoed S.C.V., Lucke K., Lagerveld S. & Winter H.V. 2013b. Haalbaarheidsstudie wind op zee: vijf potentiële zoekgebieden binnen de 12-mijlszone vergeleken in relatie tot beschermde natuurwaarden. IMARES Rapport C132/13, 71p.
- 14 Leopold M.F., van Bemmelen R.S.A. & Zuur A.F. 2014. Responses of local birds to the offshore wind farms PAWP and OWEZ off the Dutch mainland coast. IMARES Report C151/12.
- 15 Leopold M.F., Werf B. van der, Ries E.H. & Reijnders P.J.H. 1997. The importance of the North Sea for winter dispersal of harbour seals *Phoca vitulina* from the Wadden Sea. *Biol. Conserv.* 81: 97-102.
- 16 Ministerie van LNV 2005. Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998. Ministerie van LNV, Den Haag.
- 17 Poot M.J.M., Fijn R.C., Jonkvorst R.J., Heunks C., de Jong J. & van Horssen P.W. 2011. Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 - April 2011. Seabird distribution in relation to future offshore wind farms. Rapport 10-235 Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 18 Prins T.C., van der Kolff G.H., Boon A.R., Reinders J., Kuijper C., Hendriksen G., Holzhauer H., Langenberg V.T., Craeymeersch J.A.M., Tulp I.Y.M., Poot M.J.M., Seegers H.C.M. & Adema J. 2013. PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta. Eindrapport 1e fase 2009-2013. Rapport Deltares.
- 19 Provincie Zuid Holland 2013. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Solleveld & Kapittelduinen.

- 20 Provincie Zuid Holland 2016. Natuurbeheerplan 2016.
- 21 Tricas T. & Gill A. 2011. Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranchs and other marine species. Normandeau Associates, Inc report. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region, Camarillo, CA. OCS Study BOEMRE 2011-09.
- 22 Witteveen+Bos 2015 Notitie Reikwijdte en Detailniveau Transmissiesysteem wind op zee Hollandse Kust (zuid), Witteveen+Bos, Breda.
- 23 Zuur A.F. Analysis of 7 wind farm data sets. Annex C in: Leopold et al. (2014).

Geraadpleegde internetsites:

www.synbiosys.alterra.nl/natura2000

3

EFFECTBESCHRIJVING EN VOORLOPIGE TOETSING NB-WET 1998- TRACÉALTERNATIEF 2

3.1 Inleiding

Op grond van het Besluit m.e.r. is de vaststelling van het tracé voor de aanleg van een hoogspanningsleiding in de zeebodem m.e.r.-beoordelingsplichtig wanneer die verbinding over een lengte van 5 km of meer (tot 3 nautische mijl uit de kust) door (nader in het Besluit aangeduid) gevoelig gebied loopt en de transportspanning van die verbinding 150 kV of meer is. NOZ HKZ voldoet daaraan, omdat één van de tracéalternatieven (tracéalternatief 3) met meer dan 5 km door gevoelig gebied gaat (Natura 2000-gebied de Voordelta).

Significante effecten op Natura 2000-gebieden zijn bij het realiseren van het NOZ HKZ niet op voorhand uit te sluiten, doordat het kabeltracé door Natura 2000-gebied loopt. Daarom dient een zogeheten 'Passende Beoordeling' (PB) te worden opgesteld voor het inpassingsplan (IP). Omdat voor het inpassingsplan deze PB nodig is, is op grond van de Wet milieubeheer (Wm) een MER vereist. De Passende Beoordeling is onderdeel van het MER en wordt als bijlage bijgevoegd. In de Passende Beoordeling worden de mogelijke effecten van de aanleg, het beheer, het gebruik en de verwijdering van het NOZ HKZ op basis van het VKA, in cumulatie met andere plannen en projecten, beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelen van de betrokken Natura 2000-gebieden.

Status voorlopige toetsing aan de Natuurbeschermingswet 1998 - Passende Beoordeling

In dit hoofdstuk is tracéalternatief 2 aan de Natuurbeschermingswet 1998 getoetst. Dit is een voorlopige en richtinggevende toetsing die gebruikt is voor van de keuze van het VKA. Als zelfstandige PB is deze toetsing niet volledig. Sommige onderzoeken zijn niet uitgevoerd als onderdeel van deze toetsing; dit betreft onderzoeken waarvan de uitkomst niet onderscheidend zal zijn tussen de alternatieven. Waar dit aan de orde is, is dat vermeld. Dit geldt onder meer voor de analyse van stikstofdepositie. Omdat de toetsing van het als VKA geselecteerde alternatief is uitgewerkt tot een volledige Passende Beoordeling (bijlage XIII, MER deel B) is in dit rapport de terminologie van een Passende Beoordeling aangehouden.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk bevat de informatie die noodzakelijk is voor de beoordeling van tracéalternatief 2 aan de Natuurbeschermingswet 1998. Paragraaf 3.2 schetst het wettelijke kader, gevolgd door een omschrijving van de voorgenomen plannen in paragraaf 3.3. Paragraaf 3.4 beschrijft de relevante Natura 2000-gebieden en de bijbehorende instandhoudingsdoelen in detail.

Paragraaf 3.5 bevat een beschrijving van de mogelijke effecten en de eerste trechtering van de effecten. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen de situatie op zee en op land. Deze verdeling is vervolgens aangehouden in het gehele document. Vervolgens zijn de effecten van de voorgenomen plannen op hoofdlijnen beschreven en is de maximale reikwijdte van deze effecten geduid.

Aan de hand van de maximale reikwijdte van effecten, in combinatie met de ruimtelijke ligging van alle Natura 2000-gebieden in de omgeving is een beeld verkregen:

- 1 welke effecten met zekerheid geen consequenties hebben voor Natura 2000-gebieden en daarvan afhankelijke soorten en;
- 2 welke effecten -in wisselende gradaties- consequenties kunnen hebben voor Natura 2000-gebieden en de daarvan afhankelijke soorten.

Paragraaf 3.5 sluit af met een voortoets voor Natura 2000-gebieden op land en op zee. Deze voortoets benoemt de voor de Nb-wet relevante effecten en de relevante Natura 2000-gebieden. Deze relevante effecten en gebieden vormen het uitgangspunt voor de volgende paragrafen.

Paragraaf 3.6 bevat de toetsing aan Natuurbeschermingswet 1998. Daarbij worden eerst effecten beschreven van de in de voortoets geselecteerde activiteiten. Vervolgens zijn deze effecten getoetst aan de instandhoudingsdoelen van de betreffende Natura 2000-gebieden.

Paragraaf 3.7 gaat over de mitigerende maatregelen. Mitigerende maatregelen zijn aanvullende maatregelen voor het verkleinen van de effecten. Paragraaf 3.8 gaat over mogelijke cumulatie. Er wordt ingegaan op de vraag of er sprake kan zijn van significant negatieve effecten in combinatie met andere projecten in de regio. Het hoofdstuk sluit af met een samenvattend conclusie voor tracéalternatief 1 (paragraaf 3.9).

3.2 Natuurbeschermingswet 1998

Natuurbeschermingswet 1998

In Nederland hebben veel natuurgebieden een beschermde status onder de Natuurbeschermingswet 1998. Daarbij worden twee categorieën beschermingsgebieden onderscheiden, Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten (BN).

Wet Natuurbescherming

Het wetsvoorstel Natuurbescherming vervangt het huidige wettelijke stelsel voor de natuurbescherming, zoals neergelegd in de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet, door één wet. Het voorstel regelt daarmee allereerst de taken en bevoegdheden voor de bescherming van natuurgebieden en planten- en diersoorten. Daarnaast bevat het wetsvoorstel onder meer bepalingen over de jacht en houtopstanden. De taken en verantwoordelijkheden zijn in het wetsvoorstel zoveel mogelijk bij de provincies neergelegd. De nieuwe Wet Natuurbescherming gaat volgens de laatste stand van zaken in per 1 januari 2017. Het is de verwachting dat de invulling van beschermingskaders gebaseerd op Europese wetgeving (Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn) niet zal wijzigen.

Natura 2000-gebieden

Onder Natura 2000-gebieden vallen de gebieden die zijn aangewezen op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Voor deze gebieden gelden instandhoudingsdoelen. De essentie van het beschermingsregime voor deze gebieden is dat deze instandhoudingsdoelen niet in gevaar mogen worden gebracht. Om dit toetsbaar te maken kent de Natuurbeschermingswet 1998 voor projecten en andere handelingen die gevolgen voor soorten en habitats van de betreffende gebieden zouden kunnen hebben, een vergunningplicht. Een vergunning voor een project wordt alleen verleend wanneer zeker is dat de instandhoudingsdoelen van het gebied niet in gevaar worden gebracht: er mag geen (al dan niet significante) verslechtering of significante verstoring optreden. Eventuele negatieve effecten mogen wel met mitigerende maatregelen worden verminderd of verwijderd. Van dit beleid mag alleen worden afgeweken wanneer alternatieve oplossingen (A) voor het project ontbreken én wanneer sprake is van dwingende redenen (D) van groot openbaar belang. Bovendien moet voorafgaande aan het toestaan van een afwijking zeker zijn dat alle schade wordt gecompenseerd (C) (hiervoor dient de zogenaamde ADC-toets te worden uitgevoerd). Redenen van economische aard kunnen ook gelden als dwingende reden van groot openbaar belang. Als prioritaire soorten of habitats deel uitmaken van de instandhoudingsdoelen mogen redenen van economische aard alleen worden gebruikt na toetsing door de Europese Commissie.

Beschermde Natuurmonumenten

Naast Natura 2000-gebieden kent de Natuurbeschermingswet 1998 ook Beschermde Natuurmonumenten (BN). Beschermde Natuurmonumenten zijn vaak gebieden met zeldzame flora of fauna, of zijn waardevol vanwege de bestaansgeschiedenis, bodemopbouw of landschappelijke schoonheid. Sinds de inwerkingtreding van de (oude) Natuurbeschermingswet 1998 zijn gebieden aangewezen als Beschermd of Staatsnatuurmonument. Door de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 is het verschil verdwenen tussen Beschermde en Staatsnatuurmonumenten. Deze gebieden vallen samen onder de noemer van Beschermde Natuurmonumenten. Een deel van de Beschermde Natuurmonumenten valt samen met Natura 2000-gebieden. Hiervoor geldt bij definitieve aanwijzing van de Natura 2000-gebieden het toetsingskader van de 1998 voor Natura 2000-gebieden. De bepalingen van het BN gelden in het Natura 2000-gebied als instandhoudingsdoel en worden als zodanig getoetst.

Passende Beoordeling

Een Passende Beoordeling is een toetsing van de voorgenomen activiteiten aan de Natuurbeschermingswet 1998. De term 'passend' is hier synoniem aan 'geschikt' en betekent dat de beoordeling geschikt moet zijn voor het bevoegd gezag om te beoordelen of de beschermingsdoelen van het gebied (de instandhoudingsdoelen) in het geding zijn of niet. Een Passende Beoordeling sluit altijd af met een conclusie omtrent het optreden van significante effecten op de instandhoudingsdoelen.

Definitie significante effecten

Indien door een ingreep de toekomstige oppervlakte habitat of leefgebied, aantal van een soort, dan wel kwaliteit van een habitat lager wordt dan zoals bedoeld in de instandhoudingsdoel, dan kan sprake zijn van significante gevolgen (Leidraad bepaling significantie). Bij de beoordeling of effecten significant zijn of niet, is maatwerk noodzakelijk. Per geval dient te worden bekeken of een effect significant is en het oordeel moet zijn gebaseerd op de specifieke situatie die van toepassing is. Cumulatieve effecten dienen hierbij te worden onderzocht.

Cumulatie

De Natuurbeschermingswet 1998 vereist dat de effecten die een plan heeft, worden beoordeeld in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten. Een project kan namelijk zelfstandig niet leiden tot significante gevolgen voor het instandhoudingsdoel van een Natura 2000-gebied, maar in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten kan dit wel het geval zijn. De Natuurbeschermingswet 1998 spreekt nadrukkelijk van cumulatie met andere plannen en projecten. De cumulatietoets wordt daarom alleen uitgevoerd voor projecten die 'bestendig' zijn, dat wil zeggen projecten waarvan zeker is dat ze worden uitgevoerd. Dat zijn projecten waarvoor al een vergunning is verleend of een officieel een besluit is genomen. Van onbestendige projecten zijn de effecten nog niet bekend en deze kunnen ook daarom niet worden beoordeeld. De cumulatietoets is niet van toepassing op projecten die al zijn uitgevoerd, en niet meer na-ijlen.

3.3 Voorgenomen activiteit

Deze analyse van de relatie van het project met de Natuurbeschermingswet 1998 gaat uit van de beschrijvingen van het voornemen en de gebiedsbeschrijving.

Bij de effectbeoordeling wordt uit gegaan van een aanleg-, gebruiks- en verwijderfase. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat de effecten van de verwijderfase vergelijkbaar zijn met de aanlegfase. In deze beoordeling is het aanleggen en het gebruiken van twee platforms, het aanleggen en gebruiken van kabels van deze platforms naar Maasvlakte Noord en het aanleggen en het gebruiken van een transformatorstation bij Maasvlakte Noord getoetst aan de Natuurbeschermingswet 1998. Voor de platforms op zee en de locaties voor de transformatorstations op land zijn voor de tracéalternatieven in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 echter niet onderscheidend zijn. Mogelijke effecten van de platforms en transformatorstations worden daarom in detail onderzocht in de uiteindelijke Passende Beoordeling van het VKA.

3.4 Relevante natuurwaarden

Het tracéalternatief 2 (afbeelding 3.2) gaat door de Zuidelijke Bocht van Noordzee, voor de kust van de Provincie Zuid-Holland. Hier bevindt zich de Kustzee, een ondiep deel van de Noordzee dat onder invloed staat van de afvoer van rivierwater waardoor de saliniteit hier lager is dan op de centrale Noordzee. Vanuit zee landt de kabel (tracéalternatief 2) via de hoofdvaarroute van de Rotterdamse haven aan bij de noordzijde van de Maasvlakte, ter hoogte van de Edisonbaai. Voor tracéalternatief 2A landt de kabel aan op het strand bij Hoek van Holland. Het tracéalternatief loopt vervolgens door open duingebied met veel toeristische functies.

Via een gestuurde boring nabij de parkeerplaats aan de Badweg maakt het tracéalternatief een haakse bocht en vervolgens doorkruist het tracéalternatief begroeid duingebied en de Nieuwe Waterweg. Het tracéalternatief landt aan in industriegebied, maakt een haakse bocht onder het Beerkanaal en de Nijlhaven en gaat in westelijk richting door industriegebied richting het beoogde transformatorstation aan de noordzijde van de Maasvlakte, ter hoogte van de Edisonbaai. Vervolgens loopt voor zowel tracéalternatief 2 als 2A de route door industriegebied naar het 380kV station centraal op de Maasvlakte.

3.4.1 Natura 2000-gebieden en relevante soorten op zee

Op het Nederlandse deel van de Noordzee, het Nederlands Continentale Plat (NCP), zijn zes gebieden aangewezen als Natura 2000-gebied. Voor nog twee gebieden wordt bestudeerd of deze in de toekomst ook deze status zouden moeten krijgen (afbeelding 3.1). Aangewezen Natura 2000-gebieden zijn: Doggersbank, Klaverbank, Friese Front, Noordzee-kustzone, Voordelta en Vlake van de Raan. De twee gebieden die nog in studie zijn hebben de status van 'mogelijk ecologisch waardevol gebied'. Dit betreft de gebieden Bruine Bank en Borkumse Stenen. Beide platforms liggen niet in Natura 2000-gebied.

Het kabeltracé 2 doorkruist geen Natura 2000-gebieden op zee. Maar in de nabijheid van tracéalternatief 2 liggen twee Natura 2000-gebieden op ± 225 m (Voordelta) en ± 85 km (Noordzeekustzone) (afbeelding 3.2). Overige Natura 2000-gebieden op zee liggen op grotere afstand, een effect op deze verder gelegen Natura 2000-gebieden is uitgesloten.

Natura 2000-gebied de Voordelta

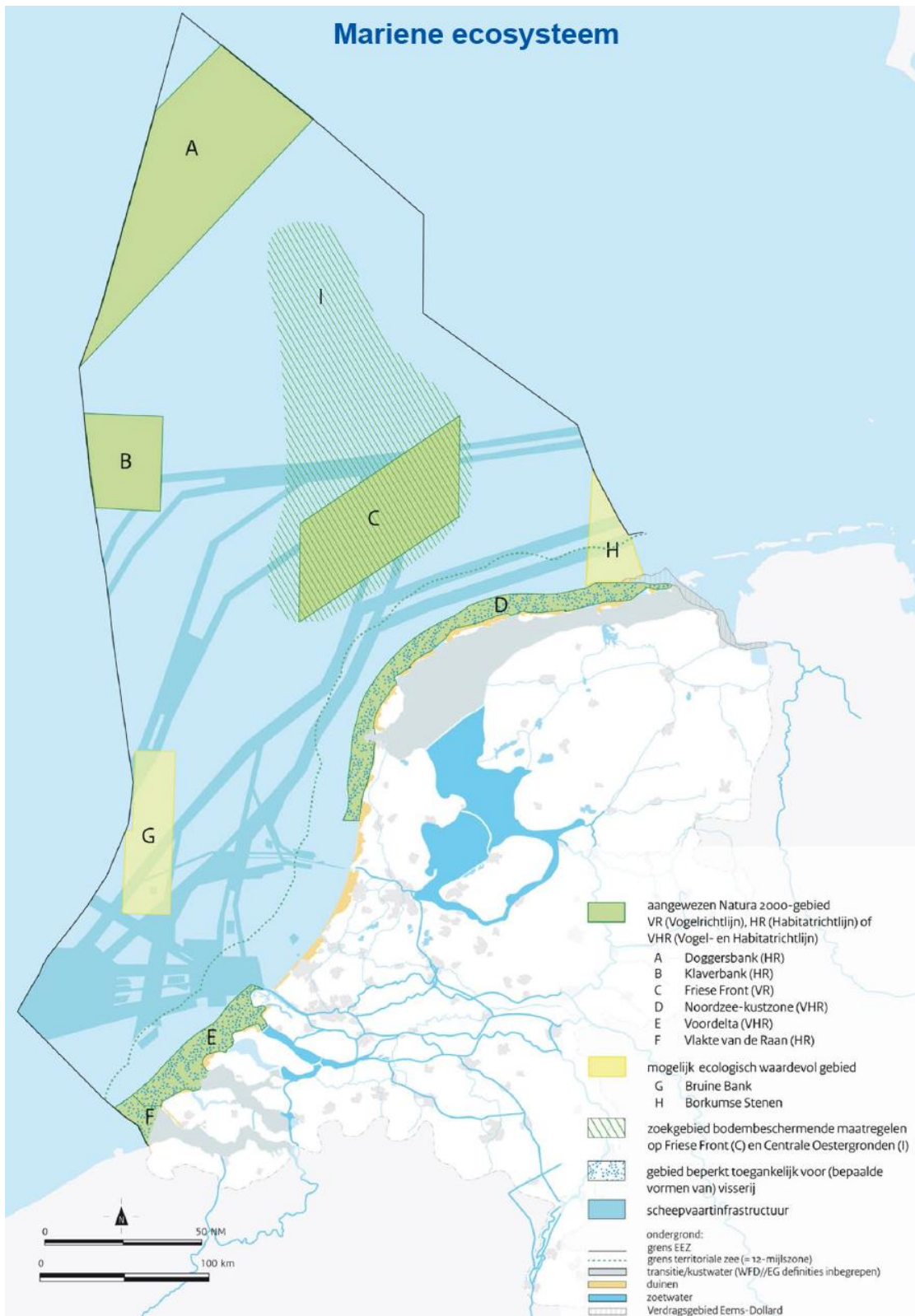
Het Natura 2000-gebied de Voordelta omvat ondiepe zee delen van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta. Het gebied kenmerkt zich door de aanwezigheid van een dynamisch milieu van kustwateren, slikplaten en stranden. Na de afsluiting van de Deltawerken is dit kustgedeelte sterk aan veranderingen onderhevig geweest, waarbij een uitgebreid stelsel van droogvallende en deels dieper gelegen zandbanken met daartussen diepere geulen is ontstaan. Aan de randen van het gebied bij Voorne en Goeree ligt een aantal schorren en meer slikkige platen. Het meest in het oog springend zijn de Hinderplaat, de Bollen van de Ooster en de Bollen van het Nieuwe Zand. De waterkwaliteit van de Voordelta wordt vooral beïnvloed door de uitstroming van Rijn en Maas. Mede door deze aanvoer van voedingsstoffen kent de Voordelta een hoge voedselrijkdom. De zandbanken vormen een belangrijk rustgebied voor zeehonden, de belangrijkste platen voor de zeehonden in de Voordelta zijn de Platen voor het Watergat en de Hinderplaat. De aanleg van Maasvlakte 2 in het Natura 2000-gebied heeft geleid tot een verlies van omvang van het gebied. Dit is gecompenseerd door het instellen van een bodembeschermingsgebied, waarbinnen een kwaliteitsverbetering wordt gerealiseerd. Tabel 3.1 geeft de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Voordelta weer.

Voor alle beschermde habitats binnen de Voordelta geldt een behoudsdoelstelling voor de omvang en de kwaliteit. Voor alle beschermde Habitatsoorten (vissen en zeezoogdieren) geldt een behoudsdoelstelling voor de omvang en voor de kwaliteit van het (leef)gebied. Uitzondering hierop vormt de gewone zeehond waarvoor een verbeterdoelstelling voor de kwaliteit van het (leef)gebied geldt. Voor alle beschermde Habitatsoorten geldt tevens een verbeterdoelstelling voor de omvang van de populatie, met uitzondering van de grijze zeehond (behoudsdoelstelling). Voor alle beschermde Niet-broedvogels in de Voordelta

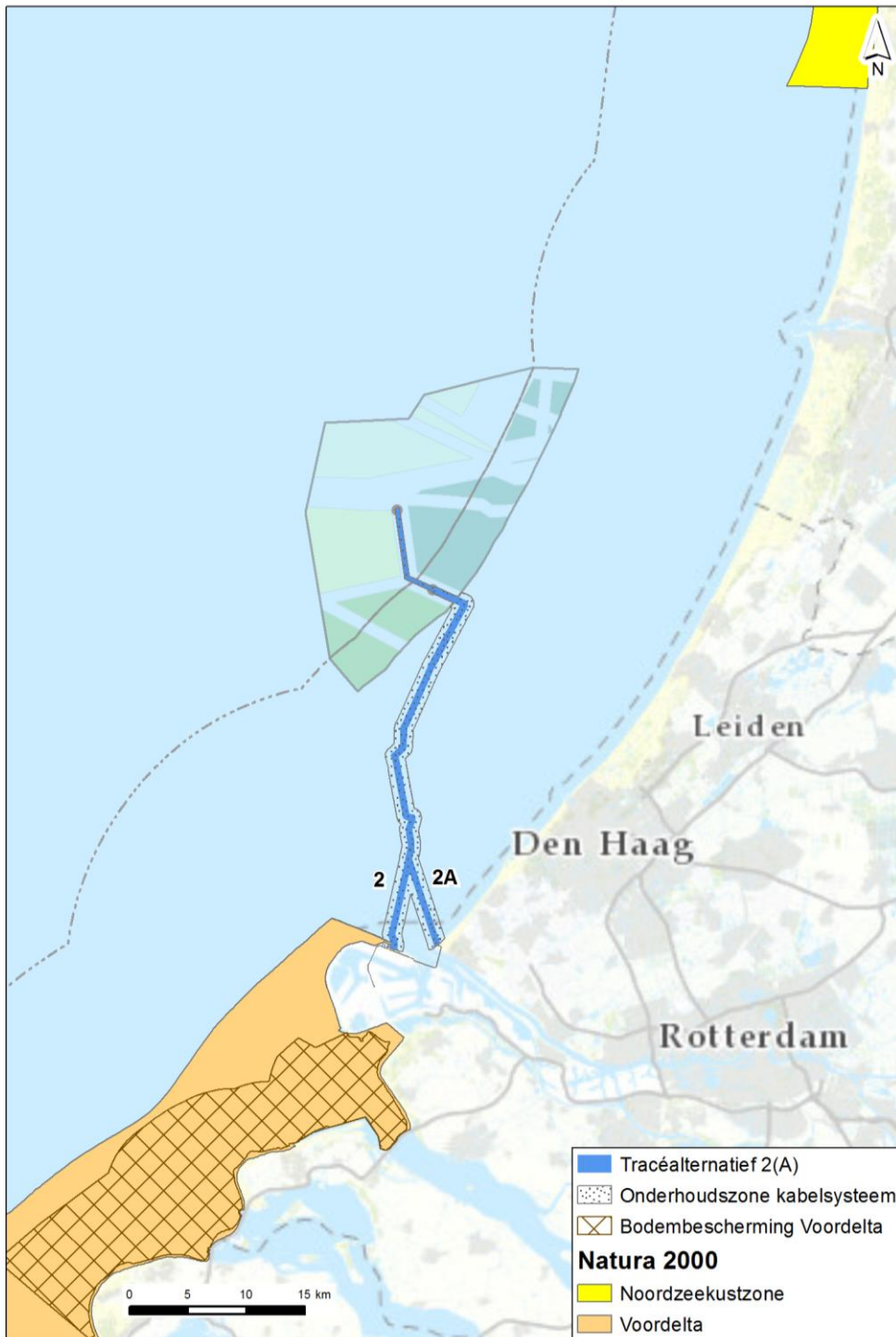
gelden behoudsdoelstellingen voor zowel de omvang als de kwaliteit van het leefgebied (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/>).

Binnen het Natura 2000-gebied de Voordelta liggen een aantal deelgebieden waarvoor een speciaal beschermingsregime geldt. Vanaf de zuidpunt van de Tweede Maasvlakte tot aan de Kop van Schouwen ligt aan de oostzijde van de Voordelta een bodembeschermingsgebied. Boomkorvisserij is binnen dit bodembeschermingsgebied verboden.

Afbeelding 3.1 De ligging van zes Natura 2000-gebieden (A-F) en de twee mogelijk ecologisch waardevolle gebieden (G en H) in de Noordzee. Bron: Noordzeeloket



Afbeelding 3.2 De ligging van tracéalternatief 2 op zee, met de ligging van de Noordzeekustzone en Voordelta en het Bodembeschermingsgebied van de Voordelta



Tabel 3.1 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Voordelta

		Natura 2000-gebied de Voordelta				
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draag- kracht aantal vogels
Habitattypen						
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	-	=	=		
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)	-	=	=		
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	=	=		
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	+	=	=		
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=		
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=		
H1320	Slijkgrasvelden	--	=	=		
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=		
H2110	Embryonale duinen	+	=	=		
Habitatsoorten						
H1095	Zeeprik	-	=	=	>	
H1099	Rivierprik	-	=	=	>	
H1102	Elft	--	=	=	>	
H1103	Fint	--	=	=	>	
H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=	
H1365	Gewone zeehond	+	=	>	>	
Niet-broedvogels						
A001	Roodkeelduiker	-	=	=		
A005	Fuut	-	=	=		280
A007	Kuifduiker	+	=	=		6
A017	Aalscholver	+	=	=		480
A034	Lepelaar	+	=	=		10

		Natura 2000-gebied de Voordelta				
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draag- kracht aantal vogels
A043	Grauwe Gans	+	=	=		70
A048	Bergeend	+	=	=		360
A050	Smient	+	=	=		380
A051	Krakeend	+	=	=		90
A052	Wintertaling	-	=	=		210
A054	Pijlstaart	-	=	=		250
A056	Slobeend	+	=	=		90
A062	Toppereend	--	=	=		80
A063	Eider	--	=	=		2500
A065	Zwarte zee-eend	-	=	=		9700
A067	Brilduiker	+	=	=		330
A069	Middelste Zaagbek	+	=	=		120
A130	Scholekster	--	=	=		2500
A132	Kluut	-	=	=		150
A137	Bontbekplevier	+	=	=		70
A141	Zilverplevier	+	=	=		210
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=		350
A149	Bonte strandloper	+	=	=		620
A157	Rosse grutto	+	=	=		190
A160	Wulp	+	=	=		980
A162	Tureluur	-	=	=		460
A169	Steenloper	--	=	=		70
A177	Dwergmeeuw	-	=	=		
A191	Grote stern		=	=		
A193	Visdief		=	=		

	Natura 2000-gebied de Voordelta				
	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draag- kracht aantal vogels

Legenda

SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Het zandige kustgebied langs de Noordzee bestaat uit kustwateren, ondiepten, enkele zandbanken (onder andere Noorderhaaks) en de stranden van noordelijk Noord-Holland en de Waddeneilanden. Permanent met zeewater overstromde zandbanken komen met name voor in de buitendelta's van de zeegaten tussen de Waddeneilanden. De Noordzeekustzone (afbeelding 3.1) ligt ten noorden, noordwesten en westen van de Nederlandse Waddeneilanden en loopt naar het zuiden door langs de kust van Noord-Holland tot aan Bergen. Het gebied ligt op ruime afstand van het plangebied (85 km), echter het is mede aangewezen voor een groot aantal mobiele soorten met een grote actieradius.

Tabel 3.2 geeft de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Noordzeekustzone weer.

Voor de beschermde habitats binnen de Noordzeekustzone geldt een behoudsdoelstelling voor de omvang en de kwaliteit. Alleen voor Habitattype H1110B (Permanent overstroomde zandbanken) geldt een verbeterdoelstelling voor de kwaliteit. Voor alle beschermde Habitatsoorten (vissen en zeezoogdieren) geldt een behoudsdoelstelling voor de omvang van het (leef)gebied. Voor alle Habitatsoorten behalve de bruinvis geldt ook een behoudsdoelstelling voor de kwaliteit van het (leef)gebied, voor de bruinvis geldt hier een verbeteropgave.

Voor de drie beschermde vissoorten geldt een verbeterdoelstelling voor de populatie en voor de drie zeezoogdieren geldt er een behoudsdoelstelling voor de populatie. Voor alle beschermde vogels gelden behoudsdoelstellingen voor zowel de omvang als de kwaliteit van het (leef)gebied (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/>).

Tabel 3.2 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Instandhoudingsdoelen		Natura 2000-gebied Noordzeekustzone				
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draag- kracht aantal vogels
Habitattypen						
H1110B	Permanent overstromde zandbanken (Noordzee-kustzone)	-	=	>		
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	+	=	=		
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=		
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	+	=	=		
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=		
H2110	Embryonale duinen	+	=	=		
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	=	=		
Habitatsoorten						
H1095	Zeeprik	-	=	=	>	
H1099	Rivierprik	-	=	=	>	
H1103	Fint	--	=	=	>	
H1351	Bruinvis	--	=	>	=	
H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=	
H1365	Gewone zeehond	+	=	=	=	
Broedvogels						
A137	Bontbekplevier	-	=	=		20 paren
A138	Strandplevier	--	>	>		30 paren
A195	Dwergstern	--	>	>		20 paren
Niet-broedvogels						
A001	Roodkeelduiker	-	=	=		behoud
A002	Parelduiker	?	=	=		behoud
A017	Aalscholver	+	=	=		1900
A048	Bergeend	+	=	=		520
A062	Toppereend	--	=	=		behoud

Instandhoudingsdoelen		Natura 2000-gebied Noordzeekustzone				
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels
A063	Eider	--	=	=		26200
A065	Zwarte zee-eend	-	=	=		51900
A130	Scholekster	--	=	=		3300
A132	Kluut	-	=	=		120
A137	Bontbekplevier	+	=	=		510
A141	Zilverplevier	+	=	=		3200
A143	Kanoet	-	=	=		560
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=		2000
A149	Bonte strandloper	+	=	=		7400
A157	Rosse grutto	+	=	=		1800
A160	Wulp	+	=	=		640
A169	Steenloper	--	=	=		160
A177	Dwergmeeuw	-	=	=		behoud
Legenda						
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)					
=	Behoudsdoelstelling					
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling					
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering					

Beschrijving soorten Natura 2000-gebieden Voordelta en Noordzee kustzone

Deze paragraaf licht een selectie van de instandhoudingsdoelen toe. Het betreft hier alleen de soorten waarvoor uit de voortoets volgt dat een effect op voorhand niet is uitgesloten (paragraaf 3.5).

Anadrome vissen

De Habitatsoorten zeeprík, rivierprík, elft en fint hebben één gemeenschappelijk kenmerk. Het zijn alle vissoorten met een anadrome leefwijze. Dat wil zeggen dat de paai in rivieren plaatsvindt, waarna de larven naar zee migreren waar ze volwassen worden. Als volwassen dieren migreren ze weer naar het zoete water om te paaien. Over het voorkomen op zee voor deze soorten bestaat geen volledig beeld. Onderstaande tekst is ontleend aan de profielen documenten van deze soorten. (Symbiosys/Alterra, Profielen Habitatsoorten).

Zeeprík

Deze soort paait in de midden- en bovenlopen van rivieren op plekken met een stenige, grindrijke bodem. De zeeprík trok vroeger vanuit de Noordzee in de rivieren stroomopwaarts, in de Rijn tot Basel en in de Maas tot diep in België. Ook in de Schelde en de Eems is de zeeprík van nature aanwezig. Het aantal

waarnemingen van de soort in de grote rivieren is vanaf 1960 sterk afgenomen en vertoont een dieptepunt in de jaren 70 en 80. Toch is de soort nooit geheel verdwenen uit de Maas en Rijn. De zeeprík gebruikt ons land vooral als opgroei-gebied voor de larven (ammocoeten) en als doortrekgebied voor de 'optrek' van volwassen dieren (adulten) die op weg zijn naar geschikte paaiplaatsen in Duitsland en België.

Rivierprík

Het verspreidingsgebied van de rivierprík is relatief klein. Het beperkt zich tot West-Europa, de Oostzee en een klein deel van de Middellandse Zee. Rivierpríken zijn tegenwoordig vooral talrijk in de Maas- en Rijn-stroomgebieden. Exacte gegevens over de populaties ontbreken, maar al met al is aan te nemen dat deze rivieren een wezenlijke bijdrage leveren aan de wereldpopulatie rivierpríken. Na 4 tot 6 jaar ondergaan de juveniele príken een gedaanteverandering waarbij ze ogen, tanden en geslachtsorganen krijgen. Vervolgens trekken de nog kleine rivierpríken stroomafwaarts naar estuaria, kustgebieden en de open zee. Na een groeifase van twee tot drie jaar op zee trekken de volwassen rivierpríken de rivieren op.

Elft

De elft is een trekvis die vroeger veel gevangen werd in de grote rivieren, maar nu vrijwel uit Nederland is verdwenen. De Elft behoort tot de haringachtigen (*Clupeidae*). De stroomopwaartse migratie van de Rijnpopulatie van deze soort viel in het verleden tussen mei en half juni. De elften trekken via de hoofdstroom de rivier op. Paaiplaatsen liggen stroomopwaarts in de rivieren buiten Nederlands grondgebied in stromend water met grindbeddingen (dit in tegenstelling tot de fint). Als ze ongeveer 12 cm lang zijn zakken de jonge vissen geleidelijk de rivier weer af. Ze groeien op in estuaria en zoetwatergetijdengebieden (vroeger in de Biesbosch). Uit onderzoek in de Gironde in Frankrijk is gebleken dat een deel van de juvenielen langdurig in het estuarium verblijft, terwijl een ander deel direct doortrekt naar zee. In Nederland kwamen elften in het verleden veelvuldig voor, zowel in de Rijn, IJssel als Maas. Elften paaiden stroomopwaarts in Duitsland en België. Momenteel is er mogelijk nog een zeer kleine paaipopulatie aanwezig in de Rijn in Duitsland, zodat ons land nog steeds een opgroei- en doortrekfunctie heeft voor deze soort. Volwassen elften worden momenteel zeer zelden waargenomen in Nederland. Ondanks het herstel van de waterkwaliteit en de aanleg van vispassages is de elft tot nu toe niet in ons land teruggekeerd als zich voortplantende populatie. Zeer waarschijnlijk is de belangrijkste oorzaak het ontbreken van goed functionerende estuaria.

Fint

De fint lijkt sterk op de elft. De finten die in Nederland voorkomen worden gerekend tot de ondersoort fallax. Deze ondersoort komt van oorsprong voor in de oostelijke kustzone van de Atlantische Oceaan, van noordelijk Marokko tot zuidelijk Noorwegen en in de Oostzee. De fint trekt met het getij het estuarium binnen. De trek vanuit de zee wordt gereguleerd door de watertemperatuur. De paaitijd valt in het late voorjaar (mei/juni) en de paai vindt plaats in ondiep water boven zandplaten in het (net) zoete deel van het getijdengebied. In ons land was de Brabantse Biesbosch in het verleden een belangrijk paaigebied voor de fint.

Zeer waarschijnlijk vervulden ook de Oude Maas, Lek, Eems en Schelde in het verleden een dergelijke functie. Tegenwoordig komt de soort in kleine aantallen voor langs de kust en in de benedenrivieren (ook in de Eems en Schelde).

Zeezoogdieren

In de omgeving van het plangebied kunnen drie soorten zeezoogdieren voorkomen: bruinvis, grijze zeehond en gewone zeehond.

Bruinvis

De bruinvis komt jaarrond voor over het hele Nederlands Continentaal Plat (NCP), met geschatte aantallen variërend van 25000-85 000 dieren. In het plangebied komt de soort ook voor en wordt hier zowel in het meer offshore gelegen deel gezien, als vlak onder de kust. De gemiddelde dichtheid is zelden groter dan enkele dieren per vierkante kilometer (afbeelding 3.3). Bruinvissen worden veelvuldig gezien rond de monding van de Nieuwe Waterweg.

Grijze zeehond en gewone zeehond

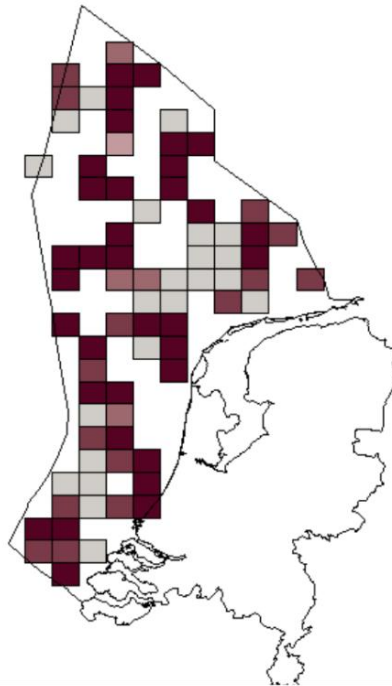
In het gebied komen zowel grijze als gewone zeehonden tamelijk talrijk voor (afbeelding 3.4). Beide soorten foerageren op de Noordzee over een groot gebied, inclusief het hele plangebied (Leopold et al. 2013). Hoewel het plangebied niet van bijzonder groot belang is voor deze twee soorten (niet belangrijker dan andere delen van de Noordzee) zullen zeehonden langs de aanlegroute voorkomen. Beide soorten trekken heen en weer tussen Waddenzee en Delta. Om de populaties in de Delta op peil te houden (beide soorten nemen sterk in aantal toe in de Delta en Voordelta), is immigratie van elders, waaronder vanuit de Waddenzee noodzakelijk.

Afbeelding 3.3 Impressie van de zomer (links) en late winter (rechts) verspreiding en dichtheden van bruinvissen op het Nederlands Continentale Plat, op basis van speciaal op de bruinvis gerichte vliegtuigtellingen (IMARES), uitgevoerd in juli 2015 en in maart 2012. Bronnen: Geelhoed et al. 2013, 2015)

Juli 2015

density (n/km²)

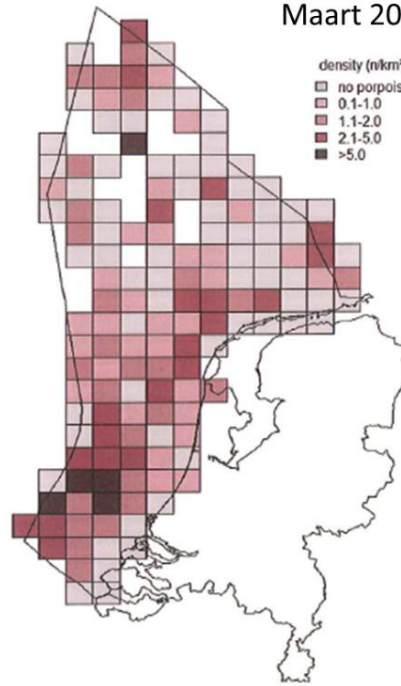
- no porpoises
- 0.1-5.0
- 5.1-10.0
- 10.1-15.0
- >15.0



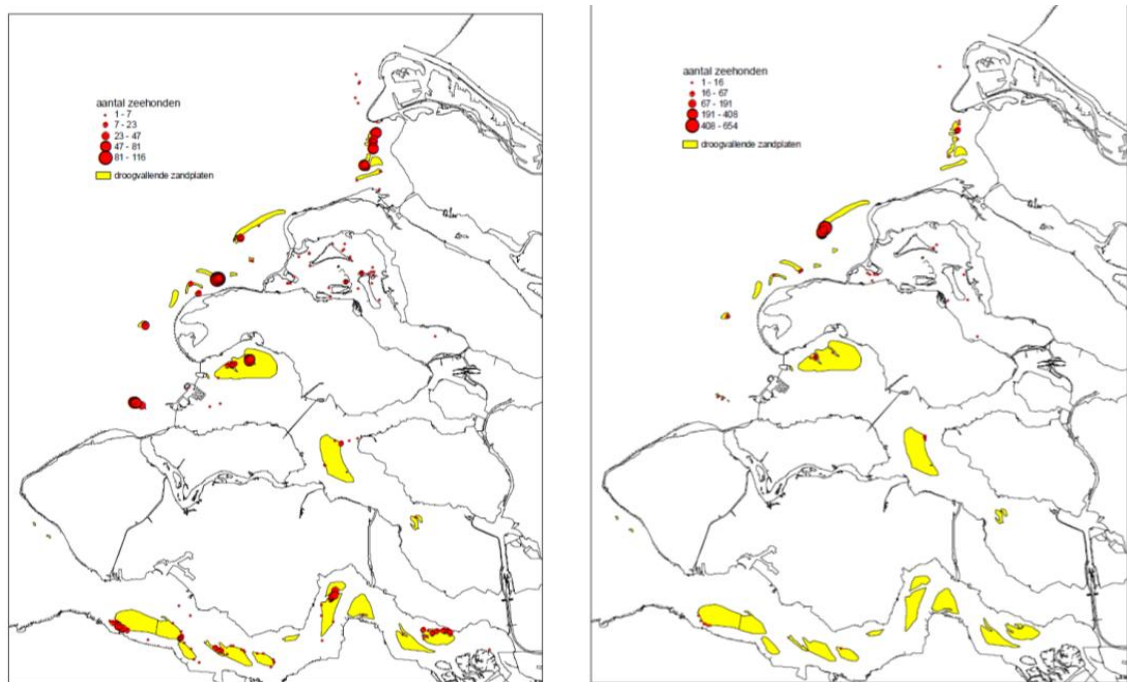
Maart 2012

density (n/km²)

- no porpoises
- 0.1-1.0
- 1.1-2.0
- 2.1-5.0
- >5.0



Afbeelding 3.4 Ligplaatsen gewone zeehonden (links) en grijze zeehonden (rechts) in de Voordelta, Oosterschelde en Westerschelde (naar Strucker et al. 2012; overgenomen uit Leopold et al. 2013b)



Niet-broedvogels

De Voordelta is aangewezen voor de niet-broedvogels: roodkeelduiker, fuut, kuifduiker, aalscholver; lepelaar, grauwe gans, bergeend, smient, krakeend, wintertaling, pijlstaart, slobbeend, toppereend, eider, zwarte zee-eend, brilduiker, middelste zaagbek, scholekster, kluut, bontbekplevier, zilverplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, tureluur, steenloper, dwergmeeuw, grote stern en visdief.

In de nabijheid van het plangebied liggen in Natura 2000-gebied de Voordelta geen droogvallende platen, waardoor dit deelgebied niet gebruikt kan worden door soorten als scholekster, kluut, bontbekplevier, zilverplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, tureluur, steenloper. Ook soorten als: lepelaar, grauwe gans, bergeend, smient, krakeend, wintertaling, pijlstaart, slobbeend vinden hier geen geschikte rust- of foerageerplaatsen.

Soorten die in de nabijheid van het plangebied wel voor kunnen komen zijn roodkeelduiker, fuut, kuifduiker, aalscholver, toppereend, eider, zwarte zee-eend, brilduiker, middelste zaagbek, dwergmeeuw, grote stern en visdief. Deze worden nader toegelicht.

Roodkeelduiker

De roodkeelduiker is een zeer schuwe vogel die vaak grote afstand houdt tot druk bevaren vaarwegen en kustgebonden activiteiten. In de nabijheid van het plangebied zullen enkele individuen voorkomen in de winterperiode.

Fuut, Kuifduiker

De fuut en kuifduiker zijn beide soorten die in de nabijheid van het plangebied aangetroffen kunnen worden in lage aantallen in de winterperiode.

Aalscholver

Aalscholvers zijn jaarrond aanwezig in de Voordelta, met name in de nabijheid van platen waar ze kunnen rusten en hun veren drogen. In de nabijheid zullen ze in wisselende aantallen aanwezig zijn.

Toppereend, Eider, Zwarte zee-eend

De topper, eider en zwarte zee-eend zijn afhankelijk van ondiepe zeehabitats waar schelpdieren (met name mosselbroed) in geschikte dichtheden voorkomen. De zwarte zee-eend en de topper zijn beide zeer gevoelig voor verstoring, om die reden zal het plangebied door deze soorten reeds vermeden worden door de nabijheid van de druk bevaren Nieuwe Waterweg. Eiders kunnen in lage aantallen in de omgeving van het plangebied aanwezig zijn. Deze soorten zijn alleen aanwezig in de winterperiode.

Brilduiker

Brilduikers hebben een gevarieerde voedselkeuze, in de nabijheid van het plangebied kunnen ze in lage tot zeer lage aantallen aanwezig zijn in de winterperiode. Op volle zee is de soort schaars.

Middelste Zaagbek

De omgeving van het plangebied, met veel versturende scheepvaart en daardoor troebel water is minder geschikt voor de middelste zaagbek, incidenteel kunnen enkele individuen van het gebied gebruik maken in de winterperiode. Op volle zee is de soort schaars.

Dwergmeeuw

Dwergmeeuwen maken van de Voordelta gebruik in de trekperiode (voorjaar). Het plangebied biedt zeer beperkt foerageermogelijkheden voor deze soort. Aanwezigheid van dwergmeeuwen in de nabijheid van het plangebied is beperkt tot enkele individuen in de periode april-mei.

Grote stern en Visdief

Grote stern en visdief zijn oogjagers die foerageren op kleine vissoorten. Het voorkeurs habitat bestaat uit afwisselende diepe en ondiepe stukken in combinatie met droogvallende platen. Deze combinatie is afwezig in de nabijheid van het plangebied. Incidenteel kunnen visdieven en grote sterns gebruik maken van het gebied in het voorjaar, zomer of vroege najaar.

3.4.2 Natura 2000-gebieden en relevante soorten op land

In de omgeving van het studiegebied liggen de volgende beschermde Natura 2000-gebieden: Solleveld & Kapittelduinen (± 200 m afstand), Westduinpark en Wapendal (op ± 12 km afstand), Voorne's duin (op ± 7 km van het tracéalternatief) en Meijndel en Berkheide (op ± 18 km van het tracéalternatief) (afbeelding 3.5).

Westduinpark en Wapendal, Voorne's duin, Meijndel & Berkheide worden, gezien de afstand niet nader beschouwd. Andere Natura 2000-gebieden bevinden zich op afstanden groter dan 15 km.

Afbeelding 3.5 Ligging van tracéalternatief 2, met het zoekgebied voor het transformatorstation en alle Natura 2000-gebieden in de omgeving Solleveld & Kapittelduinen, Westduinpark en Wapendal, Voorne's duin en Meijndel en Berkheide



Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen

Het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (circa 770 ha) ligt in de Provincie Zuid-Holland en bestaat uit twee deelgebieden: Solleveld en Kapittelduinen. Solleveld & Kapittelduinen is een duingebied tussen Den Haag (Kijkduin) en Hoek van Holland. Solleveld & Kapittelduinen maken deel uit van een aaneenschakeling van Natura 2000-gebieden die in het duinlandschap langs de Noordzeekust zijn gelegen (de aaneenschakeling is hier en daar onderbroken door onder andere bebouwing, zoals steden als Den Haag of Katwijk).

Ten noorden van Solleveld ligt het Natura 2000-gebied Westduinpark en ten zuiden ligt, aan de andere kant van de Rotterdamse haven, het Natura 2000-gebied Voornes Duin. De instandhoudingsdoelen van het gebied zijn weergegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen

Instandhoudingsdoelen		Natura 2000-gebied Noordzeekustzone		
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.
Habitattypen				
H2120	Witte duinen	-	= (<)	>
H2130A	*Grijze duinen (kalkrijk)	--	=	>
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	--	=	>
H2150	*Duinheiden met struikhei	+	=	>
H2160	Duindoornstruwelen	+	= (<)	=
H2180A	Duinbossen (droog)	+	=	>
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	-	=	>
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	>
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	-	= (<)	=
Habitatsoorten				
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=
Legenda				
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)			
=	Behoudsdoelstelling			
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling			
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering			

Habitattypen Solleveld & Kapittelduinen

De meeste aangewezen habitattypen in Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen hebben een verbeterdoelstelling voor de kwaliteit, dat zijn Witte duinen (H2120), Grijze duinen (H2130A & B), Duinheiden met struikhei (H2150), Droge duinbossen (H2180 A), Duinbossen van de binnenduinrand (H2180C) en Vochtige duinvalleien kalkrijk (H2190B). Dit geeft aan dat de staat waar deze habitats zich in bevinden niet optimaal is. De habitattypen: Duindoornstruwelen (H2160) en Vochtige duinvalleien (hogere moerasplanten, H2190D) hebben een behoudsdoelstelling voor kwaliteit, die aangeeft dat de vereiste kwaliteit aanwezig is.

Nauwe korfslak

De nauwe korfslak *Vertigo angustior* is een klein landslakje, van 2.2 mm hoog en 1.5 mm breed. In Nederland is de nauwe korfslak één van de meest karakteristieke slakkensoorten van kalkrijke, ongestoorde duingebieden. Hoe kalkrijker en natuurlijker deze duinen zijn, hoe algemener de soort voorkomt. In de zuidelijkere duingebieden, waar het kalkgehalte van de bodem beduidend hoger is, komt de soort dan ook talrijker voor dan in de andere duingebieden (www.anemoon.org). Door langdurige daling van het grondwaterpeil kan de biotoop te droog en te zuur worden, waardoor populaties van de nauwe korfslak verdwijnen. Als het waterpeil langdurig zakt neemt ook de toestroom van kalkhoudend water af waardoor het habitat verzuurd. Met name in gebieden waar de bodem door menselijk handelen verstoord is zijn de dichtheden lager of is de soort afwezig ten opzichte van onverstoorde locaties. De dieren zijn duidelijk sterk afhankelijk van een hoge mate aan bodemrust. De nauwe korfslak is een vrijwel niet-mobiele soort. De route waarlangs de verstoring van de nauwe korfslak kan plaatsvinden, loopt via verstoring van het habitat (habitattypen).

3.5 Mogelijke effecten en reikwijdte van effecten

3.5.1 Effecten en reikwijdte op zee

De activiteiten omschreven in het hoofdstuk 'voorgenomen activiteit' geven een aantal effecten, die een impact kunnen hebben op instandhoudingsdoelen op zee. Deze effecten op zee zijn:

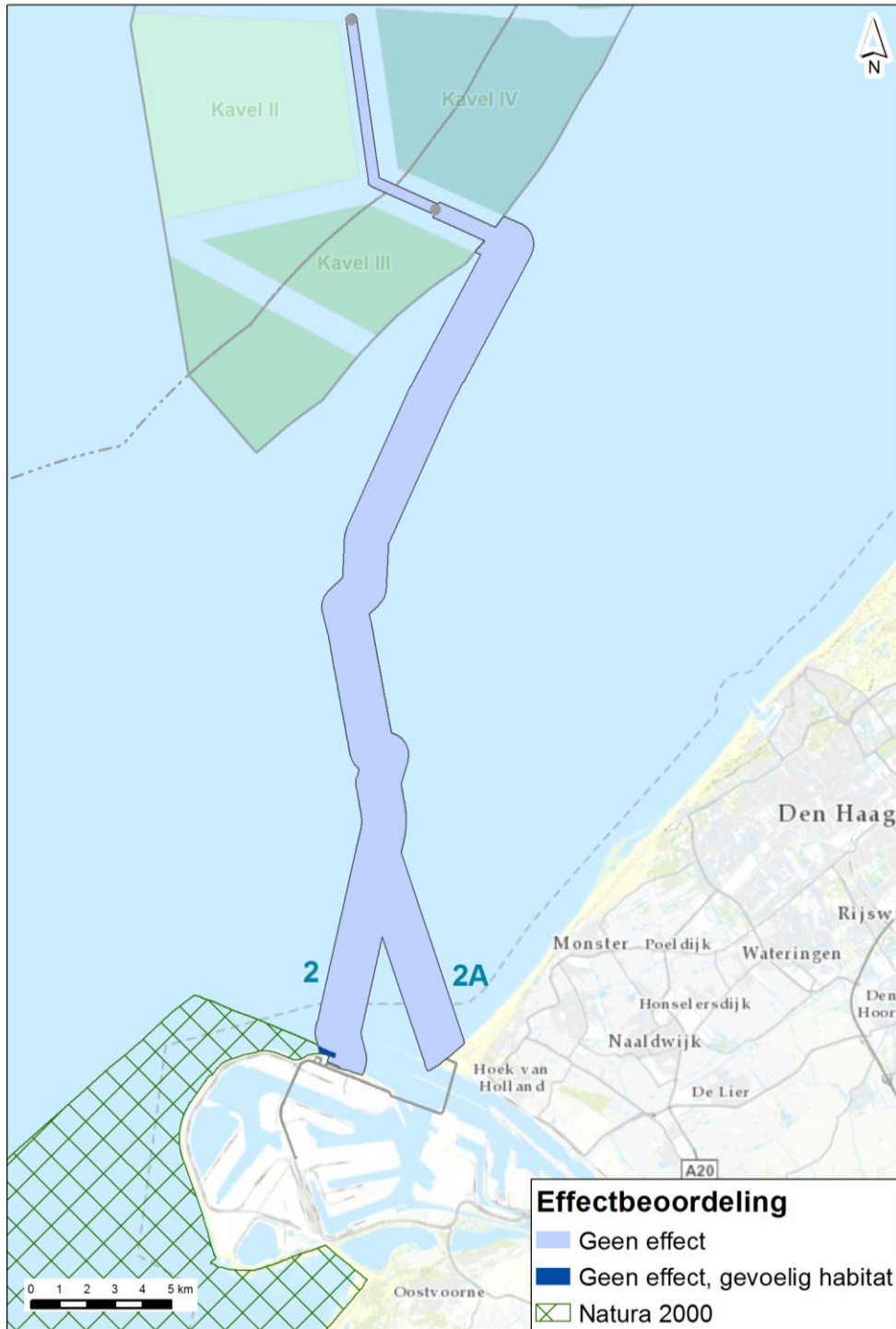
- habitataantasting;
- verstoring onder water;
- verstoring boven water;
- verstoring door magnetisch veld;
- vertroebeling en sedimentatie.

Habitataantasting

Habitataantasting betreft areaalverlies voor het leven op en in de zeebodem (vis en benthos), over de lengte van het gekozen tracéalternatief en onder de platforms. Habitatverlies is permanent onder de platforms en tijdelijk langs het gehele kabeltracé, omdat de zeebodem zich hier na verloop van tijd zal herstellen.

Habitataantasting kan alleen plaatsvinden binnen de fysieke grenzen van een Natura 2000-gebied. Effecten kunnen echter wel optreden door activiteiten buiten het Natura 2000-gebied, die op afstand van invloed zijn op de habitattypen (bijvoorbeeld door vertroebeling).

Afbeelding 3.6 Effectbeoordeling van tracéalternatief 2 voor het aspect: habitataantasting



Verstoring onder water

Onder water kunnen zeezoogdieren, zeevogels en vissen worden verstoord door geluid dat ontstaat tijdens de aanleg van de platforms door schepen en apparatuur. Maar met name het heien tijdens de aanlegfase levert een grote geluidsbelasting op. Er is geluidsbelasting door schepen en apparatuur langs het kabeltracé tijdens de aanleg, het onderhoud, reparaties en verwijdering van de kabel. Deze vormen van verstoring zijn van tijdelijke aard. Het onderwatergeluid van het heien voor de platforms is veel sterker dan dat van alle andere activiteiten. Bij het heien voor de platforms op zee komt impulsgeluid vrij, dat luider is dan dat van scheepvaart. In het MER van de TOZ Borssele (Arcadis & Pondera 2015) is berekend dat voor het heien van vergelijkbare platforms maximaal 3.085 km² rond de heilocatie akoestisch kan worden 'verstoord'.

De gemiddelde reikwijdte werd hierbij bepaald op 31 km. Voor vissen worden over het algemeen veel kleinere afstanden aangehouden. Sterfte is vermoedelijk verwaarloosbaar klein op 1 km van de heiplaats (Bolle *et al.* 2012). De geluidsproductie in de gebruiksfase is beperkt tot onderhoudswerkzaamheden en is zeer beperkt. Dit onderdeel is nader uitgewerkt in de Passende Beoordeling.

Verstoring boven water

Boven water vindt verstoring plaats door de aanwezigheid van de platforms (permanente verstoring) en door activiteiten van werkschepen door geluid, beweging en licht. De meeste verstoring is van tijdelijke aard. De verlichting op het platform kan trekvogels aantrekken (met name tijdens nachten met slecht weer) en de combinatie van een verlicht platform en (beoogde)windturbines in de omgeving (die een aanvaringsrisico voor vliegende vogels kunnen vormen) is een potentieel gevaar voor trekvogels. De hoeveelheid (extra) scheepvaart voor aanleg, onderhoud en verwijdering is gering in omvang in vergelijking met de hoeveelheid reeds aanwezige bewegingen van schepen voor de Zuid-Hollandse kust (aanloop Rotterdamse haven, passerende scheepvaart, visserij, werkschepen).

Wanneer bij een activiteit op zee sprake is van verstoring door werkzaamheden (niet zijnde: heien; dit wordt apart behandeld) is het in veel gevallen vrijwel onmogelijk om uit te maken of dieren worden verstoord door het geluid dat vrij komt, of door bewegingen. Verstoringsonderzoek maakt vaak geen onderscheid. Er wordt slechts bepaald op welke afstanden bepaalde dieren verstoord gedrag vertonen.

Verstoring boven water is nader uitgewerkt in de Passende Beoordeling.

Verstoring door magnetisch veld

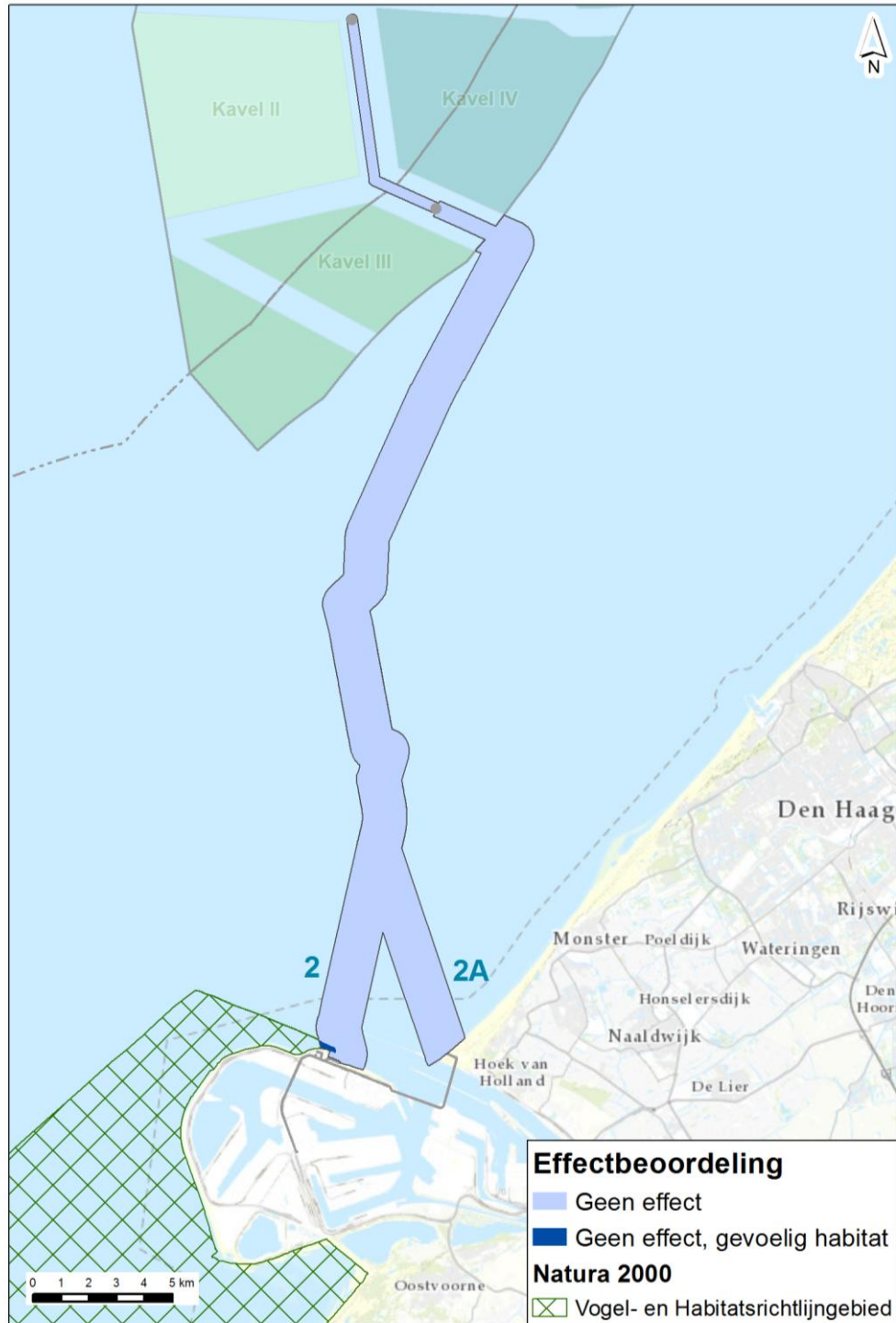
Een hoogspanningskabel in de zeebodem kan, door het uitzenden van elektromagnetische velden, worden opgemerkt door organismen die hiervoor gevoelig zijn, zoals bepaalde vissen (vermoedelijk vooral haaien en roggen, maar wellicht ook andere (trek)vissen als prikken of paling) en trekkende zeezoogdieren. Een door een kabel veroorzaakte anomalie van het magnetische veld kan vermoedelijk op hooguit enkele meters afstand worden waargenomen want deze neemt sterk af met toenemende afstand en valt dus snel weg tegen de elektromagnetische achtergrond.

Veranderingen in het aardmagnetische veld kunnen tot verstoring leiden bij trekkende diersoorten, waardoor hun migratie wordt verstoord (Tricas & Gill, 2011). Arcadis & Pondera (2015) geven aan, dat een bruinvis het veld van een 1 meter diep in de zeebodem ingegraven hoogspanningskabel kan waarnemen tot op een afstand van 15,3 meter. Het feit dat dieren iets kunnen waarnemen wil nog niet zeggen dat dit ook meteen een onneembare barrière voor hen vormt. Bovendien geldt, dat de dieren horizontaal en verticaal kunnen uitwijken (ze kunnen door ondieper te gaan zwemmen de kabel wellicht makkelijker passeren). Er zijn geen aanwijzingen dat trekkende dieren (bruinvissen, zeehonden, trekvissen) de in de zeebodem ingegraven kabels ervaren als een onneembare barrière. Er is bijvoorbeeld nog steeds glasaalintrek in het IJsselmeer; zeehonden trekken heen en weer tussen Delta en Waddenzee en bruinvissen bewegen zich in groten getale langs de Hollandse kust. De maximale reikwijdte van de NOZ HKZ kabel is daarom als minimaal (enkele meters) ingeschat.

Vertroebeling en sedimentatie

Vertroebeling ontstaat bij het beroeren van de zeebodem door het opwervelen van slib tijdens het trenchen. Mogelijke effecten zijn een tijdelijke vermindering van de doordringbaarheid voor licht en daarmee op de primaire productie (onder licht gelimiteerde omstandigheden) en minder doorzicht in het water waardoor het foerageersucces van zichtjagers (zeevogels en vissen) kan worden beïnvloed. Vertroebeling is een effect van tijdelijke aard, omdat het opgewervelde slib weer neerslaat en de omvang van het effect wordt vergeleken met opwervelen van slib onder autonome omstandigheden zoals door wind/getij en door menselijk handelen (vissen, baggeren en storten, zandwinning en zandsuppleties). Het gecombineerde effect van wind, getij en menselijk handelen wordt als veel groter ingeschat en vindt bovendien over veel langere periode plaats dan vertroebeling door *trenchen*. Het effect van de aanleg van de kabel is daarom als een gering effect beoordeeld.

Afbeelding 3.7 Effectbeoordeling van tracéalternatief 2 voor de aspecten magnetisch veld, vertroebeling en sedimentatie



Onderwater habitats (H1110A, H1101B, H1140A en H1140B, zie tabel 3.4) kunnen te maken krijgen met extra slibtoevoer door de aanleg van de kabel. Modelberekeningen aan een vergelijkbare kabel (TOZ Borssele: Arcadis en Pondera, 2015) hebben laten zien dat licht verhoogde slibconcentraties door de aanleg van de kabel mogen worden verwacht tot op circa 25 km van het tracéalternatief. Echter, de achtergrondwaarden zijn ook hoog voor de Nederlandse kust en Arcadis en Pondera (2015) concluderen dan ook dat de werkzaamheden voor het ingraven van de kabel slechts 'een beperkte reikwijdte [hebben], effecten zullen niet verder dan 200 meter van het kabeltraject af reiken'.

Het kabeltracé doorkruist geen Natura 2000-gebieden op zee. In de nabijheid van tracéalternatief 2 ligt Natura 2000-gebied de Voordelta op ± 225m afstand, Natura 2000-gebied Noordzeekustzone ligt veel verder op ongeveer 85 km afstand.

Alle andere Natura 2000-gebieden liggen verder weg, waardoor effecten van vertroebeling, c.q. bedekking door slib op beschermde habitats kunnen worden uitgesloten. Gezien de grote afstanden geldt hetzelfde (geen meetbaar effect van vertroebeling) ten aanzien van de primaire productie die geldt als kwaliteitsaspect van habitattypen, op beschermde vissen, en (zichtjagende) vogels en zeezoogdieren, of voor bodemdieren in Natura 2000-gebieden, en daarmee op bodemdieretende vogels (zwarte zee-eend, topper, eider).

Kruising Nieuwe Waterweg

De kruising van tracéalternatief 2A met de Nieuwe Waterweg zal plaatsvinden met een gestuurde boring. Hierdoor treedt geen verstoring op onder water. Sedimentatie en vertroebeling treden niet op, en tevens is er geen geluidsverstoring. Anadrome vissoorten (zoals aangewezen soorten van Natura 2000-gebied de Voordelta en Noordzeekustzone; zeepril, rivierpril, elft en fint) kunnen ongestoord hun migratie naar het binnenwater uitvoeren.

3.5.2 Effecten en reikwijdte op land

De activiteiten omschreven in het hoofdstuk 'voorgenomen activiteit' geven een aantal effecten dat een impact kan hebben op de instandhoudingsdoelen. Deze effecten zijn:

- habitataantasting (kwantiteit);
- habitataantasting (kwaliteit);
- verstoring;
- verzuring en vermesting (stikstofdepositie).

Habitataantasting (kwantiteit)

Habitataantasting waarbij het gaat om kwantiteit ofwel het verlies aan areaal natuur, vindt plaats in de vorm van areaalverlies door het ingraven van de kabels, het plaatsen van tijdelijke werkplekken en de realisatie van het transformatorstation. Areaalverlies heeft effecten op vegetatietypen, habitattypen, beschermde plantensoorten en diersoorten. Voor Natura 2000-gebieden geldt dat het criterium 'habitat aantasting kwantiteit' geldt voor areaal verlies van kwalificerende habitats (habitattypen) binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied. Deze vorm van permanent habitatverlies is weergegeven in m² of hectares. Het tracéalternatief 2 doorsnijdt geen Natura 2000-gebied en er is dus geen aantasting van habitattypes.

Habitataantasting (kwaliteit)

Habitataantasting vindt plaats in de vorm van aantasting van het habitat door het ingraven van de kabels, het plaatsen van tijdelijke werkplekken/werkruimte en de realisatie van het transformatorstation. Deze vorm van aantasting heeft enkel effecten op vegetatietypen, habitattypen, beschermde plantensoorten en habitat gebonden soorten met een beperkte actieradius die zichzelf langzaam verplaatsen. Zowel bij de aanleg, onderhoudswerkzaamheden als bij het opruimen van de kabeltracés kan er tijdelijk sprake zijn van habitataantasting. Na aanleg van de kabels kan de vegetatie zich over het algemeen weer herstellen. Afhankelijk van de kwetsbaarheid en standplaatseisen van een vegetatietype kan dit herstel kort of lang duren. Habitat aantasting 'kwaliteit' is dus kwaliteitsverlies van kwalificerende habitats (habitattypen) binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied. Dit kwaliteitsverlies kan plaatsvinden door activiteiten binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied, maar ook door activiteiten die plaatsvinden buiten de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied (externe werking). Het tracéalternatief 2 en 2A doorsnijdt geen Natura 2000-gebied en er is dus geen aantasting van habitattypes.

Indirect kan de kwaliteit van de habitattypes worden beïnvloed als er wijzigingen in de hydrologie optreden, waardoor de hydrologische omstandigheden aan het oppervlak wijzigen. Ontgraving van de sleuf voor de kabels in gelegd worden of aanleg van funderingen van het hoogspanningsstation, kan leiden tot het deels of geheel doorsnijden van slecht doorlatende lagen. Dit leidt tot een tijdelijke afname van de dikte en daarmee de weerstand van deze laag.

Afhankelijk van de mate waarop de laag kan worden hersteld bij het aanvullen, treedt er een permanente afname in weerstand op. Dit leidt tot een verandering in grondwaterstroming en mogelijk kwel en infiltratie. Verandering in grondwaterstroming kan effect hebben op de aanwezige natuurwaarden. Dit is afhankelijk van de grondwaterafhankelijkheid van de aanwezige vegetaties in zowel kwantiteit als kwaliteit. Bij kwantiteit gaat het zowel om te veel of te weinig en bij kwaliteit zal hier vooral zoet-zout (chloridegehalte) onderscheidend zijn. Indirect kan de kwaliteit van de habitattypes worden beïnvloed door stikstofdepositie door werkzaamheden die buiten het Natura 2000-gebied plaatsvinden. Hierdoor kan tijdens de aanlegfase verhoogde stikstofdepositie plaatsvinden op habitattypen (zie onderdeel 'verzuring en vermesting'). De reikwijdte van direct kwaliteitverlies heeft betrekking op werkzaamheden in de directe nabijheid van de habitats. Indirecte effecten zoals aantasting van de hydrologie hebben geen algemeen te definiëren reikwijdte. Werkzaamheden voor tracéalternatief 2 en 2A vinden plaats op grote afstand van de betreffende Natura 2000-gebieden en er is dus geen aantasting van habitattypes.

Verstoring

De verstoring kan bestaan uit visuele, geluid-, trilling en mogelijk lichtverstoring bij de aanleg en het verwijderen van de kabels en transformatorstation. Bij de aanleg wordt door machines (graafmachines, kranen, vrachtwagens) heen en weer gereden om te graven en materieel af en aan te voeren. Indien ook in de avonden wordt gewerkt, is het gebruik van verlichting nodig. In de gebruiksfase kan door een periodieke inspectie of onderhoudswerkzaamheden verstoring optreden. Verstoring kan plaatsvinden bij diersoorten. Het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen is echter alleen aangewezen voor habitattypen en de nauwe korfslak. Verstoring van habitattypes is omschreven onder de eerdere kopjes 'habitat aantasting'. De nauwe korfslak is een vrijwel niet-mobiele soort van enkele millimeters groot, deze bevindt zich buiten de reikwijdte van verstoring (maximaal 10m).

Verzuring en vermesting

De gehele levensduur van de kabels kent een aanleg-, een gebruiks- en een verwijderingsfase. Een toename van stikstofdepositie door de kabels kan enkel optreden in de aanleg- en verwijderingsfase omdat in deze fase materieel voor een bepaalde periode wordt ingezet voor graaf- en transportwerkzaamheden. Stikstofgevoelige natuurgebieden in de omgeving kunnen hierdoor vermestende en verzurende effecten ondervinden. Op land stoot het materieel (kranen, vrachtwagens, et cetera) stikstof uit, waarbij de emissiebron (uitlaat) zich veelal laag bij de grond bevindt. Bekend is dat bij zulke lage emissiepunten de stikstof binnen een beperkt aantal kilometers van het emissiepunt neerkomt. Gedurende de gebruiksfase zullen er geen extra verkeersbewegingen optreden behalve een enkele controle langs het kabeltraject en maandelijkse controles bij het hoogspanningsstation. Het effect van vermesting zal gering zijn en de reikwijdte van het effect wordt elders onderbouwd.

Stikstofdepositie

De inzet van schepen en machines in de aanlegfase veroorzaken emissies (uitstoot) van verzurende en vermestende stoffen (voornamelijk stikstofverbindingen in de vorm van NO_x, primair effect). Deze verzurende en vermestende stoffen slaan via de atmosfeer neer op land en water (stikstofdepositie). Dit kan gevolgen hebben voor de samenstelling en daarmee kwaliteit van vegetaties en indirect dus ook habitattypen die daarvoor gevoelig zijn (secundair effect). In de praktijk zijn beide effecten van stikstofdepositie, vermesting en verzuring, niet goed van elkaar te onderscheiden omdat beide tegelijk optreden en leiden tot een verandering van de vegetatie. Ook soorten die afhankelijk zijn van een bepaald habitatype kunnen nadelig beïnvloed worden, bijvoorbeeld door verandering van de samenstelling en structuur van de vegetatie of een verandering van voedselaanbod (tertiair effect).

De stikstofemissies van dit project zijn tijdelijk en vinden plaats voor de duur van de werkzaamheden in de aanlegfase en onderhoud in de gebruiksfase. Het is belangrijk dat dit effect volgens het vigerende beoordelingskader wordt beoordeeld. In dit geval is voor de tijdelijke toename van stikstofdepositie in het kader van de voorgenomen activiteit en deze Passende Beoordeling het Programma Aanpak Stikstof (PAS) relevant.

Programmatische Aanpak Stikstof (PAS)

Op 1 juli 2015 is het PAS voor het tijdvak 2015-2021 in werking getreden. Het programma is vastgesteld voor een duur van zes jaar. In het programma zijn maatregelen opgenomen die enerzijds zorgen voor een daling van de stikstofdepositie (brongerichte maatregelen) en anderzijds bijdragen aan het herstel van de natuurkwaliteit in Natura 2000-gebieden (gebiedsgerichte maatregelen). Hierdoor ontstaat ruimte voor nieuwe ontwikkelingen. Een deel van deze zogenaamde 'depositieruimte' wordt ter beschikking gesteld voor nieuwe ontwikkelingen. Deze ruimte is de 'ontwikkelingsruimte'. De 'ontwikkelingsruimte' wordt gebruikt voor vergunningverlening voor projecten en andere materiële handelingen die extra stikstofdepositie veroorzaken op overbelaste habitattypen. Habitattypen zijn overbelast als de kritische depositiewaarde wordt overschreden door de stikstofdepositie. Dit kan gaan om de achtergronddepositie alleen, of de achtergronddepositie in combinatie met projecten. Concreet moet vaststaan dat er voor het project of de andere handeling voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar is op het moment dat het besluit tot toestemmingverlening wordt genomen. Bij vergunningverlening op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 wordt deze 'ontwikkelingsruimte' aan het betrokken project of de andere handeling 'toegedeeld'. De ontwikkelingsruimte wordt afgeschreven van de totale beschikbare ontwikkelingsruimte zodat deze niet meer voor andere projecten of handelingen kan worden benut.

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

In de directe en wijdere omgeving van tracéalternatief 2 liggen Natura 2000-gebieden met habitattypen die gevoelig tot zeer zijn voor stikstof depositie. Het gaat hierbij om de gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Westduinpark & Wapendal, Voornes duin, Meijndel & Berheide die binnen een afstand van ~ 30 km van de tracéalternatieven liggen. Deze gebieden hebben allen te maken met vergelijkbare (zeer) gevoelig habitattypes als Grijs duinen (H2130) en Duinbossen (H2180). De mogelijke effecten van stikstofdepositie zijn in detail onderzocht in de Passende Beoordeling voor het VKA.

De voorgenomen activiteit NOZ HKZ is nog niet met AERIUS doorgerekend om te beoordelen of deze mogelijk is binnen de ontwikkelingsruimte die in het PAS is gereserveerd voor NOZ HKZ. Aangenomen wordt dat de tijdelijke toename van stikstofdepositie in de betrokken Natura 2000-gebieden minder dan 1 mol N/(ha×jaar) bedraagt (zie Arcadis & Pondera 2015). Voor activiteiten die vallen onder de uitzondering van de vergunningplicht, depositie die kleiner of gelijk is dan de grenswaarde, kan een meldingsplicht gelden. De hoogte van de zogenoemde grenswaarde is vastgesteld in de algemene maatregel van bestuur Besluit Grenswaarde.

De hoogte van de grenswaarde per habitat betreft een generieke waarde van 1,00 mol per hectare per jaar. Deze waarde wordt voor een Natura 2000-gebied van rechtswege verlaagd naar 0,05 mol per hectare per jaar op het moment dat blijkt dat nog maar 5 % van de hoeveelheid depositieruimte resteert die voor dit Natura 2000-gebied is vastgesteld. Dit laatste is voor geen van de betrokken Natura 2000-gebieden gedaan.

Op grond van de Passende Beoordeling die in het kader van de PAS voor de betrokken Natura 2000-gebieden is gemaakt (Doekes *et al.* 2015), mag worden geconcludeerd dat de benodigde ontwikkelingsruimte kan worden uitgegeven. In deze Passende Beoordeling is de verandering van de stikstofdepositie beoordeeld en deze heeft geen significant negatieve effecten. Het is dan ook niet nodig om het aspect stikstofdepositie in het kader van voorliggende Passende Beoordeling nader te beschouwen.

Omdat de depositie als gevolg van de NOZ HKZ in alle betrokken gebieden waarschijnlijk minder dan 1 mol N/(ha×jaar) bedraagt, is in voorliggende situatie de meldingsplicht waarschijnlijk van toepassing.

In dat geval is er geen noodzaak tot de aanvraag van een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998.

3.5.3 Overzicht effecten en reikwijdte op zee en land

Tabel 3.4 geeft de reikwijdte weergegeven van de verschillende effecten weer.

Tabel 3.4 Maximale reikwijdte van de verschillende effecten uitgesplitst naar effecten op zee en op land. Indien voor een effect verschillende maximale reikwijdtes zijn beschreven (voor verschillende biologische groepen), dan staat de meest verstrekkende reikwijdte bovenaan in de betreffende tabelcel

Locatie	Effecten	Techniek	Maximale reikwijdte
Op zee	habitat aantasting	baggeren (platform)	0 m
	verstoring onder water	scheepvaart	5 km (zeezoogdieren) 1,5 km (vogels) 100 m (vissen)
		heiwerkzaamheden	31 km (zeezoogdieren) 1,5 km (vogels) 1 km (vissen)
	verstoring boven water	geluid, beweging	1500 m (vogels) 700 m (zeezoogdieren) 100 m (vissen)
		licht	1500 m (vogels) n.v.t. (zeezoogdieren) n.v.t. (vissen)
	magnetisch veld	gebruik kabels	15 m (alle soorten)
	vertroebeling en sedimentatie	trenchen	200 m
Op Land	habitat aantasting kwantiteit	boor- en graafwerkzaamheden	Directe nabijheid
	habitat aantasting kwaliteit	graafwerkzaamheden	Directe nabijheid
	verstoring	graafwerkzaamheden	10 m (nauwe korfslak)
	verzuring en vermesting	uitstoot machines	Enkele km's

3.6 Voortoets

De onderzoeksopzet voor de voortoets wordt bepaald door de ligging van de Natura 2000-gebieden en de reikwijdte van de effecten. Tabel 3.5 geeft systematische weer welke effecten en Natura 2000-gebieden elkaar ruimtelijk overlappen.

Tabel 3.5 Overzicht van effecten waarvan de maximale reikwijdte met de ligging van Natura 2000-gebieden overlappen. X= geeft aan als er ruimtelijk overlap is, - is niet van toepassing

	Habitataantasting	Verstoring onder water	Verstoring boven water	Magnetisch veld	Vertroebeling/sedimentatie	Habitataantasting (kwantiteit)	Habitataantasting (kwaliteit)	Verstoring	Verzuring en vermisting
Natura 2000-gebied	Op zee					Op land			
Voordelta		x	x			-	-	-	-
Noordzeekustzone		x				-	-	-	-

3.6.1 Voortoets zee

Voor de voortoets 'zee' zijn twee Natura 2000-gebieden relevant, namelijk de Voordelta (tabel 3.6) en de Noordzeekustzone (tabel 3.7). Voor de werkzaamheden op 'volle zee' geldt dat het niet op voorhand is uitgesloten dat door de externe werking effecten kunnen optreden op deze twee Natura 2000-gebieden. Effecten voor de Noordzeekustzone zijn beperkt tot sterk mobiele en tevens aquatische soorten die buiten de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied hinder kunnen ondervinden. Het gaat hierbij om de verdragende effecten van onderwatergeluid op vissen en zeezoogdieren. Dit geldt ook voor het Natura 2000-gebied de Voordelta.

Voor de Voordelta dient tevens onderzocht te worden of aangewezen niet-broedvogels hinder ondervinden van de verstoring boven water, die optreedt in en in de directe nabijheid van het Natura 2000-gebied de Voordelta.

Deze effecten zijn nader uitgewerkt en getoetst in de Passende Beoordeling.

Tabel 3.6 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Voordelta die mogelijk beïnvloed kunnen worden door onderwatergeluid

Onderwatergeluid		Boven water verstoring
Habitattypen		
H1110A	Perm.overstroomde zandbanken (getij)	
H1110B	Perm.overstroomde zandbanken (nz)	
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	
H1320	Slijkgrasvelden	

Onderwatergeluid			Boven water verstoring
H1330A	Schorren en zilte graslanden		
H2110	Embryonale duinen		
Habitatsoorten			
H1095	Zeeprik	X	
H1099	Rivierprik	X	
H1102	Elft	X	
H1103	Fint	X	
H1364	Grijze zeehond	X	X
H1365	Gewone zeehond	X	X
Niet-broedvogels			
A001	Roodkeelduiker		X
A005	Fuut		X
A007	Kuifduiker		X
A017	Aalscholver		
A034	Lepelaar		
A043	Grauwe Gans		
A048	Bergeend		
A050	Smient		
A051	Krakeend		
A052	Wintertaling		
A054	Pijlstaart		
A056	Slobeend		
A062	Toppereend		X
A063	Eider		X
A065	Zwarte zee-eend		X
A067	Brilduiker		X
A069	Middelste Zaagbek		X
A130	Scholekster		
A132	Kluut		

Onderwatergeluid		Boven water verstering
A137	Bontbekplevier	
A141	Zilverplevier	
A144	Drieteenstrandloper	
A149	Bonte strandloper	
A157	Rosse grutto	
A160	Wulp	
A162	Tureluur	
A169	Steenloper	
A177	Dwergmeeuw	X
A191	Grote stern	X
A193	Visdief	X

Tabel 3.7 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Noordzeekustzone die mogelijk beïnvloed kunnen worden door onderwatergeluid

		Onderwatergeluid
Habitattypen		
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)	
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	
H2110	Embryonale duinen	
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	
Habitatsoorten		
H1095	Zeeprik	X
H1099	Rivierprik	X
H1103	Fint	X
H1351	Bruinvis	X
H1364	Grijze zeehond	X
H1365	Gewone zeehond	X

		Onderwatergeluid
Broedvogels		
A137	Bontbekplevier	
A138	Strandplevier	
A195	Dwergstern	
Niet-broedvogels		
A001	Roodkeelduiker	
A002	Parelduiker	
A017	Aalscholver	
A048	Bergeend	
A062	Toppereend	
A063	Eider	
A065	Zwarte zee-eend	
A130	Scholekster	
A132	Kluut	
A137	Bontbekplevier	
A141	Zilverplevier	
A143	Kanoet	
A144	Drieteenstrandloper	
A149	Bonte strandloper	
A157	Rosse grutto	
A160	Wulp	
A169	Steenloper	
A177	Dwergmeeuw	

3.6.2 Voortoets land

Voor de voortoets op het land is géén Natura 2000-gebied relevant. In de directe omgeving van tracéalternatief 2 liggen echter wel Natura 2000-gebieden met gevoelige tot zeer gevoelige habitattypes voor N depositie. Het gaat hierbij om de gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Westduinpark & Wapendal, Voornes duin, Meijendel & Berheide die binnen een afstand van ~ 30 km tot de tracéalternatieven liggen. Deze gebieden bevatten allen (zeer) gevoelig habitattypes als Grijze duinen (H2130) en Duinbossen (H2180). Omdat de tracéalternatieven hiervoor niet onderscheidend zijn, worden de mogelijke effecten van stikstofdepositie in detail onderzocht in de Passende Beoordeling voor het VKA.

3.7 Nadere analyse van effecten en effectbeoordeling

3.7.1 Nadere analyse effecten

Uit de voortoets 'zee' volgt dat twee Natura 2000-gebieden Voordelta en de Noordzeekustzone relevant zijn. Het is op voorhand niet uit te sluiten dat de effecten van heien door de externe werking effecten kan hebben op deze twee Natura 2000-gebieden. Effecten voor de Noordzeekustzone zijn beperkt tot sterk mobiele en tevens aquatische soorten die buiten de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied hinder kunnen ondervinden. Het gaat hierbij om de verdragende effecten van onderwatergeluid op vissen en zeezoogdieren.

Dit geldt ook voor de Voordelta. Voor de Voordelta dient tevens onderzocht te worden of aangewezen niet-broedvogels hinder ondervinden van de verstoring boven water, die optreedt in de directe nabijheid van het Natura 2000-gebied de Voordelta. In deze sectie geven we een beschrijving van de effecten van onderwatergeluid en van verstoring boven water.

Onderwatergeluid

Onder water kunnen zeezoogdieren, zeevogels en vissen worden verstoord door geluid dat ontstaat tijdens de aanleg van de platforms, waarbij met name het heien tijdens de aanlegfase een grote geluidsbelasting oplevert. Er is geluidsbelasting langs het kabeltracé tijdens de aanleg, het onderhoud en reparaties van de kabel. Deze geluidsbelasting is van tijdelijke aard. Het onderwatergeluid dat zal optreden bij het heien voor de platforms is veel sterker dan dat van alle andere activiteiten.

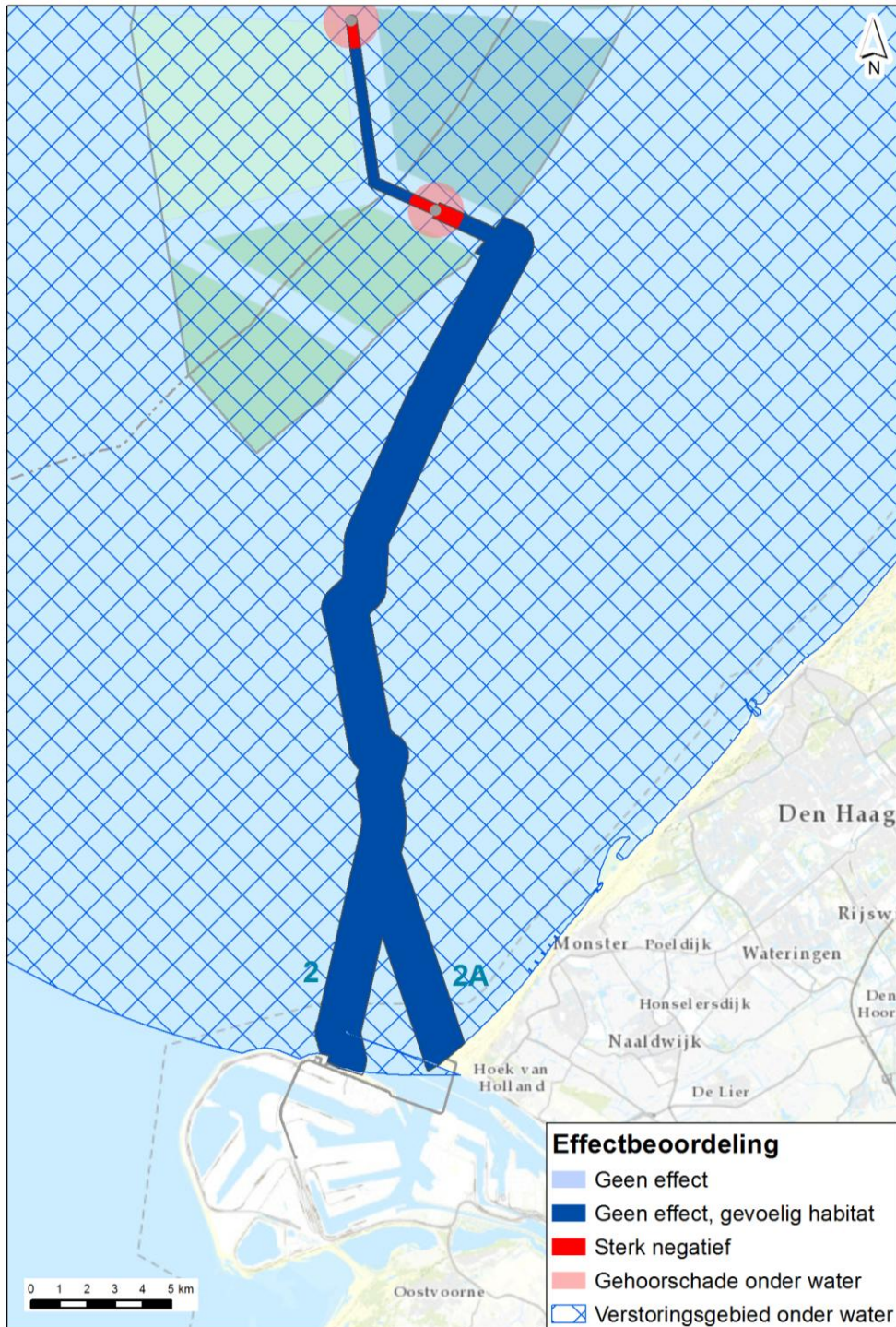
De geluidsniveaus die optreden bij de aanleg en verwijdering van de kabel zijn relatief gering, met name in vergelijking met het reeds aanwezige achtergrondgeluid van bestaande activiteiten zoals scheepvaart, zandwinning en visserij. Schepen die worden ingezet bij de bouw, inspectie en latere verwijdering van de kabel, produceren onderwatergeluid waardoor beschermde vissen en zeezoogdieren kunnen worden verstoord. Over het algemeen is de versturende werking van scheepvaart gering. Vissersschepen vangen immers vissen direct achter het schip en dolfinen zwemmen geregeld mee in de boeg- en hekgolf van schepen.

Er zijn geen algemeen geaccepteerde drempelwaarden voor verstoring of vermijding door continu onderwatergeluid van schepen (Arcadis & Pondera 2015). De meest luidruchtige schepen die bij het proces betrokken zijn, zijn vermoedelijk de schepen die de kabel in de zeebodem aanleggen. De effectbeschrijving is gebaseerd op het geluid geproduceerd door baggerschepen, omdat hier informatie over bekend is en omdat het geluid van een baggerschip mag worden verondersteld dicht bij dat van de kabelleggers te liggen. Heinis *et al.* (2013) beschrijven, dat bij een (theoretische) 24-uurs blootstelling een zeehond op een diepte van 16 meter en op 90 meter afstand van een baggerschip mogelijk TTS (Temporary Threshold Shift of een tijdelijke gehoorbeperking) zal ondervinden, en bij langdurige blootstelling zelfs PTS (Permanent Threshold Shift, of permanente gehoorschade). Als het dier dicht bij het wateroppervlak zwemt, zal de afstand waarbij gehoorschade kan optreden kleiner zijn, evenals bij minder lange blootstelling, bijvoorbeeld doordat de dieren van de geluidsbron wegzwemmen. De geluidsproductie van de scheepvaart, betrokken bij het werk voor de NOZ HKZ heeft dus een verwaarloosbaar klein effect op zeehonden in het algemeen en op zeehonden in Natura 2000-gebieden in de omgeving van het werk in het bijzonder. Voor de bepaling van de maximale effectafstand voor zeehonden en bruinvissen gaan wij, conform Arcadis & Pondera (2015) uit van de analyse van Verboom die als bijlage VIII is opgenomen in de 'Ronde 2' Passende Beoordelingen voor Wind op Zee uit 2009. Verboom concludeert dat de maximale verstoringsafstand kleiner is dan 5 kilometer, ten opzichte van relatief snel varende koopvaardijsschepen. Werkschepen zijn over het algemeen kleiner dan koopvaardijsschepen en varen minder snel, waardoor de maximale reikwijdte van 5 km een worstcasescenario is.

Bij het heien voor de platforms op zee komt impulsgeluid vrij, dat luider is dan dat van scheepvaart. In het MER van de TOZ Borssele (Arcadis & Pondera 2015) is berekend dat voor het heien van vergelijkbare platforms maximaal 3.085 km² rond de heilocatie akoestisch kan worden 'verstoord'. De gemiddelde

reikwijdte werd hierbij bepaald op 31 km. Voor vissen worden over het algemeen veel kleinere afstanden aangehouden. Sterfte is vermoedelijk verwaarloosbaar klein op 1 km van de heiplaats (Bolle *et al.* 2012).

Afbeelding 3.8 Effectbeoordeling van tracéalternatief 2 voor het aspect: verstoring onder water. Rondom de platforms kan in een zone van 0,5-1 km permanente gehoorschade optreden voor zeezoogdieren en vissen. In een zone van ongeveer 30 km kan tijdelijke gehoorschade en verstoring optreden



Verstoring boven water

Boven water vindt verstoring plaats door de aanwezigheid van de transformatieplatforms (permanente verstoring) en door activiteiten van werkschepen en/of helikopters door geluid, beweging en licht. De meeste verstoring is van tijdelijke aard. De hoeveelheid (extra) scheepvaart voor aanleg en onderhoud is gering in omvang, in vergelijking met de hoeveelheid reeds aanwezige bewegingen van schepen voor de Zuid-Hollandse kust (aanloop Rotterdamse haven, passerende scheepvaart, visserij, werkschepen).

Wanneer bij een activiteit op zee sprake is van verstoring door werkzaamheden (niet zijnde: heien; dit wordt apart behandeld) is het in veel gevallen vrijwel onmogelijk om uit te maken of dieren worden verstoord door het geluid dat vrij komt, of door bewegingen. Verstoringsonderzoek maakt vaak geen onderscheid. Er wordt slechts bepaald op welke afstanden bepaalde dieren verstoord gedrag vertonen.

Onderzoek naar verstoring door langsvarende schepen op zeehonden is alleen gedaan bij zeehonden die rusten op zandplaten. Hierbij werd bepaald op welke afstand de dieren zichtbaar reageren ('kop op') of zelfs te water gingen (ernstige verstoring). Zeehonden aan land zijn relatief kwetsbaar en in zee voelen deze dieren zich wellicht minder snel bedreigd door scheepvaart. Dus de metingen aan land vertegenwoordigen hierdoor een worstcasescenario voor de mogelijke verstoring van zeehonden op zee. 'Kop op' gedrag is gemeten op afstanden die variëren van 300 tot 1.500 meter ten opzichte van een baggerschip; de dieren gaan te water op afstanden die kunnen oplopen tot 1200 of 1500 meter (Brasseur en Reijnders 1994; Bouma et al. 2010; Bouma & Van den Boogaard, 2011; Didderen & Bouma, 2012). Waarnemingen van zeehonden op zee suggereren dat de dieren tot circa 700 meter passerende schepen 'in de gaten houden' door boven water te komen en het schip enige tijd met de ogen te volgen (Leopold *et al.* 1997).

Voor bruinvissen zijn tijdens surveys met schepen (zoals de internationale SCANS surveys; Hammond *et al.* 2002) afstanden tot maximaal 2 kilometer aangehouden waarbij de dieren nog op schepen reageren, door van koers te veranderen. Het bleek niet goed mogelijk om dit ondubbelzinnig vast te stellen. Heftige reacties van bruinvissen (opeens sterk versnellen, van koers veranderen en water laten opspatten) is tijdens scheepssurveys bekend tot circa 300 meter (M. Leopold, *pers. obs.*).

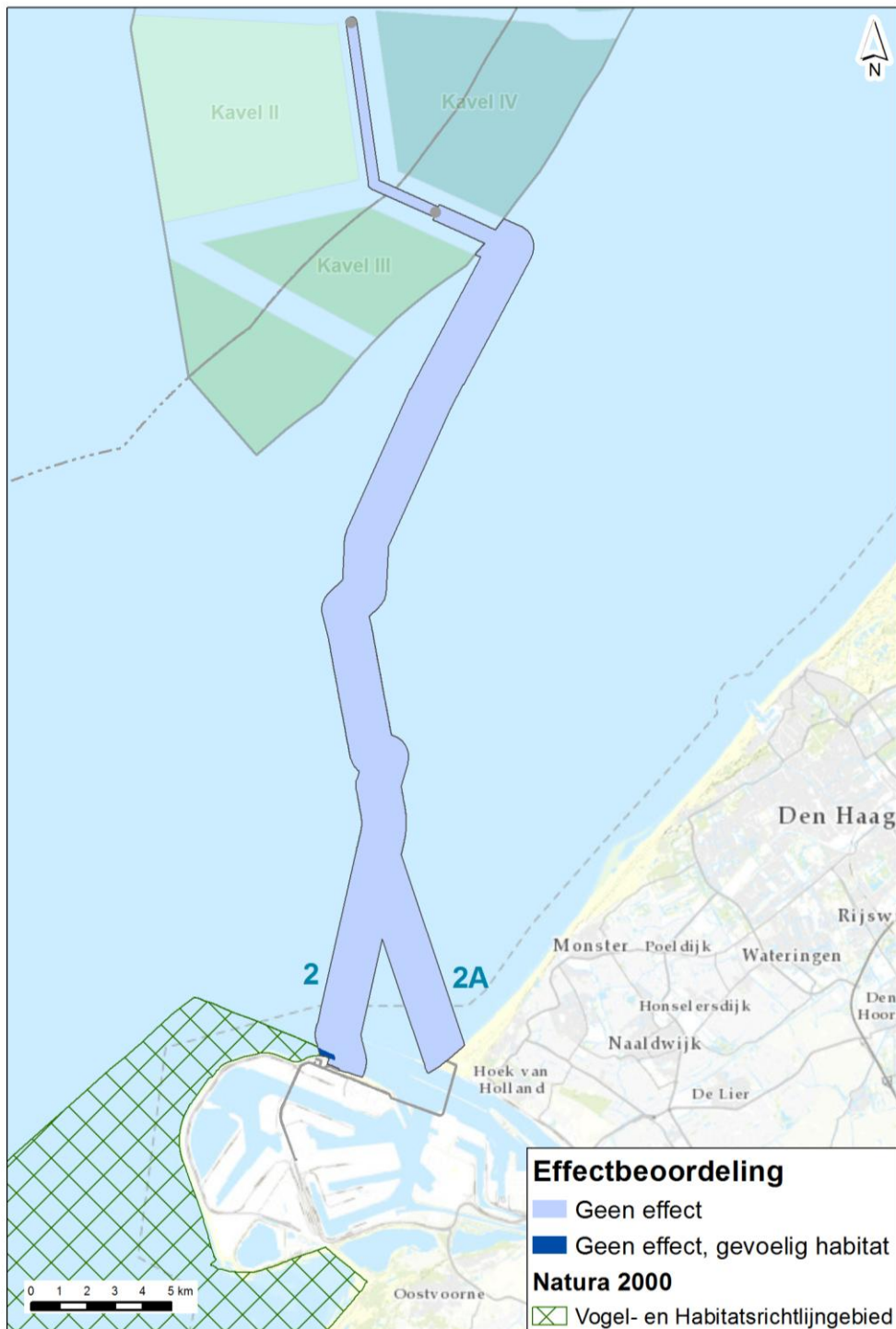
Voor vissen zijn dergelijke afstanden niet bekend. Wellicht is hier relevant dat sportvissers aan de waterkant voorzichtig zijn (grote) vissen niet te verstoren door contactgeluiden en bewegingen, en dat dit altijd gaat over afstanden van hooguit tientallen meters; en dat vissersschepen, uitgerust met zeer lawaaierige vistuigen als de boomkor, in staat zijn om grote hoeveelheden vissen te vangen direct achter de scheepsschroeven. Verstoringafstanden voor vissen kunnen daarom nauwelijks groter zijn dan 100 meter. Informatie over het effect van geluid op vissen is nog zeer weinig beschikbaar waardoor effecten niet kunnen worden gekwantificeerd. Hawkins en Popper (2016) beschrijven wel hoe impact van onderwatergeluid op vissen moet worden onderzocht en welke kennisleemtes er nog zijn.

Gebieden met veel scheepvaart (scheepvaartroutes; ankergebieden) en windparken worden door een aantal zeevogelsoorten geheel of gedeeltelijk gemeden (Poot *et al.* 2011; Leopold *et al.* 2013, 2014). De maximale verstoringafstand (t.o.v. een groot offshore windpark) bedraagt ongeveer 5 kilometer. Dat wil zeggen tot op deze afstand de dichtheden aan zeevogels lager zijn dan de achtergrond dichtheid. Voor een enkel schip zijn de verstoringafstanden vermoedelijk lager, maar slecht bekend. Op grond van de samenvattingen van Krijgsveld et al. (2008) en Dirksen *et al.* (2005) wordt in de regel een maximale reikwijdte van 1500 meter aangehouden (Arcadis & Pondera 2015). Voor hei- en bouwwerkzaamheden voor de platforms houden wij een maximale reikwijdte aan van 5 kilometer, conform de maximale verstoringafstand van offshore windparken op de Noordzee (Zuur 2014).

Verstoring door verlichting treedt met name op bij trekkende landvogels. De vogels kunnen tijdens lange afstandsmigratie worden aangetrokken door de verlichting, om vervolgens voor een langere periode rond het platform te gaan cirkelen. Daarbij kunnen ze in aanvaring komen met obstakels op het platform (relingen, armaturen et cetera) en gewond raken of sterven (Bruinzeel *et al.* 2008, Bruinzeel & van Belle 2010). Ook de combinatie van een verlicht platform en de (beoogde) windturbines in de omgeving (die een aanvaringsrisico voor vliegende vogels kunnen vormen) is een potentieel gevaar voor trekvogels. Dit effect treedt nagenoeg niet op bij lokale vogels. Het effect speelt met name tijdens periodes met slecht weer en

slecht zicht. De reikwijdte bedraagt dan 1 km. De maximale reikwijdte van verlichting zal de verstoringsafstand overdag van 1500 meter van scheepvaart niet overschrijden (cf Arcadis & Pondera (2015)).

Afbeelding 3.9 Effectbeoordeling van tracéalternatief 2 voor het aspect: boven water versterking



3.7.2 Effectbeoordeling Natuurbeschermingswet 1998

Deze paragraaf beoordeelt de effecten op mogelijke gevolgen voor Natura 2000 instandhoudingsdoelen.

Effect	Natura 2000-gebied	Receptorgroepen
Verstoring onder water door geluid	Voordelta, Noordzeekustzone	Zeezoogdieren, vissen
Verstoring boven water	Voordelta	Zeezoogdieren, vogels

Bruinvissen

Bruinvissen komen jaarrond en talrijk voor over het hele Nederlands Continentaal Plat (NCP), met geschatte aantallen variërend van 25.000-85.000 dieren. In het plangebied komt de soort ook voor en wordt hier zowel in het meer offshore gelegen deel gezien, als vlak onder de kust. Tijdens de heiwerkzaamheden voor de transformatieplatforms worden zeehonden en bruinvissen verstoord over tientallen kilometers van de heilocatie.

De hoeveelheid heiwerk is echter relatief gering. Doordat de hoeveelheid heiwerk gering is (8 palen), en er bovendien een werkwijze wordt gehanteerd waarbij er langzaam begonnen wordt met het heien (zie hoofdstuk mitigatie), zodat bruinvissen en zeehonden voortijdig de directe nabijheid van het plangebied kunnen vermijden, treedt een significant negatief effect niet op. Enkele individuen zullen tijdens de heiwerkzaamheden het gebied vermijden en zij kunnen elders in de Noordzee tijdelijk terecht. De werkzaamheden zijn niet van dien aard dat migratie tussen de Voordelta en de Noordzeekustzone en Waddenzee wordt belemmerd.

Een effect op bruinvissen is tijdelijk en beperkt tot de aanlegfase en zal niet de instandhoudingsdoelen aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Zeehonden

Zeehonden komen jaarrond voor in de Noordzee en de Voordelta. Tijdens de heiwerkzaamheden voor de transformatieplatforms zullen er wel en over enkele kilometers van de heilocatie gewone en grijze zeehonden worden verstoord. De aantallen zijn echter laag in de meer offshore gelegen delen van de Noordzee. De zeehonden zullen incidenteel verstoord worden door de heiwerkzaamheden maar kunnen uitwijken naar alternatieve locaties in de Noordzee.

Tijdens de aanleg van tracéalternatief 2 zullen incidenteel gewone zeehonden verstoord worden. Echter in de nabijheid zijn geen ligplaatsen bekend (de dichtstbijzijnde locaties liggen ten zuiden van de Tweede Maasvlakte) en aanwezige zeehonden in het plangebied zullen gewend zijn aan de hoge mate van scheepverkeer dat van en naar de haven van Rotterdam gaat. Tijdelijk verstoring van zeehonden zal plaatsvinden, maar deze individuen kunnen uitwijken naar relatief ongestoorde locaties in het Natura 2000-gebied, waaronder het bodembeschermingsgebied. De populatie gewone zeehonden in het gebied is groeiende, deze populatiegroei wordt door de voorgenomen plannen niet gehinderd. Tevens zijn de werkzaamheden tijdelijk, waardoor de connectiviteit tussen de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone niet wordt belemmerd, zodat uitwisseling en migratie van individuen plaats kan blijven vinden.

Een effect op gewone en grijze zeehonden is tijdelijk en beperkt tot de aanlegfase en zal niet de instandhoudingsdoelen of verbeteropgaven aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Vissen

De vissoorten: zeeprik, rivierprik, elft en fint zijn alle vissoorten met een anadrome leefwijze. Deze soorten houden zich over een deel van het tracéalternatief (op volle zee) niet geconcentreerd op. Deze soorten kunnen het gebied vermijden waar de werkzaamheden plaatsvinden, alternatief ongestoord habitat is op de Noordzee aanwezig. Tracéalternatief 2A kruist de Nieuwe Waterweg, dit is een gebied waar deze soorten zich geconcentreerd kunnen ophouden. De kruising vindt echter plaats met een gestuurde boring die geen effecten heeft op deze vissoorten.

Een effect op zeeprik, rivierprik, elft en fint is tijdelijk en beperkt tot de aanlegfase en zal niet de instandhoudingsdoelen aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0). Het heien met een slow start zal de eventuele effecten van het heien op deze vissoorten terugdringen.

Niet-broedvogels

In de voortoets is aangegeven welke soorten in de nabijheid van het plangebied voor kunnen komen en die nader onderzocht dienen te worden, dat zijn roodkeelduiker, fuut, kuifduiker, aalscholver, toppereend, eider, zwarte zee-eend, brilduiker, middelste zaagbek, dwergmeeuw, grote stern en visdief.

Roodkeelduiker, fuut en kuifduiker

De voorgenomen plannen zullen enkele roodkeelduikers (in de kustzone en op volle zee) en enkele futen en kuifduikers (in de kustzone) verstoren. Deze individuen (in ordergrootte 1-10 zullen en kunnen uitwijken naar alternatieve locaties in de buurt.

De werkzaamheden verstoren geen (zomerperiode) tot enkele individuen (winterperiode), deze verstoring heeft geen effect op de instandhoudingsdoelen voor deze soorten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Aalscholver

Aalscholvers zijn jaarrond aanwezig in de Voordelta, vooral in de nabijheid van platen waar ze kunnen rusten en hun veren drogen. In de nabijheid zullen ze in wisselende aantallen aanwezig zijn. Deze individuen zullen en kunnen uitwijken naar alternatieve locaties in de buurt.

De werkzaamheden verstoren enkele individuen, deze verstoring heeft geen effect op het instandhoudingsdoel voor deze soorten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Toppereend, eider, zwarte zee-eend

De topper, eider en zwarte zee-eend zijn afhankelijk van ondiepe zeehabitats waar schelpdieren (met name mosselbroed) in geschikte dichtheden voorkomen. De zwarte zee-eend en de toppereend zijn beide zeer gevoelig voor verstoring, om die reden zal het plangebied door deze soorten reeds vermeden worden door de nabijheid van de druk bevaren Nieuwe Waterweg. Eiders kunnen in lage aantallen in de omgeving van het plangebied aanwezig zijn. Deze soorten zijn alleen aanwezig in de winterperiode en kunnen bij verstoring uitwijken naar andere deelgebieden in de Voordelta, waaronder het bodembeschermingsgebied. De omvang van de werkzaamheden op grotere afstand van Natura 2000-gebied de Voordelta is tijdelijk. Via de externe werking is daardoor geen effect te verwachten op de instandhoudingsdoelen voor deze soorten in Natura 2000-gebied de Voordelta en Noordzeekustzone.

De werkzaamheden verstoren enkele eiders, en geen zwarte zee-eenden en toppers in de nabijheid van de Voordelta (winterperiode). In de zomerperiode treedt geen verstoring op, dan zijn de soorten afwezig. Verstoring op volle zee, in de winterperiode, in gebieden waar eiders, zwarte zee-eenden en toppers kunnen voorkomen is tijdelijk en de soorten kunnen uitwijken naar alternatieve locaties, hierdoor is een effect middels de externe werking uitgesloten. De mogelijke verstoring heeft geen effect op de instandhoudingsdoelen voor deze soorten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Brilduiker en middelste zaagbek

Brilduikers en middelste zaagbekken kunnen in de nabijheid van het plangebied in de winterperiode in lage tot zeer lage aantallen aanwezig. Bij verstoring zullen en kunnen de soorten uitwijken naar alternatieve locaties in Natura 2000-gebied de Voordelta.

De werkzaamheden verstoren geen (zomerperiode) tot enkele individuen (winterperiode), deze verstoring heeft geen effect op de instandhoudingsdoelen voor deze soorten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Dwergmeeuw

Dwergmeeuwen maken van de Voordelta gebruik in de trekperiode (voorjaar). Het plangebied biedt zeer beperkt foerageermogelijkheden voor deze soort. Aanwezigheid van dwergmeeuwen in de nabijheid van het plangebied is beperkt tot enkele individuen (1-10) in de periode april-mei. Bij verstoring zullen en kunnen de soorten uitwijken naar alternatieve locaties in Natura 2000-gebied de Voordelta.

De werkzaamheden verstoren geen tot enkele individuen (alleen in april-mei), deze verstoring heeft geen effect op de instandhoudingsdoelen voor deze soorten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Grote stern en visdief

Grote stern en visdief zijn oogjagers die foerageren op kleine vissoorten. Het voorkeurs habitat bestaat uit afwisselende diepe en ondiepe stukken in combinatie met droogvallende platen. Deze combinatie is afwezig in de nabijheid van het plangebied. Incidenteel kunnen visdieven en grote sterns gebruik maken van het gebied in het voorjaar, zomer of vroege najaar. Bij verstoring zullen en kunnen de soorten uitwijken naar alternatieve locaties in Natura 2000-gebied de Voordelta.

De werkzaamheden verstoren geen (winterperiode) tot enkele individuen, deze verstoring heeft geen effect op de instandhoudingsdoelen voor deze soorten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Conclusie voor niet-broedvogels

De voorgenomen plannen tasten voor geen van de niet-broedvogelsoorten de instandhoudingsdoelen aan. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Conclusie voor Natura 2000-gebieden

De voorgenomen plannen tasten de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Voordelta en Natura 2000-gebied Noordzeekustzone niet aan. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

3.8 Mogelijkheden voor mitigatie

Mitigerende maatregelen kunnen effecten verminderen. Vanuit de voortoets (paragraaf 3.6) en effectbeoordeling Natuurbeschermingswet 1998 (paragraaf 3.7.2) blijkt er geen noodzaak voor het toepassen van mitigerende maatregelen.

Heiwerkzaamheden op zee

Voor de heiwerkzaamheden zijn, zonder dat daar vanuit de voortoets of effectbeoordeling Natuurbeschermingswet noodzaak voor is, mitigerende maatregelen voorzien. De heiwerkzaamheden op zee zullen plaatsvinden via een Slow Start. Hierdoor wordt in kleine stapjes de energie van de hei-installatie opgevoerd, zodat zeezoogdieren de mogelijkheid krijgen het plangebied te mijden. Dit voorkomt permanente schade bij zeezoogdieren.

3.9 Mogelijke cumulatieve effecten

Inleiding

In de Natuurbeschermingswet 1998 is opgenomen dat in een Passende Beoordeling onderzocht dient te worden of het project in cumulatie met andere plannen en projecten mogelijk tot significant negatieve effecten kan leiden. Uit de effectbeoordeling blijkt dat significant negatieve effecten van tracéalternatief 2 zijn uitgesloten. Desondanks zijn er enkele (weliswaar niet-significante) effecten aan de orde, waarvan onderzocht moet worden of die in cumulatie mogelijk alsnog kunnen leiden tot significant negatieve effecten. In de cumulatietoets worden alleen projecten opgenomen waarvoor een vergunning van de Natuurbeschermingswet 1998 is verleend en van projecten die reeds uitgevoerd zijn en waarvan de effecten nog kunnen na-ijlen.

Om te komen tot een selectie van projecten is gebruik gemaakt van een database van de overheid (www.overheid.nl) waarin alle Natuurbeschermingswet 1998 vergunningen staan geregistreerd. In de database is gezocht op het betreffende Natura 2000-gebied (gezocht is voor Voordelta, Noordzeekustzone en Solleveld & Kapittelduinen en over het tijdvak 2010-heden (april 2016).

Natura 2000-gebied de Voordelta

Voor het Natura 2000-gebied de Voordelta zijn sinds 2010 in totaal 16 vergunningen in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 verleend. Deze hadden betrekking op mosselzaad-invanginstallaties (12), boomkorvisserij (1), ensisvisserij (2) en schelpenwinning. Het areaalverlies dat optreedt bij het plaatsen van de platforms op zee en het tijdelijke areaalverlies dat optreedt bij de aanleg van de kabels is klein in verhouding tot de gebieden waar verstoring door visserij en zandwinning plaatsvinden. Ook de verstoring die zal optreden tijdens de aanleg van NOZ HKZ is klein in verhouding tot de reeds aanwezige verstoring op zee. Om deze redenen is het niet waarschijnlijk dat deze voorgenomen activiteiten in samenhang met NOZ HKZ tot significante effecten leiden.

Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Voor het Natura 2000-gebied de Voordelta zijn sinds 2010 in totaal 6 vergunningen in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 verleend. Deze hadden betrekking op een toegangsbeperkend besluit (1), boomkorvisserij (1), gemini aanleg elektriciteitskabels(1), gaswinning (1) en ensisvisserij (2). Het areaalverlies dat optreedt bij het plaatsen van de platforms op zee en het tijdelijke areaalverlies dat optreedt bij de aanleg van de kabels is klein in verhouding tot de gebieden waar verstoring door visserij en zandwinning plaatsvinden. Ook de verstoring die zal optreden tijdens de aanleg van NOZ HKZ is klein in verhouding tot de reeds aanwezige verstoring op zee. Om deze redenen is het niet waarschijnlijk dat deze voorgenomen activiteiten in samenhang met NOZ HKZ tot significante effecten zal leiden. Daarnaast is de afstand van het voornemen tot de Gemini elektriciteitskabels en Gaswinning bij Ameland is dermate groot dat samenhang van deze activiteiten waarschijnlijk niet tot significante effecten leiden.

Van onderstaande projecten en plannen is bekend dat hier een vergunning voor is verleend of dat de vergunningaanvraag in behandeling is. Deze projecten kunnen mogelijk cumuleren met de aanleg van de platforms, kabel en het transformatorstation:

- Zandmotor Delflandse kust;
- Gemini elektriciteit kabel (ten noorden van de Waddeneilanden);
- gasboring (Ameland).

Cumulatie van effecten

Effecten

Tabel 3.8 geeft voor bestendige plannen en projecten weer welke effecten relevant zijn en in cumulatie met NOZ HKZ voor mogelijk significante effecten kunnen zorgen.

Tabel 3.8 Effecten die in samenhang mogelijk significant negatieve effecten hebben, weergegeven per project en per effect

	Verstoring boven land	Onderwatergeluid	Vertroebeling	Habitataantasting op land	Habitataantasting op zee
Projecten:					
Zandmotor Delflandse kust			x		
Gemini elektriciteitskabel		x			
Gasboring Ameland		x			

Projecten

Zandmotor Delflandse kust

Het project Zandmotor Delflandse betreft de aanleg (inclusief winning, transport en suppletie van zand) en aanwezigheid van de Zandmotor voor de kust van Zuid-Holland bij Ter Heijde. De effecten van de Zandmotor op zee hebben met name betrekking op de aanlegfase. Tussen maart 2011 en november 2011 hebben Rijkswaterstaat en de Provincie Zuid Holland het schiereiland in de vorm van een haak aangelegd. Effecten in de hoog dynamische kustzone van de Noordzee zijn door de dynamiek van kort duur. Er heeft zich nu een nieuwe natuurlijke situatie ontwikkeld. Effecten van het project, zoals verstoring en vertroebeling spelen 5 jaar na dato niet meer. Om die reden heeft het project NOZ HKZ in samenhang met effecten van de Zandmotor geen additionele impact op instandhoudingsdoelen van op zee gelegen Natura 2000-gebieden. De instandhoudingsdoelen van de Voordelta en de Noordzeekustzone worden door de combinatie van deze twee projecten niet aangetast.

Gemini elektriciteitskabel (ten noorden van de Waddeneilanden)

Het project Gemini betreft de aanleg van een elektriciteitskabel en twee windparken op ongeveer 50 km ten noorden van Schiermonnikoog. De kabel landt aan in de Eemshaven. Het windpark zal volgens planning in gebruik worden genomen in 2017. De afstand ten opzichte van de NOZ HKZ is dermate groot dat alleen effecten in cumulatie mogelijk zijn van sterk mobiele soorten, met een grote actieradius (zoals Zeezoogdieren) (Arcadis 2012). Deze soorten worden beïnvloed door onderwatergeluid in de aanlegfase. In de gebruiksfase ondervinden deze soorten vrijwel geen hinder. De periode van aanleg van park Gemini overlapt daarmee niet met de aanleg van NOZ HKZ dat later gepland is. Om die reden zullen effecten in cumulatie, met name effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren, niet optreden. De instandhoudingsdoelen van de Voordelta en de Noordzeekustzone worden door de combinatie van deze twee projecten niet aangetast.

Gasboring (Ameland)

De aangevraagde booractiviteit bestaat uit een diepboring van een gasput –met de naam AME-206 - vanaf de locatie AME-2 in het bestaand gasreservoir 'M09-FA'. Het voornemen is het boren van de AME-206 uit te voeren in de periode 2012/2013. AME-2 (het platform waarmee de put AME-206 verbonden is) ligt in de Noordzee ten noorden van het eiland Ameland. De afstand ten opzichte van de NOZ HKZ is dermate groot dat alleen effecten in cumulatie mogelijk zijn van sterk mobiele soorten, met een grote actieradius (zoals zeezoogdieren). Deze soorten worden met name beïnvloed door onderwatergeluid in de aanlegfase. In de gebruiksfase ondervinden deze soorten vrijwel geen hinder. De periode waarin de gasboring plaats heeft gevonden overlapt daarmee niet met de aanleg van NOZ HKZ dat later gepland is. Om die reden zullen effecten in cumulatie, met name effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren, niet optreden. De instandhoudingsdoelen van de Voordelta en de Noordzeekustzone worden door de combinatie van deze twee projecten niet aangetast.

Conclusie cumulatie

Uit de effectbeoordeling volgt dat mogelijk significant negatieve effecten in cumulatie hoogstwaarschijnlijk zijn uit te sluiten. In combinatie met bestendige projecten en plannen treedt waarschijnlijk geen significante aantasting van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden op.

Cumulatie is niet onderscheidend tussen de tracéalternatieven en in de Passend beoordeling van het VKA wordt in detail ingegaan op mogelijk effecten van cumulatie volgens het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC).

3.10 Conclusie tracéalternatief 2

Uit de Passende Beoordeling blijkt dat significante effecten van tracéalternatief 2 op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden kunnen worden uitgesloten.

3.11 Referenties

- 1 Arcadis (2012) Passende Beoordeling windparken en kabeltracé Gemini. Arcadis, Zwolle.
- 2 Arcadis 2015. Passende Beoordeling transmissie systeem op zee: Borssele. Arcadis, Zwolle.
- 3 Arcadis en Pondera Consult 2015. MER Transmissiesysteem op zee Borssele.
- 4 Bolle L.J., de Jong C.A.F., Bierman S.M., van Beek P.J.G., van Keeken O.A., Wessels P.W., van Damme C.J.G., Winter H.V., de Haan D. & Dekeling R.P.A. 2012. Common sole larvae survive high levels of pile-driving sound in controlled exposure experiments. PLoS ONE 7(3): e33052. doi:10.1371/journal.pone.0033052.
- 5 Bouma S. & van den Boogaard B. 2011. Zeehonden en baggerschepen Maasvlakte 2. Ervaringen van PUMA medewerkers. Rapport Bureau Waardenburg. Didderen K. & Bouma S. 2012. Reacties van zeehonden op baggerschepen. Suppletiewerkzaamheden bij Renesse. Rapport Bureau Waardenburg.
- 6 Bouma S., Lengkeek W., van den Boogaard B., & Waardenburg H.W. 2010. Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten. Bureau Waardenburg Rapport 09-219.
- 7 Brasseur S., van Polanen Petel T., Aarts G., Meesters E., Dijkman E. & Reijnders P. 2010. Grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Dutch North sea: population ecology and effects of wind farms. IMARES Rapport C137/10.
- 8 Brasseur S.M.J.M. & Reijnders P.J.H. 1994. Invloed van diverse verstoringbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113.
- 9 Bruinzeel, L.W., J. van Belle & L. Davids 2009. The impact of conventional illumination of offshore platforms in the North Sea on migratory bird populations. A&W rapport 1227, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden (www.altwym.nl).
- 10 Bruinzeel, L.W. & J. van Belle 2010. Additional research on the impact of conventional illumination of offshore platforms in the North Sea on migratory bird populations. A&W rapport 1439, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden (www.altwym.nl).
- 11 Dirksen S., Witte R.H. Leopold M.F. 2005. Nocturnal movements and flight altitudes of common scoters *Melanitta nigra*. Research north of Ameland and Terschelling, February 2004. Rapport 05-062. Bureau Waardenburg.
- 12 Doekes, E., M. Nijboer & L. Bekker, 2015. Deel II Passende Beoordeling over het programma aanpak stikstof 2015-2021. 79p
- 13 Geelhoed, S.C.V. & van Polanen Petel T. 2011. Zeezoogdieren op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. WOt-werkdocument 258, Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- 14 Hammond P.S., Berggren P., Benke H., Borchers D.L., Collet A., Heide-Jørgensen M.P., Heimlich S., Hiby A.R., Leopold M.F. & Øien N. 2002. Abundance of harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. J. Appl. Ecol. 39: 361-376.
- 15 Hawkins, A.D. & A.N. Popper 2016. A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates. *ICES J Mar Sci* 2016 fsw205. doi: 10.1093/icesjms/fsw205.
- 16 Heinis F. 2015. Offshore windpark Borssele, effecten van aanleg op zeezoogdieren. HWE rapport.

- 17 Heinis F., de Jong C., Ainslie M., Borst W. & Vellinga T. 2013. Monitoring programme for the Maasvlakte 2, part III- The effects of underwater sound. *Terra et Aqua* 132: 21-32.
- 18 Holtmann S.E., Groenwold A., Schrader K.H.M., Asjes J., Craeymeersch J.A., Duineveld G.C.A., van Bostelen A.J. & van der Meer J. 1996. Atlas of the zoobenthos on the Dutch Continental Shelf. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, North Sea Directorate, Rijswijk, 244 p.
- 19 Kirschvink J.L. 1990. Geomagnetic sensitivity in cetaceans: an update with live stranding records in the United States. In: Thomas J. & Kastelein R. *Sensory Abilities of Cetaceans*. Plenum Press, New York, pp 639-650.
- 20 Koese, B., E.P. de Boer, J.C.M. Cuppen, J. Schut & J. Tienstra 2008. De Gestreepte waterroofkever in Zuidoost-Friesland: inhaalslag 2008. EIS-Nederland, Leiden.
- 21 Krijgsveld K.L., Smits R.R. & van der Winden J. 2008. Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming Nederland rapport nr. 08-173.
- 22 Lange, R., P. Twisk, A. van Winden & A. van Diepenbeek 2003. Zoogdieren van West-Europa. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging KNNV, Utrecht.
- 23 Leopold M.F., Booman M., Collier M.P., Davaasuren N., Fijn R.C., Gyimesi A., de Jong J., Jongbloed R.H., Jonge Poerink B., Kleyheeg-Hartman J., Krijgsveld K.L., Lagerveld s., Lensink R., Poot M.J.M. van der Wal J.T. & Scholl M. 2014. A first approach to deal with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea. IMARES Report C166/14.
- 24 Leopold M.F., Dijkman E.M., Winter E., Lensink R. & Scholl M.M. 2013A. 'Windenergie binnen 12 mijl' in relatie tot ecologie. IMARES Rapport C034b/13, 85p.
- 25 Leopold M.F., Scholl M.M., van Bemmelen R.S.H., Brasseur S.M.J.M., Cremer J.S.M., Geelhoed S.C.V., Lucke K., Lagerveld S. & Winter H.V. 2013b. Haalbaarheidsstudie wind op zee: vijf potentiële zoekgebieden binnen de 12-mijlszone vergeleken in relatie tot beschermde natuurwaarden. IMARES Rapport C132/13, 71p.
- 26 Leopold M.F., van Bemmelen R.S.A. & Zuur A.F. 2014. Responses of local birds to the offshore wind farms PAWP and OWEZ off the Dutch mainland coast. IMARES Raport C151/12.
- 27 Leopold M.F., Werf B. van der, Ries E.H. & Reijnders P.J.H. 1997. The importance of the North Sea for winter dispersal of harbour seals *Phoca vitulina* from the Wadden Sea. *Biol. Conserv.* 81: 97-102.
- 28 Ministerie van LNV 2005. Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998. Ministerie van LNV, Den Haag.
- 29 Poot M.J.M., Fijn R.C., Jonkvorst R.J., Heunks C., de Jong J. & van Horsen P.W. 2011. Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 - April 2011. Seabird distribution in relation to future offshore wind farms. Rapport 10-235 Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 30 Prins T.C., van der Kolff G.H., Boon A.R., Reinders J., Kuijper C., Hendriksen G., Holzhauer H., Langenberg V.T., Craeymeersch J.A.M., Tulp I.Y.M., Poot M.J.M., Seegers H.C.M. & Adema J. 2013. PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta. Eindrapport 1e fase 2009-2013. Rapport Deltares.
- 31 Provincie Zuid Holland 2013. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Solleveld & Kapittelduinen.
- 32 Provincie Zuid Holland 2016. Natuurbeheerplan 2016.
- 33 Tricas T. & Gill A. 2011. Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranchs and other marine species. Normandeau Associates, Inc report. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region, Camarillo, CA. OCS Study BOEMRE 2011-09.
- 34 Witteveen+Bos 2015 Notitie Reikwijdte en Detailniveau Transmissiesysteem wind op zee Hollandse Kust (zuid), Witteveen+Bos, Breda.
- 35 Zuur A.F. Analysis of 7 wind farm data sets. Annex C in: Leopold et al. (2014).

Geraadpleegde internetsites:

www.synbiosys.alterra.nl/natura2000

4

EFFECTBESCHRIJVING EN BEOORDELING NB-WET 1998 - TRACÉALTERNATIEF 3

4.1 Inleiding

Op grond van het Besluit m.e.r. is de vaststelling van het tracé voor de aanleg van een hoogspanningsleiding in de zeebodem m.e.r.-beoordelingsplichtig wanneer die verbinding over een lengte van 5 km of meer (tot 3 nautische mijl uit de kust) door (nader in het Besluit aangeduid) gevoelig gebied loopt en de transportspanning van die verbinding 150 kV of meer is. NOZ HKZ voldoet daaraan, omdat één van de tracéalternatieven (tracéalternatief 3) met meer dan 5 km door gevoelig gebied gaat (Natura 2000-gebied de Voordelta).

Significante effecten op Natura 2000-gebieden zijn bij het realiseren van het NOZ HKZ niet op voorhand uit te sluiten, doordat het kabeltracé door Natura 2000-gebied loopt, zijn. Daarom dient een zogeheten 'Passende Beoordeling' (PB) te worden opgesteld voor het inpassingsplan (IP). Omdat voor het inpassingsplan deze PB nodig is, is op grond van de Wet milieubeheer (Wm) een MER vereist. De Passende Beoordeling is onderdeel van het MER en wordt als bijlage bijgevoegd. In de Passende Beoordeling worden de mogelijke effecten van de aanleg, het beheer, het gebruik en de verwijdering van het NOZ HKZ op basis van het VKA, in cumulatie met andere plannen en projecten, beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelen van de betrokken Natura 2000-gebieden.

Status voorlopige toetsing aan de Natuurbeschermingswet 1998 - Passende Beoordeling

In dit hoofdstuk is tracéalternatief 3 aan de Natuurbeschermingswet 1998 getoetst. Dit is een voorlopige en richtinggevende toetsing die gebruikt is voor van de keuze van het VKA. Als zelfstandige PB is deze toetsing niet volledig. Sommige onderzoeken zijn niet uitgevoerd als onderdeel van deze toetsing; dit betreft onderzoeken waarvan de uitkomst niet onderscheidend zal zijn tussen de alternatieven. Waar dit aan de orde is, is dat vermeld. Dit geldt onder meer voor de analyse van stikstofdepositie. Omdat de toetsing van het als VKA geselecteerde alternatief is uitgewerkt tot een volledige Passende Beoordeling (bijlage XIII, MER deel B) is in dit rapport de terminologie van een Passende Beoordeling aangehouden.

Leeswijzer

Dit hoofdstuk bevat de informatie die noodzakelijk is voor de beoordeling van tracéalternatief 3 aan de Natuurbeschermingswet. Paragraaf 4.2 schetst het wettelijke kader gevolgd door een omschrijving van de voorgenomen plannen in paragraaf 4.3. Paragraaf 4.4 beschrijft de relevante Natura 2000-gebieden en de bijbehorende instandhoudingsdoelen in detail.

Paragraaf 4.5 bevat een beschrijving van de mogelijke effecten en de eerste trechtering van de effecten. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen de situatie op zee en op land. Deze verdeling is vervolgens aangehouden in het gehele document. Vervolgens zijn de effecten van de voorgenomen plannen op hoofdlijnen beschreven en is de maximale reikwijdte van deze effecten geduid.

Aan de hand van de maximale reikwijdte van effecten, in combinatie met de ruimtelijke ligging van alle Natura 2000-gebieden in de omgeving is een beeld verkregen:

- 1 welke effecten met zekerheid geen consequenties hebben voor Natura 2000-gebieden en daarvan afhankelijke soorten en
- 2 welke effecten -in wisselende gradaties- consequenties kunnen hebben voor Natura 2000-gebieden en de daarvan afhankelijke soorten.

Paragraaf 4.5 sluit af met een voortoets voor Natura 2000-gebieden op land en op zee. Deze voortoets benoemt de voor de Nb-wet relevante effecten en de relevante Natura 2000-gebieden. Deze relevante effecten en gebieden vormen het uitgangspunt voor de volgende paragrafen.

Paragraaf 4.6 bevat de toetsing aan de Natuurbeschermingswet 1998. Daarbij worden eerst effecten beschreven van de in de voortoets geselecteerde activiteiten. Vervolgens zijn deze effecten getoetst aan de instandhoudingsdoelen van de betreffende Natura 2000-gebieden (de eigenlijke Passende Beoordeling volgt op het VKA).

Paragraaf 4.7 gaat over de mitigerende maatregelen. Mitigerende maatregelen zijn aanvullende maatregelen voor het verkleinen van de effecten. Paragraaf 4.8 gaat over mogelijke cumulatie. Er wordt ingegaan op de vraag of er mogelijke sprake is van significant negatieve effecten in combinatie met andere projecten in de regio. Het hoofdstuk sluit af met een samenvattend conclusie voor dit tracé (paragraaf 4.9).

4.2 Natuurbeschermingswet 1998

Natuurbeschermingswet 1998

In Nederland hebben veel natuurgebieden een beschermde status onder de Natuurbeschermingswet 1998. Daarbij worden twee categorieën beschermingsgebieden onderscheiden, Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten (BN).

Wet Natuurbescherming

Het wetsvoorstel Natuurbescherming vervangt het huidige wettelijke stelsel voor de natuurbescherming, zoals neergelegd in de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet, door één wet. Het voorstel regelt daarmee allereerst de taken en bevoegdheden voor de bescherming van natuurgebieden en planten- en diersoorten. Daarnaast bevat het wetsvoorstel onder meer bepalingen over de jacht en houtopstanden. De taken en verantwoordelijkheden worden in het wetsvoorstel zoveel mogelijk bij de provincies neergelegd. De nieuwe Wet Natuurbescherming gaat volgens de laatste stand van zaken in per 1 januari 2017. Het is de verwachting dat de invulling van beschermingskaders gebaseerd op Europese wetgeving (Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn) niet zullen wijzigen.

Natura 2000-gebieden

Onder Natura 2000-gebieden vallen de gebieden die zijn aangewezen op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Voor deze gebieden gelden instandhoudingsdoelen. De essentie van het beschermingsregime voor deze gebieden is dat deze instandhoudingsdoelen niet in gevaar mogen worden gebracht. Om dit toetsbaar te maken kent de Natuurbeschermingswet 1998 voor projecten en andere handelingen die gevolgen voor soorten en habitats van de betreffende gebieden zouden kunnen hebben, een vergunningplicht. Een vergunning voor een project wordt alleen verleend wanneer zeker is dat de instandhoudingsdoelen van het gebied niet in gevaar worden gebracht: er mag geen (al dan niet significante) verslechtering of significante verstoring optreden. Eventuele negatieve effecten mogen wel met mitigerende maatregelen worden verminderd of verwijderd. Als na mitigatie er nog steeds sprake is van significant effecten, dan mag alleen van dit beleid worden afgeweken wanneer alternatieve oplossingen (A) voor het project ontbreken én wanneer sprake is van dwingende redenen (D) van groot openbaar belang. Bovendien moet voorafgaande aan het toestaan van een afwijking zeker zijn dat alle schade wordt gecompenseerd (C). Hiervoor dient de zogenaamde ADC-toets te worden uitgevoerd). Redenen van economische aard kunnen gelden als dwingende reden van groot openbaar belang.

Als prioritaire soorten of habitats deel uitmaken van de instandhoudingsdoelen mogen redenen van economische aard alleen worden gebruikt na toetsing door de Europese Commissie.

Beschermde Natuurmonumenten

Naast Natura 2000-gebieden kent de Natuurbeschermingswet 1998 ook Beschermde Natuurmonumenten (BN). Beschermde Natuurmonumenten zijn vaak gebieden met zeldzame flora of fauna, of zijn waardevol vanwege de bestaansgeschiedenis, bodemopbouw of landschappelijke schoonheid. Sinds de inwerkingtreding van de (oude) Natuurbeschermingswet 1998 zijn gebieden aangewezen als Beschermd of Staatsnatuurmonument. Door de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 is het verschil verdwenen tussen Beschermde en Staatsnatuurmonumenten. Deze gebieden vallen samen onder de noemer van Beschermde Natuurmonumenten. Een deel van de Beschermde Natuurmonumenten valt samen met Natura 2000-gebieden. Hiervoor geldt bij definitieve aanwijzing van de Natura 2000-gebieden het toetsingskader van de Natuurbeschermingswet 1998 voor Natura 2000-gebieden. De bepalingen van het BN gelden in het Natura 2000-gebied als instandhoudingsdoel en worden als zodanig getoetst.

Passende Beoordeling

Een Passende Beoordeling is een toetsing van de voorgenomen activiteiten aan de Natuurbeschermingswet 1998. De term 'passend' is hier synoniem aan 'geschikt' en betekent dat de beoordeling geschikt moet zijn voor het bevoegd gezag om te beoordelen of de beschermingsdoelen van het gebied (de instandhoudingsdoelen) in het geding zijn of niet. Een Passende Beoordeling sluit altijd af met een conclusie omtrent het optreden van significante effecten op de instandhoudingsdoelen.

Definitie significante effecten

Indien door een ingreep de toekomstige oppervlakte habitat of leefgebied, aantal van een soort, dan wel kwaliteit van een habitat lager wordt dan zoals bedoeld in de instandhoudingsdoel, dan kan sprake zijn van significante gevolgen (Leidraad bepaling significantie). Bij de beoordeling of effecten significant zijn of niet, is maatwerk noodzakelijk. Per geval dient te worden bekeken of een effect significant is en het oordeel moet zijn gebaseerd op de specifieke situatie die van toepassing is. Cumulatieve effecten dienen hierbij te worden onderzocht.

Cumulatie

De Natuurbeschermingswet 1998 vereist dat de effecten die een plan heeft, worden beoordeeld in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten. Een project kan namelijk zelfstandig niet leiden tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoel van een Natura 2000-gebied, maar in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten kan dit wel het geval zijn. De Natuurbeschermingswet 1998 spreekt nadrukkelijk van cumulatie met andere plannen en projecten en de cumulatietoets wordt daarom alleen uitgevoerd voor projecten die 'bestendig' zijn, dat wil zeggen projecten waarvan zeker is dat ze worden uitgevoerd. Dat zijn projecten waarvoor al een vergunning is verleend of officieel een besluit is genomen. Van onbestendige projecten zijn de effecten nog niet bekend en deze kunnen ook daarom niet worden beoordeeld. De cumulatietoets is niet van toepassing op projecten die al zijn uitgevoerd en niet meer na-ijlen.

4.3 Voorgenomen activiteit

Deze analyse van de relatie van het project met de Natuurbeschermingswet 1998 gaat uit van de beschrijvingen van het voornemen en de gebiedsbeschrijving. Bij de effectbeoordeling wordt uit gegaan van een aanleg-, gebruiks- en verwijderfase. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat de effecten van de verwijderfase vergelijkbaar zijn met de aanlegfase. In deze beoordeling is het aanleggen en het gebruiken van twee platforms, het aanleggen en gebruiken van kabels van deze platforms naar Maasvlakte Zuid en het aanleggen en het gebruiken van een transformatorstation bij Maasvlakte Zuid getoetst aan de Natuurbeschermingswet 1998. Voor de platforms op zee en de locaties voor de transformatorstations op land zijn voor de tracéalternatieven in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 echter niet onderscheidend zijn.

Mogelijke effecten van de platforms en transformatorstations worden daarom in detail onderzocht in de uiteindelijke Passende Beoordeling voor het VKA.

4.4 Relevante natuurwaarden

Het tracéalternatief (afbeelding 4.2) gaat door de Zuidelijke Bocht van de Noordzee, voor de kust van de Provincie Zuid-Holland. Hier bevindt zich de Kustzee, een ondiep deel van de Noordzee dat onder invloed staat van de afvoer van rivierwater waardoor de saliniteit hier lager is dan op de centrale Noordzee. Vanaf de twee platforms op zee volgt tracéalternatief 3 een zuidwestelijke route parallel aan het windenergiegebied en de kustlijn. De route kruist vervolgens de hoofdvaarroute naar de Rotterdamse haven (welke tijdens de aanleg gestremd wordt) en passeert een ankergebied aan de westzijde. Variant 3A wijkt af van tracéalternatief 3, de route buigt in zuidelijke richting af. Vervolgens kruisen tracéalternatief 3 en 3A op vergelijkbare wijze over een lengte van 6,5 km het Natura 2000-gebied de Voordelta, om vervolgens aan te landen op het Maasvlakte strand, nabij baggerslibdepot De Slufter. Op land loopt het kabeltracé evenwijdig aan de Slufterdam langs de (voormalige) Noordzeeboulevard, waarna het de leidingenstrook en de Maasvlakte spoorlijn kruist.

4.4.1 Natura 2000-gebieden en relevante soorten op zee

Op het Nederlandse deel van de Noordzee, het Nederlands Continentale Plat (NCP), zijn zes gebieden aangewezen als Natura 2000-gebied. Voor nog twee gebieden wordt bestudeerd of deze in de toekomst ook deze status zouden moeten krijgen (afbeelding 4.1). Aangewezen Natura 2000-gebieden zijn: Doggersbank, Klaverbank, Friese Front, Noordzee-kustzone, Voordelta en Vlake van de Raan. De twee gebieden die nog in studie zijn hebben de status van 'mogelijk ecologisch waardevol gebied'. Dit betreft de gebieden Bruine Bank en Borkumse Stenen. Beide platforms liggen niet in Natura 2000-gebied.

Het kabeltracé 3 doorkruist Natura 2000-gebied de Voordelta. In de nabijheid van tracéalternatief 3 ligt verder Natura 2000-gebied Noordzeekustzone op ± 85 km (afbeelding 4.2). Overige Natura 2000-gebieden op zee liggen op grotere afstand, een effect op deze verder gelegen Natura 2000-gebieden is uitgesloten.

Natura 2000-gebied de Voordelta

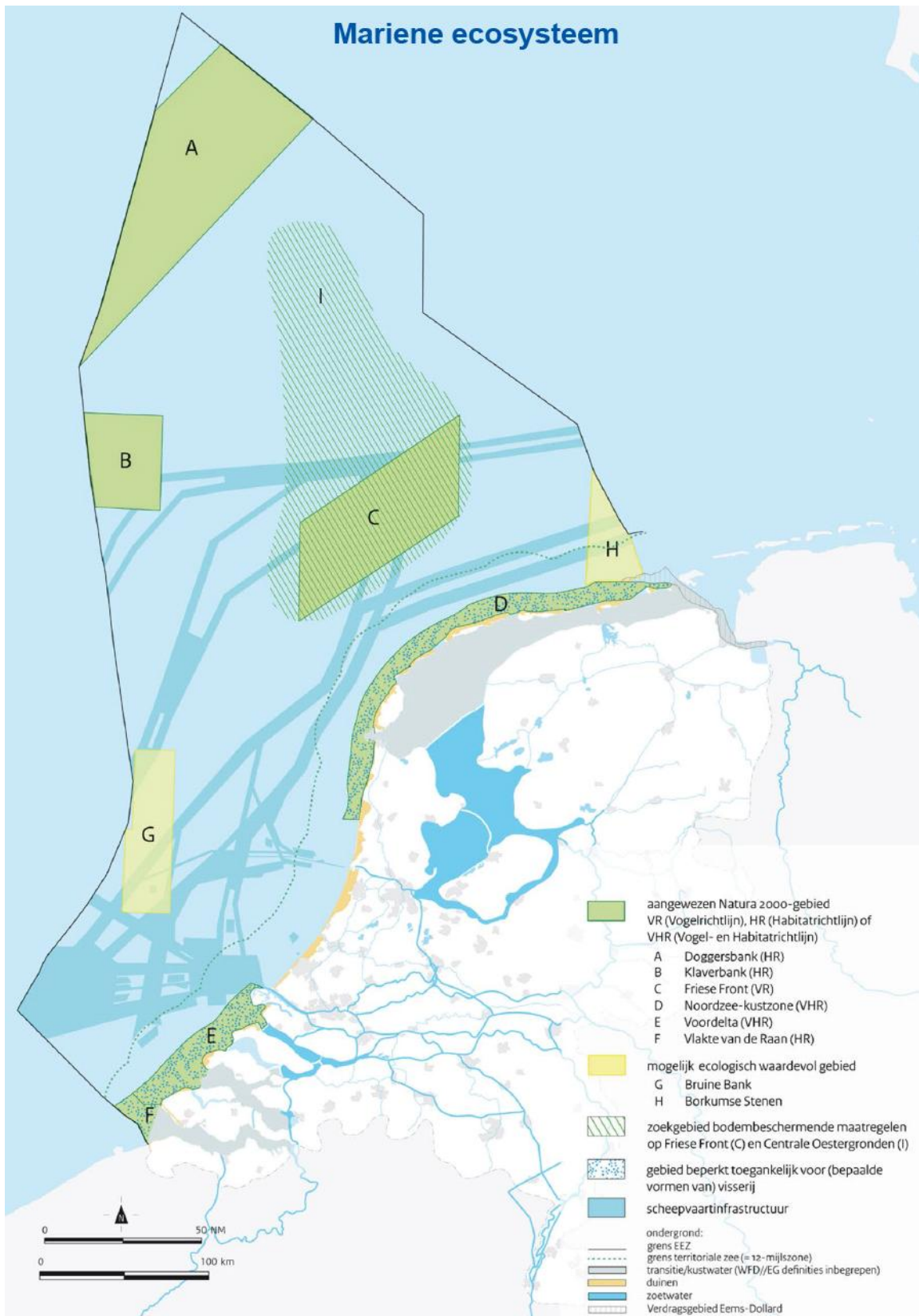
Het Natura 2000-gebied de Voordelta omvat ondiepe zee delen van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta. Het gebied kenmerkt zich door de aanwezigheid van een dynamisch milieu van kustwateren, slikplaten en stranden. Na de afsluiting van de Deltawerken is dit kustgedeelte sterk aan veranderingen onderhevig geweest, waarbij een uitgebreid stelsel van droogvallende en deels dieper gelegen zandbanken met daartussen diepere geulen is ontstaan. Aan de randen van het gebied bij Voorne en Goeree ligt een aantal schorren en meer slikkige platen. Het meest in het oog springend zijn de Hinderplaat, de Bollen van de Ooster en de Bollen van het Nieuwe Zand. De waterkwaliteit van de Voordelta wordt vooral beïnvloed door de uitstroming van Rijn en Maas. Mede door deze aanvoer van voedingsstoffen kent de Voordelta een hoge voedselrijkdom. De zandbanken vormen een belangrijk rustgebied voor zeehonden, de belangrijkste platen voor de zeehonden in de Voordelta zijn de Platen voor het Watergat en de Hinderplaat. De aanleg van Maasvlakte 2 in het Natura 2000-gebied heeft geleid tot een verlies van omvang van het gebied, dit is gecompenseerd door het instellen van een bodembeschermingsgebied, waarbinnen een kwaliteitsverbetering wordt gerealiseerd. Tabel 4.1 geeft de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Voordelta weer.

Voor alle beschermde habitats binnen de Voordelta geldt een behoudsdoelstelling voor de omvang en de kwaliteit. Voor alle beschermde Habitatsoorten (vissen en zeezoogdieren) geldt een behoudsdoelstelling voor de omvang en voor de kwaliteit van het (leef)gebied. Uitzondering hierop vormt de gewone zeehond waarvoor een verbeterdoelstelling t.a.v. de kwaliteit van het (leef)gebied geldt. Voor alle beschermde Habitatsoorten geldt tevens een verbeterdoelstelling voor de omvang van de populatie, met uitzondering van de grijze zeehond (behoudsdoelstelling).

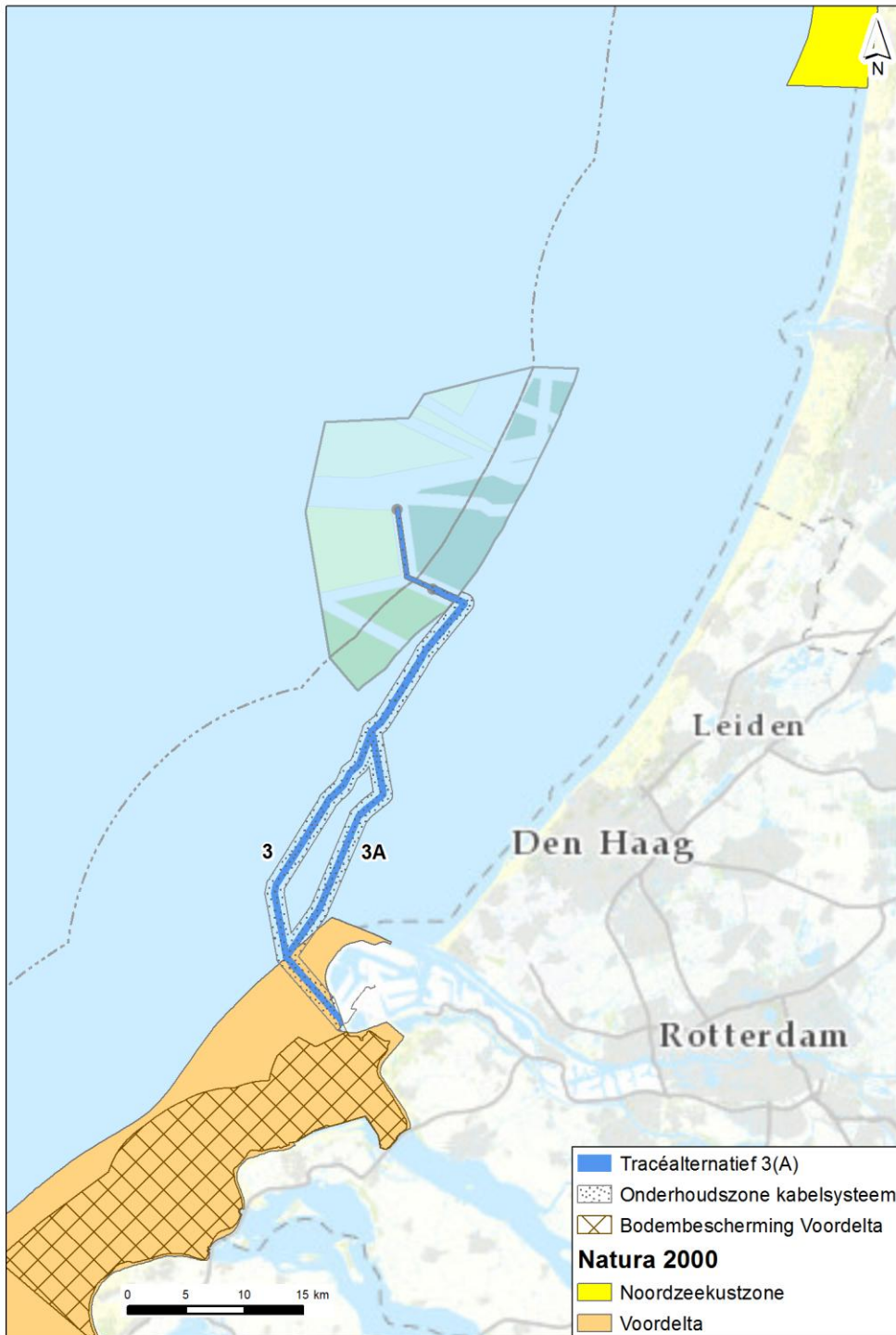
Voor alle beschermde Niet-broedvogels in de Voordelta gelden behoudsdoelstellingen voor zowel de omvang als de kwaliteit van het leefgebied (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/>).

Binnen het Natura 2000-gebied de Voordelta liggen een aantal deelgebieden waarvoor een speciaal beschermingsregime geldt. Vanaf de zuidpunt van de Tweede Maasvlakte tot aan de Kop van Schouwen ligt aan de oostzijde van de Voordelta een bodembeschermingsgebied. Boomkorvisserij is binnen dit bodembeschermingsgebied verboden.

Afbeelding 4.1 De ligging van zes Natura 2000-gebieden (A-F) en de twee mogelijk ecologisch waardevolle gebieden (G en H) in de Noordzee. Bron: Noordzeeloket



Afbeelding 4.2 De ligging van tracéalternatief 3 op zee, met de ligging van de Noordzeekustzone en Voordelta en het Bodembeschermingsgebied van de Voordelta



Tabel 4.1 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Voordelta

		Natura 2000-gebied de Voordelta				
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draag- kracht aantal vogels
Habitattypen						
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	-	=	=		
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)	-	=	=		
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	=	=		
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	+	=	=		
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=		
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	+	=	=		
H1320	Slijkgrasvelden	--	=	=		
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=		
H2110	Embryonale duinen	+	=	=		
Habitatsoorten						
H1095	Zeeprik	-	=	=	>	
H1099	Rivierprik	-	=	=	>	
H1102	Elft	--	=	=	>	
H1103	Fint	--	=	=	>	
H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=	
H1365	Gewone zeehond	+	=	>	>	
Niet-broedvogels						
A001	Roodkeelduiker	-	=	=		
A005	Fuut	-	=	=		280
A007	Kuifduiker	+	=	=		6
A017	Aalscholver	+	=	=		480
A034	Lepelaar	+	=	=		10

		Natura 2000-gebied de Voordelta				
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draag- kracht aantal vogels
A043	Grauwe Gans	+	=	=		70
A048	Bergeend	+	=	=		360
A050	Smient	+	=	=		380
A051	Krakeend	+	=	=		90
A052	Wintertaling	-	=	=		210
A054	Pijlstaart	-	=	=		250
A056	Slobeend	+	=	=		90
A062	Toppereend	--	=	=		80
A063	Eider	--	=	=		2500
A065	Zwarte zee-eend	-	=	=		9700
A067	Brilduiker	+	=	=		330
A069	Middelste Zaagbek	+	=	=		120
A130	Scholekster	--	=	=		2500
A132	Kluut	-	=	=		150
A137	Bontbekplevier	+	=	=		70
A141	Zilverplevier	+	=	=		210
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=		350
A149	Bonte strandloper	+	=	=		620
A157	Rosse grutto	+	=	=		190
A160	Wulp	+	=	=		980
A162	Tureluur	-	=	=		460
A169	Steenloper	--	=	=		70
A177	Dwergmeeuw	-	=	=		
A191	Grote stern		=	=		
A193	Visdief		=	=		

	Natura 2000-gebied de Voordelta				
	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels

Legenda

SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Beschrijving instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied de Voordelta

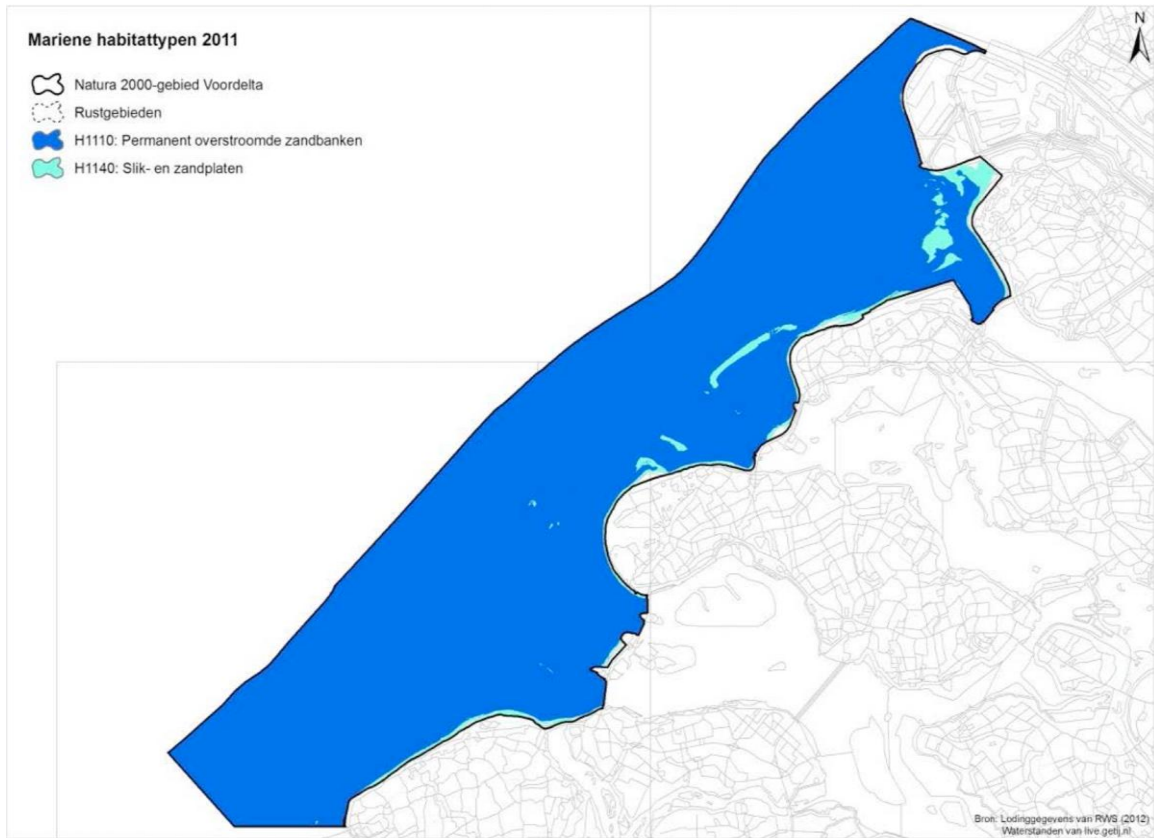
Deze paragraaf licht een selectie van de instandhoudingsdoelen toe voor de Voordelta (afbeelding 4.1). Het betreft hier alleen de soorten waarvoor uit de voortoets volgt dat een effect op voorhand niet is uitgesloten (paragraaf 4.5). Deze omschrijvingen zijn grotendeels ontleend aan het Natura 2000-beheerplan.

Habitattypen Voordelta

H1110 A en B (Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied))

Dit habitatype omvat het deel van de Voordelta dat altijd onder water staat: ondiep zeewater tot een diepte van twintig meter, geulen en banken die niet droogvallen bij laagwater (zie afbeelding 4.3). Het overgrote deel van het Natura 2000-gebied behoort tot dit habitatype (circa 89.900 hectare). Er zijn twee subtypen te onderscheiden, die beide in de Voordelta voorkomen: A) zandbanken die gerelateerd zijn aan het getijdengebied, en B) zandbanken van de buitendelta's. Habitat 1110A is aanwezig buiten het bodembeschermingsgebied, tracéalternatief 3 doorsnijdt dit habitatype.

Afbeelding 4.3 Huidige verspreiding mariene habitattypen in de Voordelta (bron: Rijkswaterstaat HaskoningDHV 2016)



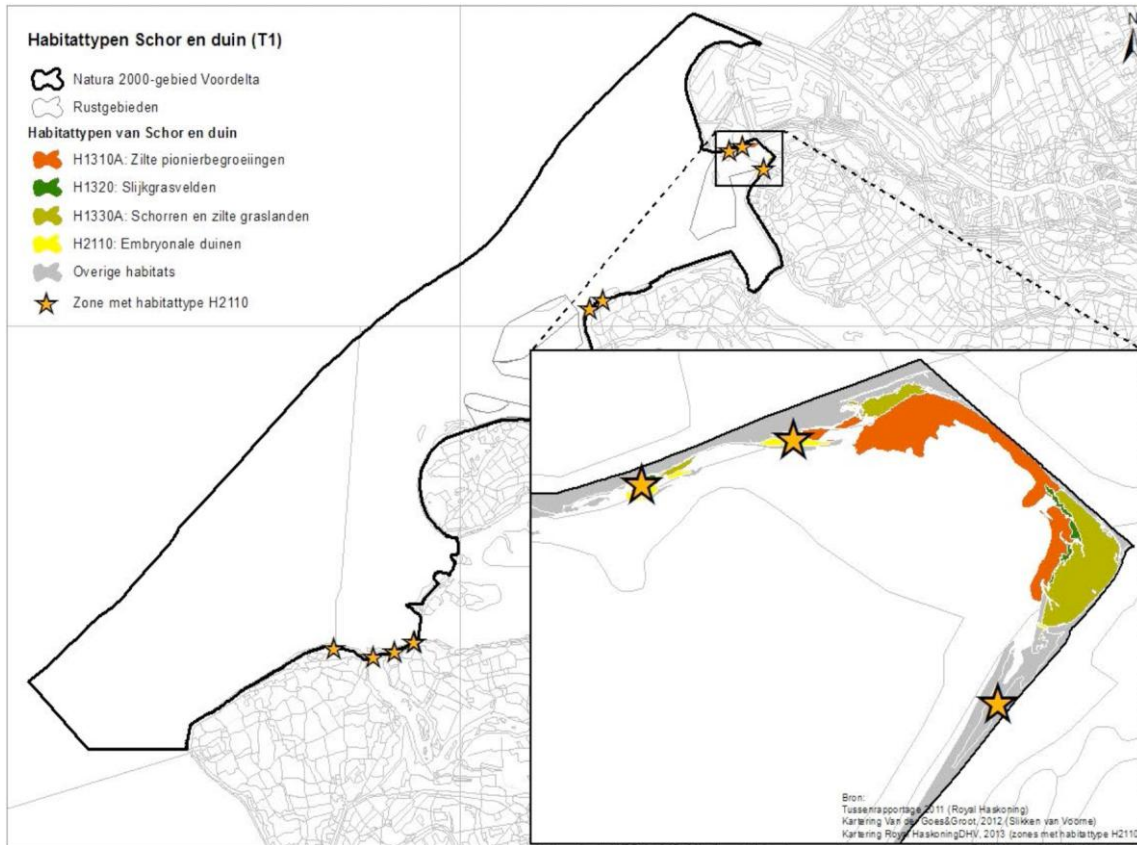
H1140 (Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten)

Dit habitattype bestaat uit slikken en zandplaten in de kustwateren die periodiek door zout water overstroomd worden (intergetijdenplaten). Het habitattype omvat in de Voordelta in totaal 2.308 hectare. De twee subtypen komen beide in de Voordelta voor: A) laagdynamische slikken en B) hoogdynamische zandplaten. Tot habitattype A behoren de Slikken van Voorne (monding Haringvliet), tot habitattype B behoren de Hinderplaat (monding Haringvliet), Bollen van de Ooster en de Middelplaat (monding Grevelingen), Bollen van het Nieuwe Zand en de Verklikkerplaat (Kop van Schouwen). Habitat 1114A en B is alleen aanwezig binnen het bodembeschermingsgebied, tracéalternatief 3 doorsnijdt dit bodembeschermingsgebied niet.

Overige habitattypen

H1310A (Zilte pionierbegroeiingen, zeekraal), H1310B (Zilte pionierbegroeiingen, zeevetmuur), H1320 (Slijkgrasvelden), H1330A (Schorren en zilte graslanden, buitendijks) en H2110 (Embryonale duinen). Deze habitattypen bevinden zich buiten de invloedssfeer van reikwijdte van de effecten (afbeelding 4.3). De dichtstbijzijnde standplaats is een mix van verschillende pionierbegroeiingen op meer dan 1 km afstand (hemelsbreed), aan de zuidzijde van de Tweede Maasvlakte.

Afbeelding 4.4 Huidige verspreiding habitattypen van schor en duin de Voordelta (bron: Rijkswaterstaat HaskoningDHV 2016)



Habitatsoorten Voordelta

De vissoorten zeeprik, rivierprik, elft en fint worden besproken in de sectie 'Natura 2000-gebied Noordzeekustzone'. Het voorkomen van de gewone zeehond en de grijze zeehond in de Voordelta wordt hieronder omschreven, het voorkomen op de Noordzee wordt besproken in sectie 'Natura 2000-gebied Noordzeekustzone'.

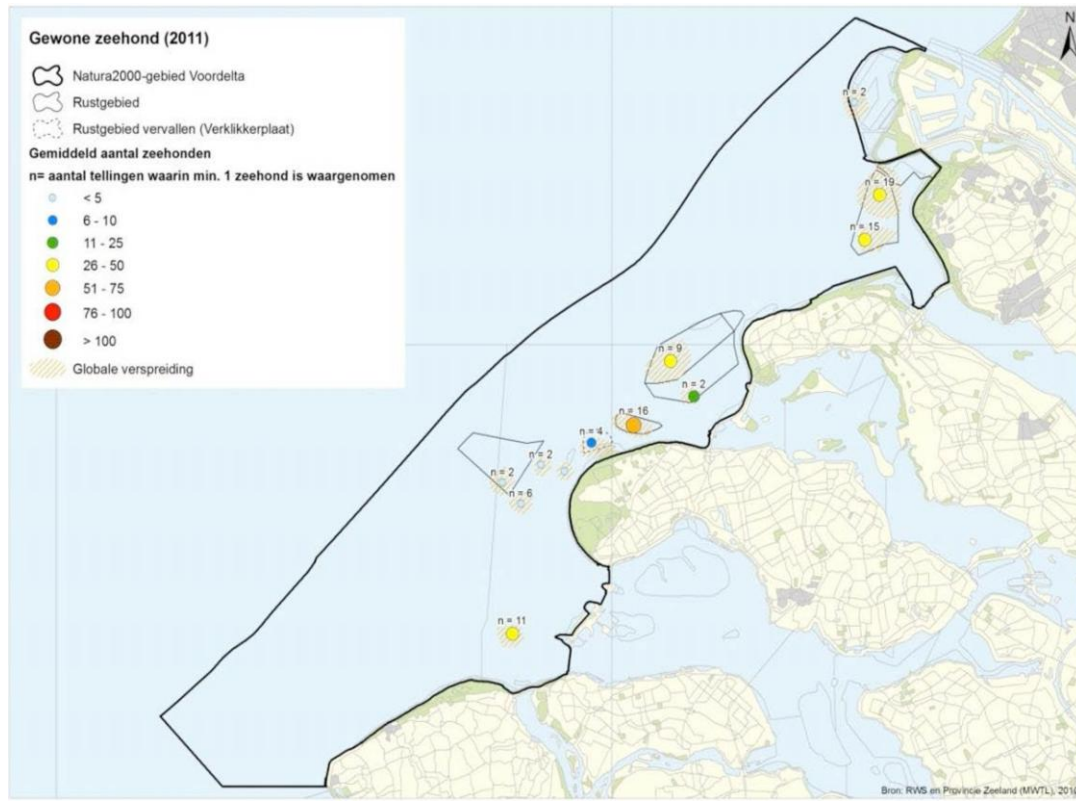
Gewone zeehond

Rond 1900 leefden in de Delta zo'n tienduizend gewone zeehonden. Door verontreiniging, jacht en sterke afname van het leefgebied (Deltawerken) is het aantal afgenomen tot enkele tientallen in de vorige eeuw. Inmiddels leven in de Delta weer ongeveer honderd gewone zeehonden. De meeste worden waargenomen in de Voordelta en de Ooster- en Westerschelde. De zeehonden in de Delta vormen geen zichzelf duurzaam voortplantende populatie. De populatie bestaat vooral uit migrerende dieren, onder meer uit de Waddenzee, het Verenigd Koninkrijk en Noord-Frankrijk. Slechts enkele dieren brengen hun jongen groot. Gewone zeehonden gebruiken drooggevallen platen om te rusten en jongen te werpen en te zogen (zie afbeelding 4.5). Gewone zeehonden worden vooral in de periode van maart tot augustus waargenomen, in de wintermaanden minder. Het werpen en zogen van de jongen vindt plaats van mei tot in augustus en de verharingsperiode loopt van juli tot half september. In deze periodes zijn ze zeer gevoelig voor verstoring.

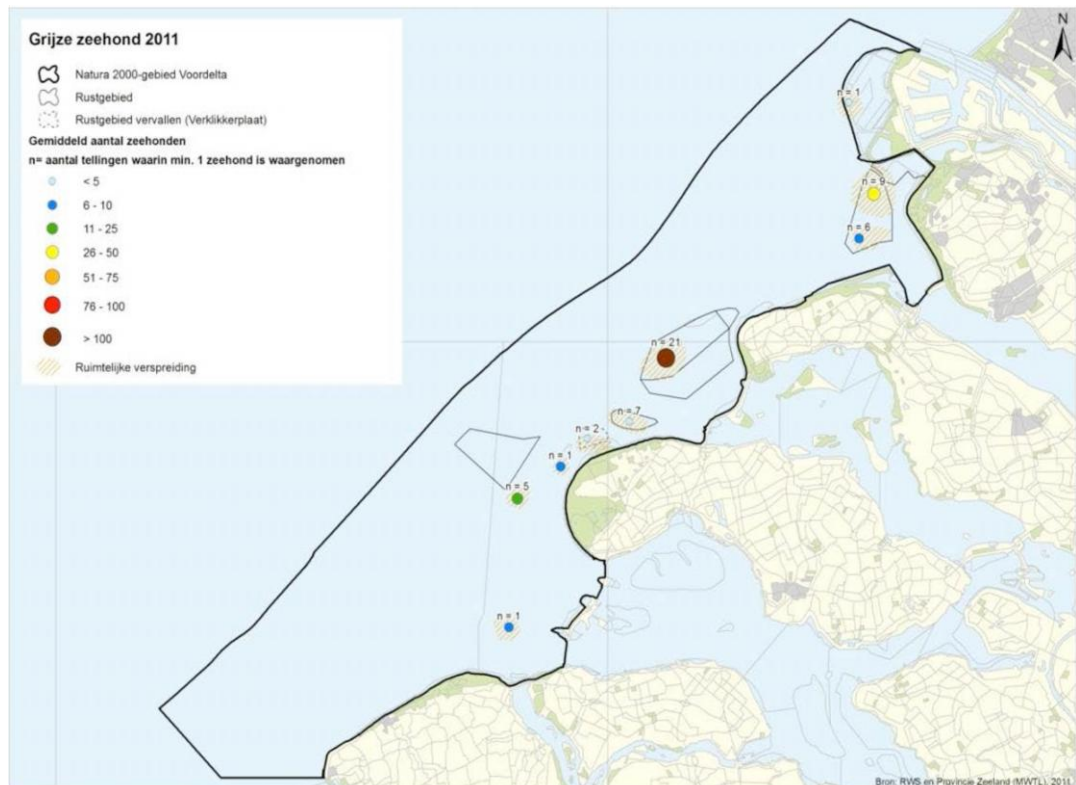
Grijze zeehond

De grijze zeehond is in de middeleeuwen uitgeroeid in Nederland. Vanaf begin jaren tachtig van de vorige eeuw zijn individuen vanaf de Britse oostkust naar de westelijke Waddenzee gekomen. Door immigratie en voortplanting zijn de aantallen daar langzaam toegenomen tot ongeveer elfhonderd nu. Ook in het Deltagebied worden de laatste jaren steeds meer grijze zeehonden waargenomen (zie afbeelding 4.6).

Afbeelding 4.5 Verspreiding van de gewone zeehond in seizoen 2011-2012. Gemiddelde aantallen per ligplaats van de tellingen waarin minimaal 1 zeehond is waargenomen (bron: Rijkswaterstaat HaskoningDHV 2016)



Afbeelding 4.6 Verspreiding van de grijze zeehond in de T1-situatie (seizoen 2011-2012). Gemiddelde aantallen per ligplaats van de tellingen waarin minimaal 1 zeehond is waargenomen (bron: Rijkswaterstaat HaskoningDHV 2016)



Binnen het Deltagebied is de Voordelta het belangrijkste. De ligplaatsen worden het hele jaar door gebruikt en intensiever tijdens de geboorte van de jongen (december-januari) en de verharingsperiode (maart-april). De jongen van de grijze zeehond kunnen niet zwemmen en blijven daarom minstens drie weken op de platen liggen en zijn dan zeer gevoelig voor verstoring. In de verharingsperiode blijven alle dieren vaker op de kant. Het belangrijkste voedsel voor grijze zeehonden in de Voordelta bestaat uit vis en kreeftachtigen.

Niet-broedvogels

De voordelta is aangewezen voor 30 soorten Niet-broedvogels, het gebied is niet aangewezen voor broedvogels. De aangewezen niet-broedvogelsoorten zijn: roodkeelduiker, fuut, kuifduiker, aalscholver; lepelaar, grauwe gans, bergeend, smient, krakeend, wintertaling, pijlstaart, slobbeend, toppereend, eider, zwarte zee-eend, brilduiker, middelste zaagbek, scholekster, kluut, bontbekplevier, zilverplevier, drieteenstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, tureluur, steenloper, dwergmeeuw, grote stern en visdief. Op grond van overeenkomsten in de voedsel生态学 kunnen de vogelsoorten verdeeld worden in de volgende groepen: Bodemdiereters op zee, Viseters, Bodemdiereters op slikken en Planten en alleseters (conform Rijkswaterstaat Zee en Delta en Royal HaskoningDHV 2016).

Bodemdiereters op zee

In de Voordelta zijn vier soorten 'bodemdiereters op zee' aangewezen: toppereend, eidereend, zwarte zee-eend en brilduiker. De vogels foerageren vooral in ondiep water (H1110) en rond de droogvallende platen en slikken (H1140)(zie afbeelding 4.7). Toppereenden komen voornamelijk voor in het IJsselmeer, Eiders voornamelijk op de Waddenzee. In de Voordelta zijn de populaties aanzienlijk kleiner, maar niettemin van nationaal belang. Toppers zijn alleen in de winter in Nederland en komen binnen de Voordelta het meest voor in de Haringvlietmonding. Eidereenden verblijven jaarrond in de Voordelta, in de winter dicht langs de kust (Brouwersdam) en de rest van het jaar vooral rond Bollen van de Ooster en de Hinderplaat. Het aantal eenden fluctueert sterk van jaar tot jaar, wat mogelijk samenhangt met de beschikbaarheid van schelpdieren. Zwarte zee-eenden leven verder uit de kust, vooral bij Bollen van het Nieuwe Zand, maar ook rond Bollen van de Ooster. Voor zwarte zee-eenden is de Voordelta het belangrijkste gebied na de Noordzeekustzone. De populatie zwarte zee-eenden fluctueert. Brilduikers leven in het Deltagebied vooral in de Grevelingen. Binnen de Voordelta zitten brilduikers vooral voor de Brouwersdam en op de Slikken van Voorne.

Viseters

Onder de viseters vallen de roodkeelduiker, fuut, kuifduiker, aalscholver, lepelaar, middelste zaagbek, dwergmeeuw, grote stern en visdief. De actuele verspreiding van de viseters is weergegeven in afbeelding 4.8. Voor alle soorten dienen de omvang en kwaliteit van de Voordelta als leefgebied behouden te blijven. Voor sommige soorten is hieraan toegevoegd voor hoeveel individuen de Voordelta als leefgebied moet kunnen functioneren.

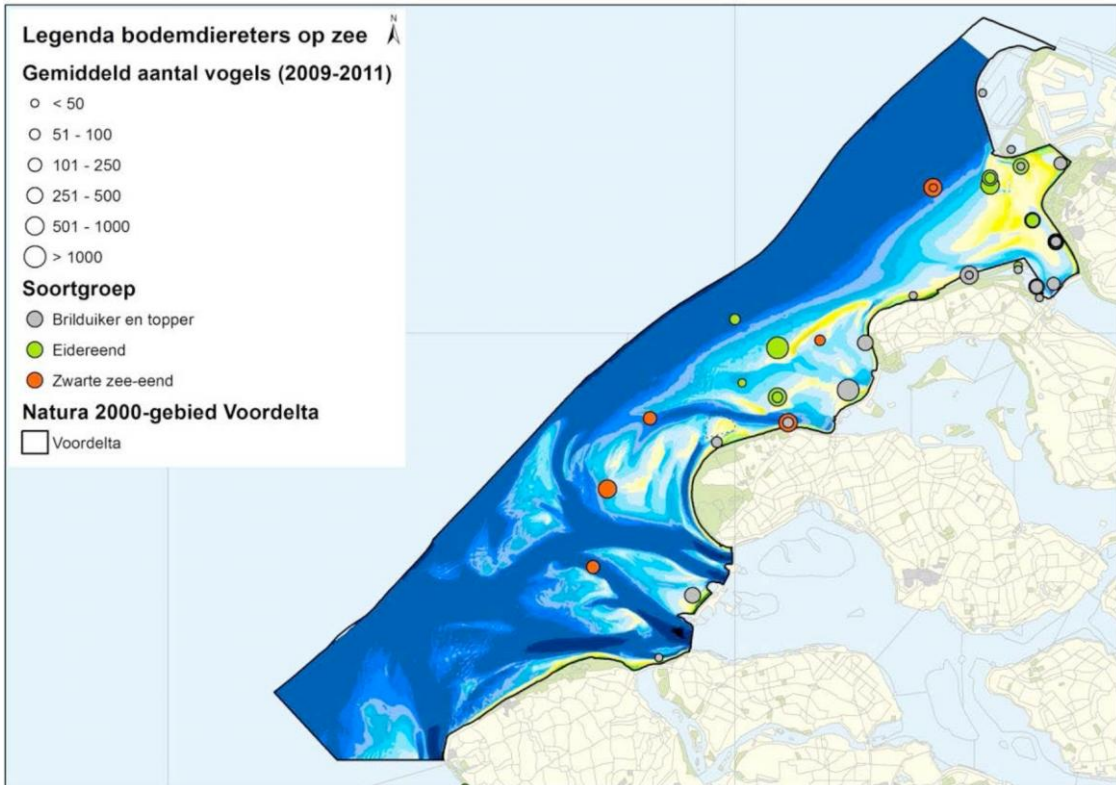
Bodemdiereters op slikken

Naast bodemdiereters op zee, komen ook op de slikken vogels voor die bodemdieren eten. Het gaat dan om diverse soorten steltlopers en twee soorten eenden. Al deze soorten hebben een behoudsdoelstelling voor omvang en voor kwaliteit en draagkracht van het leefgebied voor een seizoensgemiddeld voorkomen van een bepaald aantal individuen. Deze vogels concentreren zich op en rond de Slikken van Voorne en komen daarnaast verspreid door het gebied voor (afbeelding 4.9). De draagkracht van het gebied wordt vooral bepaald door voldoende aanbod aan rustige foerageergebieden, dus een combinatie van voedselbeschikbaarheid en rust vooral bij hoogwater.

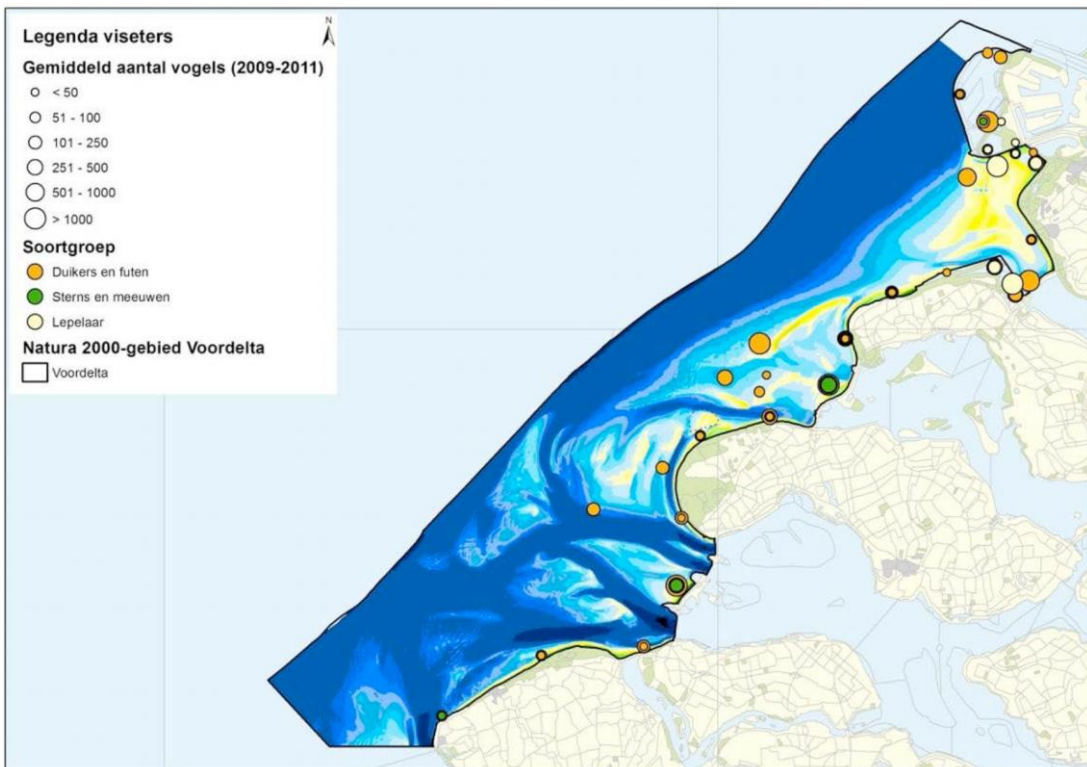
Planteneters en alleseters

De laatste groep vogels bestaat uit planteneters en alleseters (afbeelding 4.10). In de Voordelta moet voor de grauwe gans, smient, wintertaling, slobbeend en krakeend het leefgebied behouden blijven.

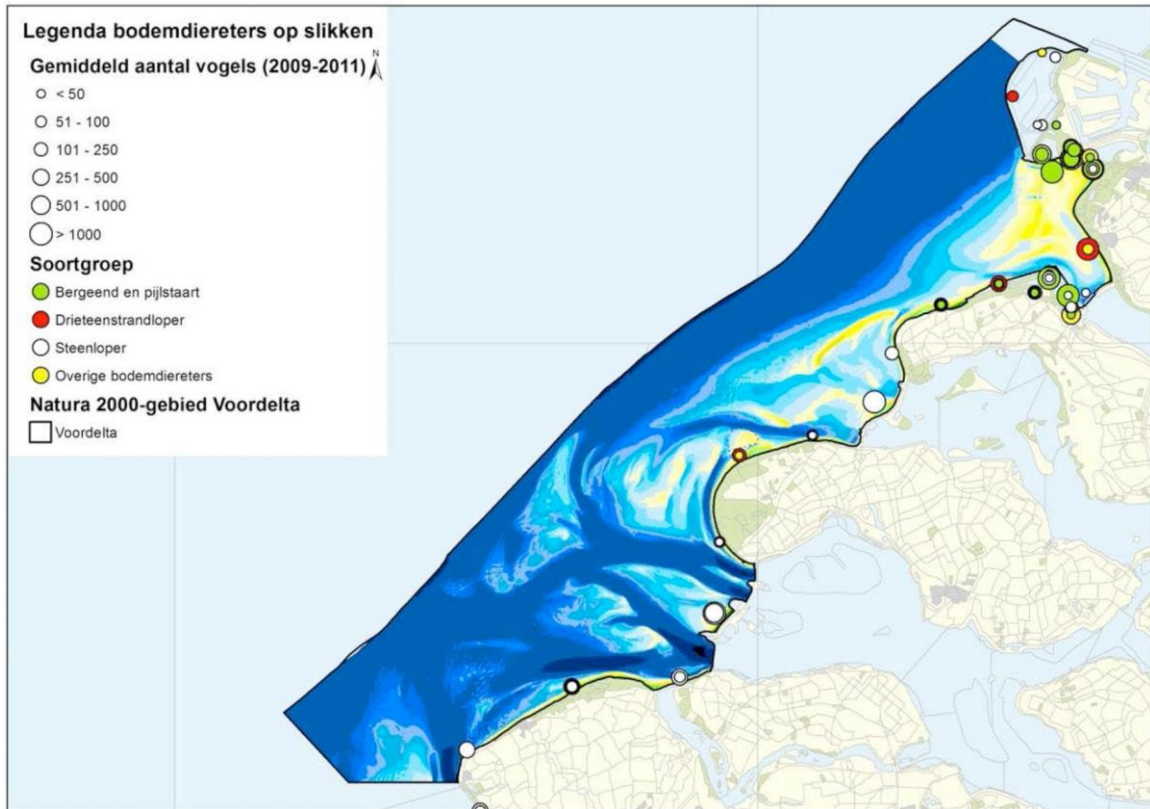
Afbeelding 4.7 Huidige verspreiding bodemdiereters op zee (2009-2011) (bron: Rijkswaterstaat HaskoningDHV 2016)



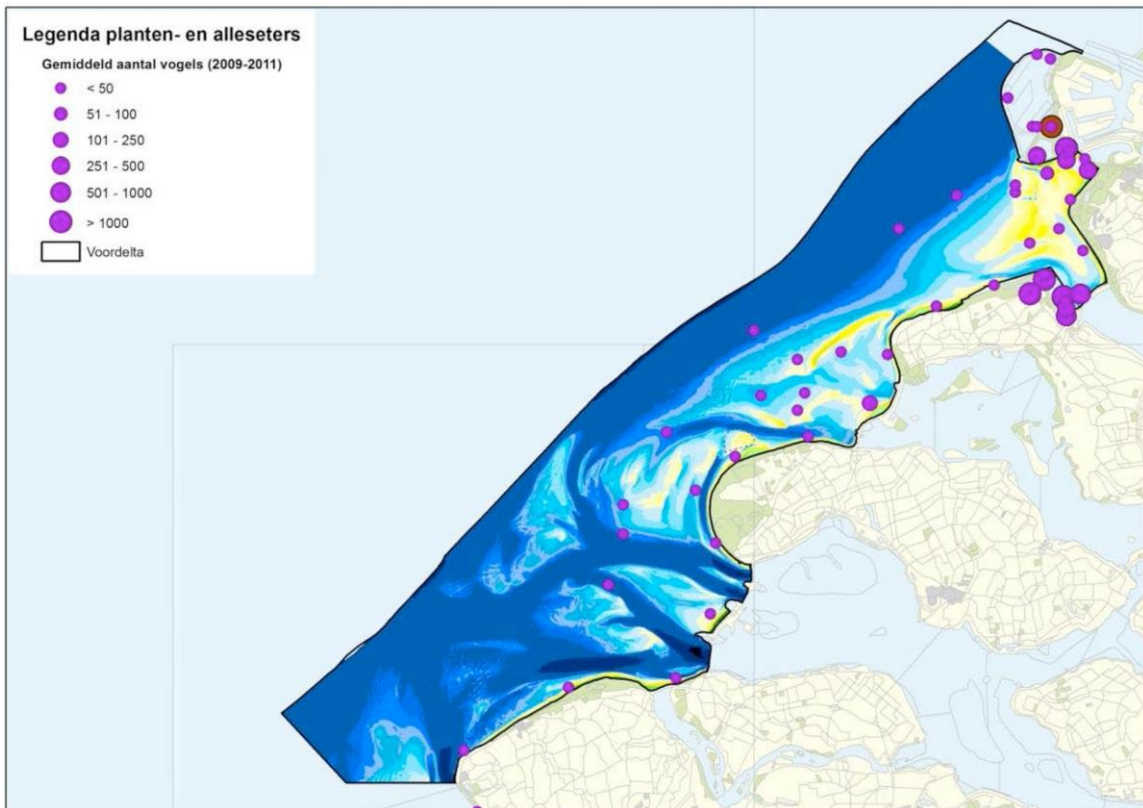
Afbeelding 4.8 Huidige verspreiding viseters (2009-2011) (bron: Rijkswaterstaat HaskoningDHV 2016)



Afbeelding 4.9 Huidige verspreiding bodemdiereters op slikken (2009-2011) (bron: Rijkswaterstaat HaskoningDHV 2016)



Afbeelding 4.10 Huidige verspreiding planten- en alleseters (2009-2011)(bron: Rijkswaterstaat HaskoningDHV 2016)



Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Het zandige kustgebied langs de Noordzee bestaat uit kustwateren, ondiepten, enkele zandbanken (onder andere Noorderhaaks) en de stranden van noordelijk Noord-Holland en de Waddeneilanden. Permanent met zeewater overstromde zandbanken komen met name voor in de buitendelta's van de zeegaten tussen de Waddeneilanden. De Noordzeekustzone (afbeelding 4.1) ligt ten noorden, noordwesten en westen van de Nederlandse Waddeneilanden en loopt naar het zuiden door langs de kust van Noord-Holland tot aan Bergen. Het gebied ligt op ruime afstand van het plangebied (85 km), echter het is mede aangewezen voor een groot aantal mobiele soorten met een grote actieradius. De instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Noordzeekustzone zijn weergegeven in tabel 4.2.

Voor de beschermde habitats binnen de Noordzeekustzone geldt een behoudsdoelstelling ten aanzien van omvang en kwaliteit. Alleen voor Habitattype H1110B (Permanent overstromde zandbanken) geldt een verbeterdoelstelling t.a.v. de kwaliteit. Voor alle beschermde Habitatsoorten (vissen en zeezoogdieren) geldt een behoudsdoelstelling t.a.v. de omvang van het (leef)gebied. Voor alle Habitatsoorten behalve de bruinvis geldt ook een behoudsdoelstelling t.a.v. de kwaliteit van het (leef)gebied, voor de bruinvis geldt hier een verbeteropgave. Voor de drie beschermde vissoorten geldt een verbeterdoelstelling t.a.v. de populatie; voor de drie zeezoogdieren geldt er een behoudsdoelstelling t.a.v. de populatie. Voor alle beschermde vogels gelden behoudsdoelstellingen voor zowel de omvang als de kwaliteit van het (leef)gebied (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/>).

Tabel 4.2 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Instandhoudingsdoelen		Natura 2000-gebied Noordzeekustzone				
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels
Habitattypen						
H1110B	Permanent overstromde zandbanken (Noordzeekustzone)	-	=	>		
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)	+	=	=		
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=		
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	+	=	=		
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=		
H2110	Embryonale duinen	+	=	=		
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	=	=		
Habitatsoorten						
H1095	Zeeprik	-	=	=	>	
H1099	Rivierprik	-	=	=	>	
H1103	Fint	--	=	=	>	
H1351	Bruinvis	--	=	>	=	
H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=	
H1365	Gewone zeehond	+	=	=	=	

		Natura 2000-gebied Noordzeekustzone				
Instandhoudingsdoelen		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels
Broedvogels						
A137	Bontbekplevier	-	=	=		20 paren
A138	Strandplevier	--	>	>		30 paren
A195	Dwergstern	--	>	>		20 paren
Niet-broedvogels						
A001	Roodkeelduiker	-	=	=		behoud
A002	Parelduiker	?	=	=		behoud
A017	Aalscholver	+	=	=		1900
A048	Bergeend	+	=	=		520
A062	Toppereend	--	=	=		behoud
A063	Eider	--	=	=		26200
A065	Zwarte zee-eend	-	=	=		51900
A130	Scholekster	--	=	=		3300
A132	Kluut	-	=	=		120
A137	Bontbekplevier	+	=	=		510
A141	Zilverplevier	+	=	=		3200
A143	Kanoet	-	=	=		560
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=		2000
A149	Bonte strandloper	+	=	=		7400
A157	Rosse grutto	+	=	=		1800
A160	Wulp	+	=	=		640
A169	Steenloper	--	=	=		160
A177	Dwergmeeuw	-	=	=		behoud
Legenda						
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)					
=	Behoudsdoelstelling					
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling					
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering					

Beschrijving soorten in Voordelta en Noordzeekustzone

Deze paragraaf licht een selectie van de instandhoudingsdoelen toe. Het betreft hier alleen de soorten waarvoor uit de voortoets volgt dat een effect op voorhand niet is uitgesloten (zie paragraaf 4.5).

Anadrome vissen

De Habitatsoorten zeeprik, rivierprik, elft en fint hebben één gemeenschappelijk kenmerk. Het zijn alle vissoorten met een anadrome leefwijze. Dat wil zeggen dat de paai in rivieren plaatsvindt, waarna de larven naar zee migreren waar ze volwassen worden. Als volwassen dieren migreren ze weer naar het zoete water om te paaien. Over het voorkomen op zee voor deze soorten bestaat geen volledig beeld. Onderstaande tekst is ontleend aan de profielen documenten van deze soorten. (Symbiosys/Alterra, Profielen Habitatsoorten).

Zeeprik

Deze soort paait in de midden- en bovenlopen van rivieren op plekken met een stenige, grindrijke bodem. De zeeprik trok vroeger vanuit de Noordzee in de rivieren stroomopwaarts, in de Rijn tot Basel en in de Maas tot diep in België. Ook in de Schelde en de Eems is de zeeprik van nature aanwezig. Het aantal waarnemingen van de soort in de grote rivieren is vanaf 1960 sterk afgenomen en vertoont een dieptepunt in de jaren 70 en 80. Toch is de soort nooit geheel verdwenen uit de Maas en Rijn. De zeeprik gebruikt ons land vooral als opgroeigebied voor de larven (ammocoeten) en als doortrekgebied voor de 'optrek' van volwassen dieren (adulten) die op weg zijn naar geschikte paaiplaatsen in Duitsland en België.

Rivierprik

Het verspreidingsgebied van de rivierprik is relatief klein. Het beperkt zich tot West-Europa, de Oostzee en een klein deel van de Middellandse Zee. Rivierprikken zijn tegenwoordig vooral talrijk in de Maas- en Rijnstroomgebieden. Exacte gegevens over de populaties ontbreken, maar al met al is aan te nemen dat deze rivieren een wezenlijke bijdrage leveren aan de wereldpopulatie rivierprikken. Na 4 tot 6 jaar ondergaan de juveniele prikken een gedaanteverandering waarbij ze ogen, tanden en geslachtsorganen krijgen. Vervolgens trekken de nog kleine rivierprikken stroomafwaarts naar estuaria, kustgebieden en de open zee. Na een groeifase van twee tot drie jaar op zee trekken de volwassen rivierprikken de rivieren op.

Elft

De elft is een trekvis die vroeger veel gevangen werd in de grote rivieren, maar nu vrijwel uit Nederland is verdwenen. De Elft behoort tot de haringachtigen (*Clupeidae*). De stroomopwaartse migratie van de Rijnpopulatie van deze soort viel in het verleden tussen mei en half juni. De elften trekken via de hoofdstroom de rivier op. Paaiplaatsen liggen stroomopwaarts in de rivieren buiten Nederlands grondgebied in stromend water met grindbeddingen (dit in tegenstelling tot de fint). Als ze ongeveer 12 cm lang zijn zakken de jonge vissen geleidelijk de rivier weer af. Ze groeien op in estuaria en zoetwatergetijdengebieden (vroeger in de Biesbosch). Uit onderzoek in de Gironde in Frankrijk is gebleken dat een deel van de juvenielen langdurig in het estuarium verblijft, terwijl een ander deel direct doortrekt naar zee. In Nederland kwamen elften in het verleden veelvuldig voor, zowel in de Rijn, IJssel als Maas. Elften paaiden stroomopwaarts in Duitsland en België. Momenteel is er mogelijk nog een zeer kleine paipopulatie aanwezig in de Rijn in Duitsland, zodat ons land nog steeds een opgroei- en doortrekfunctie heeft voor deze soort. Volwassen elften worden momenteel zeer zelden waargenomen in Nederland. Ondanks het herstel van de waterkwaliteit en de aanleg van vispassages is de elft tot nu toe niet in ons land teruggekeerd als zich voortplantende populatie. Zeer waarschijnlijk is de belangrijkste oorzaak het ontbreken van goed functionerende estuaria.

Fint

De fint lijkt sterk op de elft. De finten die in Nederland voorkomen worden gerekend tot de ondersoort fallax. Deze ondersoort komt van oorsprong voor in de oostelijke kustzone van de Atlantische Oceaan, van noordelijk Marokko tot zuidelijk Noorwegen en in de Oostzee. De fint trekt met het getij het estuarium binnen. De trek vanuit de zee wordt gereguleerd door de watertemperatuur. De paaitijd valt in het late voorjaar (mei/juni) en de paai vindt plaats in ondiep water boven zandplaten in het (net) zoete deel van het getijdengebied. In ons land was de Brabantse Biesbosch in het verleden een belangrijk paaigebied voor de fint. Zeer waarschijnlijk vervulden ook de Oude Maas, Lek, Eems en Schelde in het verleden een dergelijke functie. Tegenwoordig komt de soort in kleine aantallen voor langs de kust en in de benedenrivieren (ook in de Eems en Schelde).

Zeezoogdieren

In de omgeving van het plangebied kunnen drie soorten zeezoogdieren voorkomen: bruinvis, grijze zeehond en gewone zeehond.

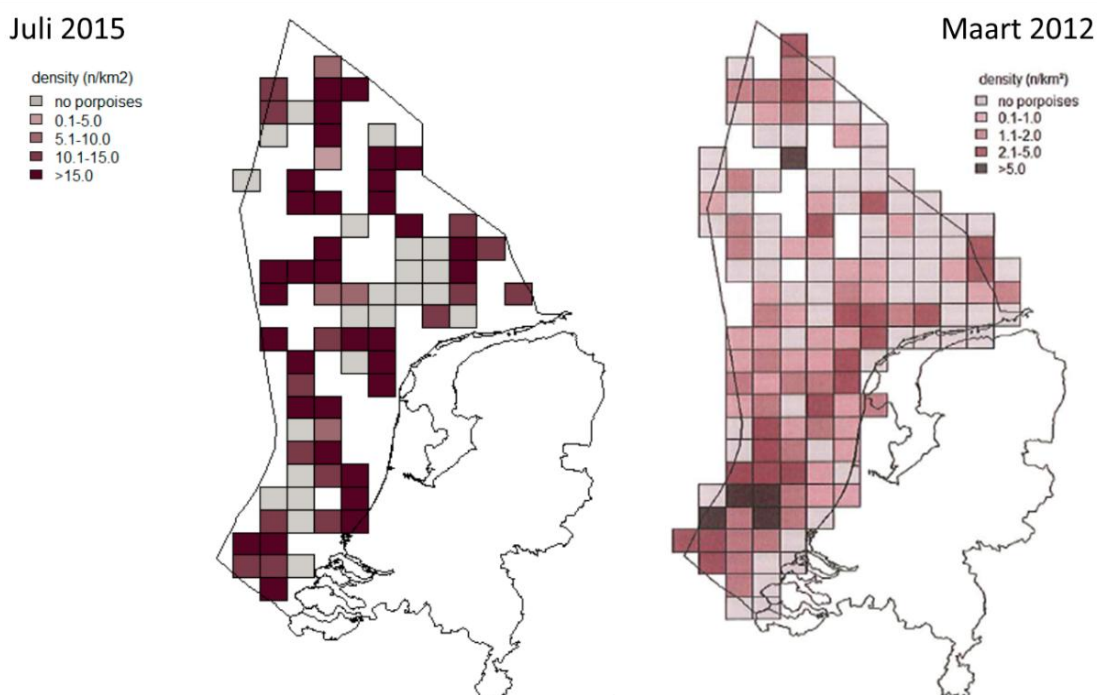
Bruinvis

De bruinvis komt jaarrond voor over het hele Nederlands Continentaal Plat (NCP), met geschatte aantallen variërend van 25.000-85.000 dieren. In het plangebied komt de soort ook voor en wordt hier zowel in het meer offshore gelegen deel gezien, als vlak onder de kust. De gemiddelde dichtheid is zelden groter dan enkele dieren per vierkante kilometer (afbeelding 4.11). Bruinvissen worden veelvuldig gezien rond de monding van de Nieuwe Waterweg.

Grijze zeehond en gewone zeehond

Op open zee komen zowel grijze als gewone zeehonden tamelijk talrijk voor. Beide soorten foerageren op de Noordzee over een groot gebied, inclusief het hele plangebied (Leopold et al. 2013). Hoewel het plangebied op open zee niet van bijzonder groot belang is voor deze twee soorten (niet belangrijker dan andere delen van de Noordzee) zullen zeehonden langs de aanlegroute voorkomen. Beide soorten trekken heen en weer tussen Waddenzee en Delta. Om de populaties in de Delta op peil te houden (beide soorten nemen sterk in aantal toe in de Delta en Voordelta), is immigratie van elders, waaronder vanuit de Waddenzee noodzakelijk.

Afbeelding 4.11 Impressie van de zomer (links) en late winter (rechts) verspreiding en dichtheden van bruinvissen op het Nederlands Continentale Plat, op basis van speciaal op de bruinvis gerichte vliegtuigtellingen (IMARES), uitgevoerd in juli 2015 en in maart 2012. Bronnen: Geelhoed et al. 2013, 2015)



4.4.2 Natura 2000-gebieden en relevante soorten op land

In de omgeving van het studiegebied liggen de volgende beschermde Natura 2000-gebieden: Solleveld & Kapittelduinen (± 10 km afstand), Westduinpark en Wapendal (op ± 14 km afstand), Voorne's duin (op $\pm 3,6$ km van het tracéalternatief) en Meijndel en Berkheide (op ± 30 km van het tracéalternatief) (afbeelding 4.12).

Gezien de afstand worden deze gebieden niet nader beschouwd. Andere Natura 2000-gebieden bevinden zich op grotere afstanden.

Afbeelding 4.12 Ligging van tracéalternatief 3, met het zoekgebied voor het transformatorstation en alle Natura 2000-gebieden in de omgeving Solleveld & Kapittelduinen, Westduinpark & Wapendal, Voorne's duin en Meijndel & Berkheide



4.5 Mogelijke effecten en reikwijdte van effecten

4.5.1 Effecten en reikwijdte op zee

De activiteiten omschreven in het hoofdstuk 'voorgenomen activiteit' geven een aantal effecten die een impact kunnen hebben op instandhoudingsdoelen op zee. Deze effecten zijn:

- habitataantasting;
- verstoring onder water;
- verstoring boven water;
- verstoring door magnetisch veld;
- vertroebeling en sedimentatie.

Habitataantasting

Habitataantasting betreft areaalverlies voor het leven op en in de zeebodem (vis en benthos), over de lengte van het gekozen tracéalternatief en onder de transformatieplatforms. Habitatverlies is permanent onder de platforms en tijdelijk langs het gehele kabeltracé, omdat de zeebodem zich hier na verloop van tijd zal herstellen. Habitataantasting kan alleen plaatsvinden binnen de fysieke grenzen van een Natura 2000-gebied. Effecten kunnen echter eveneens optreden door activiteiten buiten het Natura 2000-gebied, die op afstand van invloed zijn op de habitattypen (bijvoorbeeld door vertroebeling).

Tracéalternatief 3 doorsnijdt aangewezen habitats in Natura 2000-gebied de Voordelta, dit effect wordt nader uitgewerkt in deze concept Passende Beoordeling.

Verstoring onder water

Onder water kunnen zeezoogdieren, zeevogels en vissen worden verstoord door geluid dat ontstaat tijdens de aanleg van de platforms door schepen en apparatuur. Maar met name het heien tijdens de aanlegfase levert een grote geluidsbelasting op. Er is geluidsbelasting door schepen en apparatuur langs het kabeltracé tijdens de aanleg, het onderhoud, reparaties en verwijdering van de kabel. Deze vormen van verstoring zijn van tijdelijke aard. Het onderwatergeluid van het heien voor de platforms is veel sterker dan dat van alle andere activiteiten. Bij het heien voor de platforms op zee komt impulsgeluid vrij, dat luider is dan dat van scheepvaart. In het MER van de TOZ Borssele (Arcadis & Pondera 2015) is berekend dat voor het heien van vergelijkbare platforms maximaal 3.085 km² rond de heilocatie akoestisch kan worden 'verstoord'. De gemiddelde reikwijdte werd hierbij bepaald op 31 km. Voor vissen worden over het algemeen veel kleinere afstanden aangehouden. Sterfte van vislarven is vermoedelijk verwaarloosbaar klein op 1 km van de heiplaats (Bolle *et al.* 2012). De geluidsproductie in de gebruiksfase is beperkt tot onderhoudswerkzaamheden en is zeer beperkt.

Dit onderdeel wordt nader uitgewerkt in deze concept Passende Beoordeling.

Verstoring boven water

Boven water vindt verstoring plaats door de aanwezigheid van de platforms (permanente verstoring) en door activiteiten van werkschepen door geluid, beweging en licht. De meeste verstoring is van tijdelijke aard. De verlichting op het platform kan trekvogels aantrekken (met name tijdens nachten met slecht weer) en de combinatie van een verlicht platform en (beoogde)windturbines in de omgeving (die een aanvaringsrisico voor vliegende vogels kunnen vormen) is een potentieel gevaar voor trekvogels. De hoeveelheid (extra) scheepvaart voor aanleg, onderhoud en verwijdering is gering in omvang, in vergelijking met de hoeveelheid reeds aanwezige bewegingen van schepen voor de Zuid-Hollandse kust (aanloop Rotterdamse haven, passerende scheepvaart, visserij, werkschepen).

Wanneer bij een activiteit op zee sprake is van verstoring door werkzaamheden (niet zijnde: heien; dit wordt apart behandeld), is het in veel gevallen vrijwel onmogelijk om uit te maken of dieren worden verstoord door het geluid dat vrijkomt of door bewegingen. Verstoringsonderzoek maakt vaak ook geen onderscheid: er wordt slechts bepaald op welke afstanden bepaalde dieren verstoord gedrag vertonen.

Verstoring boven water wordt nader uitgewerkt in deze concept Passende Beoordeling.

Verstoring door magnetisch veld

Een hoogspanningskabel in de zeebodem kan, door het uitzenden van elektromagnetische velden, worden opgemerkt door organismen die hiervoor gevoelig zijn, zoals bepaalde vissen (vermoedelijk vooral haaien en roggen, maar wellicht ook andere (trek)vissen als prikken of paling) en trekkende zeezoogdieren. Een door een kabel veroorzaakte anomalie van het magnetische veld kan vermoedelijk op hooguit enkele meters afstand worden waargenomen want deze neemt sterk af met toenemende afstand en valt dus snel weg tegen de elektromagnetische achtergrond.

Veranderingen in het aardmagnetische veld kunnen tot verstoring leiden bij trekkende diersoorten, waardoor hun migratie wordt verstoord (Tricas & Gill, 2011). Arcadis & Pondera (2015) geven aan, dat een bruinvis het veld van een 1 meter diep in de zeebodem ingegraven hoogspanningskabel kan waarnemen tot op een afstand van 15,3 meter. Het feit dat dieren iets kunnen waarnemen wil nog niet zeggen dat dit ook meteen een onneembare barrière voor hen vormt. Bovendien geldt, dat de dieren horizontaal en verticaal kunnen uitwijken (ze kunnen door ondieper te gaan zwemmen de kabel wellicht makkelijker passeren). Er zijn geen aanwijzingen dat trekkende dieren (bruinvissen, zeehonden, trekvissen) de in de zeebodem ingegraven kabels ervaren als een onneembare barrière. Er is bijvoorbeeld nog steeds glasaalintrek in het IJsselmeer; zeehonden trekken heen en weer tussen Delta en Waddenzee en bruinvissen bewegen zich in groten getale langs de Hollandse kust. De maximale reikwijdte van de NOZ HKZ kabel is daarom als minimaal (enkele meters) ingeschat.

Vertroebeling en sedimentatie

Vertroebeling ontstaat bij het beroeren van de zeebodem door het opwervelen van slib tijdens het trenchen. Mogelijke effecten zijn een tijdelijke vermindering van de doordringbaarheid voor licht en daarmee op de primaire productie (onder licht gelimiteerde omstandigheden) en minder doorzicht in het water waardoor het foerageersucces van zichtjagers (zeevogels en vissen) kan worden beïnvloed. Onderwaterhabitats (H1110A, H1101B, H1140A en H1140B, zie tabel 4.2) kunnen te maken krijgen met extra slibtoevoer door de aanleg van de kabel.

In deze concept Passende Beoordeling wordt dit nader uitgewerkt voor Natura 2000-gebied de Voordelta.

4.5.2 Effecten en reikwijdte op land

De activiteiten omschreven in het hoofdstuk 'voorgenomen activiteit' geven een aantal effecten dat een impact kan hebben op de instandhoudingsdoelen. Deze effecten zijn:

- habitataantasting (kwantiteit);
- habitataantasting (kwaliteit);
- verstoring;
- verzuring en vermesting (stikstofdepositie).

Habitataantasting (kwantiteit)

Habitataantasting waarbij het gaat om kwantiteit ofwel het verlies aan areaal natuur, vindt plaats in de vorm van areaalverlies door het ingraven of boren van de kabels, het plaatsen van tijdelijke werkplekken en de realisatie van het transformatorstation. Deze vorm van aantasting heeft effecten op vegetatietypen, habitattypen, beschermde plantensoorten en diersoorten. Voor Natura 2000-gebieden geldt dat het criterium 'habitat aantasting kwantiteit' geldt voor areaal verlies van kwalificerende habitats (habitattypen) binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied. Deze vorm van permanent habitatverlies is weergegeven in m² of hectares. Het tracéalternatief 3 doorsnijdt (op land) geen Natura 2000-gebied en er is dus geen aantasting van habitattypes.

Habitataantasting (kwaliteit)

Habitataantasting vindt plaats in de vorm van aantasting van het habitat door het ingraven of boren van de kabels, het plaatsen van tijdelijke werkplekken/werkruimte en de realisatie van het transformatorstation. Areaalverlies heeft effecten op vegetatietypen, habitattypen, beschermde plantensoorten en habitat gebonden soorten met een beperkte actieradius die zichzelf langzaam verplaatsen.

Zowel bij de aanleg, onderhoudswerkzaamheden als bij het opruimen van de kabeltracés kan er tijdelijk sprake zijn van habitataantasting. Na aanleg van de kabels kan de vegetatie zich over het algemeen weer herstellen. Afhankelijk van de kwetsbaarheid en standplaatsen van een vegetatietype kan dit herstel kort of lang duren. Habitataantasting 'kwaliteit' is dus kwaliteitsverlies van kwalificerende habitats (habitattypen) binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied. Dit kwaliteitsverlies kan plaatsvinden door activiteiten binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied, maar ook door activiteiten die plaatsvinden buiten de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied (externe werking). Het tracéalternatief 3 doorsnijdt (op land) geen Natura 2000-gebied en er is dus geen aantasting van habitattypen.

Indirect kan de kwaliteit van de habitattypen worden beïnvloed als er wijzigingen in de hydrologie optreden, waardoor de hydrologische omstandigheden aan het oppervlak wijzigen. Ontgraving van de sleuf voor de kabels of aanleg van funderingen van het transformatorstation, kan leiden tot het deels of geheel doorsnijden van slecht doorlatende lagen. Dit leidt tot een tijdelijke afname van de dikte en daarmee de weerstand van deze laag. Afhankelijk van de mate waarin de laag kan worden hersteld bij het aanvullen, treedt er een permanente afname in weerstand op. Dit leidt tot een verandering in grondwaterstroming en mogelijk kwel en infiltratie. Verandering in grondwaterstroming kan effect hebben op de aanwezige natuurwaarden. Dit is afhankelijk van de grondwaterafhankelijkheid van de aanwezige vegetaties in zowel kwantiteit als kwaliteit. Bij kwantiteit gaat het zowel om te veel of te weinig en bij kwaliteit zal hier vooral zoet-zout (chloridegehalte) onderscheidend zijn.

Indirect kan de kwaliteit van de habitattypen worden beïnvloed door stikstofdepositie door werkzaamheden die buiten het Natura 2000-gebied plaatsvinden. Hierdoor kan tijdens de aanlegfase verhoogde stikstofdepositie plaatsvinden op habitattypen (zie onderdeel 'verzuring en vermesting').

De reikwijdte van direct kwaliteitsverlies heeft betrekking op werkzaamheden in de directe nabijheid van de habitats. Indirecte effecten zoals aantasting van de hydrologie hebben geen algemeen te definiëren reikwijdte. Werkzaamheden voor tracéalternatief 3 vinden plaats op grote afstand van de betreffende Natura 2000-gebieden (op land) en er is dus geen aantasting van habitattypen.

Verstoring

De verstoring kan bestaan uit visuele, geluid-, trilling en mogelijk lichtverstoring bij de aanleg en het verwijderen van de kabels en transformatorstation. Bij de aanleg wordt door machines (graafmachines, booropstellingen, kranen, vrachtwagens) heen en weer gereden om te graven en materieel af en aan te voeren. Indien ook in de avonden wordt gewerkt, is het gebruik van verlichting nodig. In de gebruiksfase kan door een periodieke inspectie of onderhoudswerkzaamheden verstoring optreden. Verstoring kan plaatsvinden bij diersoorten. In de nabijheid liggen geen Natura 2000-gebieden (op land) waar dieren verstoord kunnen raken. In de Voordelta komen vogelsoorten foerageren, die elders, in andere Natura 2000-gebieden broeden (sterns, lepelaar). Eventuele effecten op deze soorten zijn meegenomen in het zeedeel.

Verzuring en vermesting

De gehele levensduur van de kabels kent een aanleg-, een gebruiks- en een verwijderingsfase. Een toename van stikstofdepositie door de kabels kan enkel optreden in de aanleg- en verwijderingsfase omdat in deze fase materieel voor een bepaalde periode wordt ingezet voor graaf- en transportwerkzaamheden. Stikstofgevoelige natuurgebieden in de omgeving kunnen hierdoor vermestende en verzurende effecten ondervinden. Op land stoot het materieel (kranen, vrachtwagens etc.) stikstof uit, waarbij de emissiebron (uitlaat) zich veelal laag bij de grond bevindt. Bekend is dat bij zulke lage emissiepunten de stikstof binnen een beperkt aantal kilometers van het emissiepunt neerkomt. Gedurende de gebruiksfase zullen er geen extra verkeersbewegingen optreden behalve een enkele controle langs het kabeltraject en maandelijkse controles bij het transformatorstation. Het effect van vermesting zal gering zijn en de reikwijdte van het effect wordt elders onderbouwd.

Stikstofdepositie

De inzet van schepen en machines in de aanlegfase veroorzaken emissies (uitstoot) van verzurende en vermestende stoffen (voornamelijk stikstofverbindingen in de vorm van NO_x, primair effect). Deze verzurende en vermestende stoffen slaan via de atmosfeer neer op land en water (stikstofdepositie). Dit kan gevolgen hebben voor de samenstelling en daarmee kwaliteit van vegetaties en indirect dus ook habitattypen die daarvoor gevoelig zijn (secundair effect). In de praktijk zijn beide effecten van stikstofdepositie, vermesting en verzuring, niet goed van elkaar te onderscheiden omdat beide tegelijk optreden en leiden tot een verandering van de vegetatie. Ook soorten die afhankelijk zijn van een bepaald habitatype kunnen nadelig worden beïnvloed, bijvoorbeeld door verandering van de samenstelling en structuur van de vegetatie of een verandering van voedselaanbod (tertiair effect).

De stikstofemissies van dit project zijn tijdelijk en vinden plaats voor de duur van de werkzaamheden in de aanlegfase en onderhoud in de gebruiksfase. Het is belangrijk dat dit effect volgens het vigerende beoordelingskader wordt beoordeeld. In dit geval is voor de tijdelijke toename van stikstofdepositie in het kader van de voorgenomen activiteit en deze Passende Beoordeling het Programma Aanpak Stikstof (PAS) relevant.

Programmatische Aanpak Stikstof (PAS)

Op 1 juli 2015 is het PAS voor het tijdvak 2015-2021 in werking getreden. Het programma is vastgesteld voor een duur van zes jaar. In het programma zijn maatregelen opgenomen die enerzijds zorgen voor een daling van de stikstofdepositie (brongerichte maatregelen) en anderzijds bijdragen aan het herstel van de natuurkwaliteit in Natura 2000-gebieden (gebiedsgerichte maatregelen). Hierdoor ontstaat ruimte voor nieuwe ontwikkelingen. Een deel van deze zogenaamde 'depositieruimte' wordt ter beschikking gesteld voor nieuwe ontwikkelingen. Deze ruimte is de 'ontwikkelingsruimte'. De 'ontwikkelingsruimte' wordt gebruikt voor vergunningverlening voor projecten en andere materiële handelingen die extra stikstofdepositie veroorzaken op overbelaste habitattypen. Habitattypen zijn overbelast als de kritische depositiewaarde wordt overschreden door de stikstofdepositie. Dit kan gaan om de achtergronddepositie alleen, of de achtergronddepositie in combinatie met projecten. Concreet moet vaststaan dat er voor het project of de andere handeling voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar is op het moment dat het besluit tot toestemmingverlening wordt genomen. Bij vergunningverlening op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 wordt deze 'ontwikkelingsruimte' aan het betrokken project of de andere handeling 'toegedeeld'. De ontwikkelingsruimte wordt afgeschreven van de totale beschikbare ontwikkelingsruimte zodat deze niet meer voor andere projecten of handelingen kan worden benut.

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

In de directe omgeving van tracéalternatief 3 liggen Natura 2000-gebieden met habitattypen die gevoelig tot zeer gevoelige zijn voor stikstof depositie. Het gaat hierbij om de gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Westduinpark & Wapendal, Voornes duin, Meijndel & Berheide die binnen een afstand van ~ 30 km van de tracéalternatieven liggen. Deze gebieden hebben allen te maken met vergelijkbare (zeer) gevoelig habitattypes als Grijze duinen (H2130) en Duinbossen (H2180). De mogelijke effecten van stikstofdepositie zijn in detail onderzocht in de uiteindelijke Passende Beoordeling voor het VKA.

De voorgenomen activiteit NOZ HKZ is nog niet met AERIUS doorgerekend om te beoordelen of deze mogelijk is binnen de ontwikkelingsruimte die in het PAS is gereserveerd voor NOZ HKZ.

Aangenomen wordt dat de tijdelijke toename van stikstofdepositie in de betrokken Natura 2000-gebieden minder dan 1 mol N/(ha×jaar) bedraagt (zie Arcadis & Pondera 2015). Voor activiteiten die vallen onder de uitzondering van de vergunningplicht, depositie die kleiner of gelijk is dan de grenswaarde, kan een meldingsplicht gelden. De hoogte van de zogenoemde grenswaarde is vastgesteld in de algemene maatregel van bestuur Besluit Grenswaarde. De hoogte van de grenswaarde per habitat betreft een generieke waarde van 1,00 mol per hectare per jaar. Deze waarde wordt voor een Natura 2000-gebied van rechtswege verlaagd naar 0,05 mol per hectare per jaar op het moment dat blijkt dat nog maar 5 % van de hoeveelheid depositieruimte resteert die voor dit Natura 2000-gebied is vastgesteld. Dit laatste is voor geen van de betrokken Natura 2000-gebieden gedaan.

Op grond van de Passende Beoordeling die in het kader van de PAS voor de betrokken Natura 2000-gebieden is gemaakt (Doekes *et al.* 2015), mag worden geconcludeerd dat de benodigde ontwikkelingsruimte kan worden uitgegeven. In deze Passende Beoordeling is de verandering van de stikstofdepositie beoordeeld en deze heeft geen significant negatieve effecten. Het is dan ook niet nodig om het aspect stikstofdepositie in het kader van voorliggende Passende Beoordeling nader te beschouwen.

Omdat de depositie als gevolg van de NOZ HKZ in alle betrokken gebieden waarschijnlijk minder dan 1 mol N/(ha×jaar) bedraagt, is in voorliggende situatie de meldingsplicht waarschijnlijk van toepassing.

In dat geval is er geen noodzaak tot de aanvraag van een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998.

4.5.3 Overzicht effecten en reikwijdte op zee en land

In tabel 4.3 staat de reikwijdte weergegeven van de verschillende effecten.

Tabel 4.3 Maximale reikwijdte van de verschillende effecten uitgesplitst naar effecten op zee en op land. Indien voor een effect verschillende maximale reikwijdtes zijn beschreven (voor verschillende biologische groepen), dan staat de meest verstrekkende reikwijdte bovenaan in de betreffende tabelcel

Locatie	Effecten	Techniek	Maximale reikwijdte
Op zee	Habitat aantasting	baggeren (platform)	0 m
	Verstoring onder water	scheepvaart	5 km (zeezoogdieren) 1,5 km (vogels) 100 m (vissen)
		heiwerkzaamheden	31 km (zeezoogdieren) 1,5 km (vogels) 1 km (vissen)
	Verstoring boven water	geluid, beweging	1.500 m (vogels) 700 m (zeezoogdieren) 100 m (vissen)
		licht	1.500 m (vogels) nvt (zeezoogdieren) nvt (vissen)
	Magnetisch veld	gebruik kabels	15 m (alle soorten)
	Vertroebeling en sedimentatie	trenchen	200 m

Locatie	Effecten	Techniek	Maximale reikwijdte
Op Land	Habitat aantasting kwantiteit	boor- en graafwerkzaamheden	directe nabijheid
	Habitat aantasting kwaliteit	graafwerkzaamheden	directe nabijheid
	Verstoring	graafwerkzaamheden	10 m (nauwe korfslak)
	Verzuring en vermesting	uitstoot machines	enkele km's

4.6 Voortoets

De onderzoeksopzet voor de voortoets wordt bepaald door de ligging van de Natura 2000-gebieden en de reikwijdte van de effecten. Tabel 4.4 geeft systematische weer welke effecten en Natura 2000-gebieden elkaar ruimtelijk overlappen.

Tabel 4.4 Overzicht van effecten waarvan de maximale reikwijdte met de ligging van Natura 2000-gebieden overlappen. X= geeft aan als er ruimtelijk overlap is, - is niet van toepassing

	Habitataantasting	Verstoring onder water	Verstoring boven water	Magnetisch veld	Vertroebeling/sedimentatie	Habitataantasting (kwantiteit)	Habitataantasting (kwaliteit)	Verstoring	Verzuring en vermesting
Natura 2000-gebied	Op zee					Op land			
Voordelta	x	x	x		x	-	-	-	-
Noordzeekustzone		x				-	-	-	-

4.6.1 Voortoets zee

Voor de voortoets 'zee' zijn twee Natura 2000-gebieden relevant, namelijk de Voordelta (tabel 4.5) en de Noordzeekustzone (tabel 4.6). Voor de werkzaamheden op 'volle zee' geldt dat het niet op voorhand is uitgesloten dat door de externe werking effecten kunnen optreden op deze twee Natura 2000-gebieden. Effecten voor de Noordzeekustzone zijn beperkt tot sterk mobiele en tevens aquatische soorten die buiten de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied hinder kunnen ondervinden. Het gaat hierbij om de verdragende effecten van onderwatergeluid op vissen en zeezoogdieren. Dit geldt ook voor de Natura 2000-gebied de Voordelta.

Voor de Voordelta dient tevens onderzocht te worden of aangewezen niet-broedvogels hinder ondervinden van de verstoring boven water, die optreedt in en in de directe nabijheid van het Natura 2000-gebied de Voordelta.

Tracéalternatief 3 doorsnijdt kwalificerende habitats en mogelijkerewijs treedt kwaliteitsverlies op van habitats in de Voordelta, deze effecten dienen nader uitgewerkt te worden en getoetst te worden in de Passende Beoordeling. Vertroebeling en sedimentatie komen daarin ook aan bod.

Tabel 4.5 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Voordelta die mogelijk beïnvloed kunnen worden door de werkzaamheden

		Habitataantasting	Verstoring onder water	Verstoring boven water	Vertroebeling en sedimentatie
Habitattypen					
H1110A	Permanent overstromde zandbanken (getijdengebied)	X			X
H1110B	Permanent overstromde zandbanken (Noordzee)	X			X
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)				X
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)				X
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)				
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)				
H1320	Slijkgrasvelden				
H1330A	Schorren en zilte graslanden				
H2110	Embryonale duinen				
Habitatsoorten					
H1095	Zeeprik	X	X		
H1099	Rivierprik	X	X		
H1102	Elft	X	X		
H1103	Fint	X	X		
H1364	Grijze zeehond	X	X	X	
H1365	Gewone zeehond	X	X	X	
Niet-broedvogels					
A001	Roodkeelduiker			X	
A005	Fuut			X	
A007	Kuifduiker			X	
A017	Aalscholver			X	
A034	Lepelaar			X	
A043	Grauwe Gans			X	
A048	Bergeend			X	

		Habitataantasting	Verstoring onder water	Verstoring boven water	Vertroebeling en sedimentatie
A050	Smient			X	
A051	Krakeend			X	
A052	Wintertaling			X	
A054	Pijlstaart			X	
A056	Slobeend			X	
A062	Toppereend			X	
A063	Eider			X	
A065	Zwarte zee-eend			X	
A067	Brilduiker			X	
A069	Middelste Zaagbek			X	
A130	Scholekster			X	
A132	Kluut			X	
A137	Bontbekplevier			X	
A141	Zilverplevier			X	
A144	Drieteenstrandloper			X	
A149	Bonte strandloper			X	
A157	Rosse grutto			X	
A160	Wulp			X	
A162	Tureluur			X	
A169	Steenloper			X	
A177	Dwergmeeuw			X	
A191	Grote stern			X	
A193	Visdief			X	

Tabel 4.6 Instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Noordzeekustzone die mogelijk beïnvloed kunnen worden door onderwatergeluid

		Onderwatergeluid
Habitattypen		
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)	
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	
H2110	Embryonale duinen	
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	
Habitatsoorten		
H1095	Zeeprk	X
H1099	Rivierprk	X
H1103	Fint	X
H1351	Bruinvis	X
H1364	Grijze zeehond	X
H1365	Gewone zeehond	X
Broedvogels		
A137	Bontbekplevier	
A138	Strandplevier	
A195	Dwergstern	
Niet-broedvogels		
A001	Roodkeelduiker	
A002	Parelduiker	
A017	Aalscholver	
A048	Bergeend	

		Onderwatergeluid
A062	Toppereend	
A063	Eider	
A065	Zwarte zee-eend	
A130	Scholekster	
A132	Kluut	
A137	Bontbekplevier	
A141	Zilverplevier	
A143	Kanoet	
A144	Drieteenstrandloper	
A149	Bonte strandloper	
A157	Rosse grutto	
A160	Wulp	
A169	Steenloper	
A177	Dwergmeeuw	

4.6.2 Voortoets land

Voor de voortoets op het land is géén Natura 2000-gebied relevant. In de directe omgeving van tracéalternatief 3 liggen echter wel Natura 2000-gebieden met habitattypen die gevoelig tot zeer gevoelig zijn voor N depositie. Het gaat hierbij om de gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Westduinpark & Wapendal, Voornes duin, Meijendel & Berheide die binnen een afstand van ~ 30 km tot de tracéalternatieven liggen. Deze gebieden hebben allen te maken met vergelijkbare (zeer) gevoelig habitattypes als Grijs duin (H2130) en Duinbossen (H2180). Omdat de tracéalternatieven hiervoor niet onderscheidend zijn, zijn de mogelijke effecten van stikstofdepositie in detail onderzocht in de uiteindelijke Passende Beoordeling van het VKA.

4.7 Nadere analyse van effecten en effectbeoordeling

4.7.1 Nadere analyse effecten

Uit de voortoets 'zee' blijken twee Natura 2000-gebieden relevant te zijn. Het betreft hier de Voordelta en de Noordzeekustzone. Het is op voorhand niet uit te sluiten dat de effecten van heien door de externe werking effecten kan hebben op deze twee Natura 2000-gebieden. Effecten voor de Noordzeekustzone zijn beperkt tot sterk mobiele en tevens aquatische soorten die buiten de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied hinder kunnen ondervinden, het gaat hierbij om de verdragende effecten van onderwatergeluid op vissen en zeezoogdieren. Dit geldt ook voor de Voordelta. Voor de Voordelta dient tevens onderzocht te worden of

aangewezen niet-broedvogels hinder ondervinden van de verstoring boven water, die optreedt binnen en in de directe nabijheid van het Natura 2000-gebied de Voordelta. Tracéalternatief 3 doorsnijdt kwalificerende habitats in Natura 2000-gebied de Voordelta over een lengte van 6,6 km en mogelijkwerijs treedt kwaliteitsverlies op van habitats waarbij vertroebeling en sedimentatie ook onderzocht worden.

In dit hoofdstuk beschrijven we de effecten van habitataantasting inclusief vertroebeling en sedimentatie, onderwatergeluid en van verstoring boven water.

Habitataantasting

Habitataantasting betreft areaalverlies voor het leven op en in de zeebodem (vis en benthos), over de lengte van het gekozen tracéalternatief en onder de platforms. Habitatverlies is permanent onder de platforms en tijdelijk langs het gehele kabeltracé, omdat de zeebodem zich hier na verloop van tijd zal herstellen. Habitataantasting kan alleen plaatsvinden binnen de fysieke grenzen van een Natura 2000-gebied. Effecten kunnen echter eveneens optreden door activiteiten buiten het Natura 2000-gebied, die op afstand van invloed zijn op de habitattypen (vertroebeling). Het tracé van 3 en 3A verschilt op volle zee, bij binnenkomst vanuit zee in het Natura 2000-gebied volgen tracéalternatief 3 en 3A hetzelfde traject.

Tracéalternatief 3(A) doorsnijdt over een lengte van $\pm 6,5$ km habitat H1110 in Natura 2000-gebied de Voordelta. In tabel 4.7 staan alle kengetallen en aannames weergegeven die nodig zijn voor de inschatting van de habitataantasting.

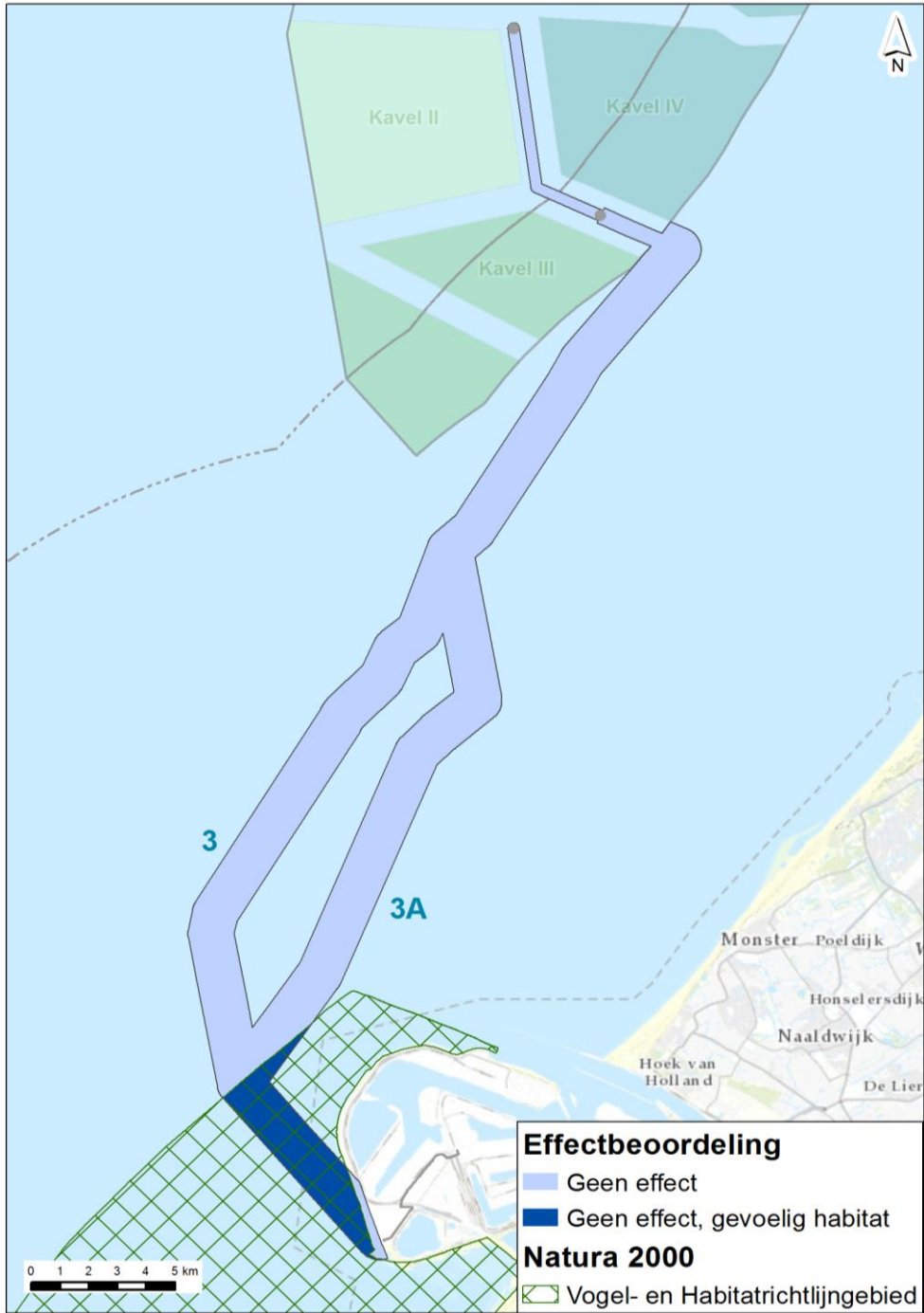
Tabel 4.7 Karakteristieken en uitgangspunten voor bepaling van het ruimtebeslag in Natura 2000-gebied de Voordelta

Karakteristieken	Eenheid	Aanname/berekening
Lengte tracéalternatief door habitat H1110	6,5 km	
Sleufbreedte	14 m	
Taludbreedte	12 m	aanname: baggerdiepte 3m
Breedte sleuf en taluds	38 m	
Aantal sleuven	4	
Ruimtebeslag binnen Natura 2000-gebied (m ²)	988.000 m ²	6,5km * 38m * 4
Ruimtebeslag binnen Natura 2000-gebied (ha)	98,8 ha	
Aanlegsnelheid		aanname: 1 km per dag
Totaal aan te leggen lengte	26 km	6,5 km * 4
Duur werkzaamheden	26 dagen	
Reikwijdte vertroebeling	200 m	trenchen en baggeren
Afstand (tussen hartlijn van) kabels	200 m	zie hoofdstuk 3
Breedte van areaal met verhoogde vertroebeling	1.052 m	(200m+200m+200m)+2*(14+12+200m)

Karakteristieken	Eenheid	Aanname/berekening
Lengte van areaal met verhoogde vertroebeling	6,5 km	
Areaal met verhoogde vertroebeling	684 ha	6,5 km * 1052m=6.838.000 m ²
Aantal schepen	1	Niet uitgaan van simultaan aanleggen

Bij een aanlegdiepte van de kabels op 3 m beneden bodemniveau wordt uitgegaan van voorbereidend baggeren gevolgd door trenchen. Bij een baggerdiepte van 3 m wordt er aan weerszijden van de sleuf extra habitat aangetast ten gevolge van de aanleg van de taluds (de breedte van de taluds hangt af van de ingraafdiepte, gangbaar is een talud van 1 op 4). Bij een ingraafdiepte van 3 m is de breedte van één talud 12 m. Het ruimtebeslag binnen het Natura 2000-gebied de Voordelta komt hiermee op 98,8 hectare (tabel 4.7). Het totale areaal H1110 in Natura 2000-gebied de Voordelta bedraagt 89.900 hectare, het tijdelijke ruimtebeslag bedraagt hiermee circa 0,1 % van het totale areaal H1110 binnen Nature 2000-gebied de Voordelta.

Afbeelding 4.13 Effectbeoordeling van tracéalternatief 3 voor het aspect: habitat aantasting



Vertroebeling en sedimentatie

Vertroebeling ontstaat bij het beroeren van de zeebodem door het opwerpen van slib tijdens het baggeren en trenchen. Mogelijke effecten zijn een tijdelijke vermindering van de doordringbaarheid voor licht en daarmee op de primaire productie (onder licht gelimiteerde omstandigheden) en minder doorzicht in het water waardoor het foerageersucces van zichtjagers (zeevogels en vissen) kan worden beïnvloed.

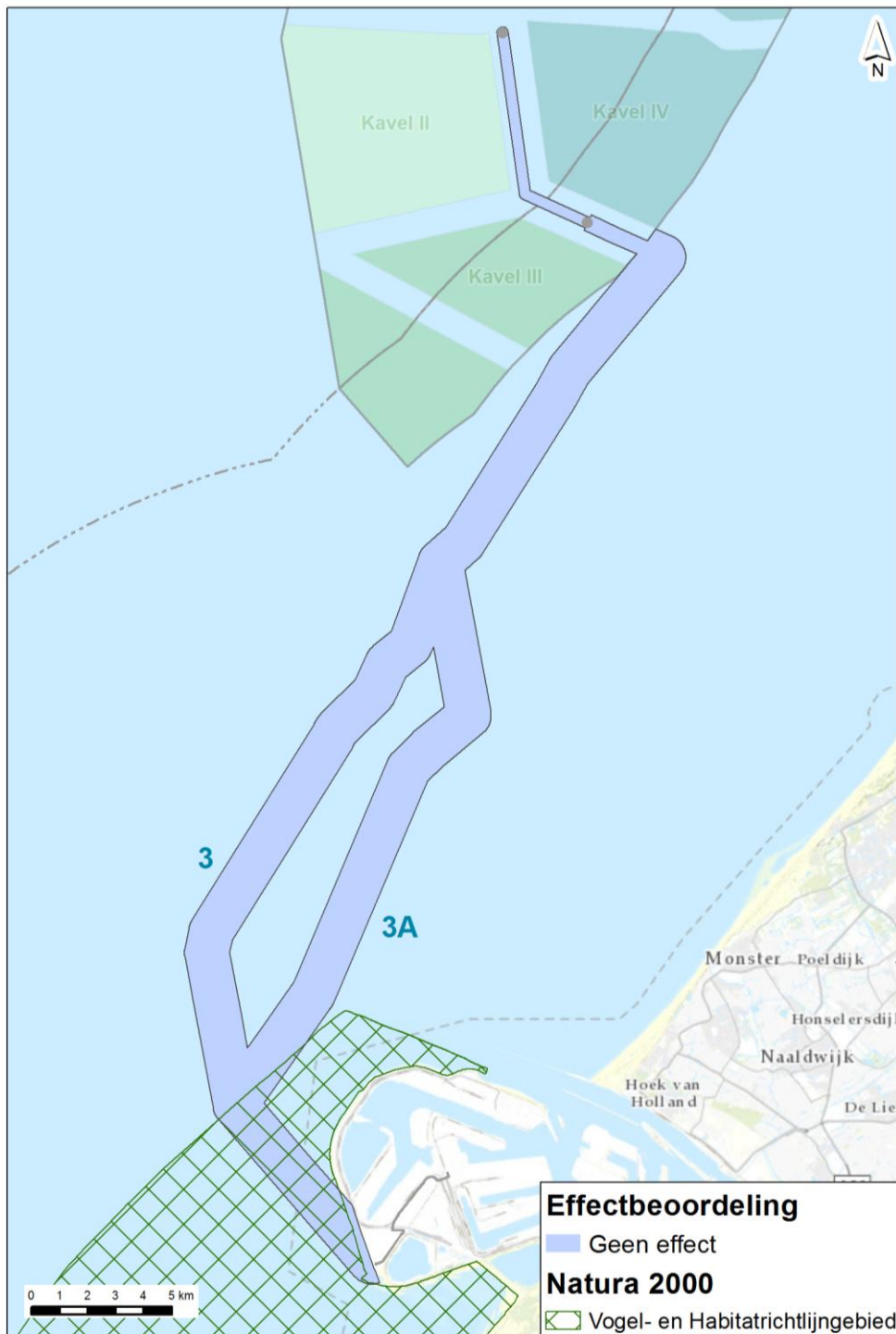
Vertroebeling is een effect van tijdelijke aard, omdat het opgewerkte slib weer neerslaat en de omvang van het effect wordt vergeleken met opwerpen van slib onder autonome omstandigheden zoals door wind/getij en door menselijk handelen (vissen, baggeren en storten, zandwinning en zandsuppleties). Het gecombineerde effect van deze activiteiten worden als veel groter ingeschat en vindt bovendien over veel langere periode plaats. Het effect van de aanleg van de kabel draagt relatief weinig bij aan de reeds door menselijk handelen veroorzaakte vertroebeling, bovenop die welke veroorzaakt wordt door getij/wind, en wordt daarom als een gering effect beschouwd.

Onderwaterhabitats (H1110A, H1101B, H1140A en H1140B) kunnen te maken krijgen met extra slibtoevoer door de aanleg van de kabel. Modelberekeningen aan een vergelijkbare kabel (TOZ Borssele: Arcadis en Pondera, 2015) hebben laten zien dat licht verhoogde slibconcentraties als gevolg van de aanleg van de kabel verwacht mogen worden tot op circa 25 km van het tracéalternatief. Echter, de achtergrondwaarden zijn ook hoog voor de Nederlandse kust, en Arcadis en Pondera (2015) concluderen dan ook dat de werkzaamheden ten behoeve van het ingraven van de kabel slechts 'een beperkte reikwijdte [hebben], effecten zullen niet verder dan 200 meter van het kabeltraject af reiken'.

Bij een reikwijdte van 200 m, ontstaat er een areaal van 684 hectare binnen het Natura 2000-gebieden de Voordelta waar verhoogde troebeling plaatsvindt (tabel 4.7). Het totale areaal H1110 in Natura 2000-gebied de Voordelta bedraagt 89.900 hectare, het areaal waar tijdelijk een verhoogde vertroebeling plaatsvindt, bedraagt hiermee 0,8 % van het totale areaal H1110. Gezien de lokale geomorfologie zal het opgewerkte sediment snel neerslaan.

Natura 2000-gebied de Voordelta wordt gedurende een periode van 26 dagen blootgesteld aan de verhoogde vertroebeling. Voor het duiden van deze effecten is het van belang te realiseren dat het plangebied een relatief diep deel van de Voordelta betreft (zie afbeelding 4.13). Ondiepe delen zijn kwetsbaarder dan diepe omdat daar ten eerste minder sprake is van verdunning van de effecten en ten tweede omdat prooidieren voor steltlopers en eenden zich doorgaans bevinden of beter gevangen kunnen worden in ondiep water. Sedimentatie op de ondiepe delen kan een verminderde voedselbeschikbaarheid voor vogels betekenen. In diepere delen is dat aspect veel minder aan de orde.

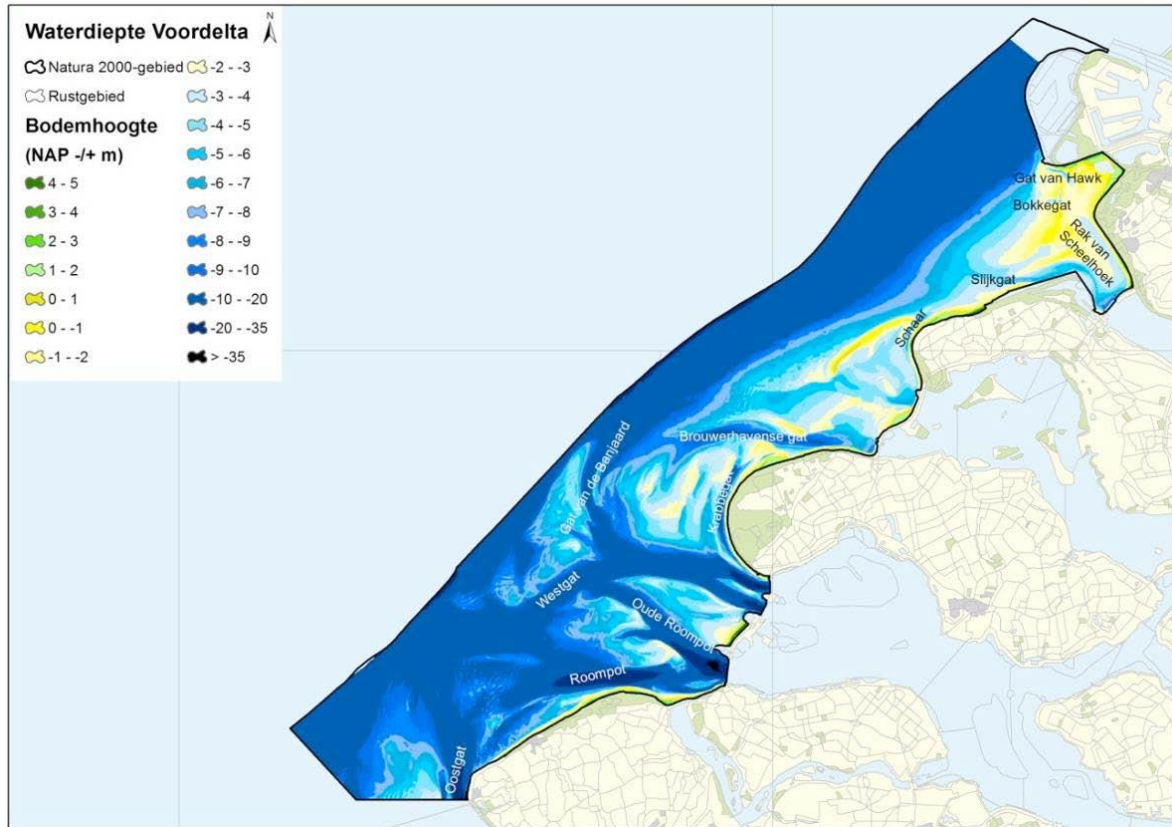
Afbeelding 4.14 Effectbeoordeling van tracéalternatief 3 voor het aspect: vertroebeling en sedimentatie (tevens ook voor magnetisch veld)



Onderwatergeluid

Onder water kunnen zeezoogdieren, zeevogels en vissen worden verstoord door geluid dat ontstaat tijdens de aanleg van de platforms, waarbij met name het heien tijdens de aanlegfase een grote geluidsbelasting oplevert. Er is geluidsbelasting langs het kabeltracé tijdens aanleg, onderhoud, reparaties en verwijdering van de kabel, deze vormen van verstoring zijn van tijdelijke aard. Het onderwatergeluid dat zal optreden bij het heien ten behoeve van de platforms is veel sterker dan dat van alle andere activiteiten.

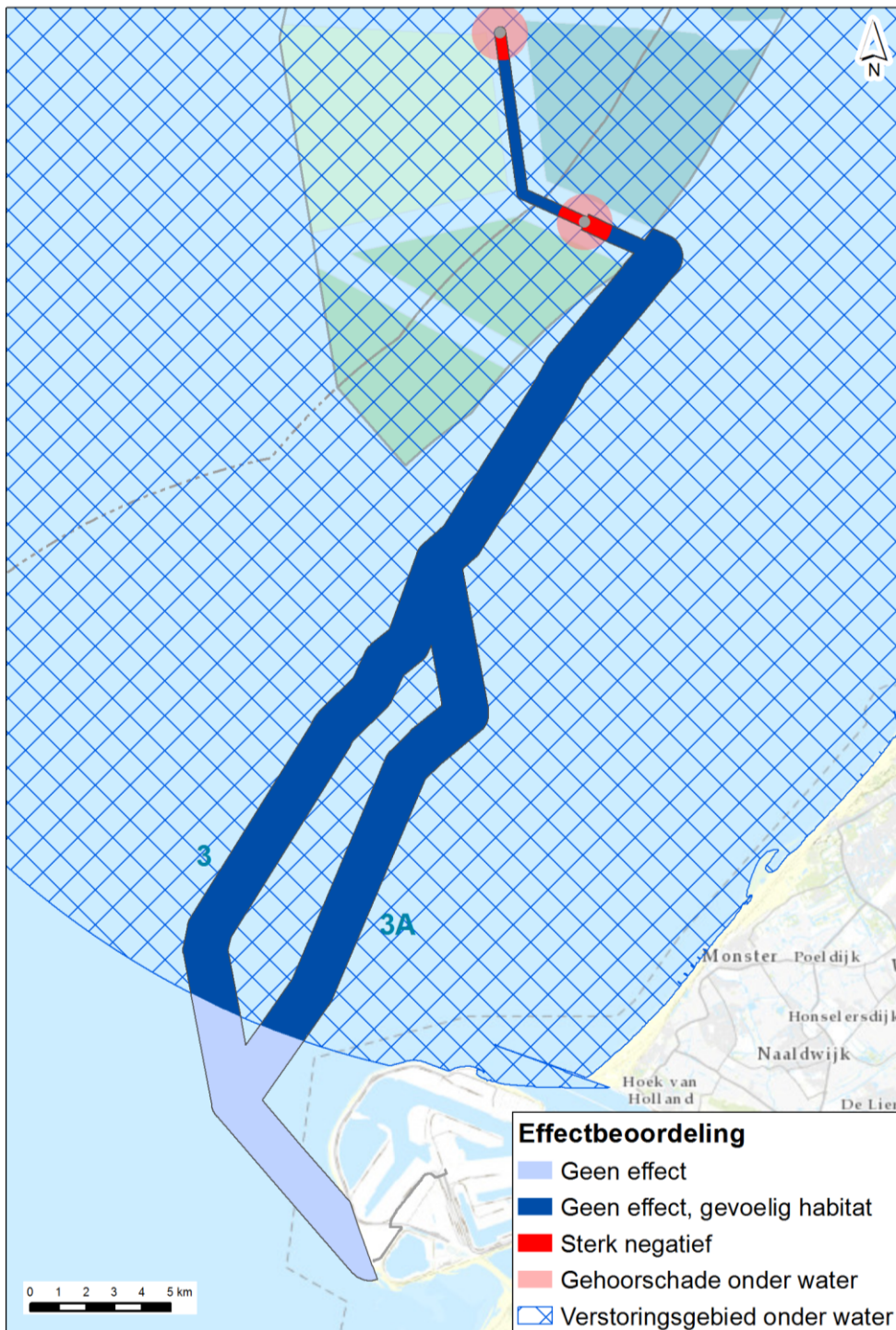
Afbeelding 4.15 Waterdiepte in het Natura 2000-gebied de Voordelta



De geluidsniveaus die optreden bij de aanleg van de kabel zijn relatief gering, met name in vergelijking met het reeds aanwezige achtergrondgeluid van bestaande activiteiten zoals scheepvaart, zandwinning en visserij. Schepen die worden ingezet bij de bouw, inspectie en latere verwijdering van de kabel, zullen onderwatergeluid produceren waardoor beschermde vissen en zeezoogdieren kunnen worden verstoord. Over het algemeen is de versturende werking van scheepvaart gering: vissersschepen vangen vissen direct achter het schip en dolfijnen zwemmen geregeld mee in de boeg- en hekgolf van schepen. Er zijn geen algemeen geaccepteerde drempelwaarden voor verstoring of vermijding als gevolg van continu onderwatergeluid veroorzaakt door schepen (Arcadis & Pondera 2015). De meest luidruchtige schepen die bij het proces betrokken zijn, zijn vermoedelijk de schepen die de kabel in de zeebodem aanleggen. De effectbeschrijving is gebaseerd op het geluid geproduceerd door baggerschepen, omdat hier informatie over bekend is en omdat het geluid van een baggerschip verondersteld mag worden dicht bij dat van de kabelleggers te liggen. Heinis *et al.* (2013) beschrijven, dat bij een (theoretische) 24-uurs blootstelling een zeehond op een diepte van 16 meter en op 90 meter afstand van een baggerschip mogelijk TTS (*Temporary Threshold Shift* of een tijdelijke gehoorbeperking) zal ondervinden, en bij langdurige blootstelling zelfs PTS (*Permanent Threshold Shift*, of permanente gehoorschade). Als het dier dicht bij het wateroppervlak zwemt, zal de afstand waarbij gehoorschade kan optreden kleiner zijn, evenals bij minder lange blootstelling, bijvoorbeeld doordat de dieren van de geluidsbron wegzwemmen. De geluidsproductie van de scheepvaart, betrokken bij het werk voor de NOZ HKZ heeft dus een verwaarloosbaar klein effect op zeehonden in het algemeen en op zeehonden in Natura 2000-gebieden in de omgeving van het werk in het bijzonder. Voor de bepaling van de maximale effectafstand voor zeehonden en bruinvissen gaan wij, conform Arcadis & Pondera (2015) uit van de analyse van Verboom die als bijlage VIII is opgenomen in de 'Ronde 2' Passende Beoordelingen voor Wind op Zee uit 2009. Verboom concludeert dat de maximale verstoringafstand kleiner is dan 5 kilometer, ten opzichte van relatief snel varende koopvaardijsschepen. Werkschepen zijn over het algemeen kleiner dan koopvaardijsschepen en ze varen minder snel, waardoor de maximale reikwijdte van 5 km een worstcasescenario is.

Bij het heien voor de platforms op zee komt impulsgeluid vrij, dat luider is dan dat van scheepvaart. In het MER van de TOZ Borssele (Arcadis & Pondera 2015) is berekend dat voor het heien van vergelijkbare platforms maximaal 3.085 km² rond de heilocatie akoestisch 'verstoord' kan worden. De gemiddelde reikwijdte werd hierbij bepaald op 31 km. Voor vissen worden over het algemeen veel kleinere afstanden aangehouden: sterfte is vermoedelijk verwaarloosbaar klein op 1 km van de heiplaats (Bolle *et al.* 2012).

Afbeelding 4.16 Effectbeoordeling van tracéalternatief 3 voor het aspect: verstoring onder water. Rondom de platforms kan in een zone van 0,5-1 km permanente gehoorschade optreden voor zeezoogdieren en vissen. In een zone van ongeveer 30 km kan tijdelijke gehoorschade en verstoring optreden



Verstoring boven water

Boven water vindt verstoring plaats door de aanwezigheid van de platforms (permanente verstoring) en door activiteiten van werkschepen door geluid, beweging en licht. De meeste verstoring is van tijdelijke aard. De verlichting op het platform kan trekvogels aantrekken (met name tijdens nachten met slecht weer) en de combinatie van een verlicht platform en (beoogde)windturbines in de omgeving (die een aanvaringsrisico voor vliegende vogels kunnen vormen) is een potentieel gevaar voor trekvogels. De hoeveelheid (extra) scheepvaart voor aanleg en onderhoud is, in vergelijking met de hoeveelheid reeds aanwezige bewegingen van schepen voor de Zuid-Hollandse kust (aanloop Rotterdamse haven, passerende scheepvaart, visserij, werkschepen) gering in omvang.

Wanneer bij een activiteit op zee sprake is van verstoring door werkzaamheden (niet zijnde: heien; dit wordt apart behandeld) is het in veel gevallen vrijwel onmogelijk om uit te maken of dieren verstoord worden door het geluid dat vrij komt, of door bewegingen. Verstoringsonderzoek maakt vaak ook geen onderscheid: er wordt slechts bepaald op welke afstanden bepaalde dieren verstoord gedrag vertonen.

Onderzoek naar verstoring door langsvarende schepen op zeehonden is alleen gedaan bij zeehonden die rusten op zandplaten. Hierbij werd bepaald op welke afstand de dieren zichtbaar reageren ('kop op') of zelfs te water gingen (ernstige verstoring). Zeehonden aan land zijn echter relatief kwetsbaar en in zee voelen deze dieren zich wellicht minder snel bedreigd door scheepvaart, dus de metingen aan land vertegenwoordigen een worstcasescenario voor de mogelijke verstoring van zeehonden op zee. 'Kop op' gedrag is gemeten op afstanden die variëren van 300 tot 1.500 meter ten opzichte van een baggerschip; de dieren gaan te water op afstanden die kunnen oplopen tot 1200 of 1500 meter (Brasseur en Reijnders 1994; Bouma et al. 2010; Bouma & Van den Boogaard, 2011; Didderen & Bouma, 2012).

Waarnemingen van zeehonden op zee suggereren dat de dieren tot circa 700 meter passerende schepen 'in de gaten houden': boven water komen en het schip enige tijd met de ogen volgen (Leopold *et al.* 1997). Voor bruinvissen worden tijdens surveys met schepen (zoals de internationale SCANS surveys; Hammond *et al.* 2002) afstanden tot maximaal 2 kilometer aangehouden waarbij de dieren nog op schepen reageren, door van koers te veranderen, maar het bleek niet goed mogelijk om dit ondubbelzinnig vast te stellen. Heftige reacties van bruinvissen (opeens sterk versnellen, van koers veranderen en water laten opspatten) is tijdens scheepssurveys bekend tot circa 300 meter (M. Leopold, *pers. obs.*).

Voor vissen zijn dergelijke afstanden niet bekend. Wellicht is hier relevant dat sportvissers aan de waterkant voorzichtig zijn (grote) vissen niet te verstoren door contactgeluiden en bewegingen, en dat dit altijd gaat over afstanden van hooguit tientallen meters; en dat vissersschepen, uitgerust met zeer lawaaierige vistuigen als de boomkor, in staat zijn om grote hoeveelheden vissen te vangen direct achter de scheepsschroeven. Verstoringafstanden voor vissen kunnen daarom nauwelijks groter zijn dan 100 meter. Informatie over het effect van geluid op vissen is nog zeer weinig beschikbaar waardoor effecten niet kunnen worden gekwantificeerd. Hawkins en Popper (2016) beschrijven wel hoe impact van onderwatergeluid op vissen moet worden onderzocht en welke kennisleemtes er nog zijn.

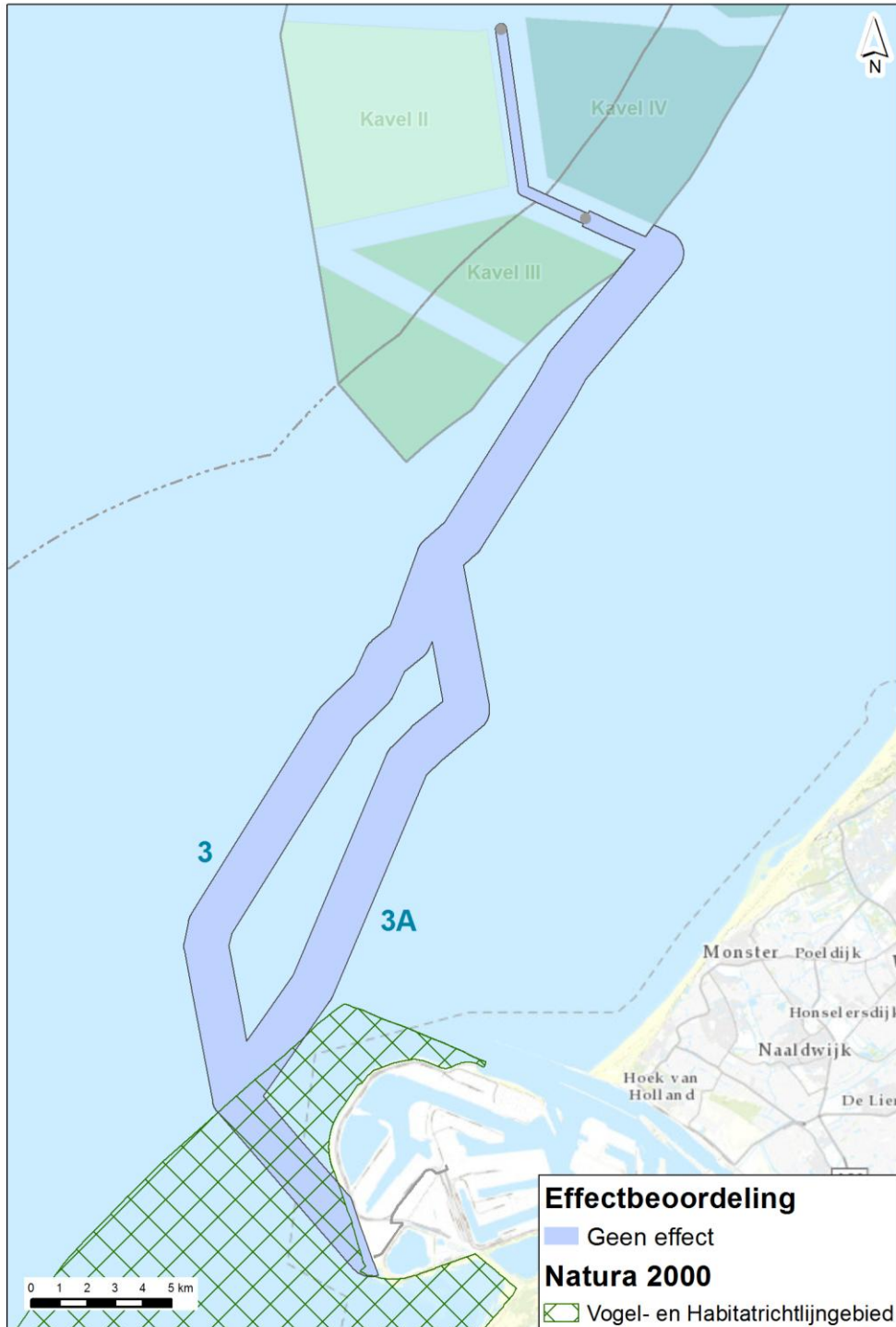
Gebieden met veel scheepvaart (scheepvaartroutes; ankergebieden) en windparken worden door een aantal zeevogelsoorten geheel of gedeeltelijk gemedend (Poot *et al.* 2011; Leopold *et al.* 2013, 2014). De maximale verstoringafstand (t.o.v. een groot offshore windpark) bedraagt ongeveer 5 kilometer, dat wil zeggen tot op deze afstand zijn de dichtheden aan zeevogels lager dan de achtergrond dichtheid. Voor een enkel schip zijn de verstoringafstanden vermoedelijk lager, maar slecht bekend. Op grond van de samenvattingen van Krijgsveld *et al.* (2008) en Dirksen *et al.* (2005) wordt in de regel een maximale reikwijdte van 1500 meter aangehouden (Arcadis & Pondera 2015). Voor hei- en bouwwerkzaamheden voor de platforms houden wij een maximale reikwijdte aan van 5 kilometer, conform de maximale verstoringafstand van offshore windparken op de Noordzee (Zuur 2014).

Verstoring door verlichting treedt met name op bij trekkende landvogels die met name bij slecht weer om de lichtbron cirkelen en dan in aanraking kunnen komen met het platform. De vogels kunnen tijdens lange afstandsmigratie aangetrokken worden door de verlichting, om vervolgens voor een langere periode rond het platform te gaan cirkelen, daarbij kunnen ze in aanvaring komen met obstakels (relingen, armaturen et cetera) op het platform en gewond raken of sterven (Bruinzeel *et al.* 2008, Bruinzeel & van Belle 2010). Dit

effect treedt nagenoeg niet op bij lokale vogels. Het effect speelt met name tijdens periodes met slecht weer en slecht zicht, de reikwijdte is dan beperkt tot 1 km.

De maximale reikwijdte van verlichting zal de verstoringsafstand overdag, van scheepvaart, van 1500 meter, niet overschrijden (cf Arcadis & Pondera (2015)).

Afbeelding 4.17 Effectbeoordeling van tracéalternatief 3 voor het aspect: verstoring boven water



4.7.2 Effectbeoordeling Natuurbeschermingswet 1998

In dit hoofdstuk worden de effecten beoordeeld op mogelijke gevolgen voor Natura 2000 instandhoudingsdoelen op zee.

Effect	Natura 2000-gebied	Receptorgroepen
Habitataantasting	Voordelta	Habitats
Vertroebeling en sedimentatie	Voordelta	Habitats
Verstoring onder water door geluid	Voordelta, Noordzeekustzone	Zeezoogdieren, vissen
Verstoring boven water	Voordelta	Zeehonden, vogels (14 soorten)

Habitattypen

Een effect op H1110 is beperkt in ruimtelijke omvang en tijdelijk. Van het totale areaal H1110 in de Voordelta wordt 0,1 % beïnvloed door de directe graafwerkzaamheden en 0,8 % staat gedurende een periode van 26 dagen bloot aan verhoogde vertroebeling. Deze effecten zijn tijdelijk, het habitat zal volledig herstellen. De voorgenomen werkzaamheden tasten de instandhoudingsdoelen voor H1110 niet aan. Het betreffende areaal van H1110 ligt in de nabijheid van de Tweede Maasvlakte, een druk bevaren vaarroute en in diep water, om deze reden komen dieren die afhankelijk zijn van H1110 hier relatief weinig voor.

De aanlanding op het strand vindt plaats op het Maasvlaktestrand, een locatie waar jaarrond recreanten aanwezig zijn. Hier vindt veelvuldig kitesurfen plaats door semiprofessionele kitters die jaarrond (bij wind boven 3B) hier hun sport uitoefenen. Het strand is niet aangewezen onder een habitattype.

Een effect op H1110 is beperkt in ruimtelijke omvang en tijdelijk. Van het totale areaal H1110 in de Voordelta wordt 0,1 % beïnvloed door de directe graafwerkzaamheden en 0,8 % staat gedurende een periode van 26 dagen bloot aan verhoogde vertroebeling. Deze effecten zijn tijdelijk, het habitat zal volledig herstellen. De instandhoudingsdoelen van H1110 worden niet aangetast. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Bruinvissen

Bruinvissen komen jaarrond, talrijk voor over het hele Nederlands Continentaal Plat (NCP), met geschatte aantallen variërend van 25000-85.000 dieren. In het plangebied komt de soort ook voor en wordt hier zowel in het meer offshore gelegen deel gezien, als vlak onder de kust. Tijdens de heiwerkzaamheden voor de platforms zullen er wel, en over tientallen kilometers van de heilocaties bruinvissen worden verstoord.

De hoeveelheid heiwerk is echter relatief gering. Doordat de hoeveelheid heiwerk gering is, en er bovendien een werkwijze wordt gehanteerd waarbij er langzaam begonnen wordt met het heien (zie hoofdstuk mitigatie), zodat bruinvissen en zeehonden voortijdig de directe nabijheid van het plangebied kunnen vermijden, treedt een significant negatief effect niet op. Enkele individuen zullen tijdens de heiwerkzaamheden het gebied vermijden en zij kunnen elders in de Noordzee tijdelijk terecht. De werkzaamheden zijn niet van dien aard dat migratie tussen de Voordelta en de Noordzeekustzone en Waddenzee wordt belemmerd.

Een effect op bruinvissen is tijdelijk en beperkt tot de aanlegfase en zal niet de instandhoudingsdoelen aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Zeehonden

Zeehonden komen jaarrond voor in de Noordzee en de Voordelta. Tijdens de heiwerkzaamheden voor de platforms zullen er wel en over enkele kilometers van de heilocaties gewone en grijze zeehonden worden verstoord. De aantallen zijn echter laag in de meer offshore gelegen delen van de Noordzee.

De zeehonden zullen incidenteel verstoord worden door de heiwerkzaamheden maar kunnen uitwijken naar alternatieve locaties in de Noordzee.

Tijdens de aanleg van tracéalternatief 3 zullen incidenteel gewone en grijze zeehonden verstoord worden. In de nabijheid is een nieuwe ligplaats ontstaan op de Hinderplaat. Hier liggen zeer frequent gewone en grijze zeehonden, ondanks de veelvuldige verstoring van kitesurfers vanaf het Slufterstrand. De ligplaats ligt op een afstand van 1.250 m van de dichtstbijzijnde werkzaamheden. De eerste tekenen van verstoring van gewone zeehonden (alert gedrag, kop op steken) treedt normaliter op binnen een afstand van 300-1500 m (waarbij zeehonden in rustige gebieden op grote afstand al reageren, terwijl gewone zeehonden in drukke gebieden pas op korte afstand reageren). In dit gebied zullen de gewone zeehonden gewend zijn aan een hoge mate van verstoring, en daardoor geen alertheid vertonen in relatie tot activiteiten die op een afstand van 1250 m (incidenteel) of grotere afstand (doorgaans) zullen plaatsvinden. De activiteiten zijn ruimtelijk niet dusdanig geïmponeerd dat de doorgang naar open zee geblokkeerd raakt voor gewone en grijze zeehonden.

Een effect op gewone en grijze zeehonden is tijdelijk en beperkt tot de aanlegfase en zal niet de instandhoudingsdoelen aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Op het moment van schrijven is niet bekend of deze rustplaats gebruikt wordt voor het zogen van gewone zeehonden. Gezien de ligging in de nabijheid van verstoringsbronnen is dat niet aannemelijk. Deze zeehondenrustplaats is echter recent ontstaan (na aanleg van de Tweede Maasvlakte) en het is theoretisch mogelijk dat deze gebruikt gaat worden als zoogplaats. Indien dit laatste het geval is, dan verdient het de aanbeveling om de werkzaamheden in de directe omgeving niet uit te voeren in de periode mei-augustus. Deze periode waarin het gebied wordt gevrijwaard van verstoring van gewone zeehonden valt daarmee samen met de piekdruk op het Maasvlaktestrand. Verstoring van gewone zeehonden in de zoogperiode kan aanleiding geven dat pups onvoldoende groeien en voortijdig sterven. Een verhoogde jongensterfte heeft gevolgen voor de populatie gewone zeehonden in het Natura 2000-gebied waarvoor een verbeterdoelstelling is geformuleerd. Voor grijze zeehonden is een behoudsdoelstelling geformuleerd en deze populatie is nog steeds groeiende. Eventuele verstoring van zogende grijze zeehonden zal daarmee het instandhoudingsdoel (behoudsdoelstelling) niet aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich niet van de referentiesituatie (0).

Indien de zeehondenrustplaats op de Hinderplaat zich ontwikkelt tot een zooglocatie van de gewone zeehond dan dienen werkzaamheden in de nabijheid niet uitgevoerd te worden in de periode mei-augustus. Voor de grijze zeehond geldt dat het aantal grijze zeehond pups dat in N2000 gebied Voordelta wordt waargenomen, en waarvan wordt aangenomen dat die in het gebied geboren zijn, zeer gering is (0-7/jaar). Alle pups die in de Voordelta geboren zijn, werden geboren in de sinds 2008 ingestelde zeehonden rustgebieden. De kans dat de jonge pups in relatief drukke plangebieden zitten is uitermate klein. Aangenomen wordt dat de ruiperiode ook plaats vindt in deze rustgebieden. Er is dan geen sprake van een gevoelige periode binnen het plangebied.

Vissen

De vissoorten: zeeprík, rivierprík, elft en fint zijn alle vissoorten met een anadrome leefwijze. Deze soorten houden zich over een deel van het tracéalternatief (op volle zee) niet geconcentreerd op. Deze soorten kunnen het gebied vermijden waar de werkzaamheden plaatsvinden, alternatief ongestoord habitat is op de Noordzee aanwezig.

Een effect op zeeprík, rivierprík, elft en fint is tijdelijk en beperkt tot de aanlegfase en zal niet de instandhoudingsdoelen aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0). Het heien met een slow start zal de eventuele effecten van het heien op deze vissoorten nog verder terugdringen.

Niet-broedvogels

Bodemdiereters op zee

Niet-broedvogels die vallen binnen deze categorie (zie afbeelding 4.7 in paragraaf 4.4) komen in de nabijheid van het plangebied niet in grote aantallen voor. Dit wordt veroorzaakt door de waterdiepte (het gebied is hier relatief diep, zodat duikend het voedsel vergaren voor vogels hier mee energie kost dan elders in het gebied) en het feit dat dit deelgebied relatief veel verstoring kent. Belangrijke concentraties van bodemdieretende vogels op zee worden daardoor niet verstoord. Incidenteel kunnen vogels uit deze groep zich ophouden in het gebied en verstoord worden gedurende de korte periode (26 dagen) dat de werkzaamheden op zee plaatsvinden. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de werkzaamheden samenvallen met de seizoensgebonden aanwezigheid van deze soorten. Deze individuen kunnen bij verstoring uitwijken naar alternatieve locaties binnen het gebied, waaronder het bodembeschermingsgebied dat speciaal ingesteld is zodat het voedsel voor deze vogels kan bieden.

Een effect op bodemdiereters op zee is tijdelijk en beperkt tot enkele individuen in de aanlegfase en zal niet de instandhoudingsdoelen aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Viseters

Niet-broedvogels die vallen binnen deze categorie (zie afbeelding 4.8 in paragraaf 4.4) komen in de nabijheid van het plangebied niet in grote aantallen voor. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat dit deelgebied relatief veel verstoring kent. Belangrijke concentraties van visetende niet-broedvogels worden daardoor niet verstoord. Incidenteel kunnen vogels uit deze groep zich ophouden in het gebied en verstoord worden gedurende de korte periode (26 dagen) dat de werkzaamheden op zee plaatsvinden. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de werkzaamheden samenvallen met de seizoensgebonden aanwezigheid van deze soorten. Deze individuen kunnen bij verstoring uitwijken naar alternatieve locaties binnen het gebied.

Een effect op viseters is tijdelijk en beperkt tot enkele individuen in de aanlegfase en zal niet de instandhoudingsdoelen aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Bodemdiereters op slikken

Niet-broedvogels die vallen binnen deze categorie (zie afbeelding 4.9 in paragraaf 4.4) komen in de directe nabijheid van het plangebied niet in grote aantallen voor. Dit wordt veroorzaakt door de waterdiepte, het gebied is hier relatief diep en kent geen slikken of platen waar deze niet-broedvogels kunnen foerageren. De dichtstbijzijnde droogvallende platen liggen op ongeveer 1.500 m (Slikken van Voorne). De droogvallende Hinderplaat ligt dichterbij (1.250 m) maar deze is dermate zandig dat deze voor veel soorten ongeschikt is. Voor de meeste soorten uit deze groep ligt geschikt foerageergebied buiten de reikwijdte van de effecten. Uitzonderingen zijn de Steenloper en de Drieteenstrandloper, deze soorten kunnen ook terecht op zandige stranden, waar ze vaak een grote tolerantie voor verstoring vertonen. Indien verstoring van deze soorten plaatsvindt, dan kunnen ze uitwijken naar alternatieve locaties in het gebied.

Een effect op bodemdiereters is tijdelijk en beperkt tot enkele individuen in de aanlegfase en zal niet de instandhoudingsdoelen aantasten.

Planten en alleseters

Niet-broedvogels die vallen binnen deze categorie (zie afbeelding 4.10 in paragraaf 4.4) komen in de directe nabijheid van het plangebied niet in grote aantallen voor. Dit wordt veroorzaakt doordat in de nabijheid van het plangebied onvoldoende voedsel en zoet water aanwezig is. De dichtstbijzijnde locaties met geschikte vegetatie bevinden zich op de Tweede Maasvlakte en bij de Slikken van Voorne op ongeveer 1500 m. Voor de meeste soorten uit deze groep ligt geschikt foerageergebied buiten de reikwijdte van de effecten. Indien verstoring van deze soorten plaatsvindt, dan kunnen ze uitwijken naar alternatieve locaties in het gebied.

Een effect op planten en alleseters is tijdelijk en beperkt tot enkele individuen in de aanlegfase en zal niet de instandhoudingsdoelen aantasten. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Conclusie voor niet-broedvogels

De voorgenomen plannen tasten voor geen van de niet-broedvogelsoorten de instandhoudingsdoelen aan. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Conclusie voor Natura 2000-gebieden

De voorgenomen plannen tasten de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Voordelta en Natura 2000-gebied Noordzeekustzone niet aan. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

4.8 Mogelijkheden voor mitigatie

Mitigerende maatregelen kunnen effecten verminderen. Vanuit de voortoets (paragraaf 4.6) en effectbeoordeling Natuurbeschermingswet 1998 (paragraaf 4.7.2) blijkt er geen noodzaak voor het toepassen van mitigerende maatregelen.

Heiwerkzaamheden op zee

Voor de heiwerkzaamheden zijn, zonder dat daar vanuit de voortoets of effectbeoordeling Natuurbeschermingswet noodzaak voor is, mitigerende maatregelen voorzien. De heiwerkzaamheden op zee zullen plaatsvinden via een Slow Start. Hierdoor wordt in kleine stapjes de energie van de hei-installatie opgevoerd, zodat zeezoogdieren de mogelijkheid krijgen het plangebied te mijden. Dit voorkomt permanente schade bij zeezoogdieren.

Zogende gewone zeehonden op de Hinderplaat

Op het moment van schrijven is niet bekend of de zeehondenrustplaats op de Hinderplaat wordt gebruikt voor het zogen van gewone zeehonden. Gezien de ligging in de nabijheid van verstoringsbronnen is dat niet aannemelijk. Deze zeehondenrustplaats is echter recent ontstaan (na aanleg van de Tweede Maasvlakte) en het is theoretische mogelijk dat deze gebruikt gaat worden als zoogplaats. Indien het een zoogplaats is, dan verdient het de aanbeveling om de werkzaamheden in de directe omgeving niet uit te voeren in de periode mei-augustus. Om te bepalen of daadwerkelijk zeehonden aanwezig zijn en of de Hinderplaat wordt gebruikt als zooglocatie, moet dit voorafgaand aan de werkzaamheden worden onderzocht door het uitvoeren van veldinventarisaties.

4.9 Mogelijke cumulatieve effecten

Inleiding

In de Natuurbeschermingswet 1998 is opgenomen dat in een Passende Beoordeling onderzocht dient te worden of het project in cumulatie met andere plannen en projecten mogelijke tot significant negatieve effecten kan leiden. Uit de effectbeoordeling volgt dat significant negatieve effecten zijn uitgesloten. Desondanks zijn wel enkele (weliswaar niet-significante) effecten aan de orde, waarvan onderzocht dient te worden of die in cumulatie mogelijk alsnog tot significant negatieve effecten kunnen leiden. In de cumulatietoets worden alleen projecten opgenomen waarvoor een vergunning van de Natuurbeschermingswet 1998 is verleend en van projecten die reeds uitgevoerd zijn en waarvan de effecten nog kunnen na-ijlen.

Om te komen tot een selectie van projecten is gebruik gemaakt van een database van de overheid (www.overheid.nl) waarin alle Natuurbeschermingswet 1998 vergunningen staan geregistreerd. In de database is gezocht op het betreffende Natura 2000-gebied (gezocht is voor Voordelta, Noordzeekustzone en Solleveld & Kapittelduinen en over het tijdvak 2010-heden (april 2016).

Natura 2000-gebied de Voordelta

Met betrekking tot Natura 2000-gebied de Voordelta zijn sinds 2010 in totaal 16 vergunningen in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 verleend. Deze hadden betrekking op Mosselzaad-Invanginstallaties (12), Boomkorvisserij (1), Ensisvisserij (2) en Schelpenwinning.

Het areaalverlies dat optreedt bij het plaatsen van de platforms op zee en het tijdelijke areaalverlies dat optreedt bij de aanleg van de kabels is klein in verhouding tot de gebieden waar visserij en zandwinning

plaatsvinden. Ook de verstoring die zal optreden tijdens de aanleg van NOZ HKZ is klein in verhouding tot de reeds aanwezige verstoring op zee. Om deze redenen is het niet waarschijnlijk dat deze voorgenomen activiteiten in samenhang met NOZ HKZ tot significante effecten zal leiden.

Natura 2000-gebied Noordzeekustzone

Voor het Natura 2000-gebied de Voordelta zijn sinds 2010 in totaal 6 vergunningen in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 verleend. Deze hadden betrekking op een toegangsbeperkend besluit (1), boomkorvisserij (1), gemini aanleg elektriciteitskabels(1), gaswinning (1) en ensisvisserij (2). Het areaalverlies dat optreedt bij het plaatsen van de platforms op zee en het tijdelijke areaalverlies dat optreedt bij de aanleg van de kabels is klein in verhouding tot de gebieden waar verstoring door visserij en zandwinning plaatsvinden. Ook de verstoring die zal optreden tijdens de aanleg van NOZ HKZ is klein in verhouding tot de reeds aanwezige verstoring op zee. Om deze redenen is het niet waarschijnlijk dat deze voorgenomen activiteiten in samenhang met NOZ HKZ tot significante effecten zal leiden. Daarnaast is de afstand van het voornemen tot de Gemini elektriciteitskabels en Gaswinning bij Ameland is dermate groot dat samenhang van deze activiteiten waarschijnlijk niet tot significante effecten leiden.

Van onderstaande projecten en plannen is bekend dat hier een vergunning voor is verleend of dat de vergunningaanvraag in behandeling is. Deze projecten kunnen mogelijk cumuleren met de aanleg van de platforms, kabel en het transformatorstation.

- Zandmotor Delflandse kust;
- Gemini elektriciteit kabel (ten noorden van de Waddeneilanden);
- gasboring (Ameland).

Cumulatie van effecten

Effecten

In tabel 4.8 is voor bestendige plannen en projecten weergegeven welke effecten relevant zijn en in cumulatie met NOZ HKZ voor mogelijk significante effecten kunnen zorgen.

Tabel 4.8 Effecten die in samenhang mogelijk significant negatieve effecten hebben, weergegeven per project en per effect

	Verstoring boven land	Onderwater- geluid	Vertroebeling	Habitat- aantasting op land	Habitat- aantasting op zee
Projecten:					
Zandmotor Delflandse kust			x		
Gemini elektriciteitskabel		x			
Gasboring Ameland		x			

Projecten

Zandmotor Delflandse kust

Het project Zandmotor Delflandse kust betreft de aanleg (inclusief winning, transport en suppletie van zand) en aanwezigheid van de Zandmotor voor de kust van Zuid-Holland bij Ter Heijde. De effecten van de Zandmotor op zee hebben met name betrekking op de aanlegfase van de Zandmotor.

Tussen maart 2011 en november 2011 hebben Rijkswaterstaat en de Provincie Zuid Holland het schiereiland in de vorm van een haak aangelegd. Effecten in de hoog dynamische kustzone van de Noordzee zijn door de dynamiek van kort duur. Er heeft zich nu een nieuwe natuurlijke situatie ontwikkeld. Effecten van het project, zoals verstoring en vertroebeling spelen 5 jaar na dato niet meer. Om die reden heeft het project NOZ HKZ in samenhang met effecten van de Zandmotor geen additionele impact op instandhoudingsdoelen van op

zee gelegen Natura 2000-gebieden. De instandhoudingsdoelen van de Voordelta en de Noordzeekustzone worden door de combinatie van deze twee projecten niet aangetast.

Gemini elektriciteitskabel (ten noorden van de Waddeneilanden)

Het project Gemini betreft de aanleg van een elektriciteitskabel en twee windparken op ongeveer 50 km ten noorden van Schiermonnikoog. De kabel landt aan in de Eemshaven. Het windpark zal volgens planning in gebruik worden genomen in 2017. De afstand ten opzichte van de NOZ HKZ is dermate groot dat alleen effecten in cumulatie mogelijk zijn van sterk mobiele soorten, met een grote actieradius (zoals Zeezoogdieren)(Arcadis 2012). Deze soorten kunnen vooral beïnvloed worden door onderwatergeluid in de aanlegfase. In de gebruiksfase zullen deze soorten vrijwel geen hinder ondervinden. De periode van aanleg van park Gemini overlapt daarmee niet met de aanleg van NOZ HKZ, dat later gepland is. Om die reden zullen effecten in cumulatie, met name effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren, niet optreden. De instandhoudingsdoelen van de Voordelta en de Noordzeekustzone worden door de combinatie van deze twee projecten niet aangetast.

Gasboring (Ameland)

De aangevraagde booractiviteit bestaat uit een diepboring van een gasput - met de naam AME-206 - vanaf de locatie AME-2 in het bestaand gasreservoir 'M09-FA'. Het voornemen is het boren van de AME-206 uit te voeren in de periode 2012/2013. AME-2 (het platform waarmee de put AME-206 verbonden is) ligt in de Noordzee ten noorden van het eiland Ameland. De afstand ten opzichte van de NOZ HKZ is dermate groot dat alleen effecten in cumulatie mogelijk zijn van sterk mobiele soorten, met een grote actieradius (zoals Zeezoogdieren). Deze soorten worden met name beïnvloed door onderwatergeluid in de aanlegfase. In de gebruiksfase ondervinden deze soorten vrijwel geen hinder. De periode waarin de gasboring plaatsvindt overlapt daarmee niet met de aanleg van NOZ HKZ dat later gepland is. Om die reden zullen effecten in cumulatie, met name effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren, niet optreden. De instandhoudingsdoelen van de Voordelta en de Noordzeekustzone worden door de combinatie van deze twee projecten niet aangetast.

Conclusie cumulatie

Uit de effectbeoordeling volgt dat mogelijk significant negatieve effecten in cumulatie hoogstwaarschijnlijk zijn uit te sluiten. In combinatie met bestendige projecten en plannen treedt waarschijnlijk geen significante aantasting van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden op.

Cumulatie is niet onderscheidend tussen de tracéalternatieven in de uiteindelijke Passend beoordeling van het VKA wordt in detail ingegaan op mogelijk effecten van cumulatie volgens het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC).

4.10 Conclusie tracéalternatief 3

Uit de effect beoordeling blijkt dat significante effecten van tracéalternatief 3 op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden kunnen worden uitgesloten.

4.11 Referenties

- 1 Arcadis (2012) Passende Beoordeling windparken en kabeltracé Gemini. Arcadis, Zwolle.
- 2 Arcadis 2015. Passende Beoordeling transmissie systeem op zee: Borssele. Arcadis, Zwolle.
- 3 Arcadis en Pondera Consult 2015. MER Transmissiesysteem op zee Borssele.
- 4 Bolle L.J., de Jong C.A.F., Bierman S.M., van Beek P.J.G., van Keeken O.A., Wessels P.W., van Damme C.J.G., Winter H.V., de Haan D. & Dekeling R.P.A. 2012. Common sole larvae survive high levels of pile-driving sound in controlled exposure experiments. PLoS ONE 7(3): e33052. doi:10.1371/journal.pone.0033052.
- 5 Bouma S. & van den Boogaard B. 2011. Zeehonden en baggerschepen Maasvlakte 2. Ervaringen van PUMA medewerkers. Rapport Bureau Waardenburg. Didderen K. & Bouma S. 2012. Reacties van zeehonden op baggerschepen. Suppletiewerkzaamheden bij Renesse. Rapport Bureau Waardenburg.

- 6 Bouma S., Lengkeek W., van den Boogaard B., & Waardenburg H.W. 2010. Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten. Bureau Waardenburg Rapport 09-219.
- 7 Brasseur S., van Polanen Petel T., Aarts G., Meesters E., Dijkman E. & Reijnders P. 2010. Grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Dutch North sea: population ecology and effects of wind farms. IMARES Rapport C137/10.
- 8 Brasseur S.M.J.M. & Reijnders P.J.H. 1994. Invloed van diverse verstoringbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113.
- 9 Bruinzeel, L.W., J. van Belle & L. Davids 2009. The impact of conventional illumination of offshore platforms in the North Sea on migratory bird populations. A&W rapport 1227, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden (www.altwym.nl).
- 10 Bruinzeel, L.W. & J. van Belle 2010. Additional research on the impact of conventional illumination of offshore platforms in the North Sea on migratory bird populations. A&W rapport 1439, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden (www.altwym.nl).
- 11 Dirksen S., Witte R.H. Leopold M.F. 2005. Nocturnal movements and flight altitudes of common scoters *Melanitta nigra*. Research north of Ameland and Terschelling, February 2004. Rapport 05-062. Bureau Waardenburg.
- 12 Doekes, E., M. Nijboer & L. Bekker, 2015. Deel II Passende Beoordeling over het programma aanpak stikstof 2015-2021. 79p
- 13 Geelhoed, S.C.V. & van Polanen Petel T. 2011. Zeezoogdieren op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. WOt-werkdocument 258, Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- 14 Hammond P.S., Berggren P., Benke H., Borchers D.L., Collet A., Heide-Jørgensen M.P., Heimlich S., Hiby A.R., Leopold M.F. & Øien N. 2002. Abundance of harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *J. Appl. Ecol.* 39: 361-376.
- 15 Hawkins, A.D. & A.N. Popper 2016. A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates. *ICES J Mar Sci* 2016 fsw205. doi: 10.1093/icesjms/fsw205.
- 16 Heinis F. 2015. Offshore windpark Borssele, effecten van aanleg op zeezoogdieren. HWE rapport.
- 17 Heinis F., de Jong C., Ainslie M., Borst W. & Vellinga T. 2013. Monitoring programme for the Maasvlakte 2, part III- The effects of underwater sound. *Terra et Aqua* 132: 21-32.
- 18 Holtmann S.E., Groenwold A., Schrader K.H.M., Asjes J., Craeymeersch J.A., Duineveld G.C.A., van Bostelen A.J. & van der Meer J. 1996. Atlas of the zoobenthos on the Dutch Continental Shelf. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, North Sea Directorate, Rijswijk, 244 p.
- 19 Kirschvink J.L. 1990. Geomagnetic sensitivity in cetaceans: an update with live stranding records in the United States. In: Thomas J. & Kastelein R. *Sensory Abilities of Cetaceans*. Plenum Press, New York, pp 639-650.
- 20 Koese, B., E.P. de Boer, J.C.M. Cuppen, J. Schut & J. Tienstra 2008. De Gestreepte waterroofkever in Zuidoost-Friesland: inhaalslag 2008. EIS-Nederland, Leiden.
- 21 Krijgsveld K.L., Smits R.R. & van der Winden J. 2008. Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming Nederland rapport nr. 08-173.
- 22 Lange, R., P. Twisk, A. van Winden & A. van Diepenbeek 2003. Zoogdieren van West-Europa. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging KNNV, Utrecht.
- 23 Leopold M.F., Booman M., Collier M.P., Davaasuren N., Fijn R.C., Gyimesi A., de Jong J., Jongbloed R.H., Jonge Poerink B., Kleyheeg-Hartman J., Krijgsveld K.L., Lagerveld s., Lensink R., Poot M.J.M. van der Wal J.T. & Scholl M. 2014. A first approach to deal with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea. IMARES Report C166/14.
- 24 Leopold M.F., Dijkman E.M., Winter E., Lensink R. & Scholl M.M. 2013A. 'Windenergie binnen 12 mijl' in relatie tot ecologie. IMARES Rapport C034b/13, 85p.
- 25 Leopold M.F., Scholl M.M., van Bemmelen R.S.H., Brasseur S.M.J.M., Cremer J.S.M., Geelhoed S.C.V., Lucke K., Lagerveld S. & Winter H.V. 2013b. Haalbaarheidsstudie wind op zee: vijf potentiële zoekgebieden binnen de 12-mijlszone vergeleken in relatie tot beschermde natuurwaarden. IMARES Rapport C132/13, 71p.
- 26 Leopold M.F., van Bemmelen R.S.A. & Zuur A.F. 2014. Responses of local birds to the offshore wind farms PAWP and OWEZ off the Dutch mainland coast. IMARES Report C151/12.

- 27 Leopold M.F., Werf B. van der, Ries E.H. & Reijnders P.J.H. 1997. The importance of the North Sea for winter dispersal of harbour seals *Phoca vitulina* from the Wadden Sea. *Biol. Conserv.* 81: 97-102.
- 28 Ministerie van LNV 2005. Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998. Ministerie van LNV, Den Haag.
- 29 Poot M.J.M., Fijn R.C., Jonkvorst R.J., Heunks C., de Jong J. & van Horsen P.W. 2011. Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 - April 2011. Seabird distribution in relation to future offshore wind farms. Rapport 10-235 Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 30 Prins T.C., van der Kolff G.H., Boon A.R., Reinders J., Kuijper C., Hendriksen G., Holzhauer H., Langenberg V.T., Craeymeersch J.A.M., Tulp I.Y.M., Poot M.J.M., Seegers H.C.M. & Adema J. 2013. PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta. Eindrapport 1e fase 2009-2013. Rapport Deltares.
- 31 Provincie Zuid Holland 2013. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Solleveld & Kapittelduinen.
- 32 Provincie Zuid Holland 2016. Natuurbeheerplan 2016.
- 33 Rijkswaterstaat Zee en Delta en Royal HaskoningDHV 2016. Natura 2000 beheerplan Voordelta 2015-2021.
- 34 Tricas T. & Gill A. 2011. Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranchs and other marine species. Normandeau Associates, Inc report. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region, Camarillo, CA. OCS Study BOEMRE 2011-09.
- 35 Witteveen+Bos 2015 Notitie Reikwijdte en Detailniveau Transmissiesysteem wind op zee Hollandse Kust (zuid), Witteveen+Bos, Breda.
- 36 Zuur A.F. Analysis of 7 wind farm data sets. Annex C in: Leopold et al. (2014).

Geraadpleegde internetsites:

www.synbiosys.alterra.nl/natura2000

5

EFFECTANALYSE EN VOORLOPIGE BEOORDELING FLORA- EN FAUNAWET

5.1 Inleiding

De voorgenomen plannen op land dienen te worden getoetst aan de Flora- en faunawet. Dit geldt ook voor het gedeelte op zee. Het meest zuidelijke platform op zee en de kabels liggen binnen de 12-mijlszone en in de EEZ. Sinds 2014 geldt dat zowel activiteiten binnen als buiten de 12-mijlszone onder de Flora- en faunawet vallen.

In deze analyse in het kader van de Ff-wet worden de effecten van de aanleg NOZ HKZ op soorten die beschermd worden in het kader van de Flora- en faunawet in kaart gebracht, middels een inventarisatie van literatuurgegevens en veldonderzoek. De aanwezige natuurwaarden in het studiegebied en de effecten van de voorgenomen plannen worden daarop geconfronteerd en daarmee wordt het plan getoetst aan de Flora- en faunawet.

Deze analyse in het kader van de Flora- en faunawet is uitgevoerd als deskstudy, waarvoor recente informatiebronnen zijn geraadpleegd (Nederlandse Database Flora en Fauna, verspreidingsatlassen, overzichtswerken, onderzoeksrapporten en websites). De deskstudy is aangevuld met de resultaten van een verkennend veldonderzoek, uitgevoerd in maart 2016. Uit deze onderzoeken is komen vast te staan dat verschillende aanvullende onderzoeken moeten worden uitgevoerd. Deze zijn op dit moment nog niet gestart of afgerond. Aanvullend veldwerk kan van invloed zijn op de uiteindelijke conclusies ten aanzien van het voorkomen van beschermde soorten. Resultaten van aanvullend onderzoek zijn daarom in deze rapportage nog niet opgenomen.

Opmerkingen voor de lezer

Deze analyse in het kader van de Ff-wet is geen afgerond geheel. Voor het tracé op land zijn ten tijde van het opstellen van de analyse onvoldoende gegevens beschikbaar om definitieve conclusies te trekken over effecten op beschermde soorten en de gevolgen daarvan voor te volgen procedures (onthefingen, mitigatie, compensatie). De analyse is opgesteld na bureaustudie en verkennend veldonderzoek. Dit hoofdstuk geeft daarom geen eindbeeld van de ecologische beoordeling in het kader van de Ff-wet en een aantal conclusies moet als voorlopig worden gezien. De analyse dient alleen als input voor de vergelijking van de tracéalternatieven. Voor het VKA is in het MER een nadere analyse uitgevoerd binnen het kader van de nieuwe Wet natuurbescherming.

Leeswijzer voor dit hoofdstuk

Onderstaande indeling wordt na deze inleiding in deze Ff-wet analyse gehanteerd:

- paragraaf 5.3 is een beschrijving van het gebruikte ecologisch beoordelingskader;
- in paragraaf 5.4 wordt een beschrijving van in en rond het plangebied voorkomende soorten/soortgroepen gegeven en vindt een trechtering plaats naar de relevante soorten/soortgroepen;
- in de paragrafen 5.5 en 5.6 vindt de effectbeschrijving van de plannen plaats en vindt toetsing plaats;
- in paragraaf 5.7 wordt een overzicht gegeven van het toetsingsresultaat per soortgroep hierbij wordt uiteraard soortniveau getoetst;
- in paragraaf 5.8 wordt een overzicht gegeven van mitigerende maatregelen die kunnen worden toegepast ter voorkoming van effecten op beschermde diersoorten, voor zover er op dit moment bekend is dat zij noodzakelijk kunnen zijn;

- paragraaf 5.9 beschrijft het wettelijk kader van de Ff-wet op basis waarvan de toetsing wordt uitgevoerd;
- paragraaf 5.10 geeft een overzicht van de gebruikte bronnen.

5.2 Voornemen en beschrijving van het plangebied

In deze analyse van de relatie van het project met de Flora- en faunawet wordt uitgegaan van de beschrijvingen van het voornemen en de gebiedsbeschrijving die in eerdere hoofdstukken is gepresenteerd. De beschrijving van het voornemen en het plangebied zijn opgenomen in hoofdstukken 2 t/m 4.

5.3 Beoordelingskader Flora- en faunawet en mogelijke effecten

Beoordelingskader Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van soorten. Binnen het kader van de Ff-wet worden de mogelijke effecten van het voornemen op soorten per soortgroep beoordeeld aan de hand van een aantal die de mogelijke effecten omvatten. In tabel 5.1 staan de beoordelingscriteria binnen de Ff-wet die gelden voor zee en land. In hoofdstuk 3 staat een nadere omschrijving van de beoordelingscriteria. De verbodsbepalingen uit de Ff-wet en een nadere uiteenzetting van deze wet zijn opgenomen in paragraaf 5.9.

Tabel 5.1 Beoordelingskader Ff-wet

Deelaspect	Beoordelingscriterium	Rekenmethode	Toetsing/norm
Zee	Per soortengroep op basis van 1 Aantasting leefgebied en vaste rust- en verblijfplaatsen 2 Verstoring en doden van soorten 3 Elektromagnetische veld 4 Vertroebeling 5 Sedimentatie	Kwalitatief	Verbodsbepalingen Ff-wet
Land	Per soortengroep op basis van: 1 Aantasting leefgebied en vaste rust- en verblijfplaatsen 2 Verstoring en doden van soorten 3 Verzuring en vermesting	Kwalitatief	Verbodsbepalingen Ff-wet

Voor de relevante soorten per soortgroep wordt beoordeeld hoe de mate van verstoring en aantasting zich verhoudt tot de reeds aanwezige mate van verstoring: de referentiesituatie, of het nulalternatief. Hierbij wordt gebruik gemaakt, per criterium en per relevante natuurwaarde, afgewogen, middels expert judgement, van de zevenpuntsschaal beschreven in hoofdstuk 3.

In onderstaande tabel is weergegeven welke werkzaamheden van invloed kunnen zijn op specifieke verbodsbepalingen uit de Ff-wet. Voor een gedetailleerde beschrijving van de werkzaamheden wordt verwezen naar MER deel A. Een meer gedetailleerd overzicht van de reikwijdte van effecten is opgenomen in tabel 2.5. De daadwerkelijke effecten worden in de hierop volgende paragrafen beschreven en zijn uitgewerkt in de Passende Beoordeling van het VKA.

Tabel 5.2 Globale activiteiten met mogelijke effecten in relatie tot verbodsbepalingen uit de Ff-wet.

Werkzaamheden	Effecten	Van invloed op verbodsbepaling Ff-wet
Aanleg kabel op zee	<ul style="list-style-type: none"> - Onderwatergeluid - vertroebeling - Sedimentatie - Verstoring boven water (licht) 	<ul style="list-style-type: none"> - Artikel 9 (doden/verwonden) - Artikel 10 (verontrusten) - Artikel 11 (rust- en verblijfplaatsen) - Aantasten van de landelijke staat van instandhouding
Gebruik kabel op zee	<ul style="list-style-type: none"> - Elektromagnetisch veld 	<ul style="list-style-type: none"> - Artikel 9 (doden/verwonden) - Artikel 10 (verontrusten)
Aanleg platforms op zee	<ul style="list-style-type: none"> - Onderwatergeluid - vertroebeling - Sedimentatie 	<ul style="list-style-type: none"> - Artikel 9 (doden/verwonden) - Artikel 10 (verontrusten) - Artikel 11 (rust- en verblijfplaatsen) - Aantasten van de landelijke staat van instandhouding
Gebruik platforms op zee	<ul style="list-style-type: none"> - Verstoring boven water (licht) 	<ul style="list-style-type: none"> - Artikel 9 (doden/verwonden) - Artikel 10 (verontrusten) - Aantasten van de landelijke staat van instandhouding
Aanleg kabel op land	<ul style="list-style-type: none"> - Verstoring boven water (licht, geluid, vergraven) - Verzuring en vermesting* 	<ul style="list-style-type: none"> - Artikel 8 (verwijderen planten) - Artikel 9 (doden/verwonden) - Artikel 10 (verontrusten) - Artikel 11 (rust- en verblijfplaatsen) - Artikel 12 (eieren van vogels) - Aantasten van de landelijke staat van instandhouding
Gebruik kabel op land	x	nvt
Aanleg transformatorstation op land	<ul style="list-style-type: none"> - Verstoring boven water (licht, geluid, ruimtebeslag) - Verzuring en vermesting* 	<ul style="list-style-type: none"> - Artikel 8 (verwijderen planten) - Artikel 9 (doden/verwonden) - Artikel 10 (verontrusten) - Artikel 11 (rust- en verblijfplaatsen) - Artikel 12 (eieren van vogels) - Aantasten van de landelijke staat van instandhouding
Gebruik transformatorstation op land	<ul style="list-style-type: none"> - Verstoring boven water (licht, geluid, ruimtebeslag) 	<ul style="list-style-type: none"> - Artikel 9 (doden/verwonden) - Artikel 10 (verontrusten) - Artikel 11 (rust- en verblijfplaatsen) - Aantasten van de landelijke staat van instandhouding

* Verzuring en vermesting zijn in bovenstaande tabel opgenomen onder aanleg kabel en transformatorstation op land. Hoewel de effecten uitsluitend van invloed zijn op natuurwaarden op land, ligt de oorzaak van de verzuring en vermesting bij activiteiten op zowel land als zee (gehele project).

5.4 Relevante natuurwaarden Flora- en faunawet

Het plangebied voor het net op zee met bijbehorende bekabeling ligt in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee, voor de kust van de Provincie Zuid-Holland. Het grootste gedeelte van het plangebied ligt in de zogenaamde Kustzee (Lindeboom et al. 2008).

Dit is het gedeelte van de Noordzee voor de Nederlandse kust, tot ongeveer de 20 meter dieptelijn. Dit gebied staat onder relatief sterke invloed van rivierafvoer waardoor het zoutgehalte hier minder hoog is dan verder op de Noordzee. Het gebied is onderhevig aan de getijden en aan wind en golven. De zeebodem bestaat vooral uit zand.

5.4.1 Beschrijving soortgroepen en soorten op zee

Vaatplanten

Op de Noordzee, langs het traject van het NOZ HKZ, komen geen vaatplanten voor. In zee komen alleen enkele rood-, groen-, en bruinwieren voor, alsmede één- of meercellig fytoplankton. Geen van deze soorten is beschermd en hun areaal is bovendien zoveel groter dan het ruimtebeslag van de kabel, inclusief de vertroebelings- en sedimentatiezones, dat op deze groep van planten geen significante effecten te verwachten zijn van aanleg, gebruik en verwijdering van de kabel. De verschillende varianten van het kabeltracé zijn dan ook niet onderscheidend. Op de poten van de platforms kunnen eventueel wieren gaan groeien (verhoging van de lokale biodiversiteit), maar het gaat hier niet om beschermde soorten. Om bovenstaande reden worden planten op zee niet in de effectbepaling meegenomen.

Zeezoogdieren

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

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

Daarnaast vermeldt Tabel 3 (Zware bescherming volgens AMvB artikel 75) ook een aantal soorten die eigenlijk niet thuishoren in de zuidelijke Noordzee: gewone vinvis, witflankdolfijn, griend, gestreepte dolfijn, beloega, dwergpotvis, narwal, gewone spitsdolfijn, butskop, orka, zwarte zwaardwalvis, spitsdolfijn van Gray, grijze dolfijn, noordse vinvis. Tabel 2 van de Flora- en faunawet vermeldt ook een aantal dwaalgasten en zeldzame soorten: klapmuts, ringelrob, walrus, zadelrob.

Van de beschreven beschermde zeezoogdieren komen alleen de bruinvis, grijze en gewone zeehond regelmatig in het studiegebied voor. De overige soorten worden slechts sporadisch waargenomen, waardoor geen effecten op deze soorten worden verwacht (Camphuysen & Peet 2006). Om bovenstaande reden worden alleen de gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis in de effectbepaling meegenomen.

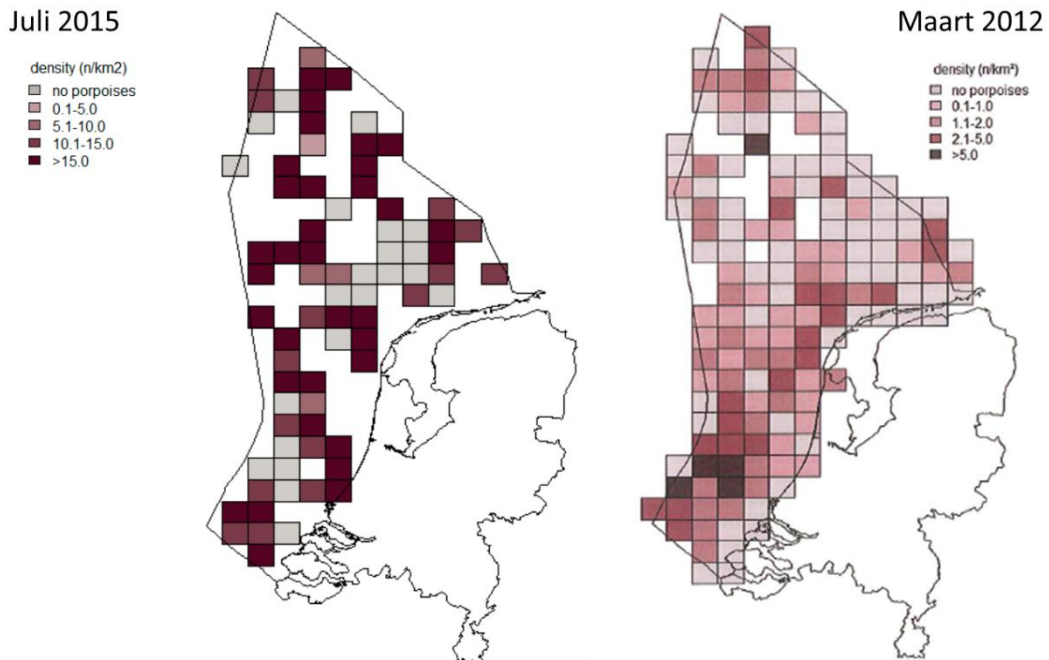
Bruinvis

De bruinvis komt jaarrond voor over het hele Nederlands Continentaal Plat (NCP), met geschatte aantallen variërend van 25000-85 000 dieren (afbeelding 5.1 Geelhoed *et al* 2013, 2015). In het plangebied komt de soort ook voor en wordt hier zowel in het meer offshore gelegen deel gezien, als vlak onder de kust. De gemiddelde dichtheid is echter zelden groter dan enkele dieren per vierkante kilometer. Bruinvissen worden ook rond de monding van de Nieuwe Waterweg veelvuldig gezien.

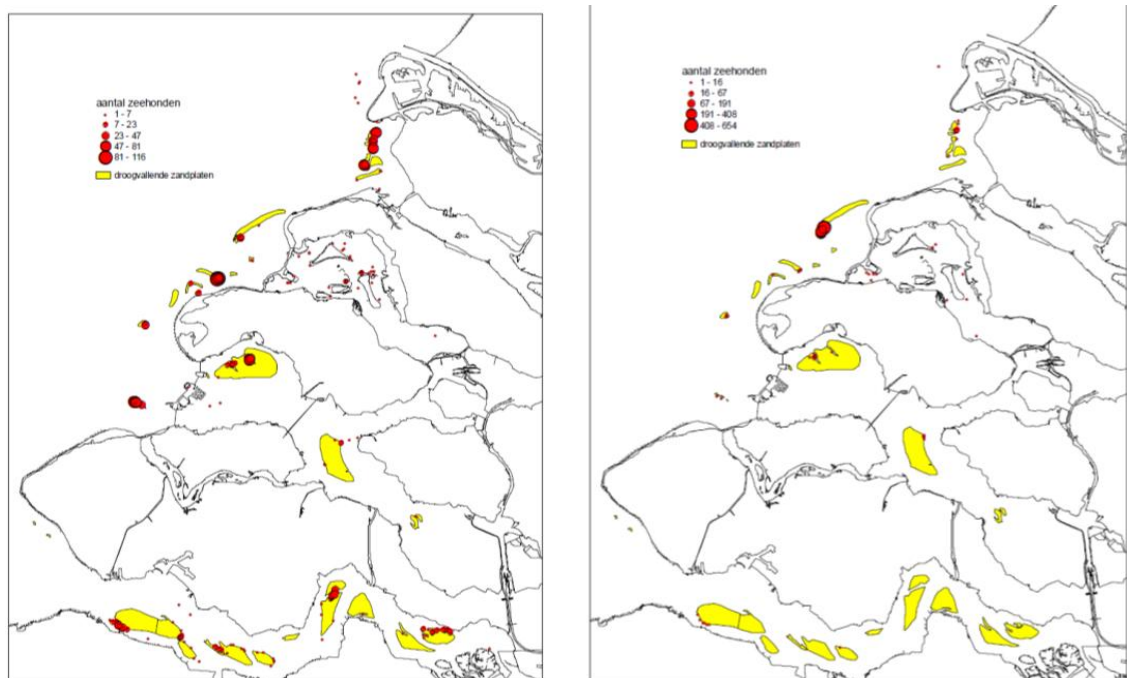
Grijze zeehond en gewone zeehond

In het gebied komen zowel grijze als gewone zeehonden tamelijk talrijk voor. Beide soorten foerageren op de Noordzee over een groot gebied, inclusief het hele plangebied (afbeelding 5.2 Leopold *et al*. 2013). Hoewel het plangebied niet van bijzonder groot belang is voor deze twee soorten (niet belangrijker dan andere delen van de Noordzee) zullen zeehonden langs de aanlegroute voorkomen. Beide soorten trekken heen en weer tussen Waddenzee en Delta en om de populaties in de Delta op peil te houden (beide soorten nemen sterk in aantal toe in de Delta en Voordelta), is immigratie van elders, waaronder vanuit de Waddenzee noodzakelijk.

Afbeelding 5.1 Impressie van de zomer (links) en late winter (rechts) verspreiding en dichtheden van bruinvissen op het Nederlands Continentale Plat, op basis van speciaal op de bruinvis gerichte vliegtuigtellingen (IMARES), uitgevoerd in juli 2015 en in maart 2012. Bronnen: Geelhoed et al. 2013, 2015'



Afbeelding 5.2 Gewone zeehonden (links) en grijze zeehonden (rechts) in de Voordelta, Oosterschelde en Westerschelde (naar Strucker et al. 2012; overgenomen uit Leopold et al. 2013b')



Vissen

Er is een groot aantal beschermde vissoorten aanwezig in het plangebied (Daan, 2000). Kennis over specifieke gebieden of jaargetijden waarin deze soorten op het NCP of in het studiegebied voorkomen ontbreekt echter veelal. De beschermde vissoorten (inclusief op het NCP zeldzame of niet voorkomende soorten) betreffen met uitzondering van de Atlantische steur, houting en de rivierprik (alle drie tabel 3

AMvB) allemaal soorten van tabel 2 van de AMvB. Deze tabel 2 soorten worden gepresenteerd in onderstaande tabel 5.3. Voor tabel 2 soorten geldt een lichte toets en een vrijstelling van de verbodsbepalingen mits er volgens een gedragscode wordt gewerkt. TenneT TSO B.V. heeft een eigen goedgekeurde gedragscode Flora- en faunawet. Voor streng beschermde soorten van tabel 3 geldt dat bij aantasting van hun leefgebied een ontheffing moeten worden aangevraagd.

Er wordt van uitgegaan dat de soorten uit tabel 5.3 zich in kleinere of grotere aantallen in het studiegebied kunnen bevinden.

Tabel 5.3 Beschermde vissoorten van tabel 2 van de AMvB die in het studiegebied voorkomen. Onder de kolom 'type' is de meest relevante eigenschap van iedere soort opgenomen. Alle 'standvissen' en 'invasiegasten' komen in een zeer groot gebied rond het plangebied voor. Trekvissen en kraakbeenvissen ondervinden mogelijk enige hinder van de kabel, althans kunnen mogelijk de elektromagnetische velden van de ingegraven kabel detecteren

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Voorkomen	Type
Aal of Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	Minder algemeen	Trekvis
Adderzeenaald	<i>Entelurus aequoraeus</i>	Minder algemeen	Invasiegast
Blonde rog	<i>Raja brachyura</i>	Minder algemeen	Kraakbeervis
Baillon's lipvis	<i>Crenilabrus bailloui</i>	Zeldzaam	Standvis
Botervis	<i>Pholis gunnulus</i>	Minder algemeen	Standvis
Brakwatergrondel	<i>Pomatoschistus microps</i>	Minder algemeen	Standvis
Braam	<i>Brama brama</i>	Zeldzaam	Invasiegast
Dikkopje	<i>Pomatoschistus minutus</i>	Zeer algemeen	Standvis
Dikrugtong	<i>Microchirus variegatus</i>	Zeldzaam	Standvis
Dwergbolk	<i>Trisopterus minutus</i>	Algemeen	Standvis
Dwergbot	<i>Phrynorhombus norvegicus</i>	Minder algemeen	Standvis
Franse tong	<i>Solea lascaris</i>	Zeldzaam	Standvis
Gehoornde slijmvis	<i>Parablennius gattorugine</i>	Zeldzaam	Standvis
Gevlekte gladde haai	<i>Mustelus asterias</i>	Minder algemeen	Kraakbeervis
Gevlekte lipvis	<i>Labrus bergylta</i>	Minder algemeen	Standvis
Glasgrondel	<i>Aphia minuta</i>	Zeer algemeen	Standvis
Goudharder	<i>Liza aurata</i>	Algemeen	Standvis
Grote koorbaarvis	<i>Atherina presbyter</i>	Minder algemeen	Trekvis
Grote zeenaald	<i>Syngnathus acus</i>	Minder algemeen	Standvis
Groene zeedonderpad	<i>Taurulus bubalis</i>	Minder algemeen	Standvis

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Voorkomen	Type
Harnasmannetje	<i>Agonus cataphractus</i>	Algemeen	Standvis
Hondshaai	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Minder algemeen	Kraakbeervis
Kleine pieterman	<i>Echiichthys vipera</i>	Zeer algemeen	Standvis
Kleine zeenaald	<i>Syngnathus rostellatus</i>	Zeer algemeen	Standvis
Kleurige grondel	<i>Pomatoschistus pictus</i>	Algemeen	Standvis
Kristalgrondel	<i>Crystallogobius linearis</i>	Algemeen	Standvis
Kliplipvis	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Minder algemeen	Standvis
Lozano's grondel	<i>Pomatoschistus lozanoi</i>	Algemeen	Standvis
Maanvis	<i>Mola mola</i>	Zeldzaam	invasiegast
Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	Zeer algemeen	Standvis
Rasterpitvis	<i>Callionymus reticulatus</i>	Algemeen	Standvis
Schurftvis	<i>Arnoglossus laterna</i>	Algemeen	Standvis
Slakdolf	<i>Liparis liparis</i>	Minder algemeen	Standvis
Sterrog	<i>Raja radiata</i>	Minder algemeen	Kraakbeervis
Vierdradige meun	<i>Rhinonemus cimbricus</i>	Minder algemeen	Standvis
Vorskwab	<i>Raniceps raninus</i>	Zeldzaam	Standvis
Zeepaardje	<i>Hippocampus ramulosus</i>	Zeldzaam	Invasiegast
Zeestekelbaars	<i>Spinachia spinachia</i>	Zeldzaam	Standvis
Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>	Zeldzaam	Standvis

Vogels

Op de beoogde locatie van de platforms bevinden zich in de huidige situatie geen habitatstructuren die broedvogels de mogelijkheid bieden om te broeden. Ook het kabeltracé op zee kruist niet met mogelijke broedlocaties. Wel kunnen broedende vogels op zee foerageren. De platforms en kabels doorsnijden foerageergebied van diverse zeevogels, zoals meeuwen en sterns. Daarnaast komen trekvogels voor die het zuidelijke deel van de Noordzee oversteken. Bij de aanleg en gebruik van een tweetal platforms op zee en het ingraven van een kabel in de zeebodem is het onvermijdelijk dat bepaalde dieren die ter plaatse voorkomen, worden verontrust. Indien dat het geval dreigt te zijn, moet onderzocht worden of er maatregelen genomen kunnen worden om dit te voorkomen of om de effecten op beschermde soorten te verminderen. In verschillende seizoenen kunnen verschillende soorten worden aangetroffen.

Amfibieën en reptielen

Amfibieën en reptielen komen niet regulier in de zuidelijke Noordzee voor. Een enkele keer spoelt er een exotische schildpad aan en op grond van de zeer lage aantallen in het plangebied kan de kabel geen effect hebben op soorten uit deze groepen.

Om bovenstaande redenen worden amfibieën en reptielen op zee niet meegenomen in de effectbepaling.

Vleermuizen

Alle soorten vleermuizen die in Nederland voorkomen worden vermeld in Tabel 3 van de Flora- en faunawet, omdat ze zijn opgenomen in bijlage IV van de Habitatrictlijn. Enkele soorten worden ook op zee waargenomen, en wel in toenemende mate omdat voor deze groep steeds meer belangstelling komt in verband met de ontwikkeling van windparken op zee (Leopold et al. 2014). De meest voorkomende soort is de Ruige dwergvleermuis. Andere vleermuizen zijn slechts sporadisch waargenomen in de zuidelijke Noordzee (Leopold et al. 2014).

5.4.2 Beschrijving soorten en soortgroepen op land

De aanwezigheid van diverse biotopen en de ligging in en nabij beschermde gebieden, heeft tot gevolg dat de mogelijkheid aanwezig is dat een aantal beschermde planten- en diersoorten op of in de nabijheid van het tracé hun leefgebied hebben. Op basis van de voorgenomen plannen, bekende verspreidingsgegevens uit de literatuur en luchtfoto-interpretatie van het landschap is een inschatting gemaakt van welke beschermde soorten voor zouden kunnen komen in het plangebied en de directe omgeving daarvan. De Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) is daarbij ook geraadpleegd. Daarnaast heeft op 24 maart en 20 april 2016 een veldbezoek plaatsgevonden aan het plangebied waarbij de inschatting is geverifieerd en aangescherpt op basis van de op en rond het tracé aanwezige biotopen.

Er is in het onderzoek gefocust op het mogelijk voorkomen van matig en streng beschermde soorten (Tabel 2 en 3 van de AMvB bij de Flora- en faunawet), omdat voor licht beschermde soorten (Tabel 1 van de Flora- en faunawet) een vrijstelling geldt bij ruimtelijke ingrepen of ontwikkeling. Voor deze soorten geldt alleen een zorgplicht. Voor de zwaarder beschermde soorten is het mogelijk dat een ontheffingsprocedure noodzakelijk is.

In tabel 5.4 zijn de soorten opgenomen die op basis van waarnemingen uit het verleden en op basis van het veldbezoek voor de plannen van belang kunnen zijn bij de uitvoering van de plannen. Voor deze soorten en soortgroepen volgt in 2016 nog nader onderzoek ter plekke van het tracé, om de gevolgen van de plannen goed te kunnen bepalen. Wat betreft overige op land voorkomende beschermde planten en diersoorten wordt niet verwacht dat daarvoor bij de uitvoering van de plannen een conflict zal ontstaan met de Flora- en faunawet.

Tabel 5.4 Ff-wet-soorten die zich mogelijk in het plangebied langs de verschillende tracéalternatieven bevinden

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Tracéalternatief
Vaatplanten		
Daslook	<i>Allium ursinum</i>	1
Grote keverorchis	<i>Listera ovata</i>	2,3
Groenknolorchis	<i>Liparis loeselii</i>	2,3
Moeraswespenorchis	<i>Epipactis palustris</i>	2,3
Vleeskleurige orchis	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	2,3
Rietorchis	<i>Dactylorhiza majalis praetermissa</i>	2,3

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Tracéalternatief
Ongewervelden		
Dagvlinders en libellen	Diverse soorten	Alle tracéalternatieven
Nauwe korfslak	<i>Vertigo angustior</i>	1
Vissen		
Bittervoorn	<i>Rhodeus cericeus</i>	1
Amfibieën		
Rugstreeppad	<i>Bufo calamita</i>	2,3
Reptielen		
Zandhagedis	<i>Lacerta agilis</i>	2,3
Vogels		
Broedvogels	Diverse soorten	Alle tracéalternatieven
Jaarrond beschermde nestplaatsen van vogels	Diverse soorten	1
Vleermuizen		
Diverse soorten	Diverse soorten	1
Overige zoogdieren		
Eekhoorn	<i>Sciurus vulgaris</i>	1
Waterspitsmuis	<i>Neomys fodiens</i>	1
Noordse woelmuis	<i>Microtus oeconomus</i>	1

5.5 Effectbeschrijving

5.5.1 Effectbeschrijving zee

Bruinvis

Bruinvissen zijn opgenomen in Tabel 3 van de Flora- en faunawet en in de Habitatrichtlijn (in Bijlage IV). De soort komt jaarrond, talrijk voor over het hele Nederlands Continentaal Plat (NCP), met geschatte aantallen (op grond van speciale vliegtuigtellingen uitgevoerd door IMARES) variërend van 25000-85 000 dieren. In het plangebied komt de soort ook voor en wordt hier zowel in het meer offshore gelegen deel gezien, als vlak onder de kust (onder andere door zeetrekters, vanaf de kust). De gemiddelde dichtheid is echter zelden groter dan enkele dieren per vierkante kilometer en een lokale verstoring door werkzaamheden met schepen heeft daardoor geen impact op de populatie.

Het feit dat bruinvissen ook rond de monding van de Nieuwe Waterweg, met zijn intensieve scheepvaart, veelvuldig worden gezien, geeft aan dat verstoring door scheepvaart in het gebied geen groot probleem is voor de soort. Een effect van de aanleg van de kabel is dan ook beperkt en er wordt geen effect verwacht

van de kabel tijdens de gebruiksfase (artikel 10). De voorgenomen activiteit, aanleg, gebruik en verwijdering van de kabel, leidt daarmee tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-). Tijdens de heiwerkzaamheden voor de platforms zullen er wel, en over tientallen kilometers van de heillocatie, zeehonden en bruinvissen worden verstoord (artikel 10). De hoeveelheid heiwerk is echter relatief gering, bijvoorbeeld in vergelijking tot die benodigd voor de aanleg van een offshore windpark. De voorgenomen activiteit, heien, leidt tot een negatieve verandering (-). Indien echter mitigerende maatregelen worden getroffen, kan deze negatieve verandering worden teruggebracht naar een gering negatieve verandering (0/-). Mitigerende maatregelen zijn verder uitgewerkt in de Passende Beoordeling van het VKA. Veranderingen in het aardmagnetische veld kunnen tot verstoring leiden bij trekkende diersoorten, waardoor hun migratie verstoord wordt (Tricas & Gill, 2011). Arcadis & Pondera (2015) geven aan, dat een bruinvis het veld van een 1 meter diep in de zeebodem ingegraven hoogspanningskabel kan waarnemen tot op een afstand van 15,3 meter. Het feit dat dieren iets kunnen waarnemen wil echter nog niet zeggen dat dit ook meteen een onneembare barrière voor hen vormt. Bovendien geldt, dat de dieren horizontaal en verticaal kunnen uitwijken (ze kunnen door ondieper te gaan zwemmen de kabel wellicht makkelijker passeren). Er zijn geen aanwijzingen dat trekkende dieren (bruinvissen, zeehonden, trekvissen) de reeds in de zeebodem ingegraven kabels ervaren als een onneembare barrière: er is nog steeds glasaalintrek in het IJsselmeer; zeehonden trekken heen en weer tussen Waddenzee en Delta. In de Passende Beoordeling voor het VKA zijn de effecten van magnetische velden nader worden beschreven en worden gekwantificeerd.

Gewone zeehond en grijze zeehond

In het gebied komen zowel grijze als gewone zeehonden tamelijk talrijk voor. Bij de aanleg van de kabel via tracéalternatief 3 kunnen deze worden verstoord in hun foerageergebied (artikel 10 Ff-wet). Beide soorten foerageren op de Noordzee over een groot gebied, inclusief het hele plangebied (Leopold et al. 2013). Hoewel het plangebied niet van bijzonder groot belang is voor deze twee soorten (niet belangrijker dan andere delen van de Noordzee) zullen er zeehonden, en ook bruinvissen langs de aanlegroute worden verstoord tijdens werkzaamheden. Beide soorten trekken heen en weer tussen Waddenzee en Delta en om de populaties in de Delta op peil te houden (beide soorten nemen sterk in aantal toe in de Delta en Voordelta), is immigratie van elders, waaronder vanuit de Waddenzee noodzakelijk. De voorgenomen activiteit, aanleg van de kabel, onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

Gezien het feit dat er al meerdere hoogspanningskabels aanlanden op de Hollandse kust, laten zeehonden zich hierdoor niet weerhouden, en valt van de HKZ kabel in de gebruiksfase ook geen significant effect te verwachten. De voorgenomen activiteit, gebruik van de kabel, onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0) voor wat betreft opzettelijk verontrusten van zeehonden (artikel 10 Ff-wet). Er is één studie die aangeeft dat zeehonden leidingen (en dus mogelijk ook een kabel) op of in de zeebodem kunnen gebruiken, als foerageermogelijkheid of als oriëntatiemiddel (Russell et al. 2014), dus wellicht heeft de kabel een licht positief effect op de zeehonden.

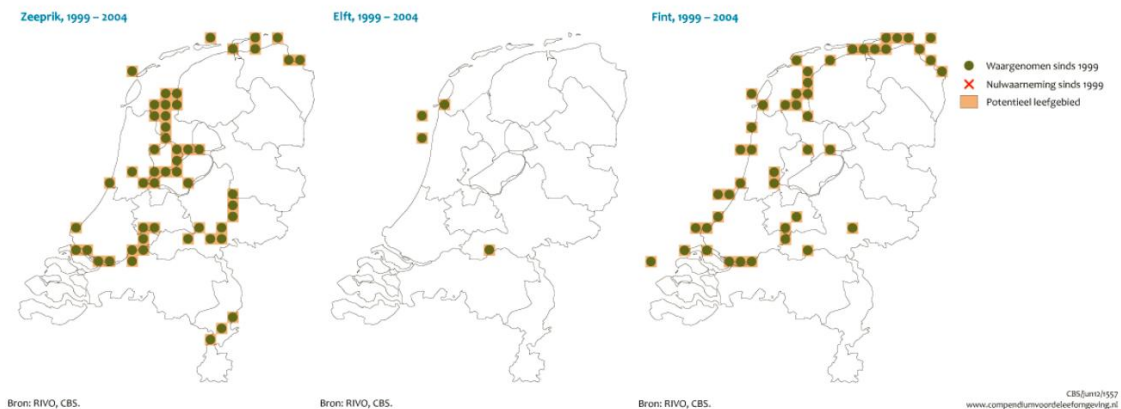
Recent is een nieuwe rustlocatie ontstaan nabij tracé 3 op de Hinderplaat. Hier liggen zeer frequent gewone en grijze zeehonden, ondanks de veelvuldige verstoring van kitesurfers vanaf het Slufterstrand. Verstoring van de rustplaats leidt tot overtreding van artikel 10 en 11 van de Flora- en faunawet. De ligplaats ligt op een afstand van 1250 m van de dichtstbijzijnde werkzaamheden. In dit gebied zullen de gewone zeehonden gewend zijn aan een hoge mate van verstoring, en daardoor geen alertheid vertonen in relatie tot activiteiten die op een afstand van 1250 m (incidenteel) of grotere afstand (doorgaans) zullen plaatsvinden. Een effect op gewone en grijze zeehonden is bovendien tijdelijk en beperkt tot de aanlegfase en alternatieve ligplaatsen zijn voorhanden. Een zelfde redenatie geldt voor de ligplaats op het Beereiland nabij tracé 2.. De voorgenomen activiteit leidt door de mogelijk tijdelijke verstoring van de rustplaats tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-). De onderbouwing voor verstoring wordt uitgewerkt in de Passende Beoordeling voor het VKA.

Op het moment van schrijven is niet bekend of deze rustplaats gebruikt wordt voor het zogenoemde van gewone zeehonden. Gezien de ligging in de nabijheid van storingsbronnen is dat niet aannemelijk. Indien de zeehondenrustplaats op de Hinderplaat zich ontwikkelt tot een zooglocatie van de gewone zeehond dan dienen werkzaamheden in de nabijheid niet uitgevoerd te worden in de periode mei-augustus zodat naast het voorkomen van overtreding van artikel 10 en 11 ook mogelijke sterfte van pups voorkomen wordt en daarmee overtreding van artikel 9 voorkomen wordt en aan de Zorgplicht voldaan wordt.

Vissen

Onder de Flora- en faunawet worden in de Nederlandse zoute wateren vele soorten vissen beschermd, maar wat dit specifiek per soort inhoudt is nog niet duidelijk. Een overzicht van beschermde vissoorten in het studiegebied is te vinden in tabel 5.3. Uitgezonderd van de Flora- en faunawet zijn de soorten die onder de Visserijwet vallen: soorten die van commercieel belang zijn. Sommige soorten vallen onder beide wetten, wat hun status minder duidelijk maakt. Ook is het zo, dat de meeste vormen van visserij die in het plangebied worden uitgeoefend weinig soortspecifiek zijn waardoor iedere (al of niet beschermde) vissoort een gereede kans loopt te worden (bij)gevangen en gedood in het gebied. Hiermee vergeleken vallen mogelijke effecten van de aanleg en eventuele ontmanteling van de kabel in het niet (artikel 9 en 10 Ff-wet). Tijdens de gebruiksfase van de kabel wordt er elektromagnetische velden afgegeven, waarvoor een aantal kraakbeenvissen (haaien, roggen), prikken (strikt genomen geen vissen maar kaakloze 'vissen', Agnatha) en trekvisen mogelijk gevoelig zijn (artikel 10). Het plangebied ligt in de Nederlandse kustzone (de kust nabije strook zee tot de 20 meter dieptelijn). Hier komen, vanwege de nabijheid van zoete wateren relatief veel diadrome (trek)vissoorten voor, waaronder een aantal 'Habitatrichtlijnsoorten' (afbeelding 5.3). De beide platforms leveren permanent nieuw leefgebied op voor vissen waardoor de lokale biodiversiteit sterk zal toenemen.

Afbeelding 5.3 Voorkomen van zeeprik, elft en fint (CBS, PBL, Wageningen UR 2012). Voor geen van deze soorten zijn specifieke habitats op zee aan te wijzen en voor hen is het plangebied ook niet van bijzonder belang



Acht Nederlandse trekvissoorten (inclusief twee soorten prikken) vallen onder de Habitatrichtlijn. Sommige hiervan zijn reeds decennia lang in Nederland uitgestorven, maar keren mogelijk terug door een combinatie van milieu- en infrastructurele maatregelen, en uitzetprogramma's.

Op de Noordzee (Voordelta en Noordzeekustzone) vallen de zeeprik, de rivierprik, de elft en de fint onder de Habitatrichtlijn. In een aantal binnenwateren vallen ook de zalm, zeeforel en houting onder de Habitatrichtlijn en bovendien is de Atlantische steur opgenomen (uitgestorven in Nederland, maar kleinschalig geïntroduceerd). De elft is vermoedelijk ook uitgestorven in Nederland, al zijn er af en toe meldingen van deze soort (die vrijwel niet is te onderscheiden van fint). Ook de houting was uitgestorven maar is weer geïntroduceerd in het stroomgebied van de Rijn na het uitzetten van jonge houtingen in Duitsland in 1992 (CBS, PBL, Wageningen UR 2012) en komt tegenwoordig weer vrij talrijk voor in onder meer het IJsselmeer. Ook de fint was vrijwel uit Nederland verdwenen, maar komt thans weer tamelijk talrijk voor, met name in overgangszones naar zoet water (Marsdiep bij Texel, ingang Nieuwe Waterweg, Haringvliet, Westerschelde), maar wordt, diffuus over de hele oostelijke Noordzee aangetroffen, net als de meeste andere trekvisen (Leopold et al. 2013).

Onderzoek van de effecten tijdens de constructiefase op vis is nauwelijks beschikbaar. Tijdens de constructiefase is met name het onderwatergeluid van het heien van de platforms, trenchen en steenstort potentieel schadelijke activiteit voor vis (artikel 9 en 10 Ff-wet). De geluidsniveaus die bij trenchen en

steenstort kunnen optreden blijven ver achter bij die van heien van de fundaties van de platforms. Laboratorium studies naar de effecten van gesimuleerd heigeluid op grotere vis in de Verenigde Staten en larvale vissen in Nederland (samengevat in Leopold et al. 2013) laten zien dat zelfs bij die geluidsniveaus er niet of nauwelijks schade optreedt. Van de aanleg van de platforms en de kabel valt daarom geen significant negatief effect op vis te verwachten. De voorgenomen activiteit, aanleg van de kabel, leidt daarmee tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-).

Tijdens de gebruiksfase is er mogelijk sprake van habitatdiversificatie door aangebrachte stortsteen over de kabel, want voor een aantal rif, rots, en wrak bewonende vissoorten gunstig kan zijn. Onderzoek door Bureau Waardenburg, Imares en het ministerie van Economische zaken tonen aan dat er sprake is van een verhoogde biodiversiteit op kunstmatig substraat. De elektromagnetische velden kunnen over zeer geringe afstanden (meters) worden waargenomen door vissoorten die hiervoor gevoelig zijn, met name trekkende kraakbeenvissen, prikken, en mogelijk andere trekvisen zoals paling. Effectstudies zijn echter niet gedaan en gezien het feit dat er meer kabels in de zeebodem liggen, zonder dat hierdoor meetbare schade aan vissen is gedaan, suggereert dit dat er ook van de HKZ kabel geen meetbaar effect zal optreden. Deze conclusie is in lijn met die voor de kabel die zal worden aangelegd vanaf de windparken in de kavels 'Borssele' (Arcadis en Pondera Consult 2015). De voorgenomen activiteit, gebruik van de kabel, onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

De twee noordelijke varianten van de HKZ kabel zijn niet onderscheidend. De zuidelijke variant (2A) kruist de monding van de Nieuwe Waterweg, die dient als trekweg voor een aantal diadrome soorten, waaronder de fint. Omdat een effect van de kabel op trekvis niet wordt verwacht, maar ook niet kan worden uitgesloten, leidt deze activiteit tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-). Een aantal vissen zal beschutting vinden tussen de poten en aangroei op de poten van de platforms op zee: het nieuwe habitat zal bezet worden door vissen die thans op deze locaties nog niet voorkomen. De voorgenomen activiteit leidt tot een positieve verandering voor dergelijke vissen (+). Dit wordt onderbouwd door de eerder genoemde studies van Bureau Waardenburg, Imares en het ministerie van Economische zaken.

Vogels

In het Noordzeegedeelte van het plangebied broeden geen vogels. Rond het aanlandpunt, op het strand zouden wel kustbroedvogels kunnen voorkomen, ware het niet dat het strand van Zuid-Holland zeer druk bezocht wordt door badgasten en andere recreanten in het broedseizoen. De Noordzeekustzone heeft echter wel een belangrijke functie voor bepaalde broedvogels uit het Deltagebied en vos-vrije habitats in het vaste land van Zuid-Holland (daken in het stedelijk gebied). Aalscholvers, meeuwen en sterns die hier broeden foerageren (ook) in het plangebied. Daarnaast heeft het gebied een functie als foerageer- en overwinteringsgebied voor niet-broedvogels. Aalscholvers en meeuwen zullen mogelijk de platforms op zee gaan gebruiken als rustplaats, en zelfs broeden op dergelijke platforms is niet uitgesloten. Daarmee leidt de voorgenomen activiteit tot een geringe positieve verandering (0/+) voor aalscholvers en meeuwen. De aanwezigheid van de platforms kan echter ook leiden tot vermijding door bepaalde soorten (foeragerende) zeevogels. Hierdoor neemt het potentiële foerageergebied voor deze soorten (denk aan Jan van genten, zeekoeten, alken et cetera) met een zeer gering deel af. Dit aspect is vanwege de omvang niet relevant voor soort- en of gebiedsbescherming.

Trekkende zangvogels worden mogelijk aangetrokken door de platforms indien deze verlicht zijn, op nachten met slecht zicht. Een dergelijke aantrekkende werking kan trekvogels in de baan van de windturbines brengen die geprojecteerd staan rond deze platforms in zee. Voor trekkende zangvogels leidt deze activiteit tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) (artikel 9 Ff-wet).

Er kunnen dus zowel positieve als negatieve effecten optreden op en rond de transformatieplatforms. Omdat het negatieve effect van aantrekkende werking kan worden gemitigeerd met de voering van aangepaste verlichting op de platforms (verlichtingsplan), is de totaalconclusie dat de voorgenomen activiteit zich niet onderscheidt van de referentiesituatie (0).

De broedvogels aalscholver, kokmeeuw, zwartkopmeeuw, kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, visdief en grote stern kunnen in het plangebied foerageren. Voor alle betrokken soorten geldt, dat de kabel niet of nauwelijks relevant is in deze. Mogelijk wordt foerageren zelfs tijdelijk iets profijtelijker, door de aanwezigheid van werkschepen in het gebied. Vissen kunnen worden geraakt of bevangen door de schroeven en zo een makkelijke prooi worden, en veranderingen in troebelheid kunnen ook gunstig uitwerken voor zichtjagers als meeuwen en sterns die bijvoorbeeld langs de rand van een slibpluim prooi kunnen bemachtigen. Deze effecten zijn echter marginaal. De meest zuidelijke variant ligt het dichtst bij grote broedkolonies (van aalscholver, kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, visdief en grote stern) en heeft wellicht een iets groter effect, maar dit effect is eerder positief dan negatief. Tijdens de gebruiksfase heeft de kabel alleen nog een mogelijk effect op de aalscholver die langs de bodem kan foerageren en mogelijk gebruik zou kunnen maken van vis die zich langs de kabel of rond de stortstenen afdekking concentreert. De voorgenomen activiteit, aanleg en gebruik van de kabel, onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

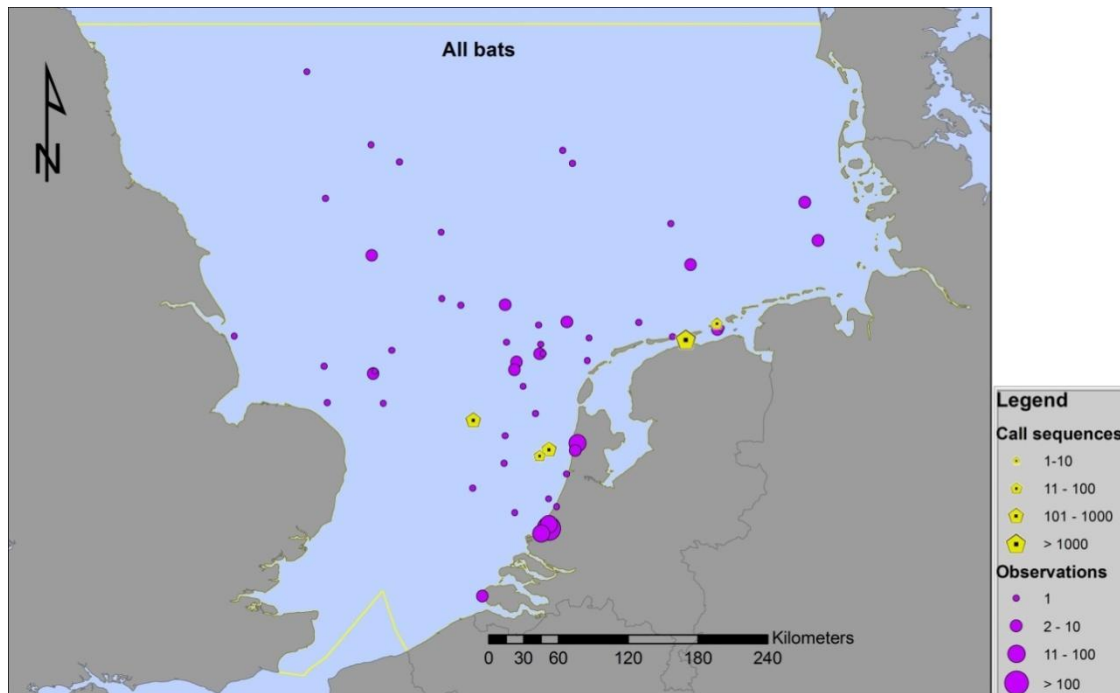
Trekvogels krijgen met de kabel te maken tijdens de aanleg, indien de aanleg plaats vindt in de trektijd (voor- of najaar) (artikel 9 en 10 Ff-wet). Er is echter geen effect op deze groep te verwachten. De aanwezigheid van een of meerdere werkschepen vormt geen enkele belemmering voor vogels die over zee naar het noorden of zuiden vliegen: ze kunnen er makkelijk langs, of overheen vliegen. De voorgenomen activiteit, aanleg en gebruik van de kabel, onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0) voor trekvogels.

Buiten het broedseizoen kunnen grote aantallen zee- en kustvogels gebruik maken van het plangebied. Voor het meer offshore gelegen gedeelte geldt dit voor meeuwen en alkachtigen (alk en zeekoet). Voor deze soorten geldt dat ze een zeer groot areaal tot hun beschikking hebben en dat het kabeltracé in dit opzicht onbeduidend is. Voor de strook van enkele kilometers tot de kust ligt dit anders. Hier overwinteren internationaal belangrijke aantallen duikers (vooral roodkeelduikers) en futen. Deze vogels zijn gebonden aan ondiep water voor de kust, maar kunnen binnen de strook tussen Hoek van Holland en Petten (waar het water in de winter merkbaar kouder is door ebwater uit de Waddenzee) voldoende uitwijken om eventuele werkzaamheden in de winter te mijden. In de afgelopen decennia zijn geen grote concentraties zee-eenden in het plangebied waargenomen. In een verder verleden wel, dus het is niet uitgesloten dat, uitgerekend in het jaar van aanleg, eenden hier in belangrijke aantallen zouden willen verblijven. Eenden zullen uitwijken voor intensieve werkzaamheden van kabelleggers, maar kunnen ook elders langs de Nederlandse kust overwinteren: de belangrijkste overwinteringsgebieden voor deze vogels lagen de afgelopen decennia benoorden de Wadden, voor de kust van Noord-Holland en in de Voordelta, niet voor de Zuid-Hollandse kust. De drie varianten van het kabeltracé zijn niet onderscheidend omdat iedere variant de meest kustnabije strook doorkruist en dus door het habitat loopt van duikers, futen en zee-eenden. Tijdens de aanlegfase kunnen deze vogels worden verstoord maar ze hebben voldoende uitwijkmogelijkheden. De voorgenomen activiteit, aanleg van de kabel, leidt daarmee tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) voor zee- en kustvogels.

Vleermuizen

Alle soorten vleermuizen die in Nederland voorkomen worden vermeld in Tabel 3 van de Flora- en faunawet, omdat ze zijn opgenomen in bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Enkele soorten worden ook op zee waargenomen, en wel in toenemende mate omdat voor deze groep steeds meer belangstelling komt in verband met de ontwikkeling van windparken op zee (Leopold et al. 2014). Op het NCP worden vleermuizen het meest waargenomen in april/mei en in september/oktober. De meest waargenomen soort in de zuidelijke Noordzee is de ruige dwergvleermuis *Pipistrellus nathusii*. Andere soorten, te weten rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), laatvlieger (*Eptesicus serotinus*), noordse vleermuis (*Eptesicus nilssonii*) en tweekleurige vleermuis (*Vespertillio murinus*), zijn in het verleden slechts sporadisch waargenomen in de zuidelijke Noordzee. Het voorkomen van vleermuizen op zee lijkt verbonden aan hun migratieperiode al kunnen foerageertochten vanaf de kust nog niet worden uitgesloten. Afbeelding 5.4 laat de verspreiding van alle waargenomen vleermuizen boven de zuidelijke Noordzee zien (uit Leopold et al. 2014). In het plangebied zijn relatief weinig waarnemingen, maar dit hangt samen met een relatief geringe waarnemingsinspanning hier. Effecten van een kabel onder water, of een platform op open zee onderscheiden zich daarom niet van de referentiesituatie (0). De verschillende tracéalternatieven zijn niet onderscheidend.

Afbeelding 5.4 Waargenomen vleermuizen (alle soorten) op zee, tussen Het Kanaal en de Doggersbank, op grond van opgevangen geluid (m.b.v. bat-detectors, gele symbolen) of door zichtwaarnemingen (ook vanaf de kust)



5.5.2 Effectbeschrijving op land

Hierboven is beschreven welke beschermde soorten mogelijk in het studiegebied voorkomen langs de tracéalternatieven op zee. In deze paragraaf wordt per soortgroep aangegeven of de mogelijkheid bestaat dat beschermde soorten voorkomen langs de geplande landtracés.

Algemeen

De aanwezigheid van diverse biotopen en de ligging in en nabij beschermde gebieden langs de tracéalternatieven, zorgt ervoor dat de mogelijkheid aanwezig is voor het vóórkomen van een aantal soorten beschermde of bijzondere planten en dieren.

Op basis van de aangeleverde kaarten met de beoogde locaties, bekende verspreidingsgegevens en luchtfoto interpretatie van het landschap is een inschatting gemaakt van welke beschermde soorten voor zouden kunnen komen in het plangebied.

Er is daarbij gekeken naar matig en streng beschermde soorten (Tabel 2 en 3 van de Flora- en faunawet). Voor licht beschermde soorten (Tabel 1 van de Flora- en faunawet) geldt een vrijstelling bij ruimtelijke ingrepen als de onderhavige. Daarnaast heeft op 24 maart en 20 april 2016 een veldbezoek plaatsgevonden waarbij de inschatting is aangescherpt.

Vaatplanten

Door de aanwezigheid van een groot aantal biotopen in de verschillende plangebieden, waaronder pioniervegetaties, kruidenvegetaties en bosschages, en de ligging ervan in of nabij beschermde gebieden, is de kans op aanwezigheid van beschermde en bijzondere vaatplanten groot. Langs alle tracéalternatieven zijn potentieel geschikte biotopen aanwezig voor diverse beschermde planten. De beschermde soorten die voor kunnen komen in de verschillende plangebieden, groeien in uiteenlopende biotopen. Uit de literatuur is bekend dat in de directe omgeving van tracéalternatief 1 middelzwaar of streng beschermde soorten voorkomen zoals Daslook, Hondskruid en Grote keverorchis. Langs tracéalternatief 2 komen mogelijk soorten voor als Moeraswespenorchis en Groenknolorchis.

Voorlopige conclusie vaatplanten

Omdat een aantal beschermde soorten voor kan komen langs alle tracéalternatieven in het plangebied, is het noodzakelijk om in de geschikte periode in 2016 nader onderzoek uit te voeren naar vaatplanten. Pas na onderzoek kan bepaald worden of er mogelijk een conflict met de Flora- en faunawet ten aanzien van vaatplanten optreedt (artikel 8) en of met een gedragscode gewerkt kan worden.

Ongewervelden

Ongewervelden waaronder dagvlinders en libellen komen in het plangebied zeker voor. Het betreft echter zeer waarschijnlijk uitsluitend algemene soorten. Dagvlinders en libellen die beschermd worden, vallen bijna allemaal onder het streng beschermde regime (Tabel 3 van de Flora- en faunawet). Leefgebieden voor deze soorten zijn vrijwel uitsluitend te vinden in beschermde gebieden. De kans op aanwezigheid van beschermde ongewervelden in het plangebied van de diverse tracéalternatieven is zeer klein. Daarbij komt dat binnen de tracéalternatieven daar waar beschermde gebieden doorkruist worden, gewerkt wordt met een gestuurde boring. Negatieve effecten op het leefgebied van beschermde ongewervelden worden daarmee vrijwel uitgesloten.

In de ruimere omgeving van het plangebied van tracéalternatief 1 komt de nauwe korfslak voor binnen Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Deze soort is volgens de effectenindicator van het gebied Solleveld & Kapittelduinen gevoelig voor atmosferische depositie. Het leefgebied van de nauwe korfslak wordt gepasseerd met een gestuurde boring. Leefgebied wordt daardoor niet direct aangetast door de werkzaamheden. Effecten van eventuele atmosferische depositie worden als zeer klein ingeschat. Voordat hierover definitieve conclusies getrokken kunnen worden moet nog een berekening hiervoor plaatsvinden.

Conclusie ongewervelden

Door het ontbreken van geschikt habitat en door het werken met een gestuurde boring ter hoogte van beschermde gebieden, is de kans zeer klein dat beschermde ongewervelden schade ondervinden van de geplande werkzaamheden. Een conflict met de Flora- en faunawet ten aanzien van ongewervelden wordt daarom als zeer klein ingeschat hoewel berekeningen ten aanzien van atmosferische depositie nog niet hebben plaatsgevonden. Een definitieve conclusie kan daarom pas getrokken worden nadat deze berekeningen zijn uitgevoerd.

Vissen

In het plangebied komt op een aantal plaatsen open water voor. Dit is met name langs tracéalternatief 1 het geval in de vorm van sloten en een watergang. Vrijwel alle watergangen worden volgens de plannen echter gepasseerd met behulp van gestuurde boring. Negatieve effecten van de werkzaamheden op vissen zijn daarmee op die plaatsen uitgesloten. Op een enkele plaats wordt wel water vergraven. Omdat de ingrepen aan water echter beperkt zijn en er naar alle waarschijnlijkheid geen geschikt biotoop aanwezig is voor beschermde vissoorten, wordt aanwezigheid van beschermde vissoorten klein geacht. Voor middelzwaar beschermde soorten kan bovendien gewerkt worden met een gedragscode. Na het veldbezoek is gebleken dat de twee oostelijk gelegen zoekgebieden voor het transformatorstation bij tracéalternatief 1, Harnaschpolder en Woud-Harnasch, potentieel geschikt leefgebied bevatten voor bittervoorn. Dit is een zwaar beschermde soort waarvoor ontheffing moet worden aangevraagd als er schade optreedt. De soort is in het verre verleden ook al eens bij het gemaal nabij het meest zuidelijke zoekgebied, Woud-Harnasch, aangetroffen. Verder komt de soort in watergangen in de omgeving voor die ook in verbinding staan met de watergangen in de zoekgebieden.

Voorlopige conclusie vissen

Het is mogelijk dat op enkele plekken middelzwaar of zwaar beschermde vissoorten voorkomen. Werken met een goedgekeurde gedragscode voorkomt in veel gevallen schade aan eventueel beschermde soorten. In die gevallen is nader onderzoek niet noodzakelijk. De aanwezigheid van de zwaar beschermde Bittervoorn op tracéalternatief 1 is mogelijk. Nader onderzoek naar deze soort is noodzakelijk op locaties waar open ontgravingen plaatsvinden, met name bij de locaties Harnaschpolder en Woud-Harnasch.

Amfibieën

Met name langs tracéalternatief 1 komt water voor. Het gaat daarbij om sloten en een waterpartij op twee van de beoogde locaties voor het transformatorstation (Harnaschpolder en Woud-Harnasch). De sloten worden grotendeels gepasseerd door middel van gestuurde boringen waardoor negatieve effecten op de omgeving uit te sluiten zijn. Voor de waterpartijen en de sloten rond de beoogde locaties voor het transformatorstation geldt dat hier waarschijnlijk enkele algemene amfibieënsoorten aanwezig zijn. Het gaat daarbij echter om lichtbeschermde soorten (Tabel 1 van de Flora- en faunawet) waarvoor een vrijstelling geldt voor onder andere ruimtelijke ingrepen.

Matig en streng beschermde soorten worden langs tracéalternatief 1 en 2A niet verwacht vanwege het ontbreken van geschikt biotoop en het ontbreken van populaties in de directe omgeving. Bij tracéalternatief 2 en 3 is wel geschikt biotoop aanwezig voor rugstreeppad in de vorm van pioniersituaties op het industrieterrein. Deze soort komt ook in de directe omgeving voor.

Voorlopige conclusie amfibieën

Nader onderzoek naar het voorkomen van de rugstreeppad langs tracéalternatieven 2 en 3 is noodzakelijk om te bepalen of een conflict ontstaat met de Flora- en faunawet (artikel 9, 10 en 11) bij het uitvoeren van de werkzaamheden. Andere matig of streng beschermde soorten worden in het plangebied niet verwacht.

Reptielen

Voor reptielen is in het plangebied niet of nauwelijks geschikt biotoop aanwezig. Alleen in de duinenrij en zeer lokaal langs tracéalternatief 2 en 3 op de Maasvlakte zou zandhagedis voor kunnen komen. Op de locaties in de duinenrij wordt echter vooral gewerkt met een gestuurde boring waardoor negatieve effecten erg klein zijn. Voor tracéalternatief 2 en 3 zijn wel effecten mogelijk op die plaatsen waar open ontgravingen plaatsvinden. Volgens de meest recente gegevens uit de NDFF komt zandhagedis tot op zeer kleine afstand van het plangebied voor aan de zuidkant van de Maasvlakte.

Voorlopige conclusie reptielen

Aanwezigheid van reptielen in het plangebied wordt als zeer klein ingeschat. Op die delen waar wel potentie is in de duinenrij bij Hoek van Holland, wordt gewerkt met een gestuurde boring waardoor negatieve effecten uit te sluiten zijn. Alleen langs tracéalternatief 2 en 3 wordt op enkele plaatsen waar potentieel leefgebied is gewerkt met een open ontgraving waardoor daar een beperkt risico aanwezig is op verstoring van zandhagedis. Er is aanvullend onderzoek noodzakelijk langs delen van tracéalternatief 2 en 3.

Vogels

In het plangebied is langs tracéalternatieven 2, 2A en 3 door de beperkte aanwezigheid van opgaande begroeiing weinig gelegenheid voor vogels om te nestelen. Het is echter niet uit te sluiten dat in of in de omgeving van het plangebied vogels van kust en duingebieden tot broeden komen, waaronder grondbroeders. Dit zal met name het geval zijn op die delen van het terrein die niet regelmatig betreden en daarmee verstoord worden. Tijdens het veldbezoek werd bijvoorbeeld langs tracéalternatief 2 een grote meeuwenkolonie aangetroffen met vooral kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw. Deels viel deze kolonie binnen het zoekgebied voor een van de transformatorstations, waardoor mogelijk een deel van de kolonie verloren zou kunnen gaan. Dat betekent een mogelijke overtreding van de Flora- en faunawet indien de landelijke staat van instandhouding aangetast wordt. Langs tracéalternatief 1 zijn op diverse plaatsen bosschages of bomen aanwezig die zeer waarschijnlijk gebruikt worden als nestplaats door diverse vogelsoorten.

Algemeen

Bij werkzaamheden moet volgens de Flora- en faunawet rekening worden gehouden met het broedseizoen van vogels. De Flora- en faunawet kent geen standaardperiode voor het broedseizoen. Het gaat erom of er een broedgeval is, dat verstoord kan worden. Verstoring van broedgevallen is niet toegestaan vanuit de Flora- en faunawet en hiervoor wordt in principe ook geen ontheffing verleend.

Er zijn verschillende mogelijkheden om conflicten met de Flora- en faunawet ten aanzien van broedende vogels te voorkomen. Werkzaamheden buiten het broedseizoen uitvoeren, is de meest zekere optie. Een alternatief is om werkzaamheden voor aanvang van het broedseizoen te beginnen, zodat broedpogingen in het werkgebied achterwege blijven door de verstoring tijdens de werkzaamheden.

Er dient tevens te worden voorkomen dat tijdens werkzaamheden in het broedseizoen alsnog broedgevallen ontstaan die kunnen worden verstoord. Dit is mogelijk door geen geschikte plaatsen voor nesten te laten ontstaan, door bijvoorbeeld bouw materiaal goed af te dekken. Mochten er toch vogels tot broeden komen en door de werkzaamheden worden verstoord, dan ontstaat er een conflict met de Flora- en faunawet en moeten de versturende werkzaamheden gestaakt worden tot na de broedperiode van de betreffende soort(en).

Jaarrond beschermde nestplaatsen

Buiten het broedseizoen vallen de meeste nestplaatsen niet onder de bescherming van de Flora- en faunawet, maar een aantal vogelsoorten maakt gedurende het gehele jaar gebruik van de nestplaats of keert jaarlijks terug op dezelfde plaats bijvoorbeeld. Hun nesten en de functionele leefomgeving daarvan worden daarom het gehele jaar beschermd. Vanaf 26 augustus 2009 geldt een aangepaste, indicatieve lijst van soorten met jaarrond beschermde nestplaatsen. Jaarrond beschermde nestplaatsen zijn uitsluitend aanwezig in bomen of bebouwing. Omdat in het plangebied geen bebouwing aanwezig is, kunnen alleen soorten voorkomen met nesten in bomen. Voorbeelden van soorten die in het plangebied zouden kunnen voorkomen zijn buizerd, sperwer en boomvalk. Jaarrond beschermde nestplaatsen zijn niet te verwachten langs tracéalternatieven 2 en 3 in verband met het ontbreken van bomen en struiken. Langs tracéalternatief 1 zijn die wel potentieel aanwezig. Ten tijde van het veldbezoek werden echter alleen in deelgebied 1 en 2 (zie afbeelding 2.10) van tracéalternatief 1 nesten aangetroffen die potentieel jaarrond beschermd zijn.

Voorlopige conclusie vogels

Op bepaalde plekken veroorzaken de plannen mogelijk een conflict met de Flora- en faunawet (artikel 9, 11 en 12) ten aanzien van vogels. Dit is het geval wanneer tijdens het broedseizoen bomen of bosschages gekapt worden of andere versturende werkzaamheden worden uitgevoerd zoals graaf-, boor- of heiwerkzaamheden. Door buiten het broedseizoen te werken kan verstoring voorkomen worden. Daarnaast kan mogelijk een conflict met de Flora- en faunawet ontstaan indien bomen met jaarrond beschermde nestplaatsen gekapt worden of werkzaamheden plaatsvinden die de functionele leefomgeving van deze nestplaatsen verstoren. Als aanwezige jaarrond beschermde nestplaatsen en hun functionele leefomgeving worden beïnvloed, is het nodig ontheffing aan te vragen voor de betreffende soort(en). Nader onderzoek is noodzakelijk om te bepalen of jaarrond beschermde nesten van vogels aanwezig zijn langs tracéalternatief 1.

Vleermuizen

Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten zijn streng beschermd door de Flora- en faunawet en zijn vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Hierdoor gelden voor deze soorten striktere beoordelingscriteria bij ontheffingsaanvragen dan bij soorten die niet zijn vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Vanwege deze specifieke aandacht wordt aan vleermuizen een aparte paragraaf besteed.

In de omgeving van het plangebied komt volgens de literatuur een aantal vleermuissoorten voor. Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van groot belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied. Deze zijn: verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes.

Verblijfplaatsen

In de zomerperiode hebben vleermuizen in Nederland hun verblijfplaatsen voornamelijk in gebouwen en bomen. Tijdens de winter verblijven zij onder andere in gebouwen, bomen, bunkers en kelders. Omdat in het plangebied geen bebouwing aanwezig is, zijn alleen verblijfplaatsen in bomen relevant voor deze beoordeling. Dit is bovendien alleen zo langs tracéalternatief 1 omdat bij de andere tracéalternatieven bomen ontbreken. Tijdens het veldbezoek werden op diverse plaatsen bomen met holtes aangetroffen binnen het plangebied. Deze kunnen door vleermuizen worden gebruikt als verblijfplaats.

Foerageergebied en vliegroutes

In het plangebied zijn bomenlanen en bosschages aanwezig langs tracéalternatief 1. Deze kunnen in potentie dienen als foerageergebied of vliegroute voor vleermuizen. Door de werkzaamheden waarbij mogelijk bomen worden gekapt kunnen veranderingen optreden ten aanzien van foerageergebieden of vliegroutes. Foerageergebieden en vliegroutes zijn uitsluitend wettelijk beschermd indien geen of heel weinig alternatieven voorhanden zijn. De verwachting is dat in de omgeving voldoende foerageergebieden en vliegroutes zijn. Om deze redenen mag worden geconcludeerd, dat de functionaliteit van de in de omgeving aanwezige verblijfplaatsen van vleermuizen ten aanzien van foerageergebieden en vliegroutes blijft gewaarborgd. Dit is echter niet onderbouwd door onderzoek.

Voorlopige conclusie vleermuizen

De beoogde herinrichting veroorzaakt mogelijk een conflict met de Flora- en faunawet ten aanzien van vleermuizen (artikel 11). Dit is het geval indien verblijfplaatsen in bomen worden verstoord of indien essentiële vliegroutes en foerageergebieden daardoor niet meer aanwezig zijn. Nader onderzoek naar deze onderdelen van het leefgebied van vleermuizen is nodig langs tracéalternatief 1, om te bepalen of mogelijk conflicten met de Flora- en faunawet ontstaan.

Overige zoogdiersoorten

Uit verspreidingsgegevens van zoogdieren blijkt dat in de omgeving van het plangebied de middelzwaar beschermde eekhoorn en de streng beschermde waterspitsmuis en noordse woelmuis voorkomen. Alle genoemde soorten komen uitsluitend in de omgeving van tracéalternatief 1 voor.

De eekhoorn kan met name voorkomen op en rond landgoed Ockenburg. Door de kap van bomen kunnen verblijfplaatsen of leefgebied van de eekhoorn worden aangetast. Volgens gegevens van de gemeente Den Haag komt de eekhoorn inderdaad met een kleine populatie voor op het landgoed. Voor de muizen geldt dat de beoogde locaties voor het transformatorstation, Harnaschpolder en Woud-Harnasch potentieel leefgebied vormen. Na afloop van de veldbezoeken kan worden geconcludeerd dat de omgeving voor noordse woelmuis niet geschikt is. De locaties voor de transformatorstations zijn niet geïsoleerd genoeg waardoor andere muizen de Noordse woelmuis kunnen wegconcurreren. Voor de waterspitsmuis geldt dat alleen de meest noordoostelijke locatie (zie afbeelding 2.10) voor het transformatorstation, Harnaschpolder, potentieel geschikt leefgebied bevat. Er werd ook een dode jonge spitsmuis gevonden tijdens het veldbezoek. Om welke soort het gaat is op moment van schrijven nog niet duidelijk.

Naast middelzwaar en zwaar beschermde soorten komen in de omgeving ook veel licht beschermde soorten voor zoals vos, egel en mol. Het is aannemelijk dat voor enkele licht beschermde zoogdiersoorten het plangebied deel uitmaakt van het leefgebied. Voor licht beschermde zoogdiersoorten geldt een vrijstelling van enkele verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet bij projecten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. De beoogde herinrichting veroorzaakt om deze reden geen conflict met de Flora- en faunawet ten aanzien van licht beschermde zoogdiersoorten.

Voorlopige conclusie overige zoogdiersoorten

Om te bepalen of er mogelijk een conflict met de Flora- en faunawet ten aanzien van zoogdieren optreedt (artikel 9 en 11), is nader onderzoek naar het voorkomen van eekhoorn en waterspitsmuis langs tracéalternatief 1 noodzakelijk. Overige middelzwaar of streng beschermde zoogdiersoorten worden niet in het plangebied verwacht of ondervinden geen negatieve effecten van de ingreep.

5.6 Effectbeoordeling per soortgroep per tracéalternatief

In het vorige paragrafen is besproken welke beschermde soorten mogelijk in het plangebied voorkomen en wat de consequenties daarvoor zijn van het beoogde voornemen. In deze paragraaf worden deze consequenties samengevat en beoordeeld ten opzichte van de Flora- en Faunawet. Voor de tracéalternatieven op land betreft deze uitwerking een voorlopige inschatting waar mogelijk conflicten met de Flora- en faunawet optreden. Aanvullend veldwerk zal uiteindelijk uitsluitsel geven of de beschermde soorten daadwerkelijk voorkomen langs de tracéalternatieven.

5.6.1 Effectbeoordeling op zee

In onderstaande tabellen volgt een overzicht van de besproken effecten op beschermde soorten die zijn omvat in de beoordelingscriteria. Voor de toetsing aan de Ff-wet is nagegaan of er mogelijk gevolgen voor beschermde soorten zijn die strijdig zijn met de verbodsbepalingen, indien geen voorzorgsmaatregelen worden genomen en de gevolgen niet worden gemitigeerd. De verbodsbepalingen van de Ff-wet (artikel 8-12) zijn opgenomen in paragraaf 5.9. In paragraaf 5.3 is een tabel opgenomen waarin de (effecten van de) activiteiten staan uitgezet tegen de mogelijke overtredingen van de diverse verbodsbepalingen. De aanleg van de platforms wordt als meest verstoring gezien in de aanlegfase voor het aspect onderwatergeluid. In de tabellen wordt de aanlegfase van de platforms dan ook apart beoordeeld. De effecten van de platforms worden opgesplitst in de aanleg fase en de gebruiksfase.

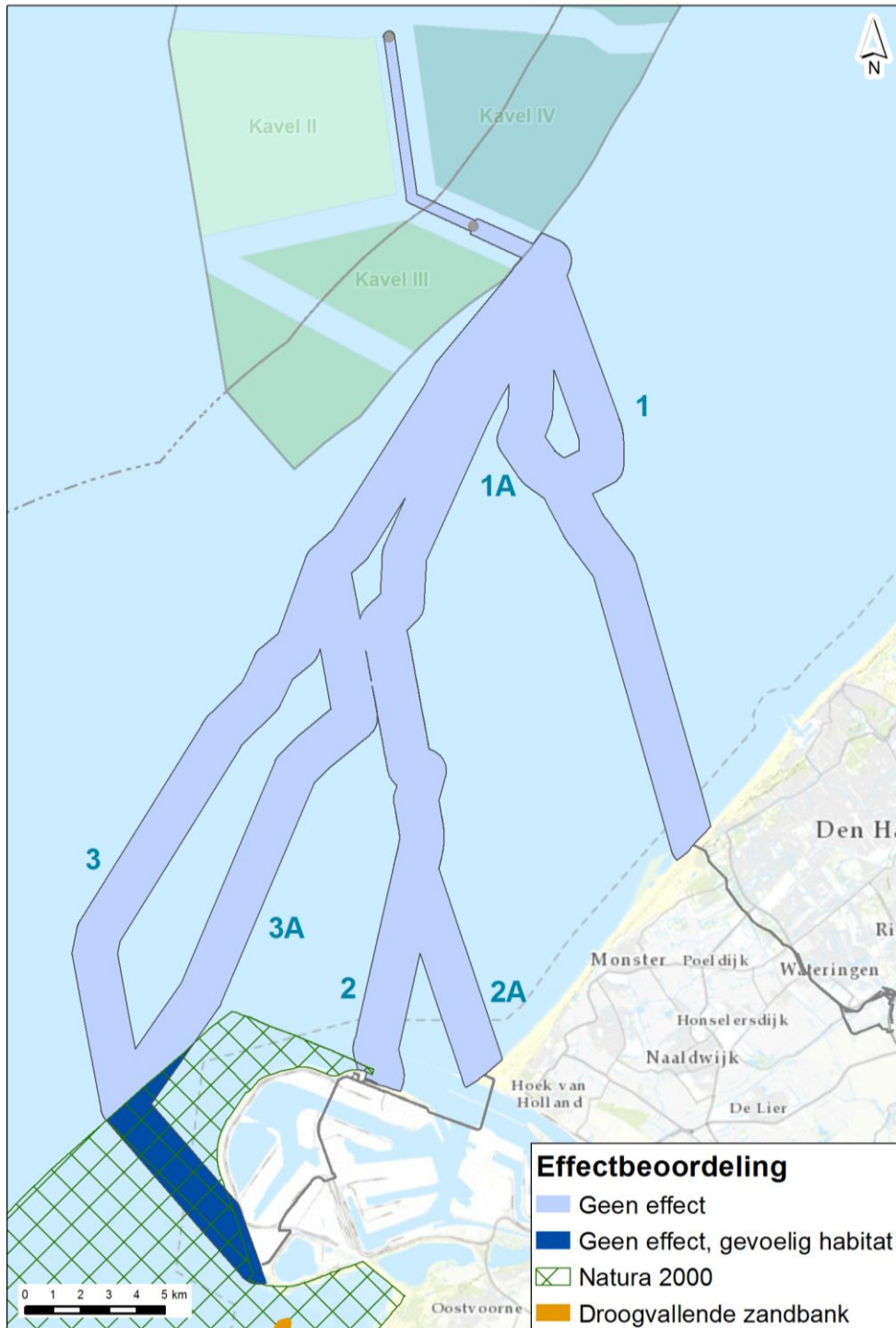
Bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond

Voor de beschermde zeezoogdieren geldt, dat tijdens de aanlegfase van zowel platforms als kabel, onderwatergeluid wordt geproduceerd, dat de dieren zal verstoren. De geluidsniveaus tijdens het ingraven van de kabel zijn vergelijkbaar met die welke vrijkomen bij veel andere menselijke activiteiten in het gebied. Hierbij hebben zeezoogdieren voldoende mogelijkheden om uit te wijken. Voor de aanleg van de platforms zal worden geheid. Hierbij komen hogere geluidsniveaus vrij, waarvan zeezoogdieren schade kunnen ondervinden. Door onder andere een Slow Start (ramp up) kunnen deze effecten echter worden gemitigeerd, als dieren voldoende tijd krijgen om naar een veilige afstand van de heiplaats weg te zwemmen. Uitgebreide mitigerende maatregelen zijn uitgewerkt in de Passende Beoordeling van het VKA. Het fysieke ruimtebeslag van platforms en kabel is minimaal. Verstoring boven water is voor zeezoogdieren op zee weinig relevant behalve voor zeehonden die mogelijk op zandplaten in de omgeving rusten. De verwachting is echter dat dergelijke zandplaten buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden liggen en dat dieren reeds gewend zijn aan een zekere mate van verstoring waardoor in de praktijk geen geluidsverstoring optreedt. Effecten van elektromagnetische velden zijn er alleen op zeer kleine afstand van de kabel en zeezoogdieren kunnen de kabel passeren. Sedimentatie is voor zeezoogdieren niet relevant. De effecten zijn samengevat in tabel 5.5.

Tabel 5.5 Beoordeling zeezoogdieren

Soort	Beoordelingscriterium	Ref.	1	1A	2	2A	3	3A	Platforms op zee	
									Aanleg	Gebruik
Bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond	Aantasting leefgebied en vaste rust- en verblijfplaatsen	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Verstoring onder water	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0
	Verstoring boven water	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
	Elektromagnetisch veld	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0
	Sedimentatie	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

Afbeelding 5.5 Effectbeoordeling voor tracéalternatieven voor zeehonden en bruinvis



Vissen

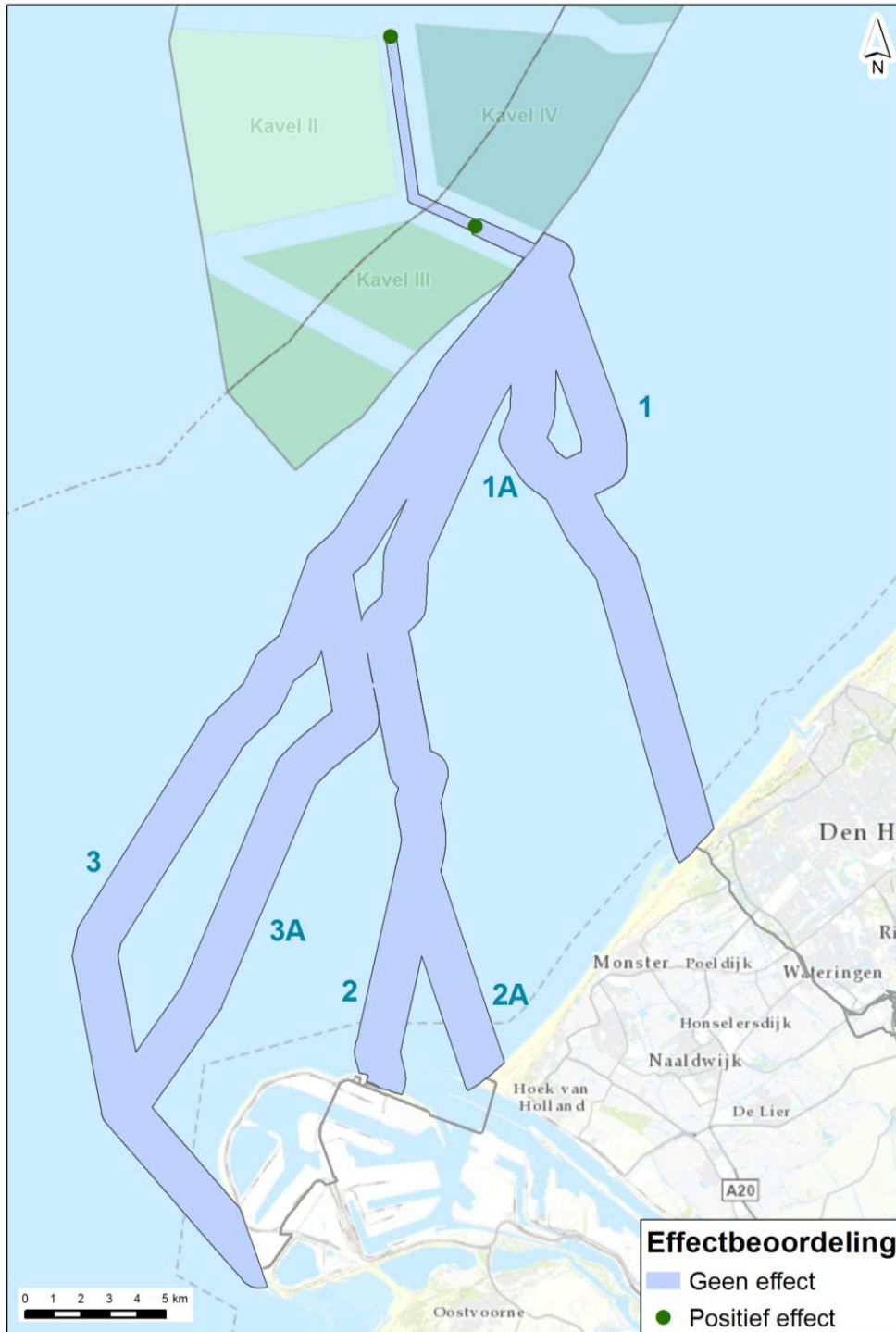
Ruimtebeslag, verstoring boven water en sedimentatie worden voor vissen als niet relevant beoordeeld. De platforms en ook de kabel, indien deze wordt afgedekt met stortsteen (mogelijk alleen rondom palen van platforms en bij kabelkruisingen), kunnen zelfs nieuw habitat opleveren voor bepaalde vissoorten waardoor er een gering positief effect zou kunnen zijn in een zone rondom de platforms. Tijdens de aanleg is er sprake van verstoring onder water, door onderwatergeluid en opwerveling van slib. De beschermde vissoorten komen echter in zeer grote arealen voor ten opzichte van het verstoorde gebied en kunnen in voldoende mate uitwijken.

Zie voor een overzicht van de in het studiegebied voorkomende beschermde vissoorten tabel 5.3. Effecten van elektromagnetische velden zijn er alleen op zeer kleine afstand van de kabel en vissen kunnen vergelijkbare kabels passeren waardoor het effect als marginaal negatief wordt beoordeeld. De effecten zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 5.6 Beoordeling vissen op zee. Zie voor een overzicht van alle in het studiegebied voorkomende (beschermde) vissoorten tabel 5.3

Soort	Beoordelingscriterium	Ref.	1	1A	2	2A	3	3A	Platforms op zee	
									Aanleg	Gebruik
vissen	Aantasting leefgebied en vaste rust- en verblijfplaatsen	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0/+
	Verstoring onder water	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0
	Verstoring boven water	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
	Elektromagnetisch veld	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0
	Sedimentatie	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

Afbeelding 5.6 Effectbeoordeling voor tracéalternatieven voor vissen



Vogels

Vogels kunnen de toekomstige platforms op zee gebruiken als rustplaats. Verstoring onder water, effecten van elektromagnetische velden en van sedimentatie zijn er alleen op zeer kleine afstand van de werkzaamheden, c.q. de kabel en deze effecten worden als neutraal of marginaal negatief beoordeeld. De effecten zijn samengevat in onderstaande tabel. Verstoring boven water is er tijdens de aanlegfase, maar de vogels kunnen in voldoende mate uitwijken. Effecten van verlichting van de platforms kunnen optreden, maar kunnen mogelijk ook worden gemitigeerd door het voeren van aangepaste verlichting.

Tabel 5.7 Beoordeling vogels op zee

Soort	Beoordelingscriterium	Ref.	1	1A	2	2A	3	3A	Platforms op zee	
									Aanleg	Gebruik
Vogels	Aantasting leefgebied en vaste rust- en verblijfplaatsen	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0
	Verstoring onder water	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
	Verstoring boven water	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	0/-	0
	Elektromagnetisch veld	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
	Sedimentatie	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

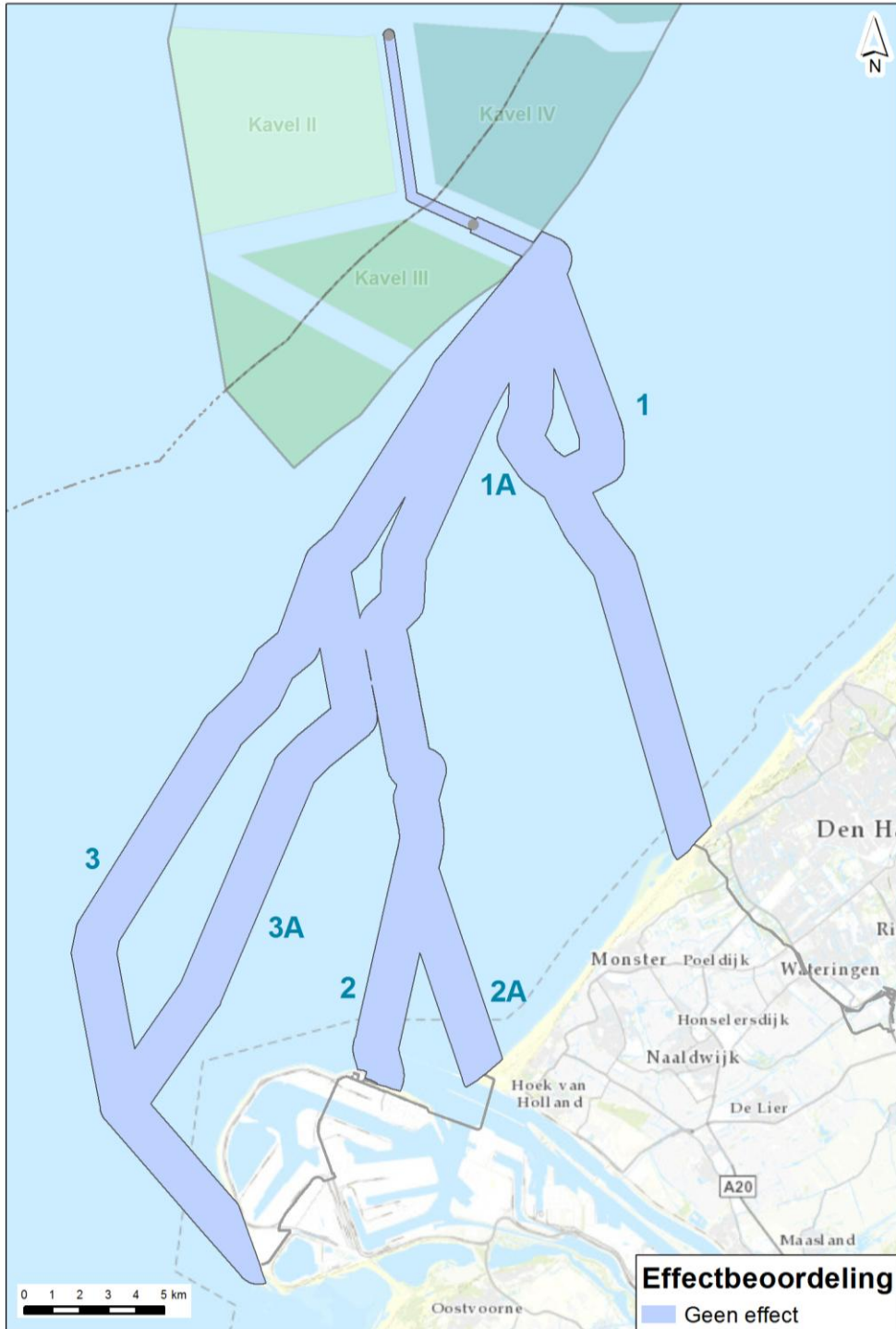
Vleermuizen

Voor vleermuizen is de inschatting dat ze geen enkele hinder ondervinden van werkzaamheden of infrastructuur onder water. Verstoring onder water, elektromagnetische velden rond de kabel en sedimentatie zijn daarom voor deze groep niet relevant. Ruimtebeslag (van het luchtruim is er door de toekomstige aanwezigheid van de platforms, maar vleermuizen zijn uitstekend in staat deze te detecteren en er omheen te vliegen; een enkel dier zal er wellicht zelfs een tijdelijke rustplaats vinden. Hoewel hierover nog weinig bekend is, kunnen vleermuizen aangetrokken worden door verlichting op platforms. Verstoring door deze verlichting kan gemitigeerd worden door een lichtplan op te stellen. Verstoring boven water is er wellicht door de aanwezigheid van werkschepen op zee, maar deze verschillen hierin niet van de overige scheepvaart en een eventueel effect valt weg in de achtergrondruis.

Tabel 5.8 Beoordeling vleermuizen op zee. Zie voor de mogelijk voorkomende vleermuizen in het studiegebied paragraaf 5.1.1.

Soort	Beoordelingscriterium	Ref.	1	1A	2	2A	3	3A	Platforms op zee	
									Aanleg	Gebruik
Vleermuizen	Aantasting leefgebied en vaste rust- en verblijfplaatsen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Verstoring onder water	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
	Verstoring boven water	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Elektromagnetisch veld	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
	Sedimentatie	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

Afbeelding 5.7 Effectbeoordeling voor tracéalternatieven voor vogels en vleermuizen.



5.6.2 Effectbeoordeling op land

De voorlopige inschatting die hier wordt gegeven heeft een beperkt doel, namelijk om aan te geven voor welke soorten er in 2016 nog aanvullend veldwerk verricht moet worden per tracéalternatief. De opzet van deze paragraaf verschilt van de effectbeoordeling op zee omdat voor de landtracés voor veel soortgroepen nog onvoldoende gegevens beschikbaar zijn. Daarom wordt in deze paragraaf een risicoschatting per tracéalternatief gemaakt op basis van het mogelijke voorkomen van bepaalde beschermde soorten.

Risico inschatting tracéalternatief 1

Langs tracéalternatief 1 wordt op een aantal plaatsen een open ontgraving gepland. De locaties hiervoor staan ingetekend op kaart (zie hoofdstuk 3). Voor alle locaties met open ontgravingen is bekeken welke beschermde soorten of soortgroepen mogelijk voorkomen en welk onderzoek nodig is. Hieronder is de inschatting per locatie weergegeven. Naast Flora- en faunawet-soorten die schade kunnen ondervinden, is de kans aanwezig dat substantiële bosstructuren langs wegen verloren gaan. Indien hier geen specifieke beschermde ecologische waarden aan verbonden zijn, worden ze verder niet in beschouwing genomen (zie ook de uitgangspunten) hoewel ze wel een ecologische- of cultuurhistorische waarde kunnen hebben.

Onderstaande tabel geeft per locatie van tracéalternatief 1 aan welke beschermende soorten van belang zijn. Het mogelijk voorkomen van beschermde soorten op zoeklocaties voor transformatorstations is in een aparte tabel weergegeven (tabel 5.10).

Tabel 5.9 Mogelijk voorkomen (v) van beschermde soorten voor de locaties met open ontgravingen langs tracéalternatief 1. Zie voor de nummering afbeelding 2.10 in hoofdstuk 2

Locaties tracéalternatief 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Soorten/soortgroepen													
Vleermuizen	v	v		v								v	
Vaatplanten	v			v			v		v		v		
Vissen (Bittervoorn)							v				v	v	
Nesten van jaarrond beschermde vogels	v	v											
Eekhoorn	v			v									

Naast de aanleg van de kabels van tracéalternatief 1 zelf zijn zoekgebieden aangewezen voor een transformatorstation. De inschatting is dat voor locatie B (Harnaschpolder) en C (Woud-Harnasch) (zie afbeelding 2.10) ecologische risico's bestaan. Het gaat dan om beschermde planten, waterspitsmuis en bittervoorn. Locatie A (Ter Laak) (zie afbeelding 2.10) bestaat geheel uit verharding en daarbij treden geen conflicten op met de Flora- en faunawet.

Tabel 5.10 Mogelijk voorkomen (v) van beschermde soorten voor de transformatorlocaties langs tracéalternatief 1(A)

soorten/soortgroepen	Voorkomen		
	Ter Laak	Harnaschpolder	Woud-Harnasch
vaatplanten		v	v
vissen (Bittervoorn)		v	v
muizen (Waterspitsmuis)		v	

Risico-inschatting tracéalternatief 2, 2A en tracéalternatief 3.

De risico's voor tracéalternatieven 2, 2A en 3 zijn vergelijkbaar en worden hier samen besproken.

De tracéalternatieven 2 en 3 landen aan op de Maasvlakte en doorkruisen vrijwel uitsluitend open duinlandschap met onder meer pioniervegetaties. Het aantal beschermde soorten dat in dergelijke situaties voorkomt is beperkt maar kan wel streng beschermde soorten omvatten.

Typische soorten die op deze locaties voorkomen zijn bijvoorbeeld diverse orchideeën zoals groenknolorchis, rugstreepad en eventueel vogels en aangewezen rustgebieden. Vogels en rustgebieden worden nader behandeld in het hoofdstuk waarin effecten op Natura 2000-gebieden worden getoetst. Ook komt op beide tracéalternatieven naast bovengenoemde soorten mogelijk zandhagedis voor. Op enkele plekken wordt nabij potentieel geschikt leefgebied met een open ontgraving gewerkt waardoor onderzoek nodig is op deze locaties.

Voor tracéalternatief 2A geldt dat uitsluitend gewerkt wordt met gestuurde boring. Hierdoor zijn effecten op bovengenoemde of andere beschermde soorten uit te sluiten.

Tabel 5.11 geeft voor de tracéalternatieven 2, 2A en 3 aan welke soorten moeten worden onderzocht. Onderzoek voor vaatplanten, rugstreepad en zandhagedis vindt uitsluitend plaats op locaties met open ontgravingen.

Tabel 5.11 Mogelijk voorkomen (v) van beschermde soorten voor de locaties met open ontgravingen van tracéalternatief 2, 2A en 3

Tracéalternatief	2	2A	3
Soorten/soortgroepen			
Rugstreepad	v		v
Vaatplanten (Groenknolorchis, Hondskruid et cetera)	v		v
Zandhagedis	v		v

Naast locaties met open ontgravingen voor leidingen, is voor zowel tracéalternatief 2 als 3 een zoekgebied aangewezen voor een nieuw te bouwen transformatorstation. Deze zoekgebieden onderscheiden zich niet ten opzichte van elkaar voor wat betreft het mogelijk voorkomen van soorten (zie tabel 5.12). Veldonderzoek is echter nog niet afgerond waardoor het op dit moment nog niet mogelijk is om definitieve conclusies te trekken met betrekking tot het voorkomen van beschermde soorten.

Tabel 5.12 Mogelijk voorkomen (v) van beschermde soorten voor de transformatorlocaties van tracéalternatief 2(A) en 3(A)

soorten/soortgroepen	Voorkomen	
	Maasvlakte noord	Maasvlakte zuid
rugstreepad	v	v
vaatplanten (groenknolorchis, hondskruid et cetera)	v	v
zandhagedis	v	v

5.7 Samenvatting en voorlopige conclusies

Onderstaande tabel 5.13 geeft de samenvatting van de beoordeling van de plannen in het kader van de Ff-wet. In onderstaande tabel worden de resultaten samengevat per tracéalternatief. Platforms op zee worden apart beoordeeld. Transformatorstations op land zijn meegenomen in de tracébeoordeling.

Als een effect niet relevant is (bijvoorbeeld omdat het criterium voor land geldt en getoetst wordt aan een waarde op zee), dan wordt de cel opgevuld met een 0. Er wordt geen symbool gebruikt om niet relevantie aan te geven.

Een geel gemarkeerd veld geeft aan dat aanvullend onderzoek in het kader van de Ff- wet nog noodzakelijk is.

Tabel 5.13 Samenvattende tabel beoordeling Flora- en faunawet

Soortgroep	Ref	Platform op zee aanleg/gebruik	Tracéalternatieven					
			1	1A	2	2A	3	3A
Ff-wet (zee)								
Zeezoogdieren (bruinvis, gewone zeehond, grijze zeehond)	0	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Vissen (zie tabel 5.3)	0	-/+	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Vogels	0	0	0	0	0	0	0	0
Vleermuizen (zie paragraaf 5.1.1)	0	0/-	0	0	0	0	0	0
Ff-wet (land)								
Vaatplanten	0	nvt						nvt
Ongewervelden	0	nvt	0	0	0	0	0	nvt
Vissen	0	nvt			0	0	0	nvt
Amfibieën	0	nvt	0	0		0		nvt
Reptielen	0	nvt	0	0		0		nvt
Vogels	0	nvt			0	0	0	nvt
Vleermuizen	0	nvt			0	0	0	nvt
Overige zoogdieren	0	nvt			0	0	0	nvt

Op grond van dit onderzoek kan een aantal conclusies worden getrokken ten aanzien van conflicten met de Flora- en faunawet.

Op zee:

- op en in de omgeving van de kabeltracéalternatieven en de varianten komt een groot aantal soorten voor die door de Flora- en faunawet worden beschermd;
- beschermde vaatplanten, broedvogels, reptielen, en beschermde ongewervelden komen op zee niet voor en dus kunnen negatieve effecten op de staat van instandhouding van hun populaties uitgesloten worden;
- vissen, niet-broedvogels en zeezoogdieren kunnen de eenmaal aangelegde platforms en kabels in voldoende mate ontwijken waardoor effecten kunnen worden uitgesloten;
- bij de aanleg van de platforms zijn er, zonder mitigerende maatregelen, negatieve effecten mogelijk op beschermde vissen en zeezoogdieren, door onderwatergeluid;
- door het nemen van mitigerende maatregelen kunnen negatieve effecten op individuele dieren of de staat van instandhouding van zeezoogdieren en vissen worden voorkomen;

Op land:

- op en in de omgeving van alle tracéalternatieven, behalve 2A is het mogelijk dat soorten voorkomen die door de Flora – en faunawet worden beschermd;
- tracéalternatief 1 geeft de meeste mogelijke effecten op door de Ff-wet beschermde soorten;
- het is vanwege het ontbreken van voldoende gegevens voor geen van de tracéalternatieven al mogelijk om te concluderen dat negatieve effecten op de verschillende soortgroepen uitgesloten kunnen worden. Aanvullend onderzoek naar een aantal soorten en soortgroepen moet daarom in 2016 nog worden uitgevoerd;
- mitigerende en compenserende maatregelen zijn mogelijk aan de orde op alle tracéalternatieven;
- het is nog onduidelijk of ontheffingen nodig zullen zijn van verbodsbepalingen van de Ff-wet. Er moet rekening worden gehouden met de noodzaak tot aanvraag van een ontheffing.

5.8 Mitigatie en compensatie

In deze paragraaf worden mitigerende en compenserende maatregelen beschreven die noodzakelijk zijn of kunnen blijken te zijn om bij uitvoeren van het project niet in conflict te komen met de Ff-wet.

Mitigerende maatregelen op zee:

Omdat de meeste effecten zodanig van aard zijn dat beschermde soorten hiervan weinig hinder zullen ondervinden worden hier geen uitgebreide mitigerende maatregelen opgenomen. Er zijn enkele maatregelen die wel noodzakelijk zullen zijn. Deze maatregelen moeten bij alle tracéalternatieven worden toegepast of overwogen:

- voor de aanleg van de platforms zal worden geheid. Hierbij komen hogere geluidsniveaus vrij, waarvan zeezoogdieren schade kunnen ondervinden. Door een Slow Start (ramp up) kunnen deze effecten echter worden gemitigeerd, als dieren voldoende tijd krijgen om naar een veilige afstand van de heiplaats weg te zwemmen;
- hoewel geen effecten verwacht worden op vogelsoorten die conflicten met de Ff-wet kunnen veroorzaken, verdient het de voorkeur om rekening te houden met op zee overwinterende soorten. Dit betekent dat de werkzaamheden bij voorkeur in het zomerseizoen moeten worden uitgevoerd. Het gaat hierbij om soorten als Roodkeelduiker, Parelduiker, Fuut, Zwarte zee-eend, Eidereend en Toppereend;
- een negatief effect van de verlichting van de platforms op vogels kan worden gemitigeerd door op de platforms aangepaste en vogelvriendelijke verlichting te voeren.

Mitigerende maatregelen op land:

Omdat in 2016 nog aanvullend onderzoek moet worden verricht naar diverse soorten en soortgroepen, wordt hier slechts voorlopig en algemeen ingegaan op de mogelijkheid dat mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk zijn. Mitigerende maatregelen zijn vastgelegd in diverse goedgekeurde gedragscodes, en zullen ook in eventuele ontheffingen worden aangegeven. Compenserende maatregelen zijn altijd maatwerk. Deze laatste zullen in de loop van 2016 indien nodig worden gedefinieerd, wanneer dit nodig blijkt.

Indien leefgebied van planten, vissen, amfibieën, reptielen en zoogdieren wordt aangetast door de aanleg van kabels en het transformatorstation, kan het mogelijk zijn dat mitigatie en compensatie van dit leefgebied noodzakelijk is. In principe is dit mogelijk aan de orde op alle tracéalternatieven op land, behalve 2A:

- bij aantasting van wateren op tracéalternatief 1 moet daardoor mogelijk met een gedragscode worden gewerkt. Wat betreft vissen en amfibieën bestaat de mogelijkheid dat rekening moet worden gehouden met de planning van de werkzaamheden in het seizoen en (tijdelijke) verplaatsing van dieren;
- het is mogelijk dat op plekken reptielen voorkomen (tracéalternatief 2 en 3) waarvoor een bepaalde werkwijze ter plekke en planning moet worden toegepast om conflict met de Ff-wet te voorkomen. Verjaging en verplaatsing van dieren kan aan de orde zijn. Bij aanwezigheid van populaties reptielen speelt hier mogelijk ook compensatie;
- ditzelfde geldt voor het werken op plaatsen waar beschermde plantensoorten voorkomen op tracéalternatief 1, 2 en 3. Verplaatsing van planten naar een geschikt terrein kan hier aan de orde zijn. Bij zwaar beschermde planten (Groenknolorchis) kan compensatie aan de orde zijn;

- voor vogels op land is vrijwel op alle tracéalternatieven zeker mitigatie noodzakelijk. Voorop staat hier dat er binnen het broedseizoen geen verstoring van nesten plaatsvindt. Mogelijke mitigatie bestaat uit het voorkómen van broedgevallen, en het plannen van werkzaamheden buiten het broedseizoen;
- ten aanzien van vleermuizen kunnen werkzaamheden verstorend zijn als 's nachts in het vliegseizoen verlichting wordt gebruikt in de buurt van verblijfplaatsen. Dit moet worden voorkomen. Onderbreking van vliegroutes zou in bepaalde gevallen kunnen optreden (bomenkap). Mogelijk dienen hiervoor alternatieve structuren te worden aangelegd. Bij bomenkap zouden verblijfplaatsen van vleermuizen verloren kunnen gaan. Deze moeten worden gecompenseerd. Het verwijderen van verblijfplaatsen moet voldoen aan bepaalde voorschriften wat betreft seizoen en werkwijze.

5.9 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 2). Daarnaast is het niet toegestaan om vaste rust- en verblijfplaatsen van soorten, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren. Bij ruimtelijke plannen, met mogelijke effecten op 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 effecten op beschermde soorten te verminderen, mitigerende maatregelen. De verbodsbepalingen worden verderop in deze paragraaf uitgewerkt.

Onder bepaalde voorwaarden geldt een vrijstelling of is het mogelijk van de Minister van Economische Zaken ontheffing van de algemene verbodsbepalingen te krijgen voor activiteiten op het gebied van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Een goedgekeurde gedragscode kan vrijstelling bieden voor een aantal verbodsbepalingen van de Ff-wet. In een gedragscode staat hoe schade aan beschermde planten en dieren tijdens de werkzaamheden wordt voorkomen of geminimaliseerd. Sectoren of organisaties kunnen een gedragscode opstellen waarna het ministerie van EZ de gedragscode goedkeurt, maar er kan ook gebruik worden gemaakt van al goedgekeurde gedragscodes.

TenneT TSO B.V. heeft een eigen goedgekeurde gedragscode Flora- en faunawet die gebruikt wordt bij buitenwerkzaamheden (TenneT). Ten aanzien van de criteria die voor vrijstellingen en ontheffingen gelden, kunnen verschillende groepen soorten worden onderscheiden, gebaseerd op de beschermingsregimes voor de soorten genoemd in Tabel 1, 2 en 3 van de AMvB.

Vogels zijn niet opgenomen in deze tabellen, maar vallen onder hetzelfde beschermingsregime als andere streng beschermde soorten. Alle vogelsoorten worden in Nederland op nagenoeg dezelfde wijze beschermd onder de Flora- en faunawet. Werkzaamheden of gebruik van ruimte waarbij vogels worden gedood of verontrust, of waardoor hun nesten of vaste rust- of verblijfplaatsen worden verstoord, zijn verboden. Binnen de groep van vogels is nog een aantal soorten onderscheiden waarvan de voortplantingsplaats jaarrond beschermd is. Van deze soorten mag het nest of de voortplantingsplaats niet verwijderd worden zonder ontheffing op grond van belangen die genoemd zijn in de Vogelrichtlijn. Nesten van broedvogels zonder jaarrond beschermd nest mogen in het algemeen buiten het broedseizoen verwijderd worden.

Verbodsbepalingen Flora- en faunawet

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. 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, holen 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.

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 EZ goedkeuring gegeven aan de mitigerende maatregelen, of is het mogelijk van de minister van EZ 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.

Ten aanzien van de criteria die voor vrijstellingen en ontheffingen gelden, kunnen verschillende groepen soorten worden onderscheiden:

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 goed gekeurde 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. Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Groep 4: vogels

Voor vogels moet gestreefd 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 jaarrond 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 jaarrond 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 zeerhonkvast 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 omgevingscheck. Daarnaast is de noodzaak tot een ontheffing mede afhankelijk van de mogelijkheid tot het mitigeren (inclusief het aanbieden van vervangende nestgelegenheid) van negatieve effecten.

Bovenstaande categorieën zijn uitsluitend van toepassing op vogels die boven land voorkomen (zie de aangepaste lijst met jaarrond beschermde vogelnesten). Op zee komen de in de lijst genoemde soorten niet voor.

5.10 Referenties

- 1 Arcadis 2015. Passende Beoordeling transmissie systeem op zee: Borssele. Arcadis, Zwolle.
- 2 Arcadis en Pondera Consult 2015. MER Transmissiesysteem op zee Borssele.
- 3 Bolle L.J., de Jong C.A.F., Bierman S.M., van Beek P.J.G., van Keeken O.A., Wessels P.W., van Damme C.J.G., Winter H.V., de Haan D. & Dekeling R.P.A. 2012. Common sole larvae survive high levels of pile-driving sound in controlled exposure experiments. PLoS ONE 7(3): e33052. doi:10.1371/journal.pone.0033052.
- 4 Bos, F., M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhof, De Vlinderstichting, 2006. De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea. Papilionoidea. Nederlandse Fauna 7. Leiden. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey Nederland.
- 5 Bouwman, J.H., V.J. Kalkman, G. Abbingh, E.P. de Boer, R.P.G. Geraeds, D. Groenendijk, R. Ketelaar, R. Manger & T. Termaat 2008. Een actualisatie van de verspreiding van de Nederlandse libellen. Brachytron, jaargang 11(2), augustus 2008. Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, Heteren.
- 6 Basseur S., van Polanen Petel T., Aarts G., Meesters E., Dijkman E. & Reijnders P. 2010. Grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Dutch North sea: population ecology and effects of wind farms. IMARES Rapport C137/10.
- 7 Basseur S.M.J.M. & Reijnders P.J.H. 1994. Invloed van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113.
- 8 Bruyne, R. de 2004. Inventarisatieprotocol Nauwe korfslak *Vertigo moulinsiana* t.b.v het HabSlak-project (inventarisatie van mollusken van de Europese Habitatrichtlijn). Inventarisatiejaar 2004. ANEMOON-rapport 2004.3, Stichting ANEMOON, Bennebroek.
- 9 Daan N. 2000. De Noordzee-visfauna en criteria voor het vaststellen van doelsoorten voor het natuurbeleid. Rivo-Rapport C031/00.
- 10 Delft, J.J.C.W. van, J. Kranenbarg, A. de Bruin & P. Frigge 2015. Waarnemingenoverzicht 2014. Bijlage bij RAVON 59, jaargang 17 nummer 4. RAVON, Nijmegen.
- 11 EIS-Nederland, De Vlinderstichting & Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2007. Waarnemingenverslag dagvlinders, libellen en sprinkhanen. EIS-Nederland, Leiden / De Vlinderstichting, Wageningen / Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, Assen.

- 12 Geelhoed S., Scheidat M. & van Bemmelen R. 2013. Marine mammal surveys in Dutch waters in 2012. IMARES Rapport C038/13.
- 13 Geelhoed S.C.V., Lagerveld S. & Verdaat J.P. 2015. Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2015. IMARES Report C189/15.
- 14 Geelhoed, S.C.V. & van Polanen Petel T. 2011. Zeezoogdieren op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. WOt-werkdocument 258, Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- 15 Hammond P.S., Berggren P., Benke H., Borchers D.L., Collet A., Heide-Jørgensen M.P., Heimlich S., Hiby A.R., Leopold M.F. & Øien N. 2002. Abundance of harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *J. Appl. Ecol.* 39: 361-376.
- 16 Heinis F. 2015. Offshore windpark Borssele, effecten van aanleg op zeezoogdieren. HWE rapport.
- 17 Heinis F., de Jong C., Ainslie M., Borst W. & Vellinga T. 2013. Monitoring programme for the Maasvlakte 2, part III- The effects of underwater sound. *Terra et Aqua* 132: 21-32.
- 18 Kalkman, V.J. 2004a. Zeggekorfslak *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849). – EIS - Nederland, www.naturalis.nl/eis.
- 19 Lange, R., P. Twisk, A. van Winden & A. van Diepenbeek 2003. Zoogdieren van West-Europa. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging KNNV, Utrecht.
- 20 Leopold M.F., Booman M., Collier M.P., Davaasuren N., Fijn R.C., Gyimesi A., de Jong J., Jongbloed R.H., Jonge Poerink B., Kleyheeg-Hartman J., Krijgsveld K.L., Lagerveld s., Lensink R., Poot M.J.M. van der Wal J.T. & Scholl M. 2014. A first approach to deal with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea. IMARES Report C166/14.
- 21 Leopold M.F., Dijkman E.M., Winter E., Lensink R. & Scholl M.M. 2013A. 'Windenergie binnen 12 mijl' in relatie tot ecologie. IMARES Rapport C034b/13, 85p.
- 22 Leopold M.F., Scholl M.M., van Bemmelen R.S.H., Brasseur S.M.J.M., Cremer J.S.M., Geelhoe S.C.V., Lucke K., Lagerveld S. & Winter H.V. 2013b. Haalbaarheidsstudie wind op zee: vijf potentiële zoekgebieden binnen de 12-mijlszone vergeleken in relatie tot beschermde natuurwaarden. IMARES Rapport C132/13, 71p.
- 23 Leopold M.F., van Bemmelen R.S.A. & Zuur A.F. 2014. Responses of local birds to the offshore wind farms PAWP and OWEZ off the Dutch mainland coast. IMARES Report C151/12.
- 24 Leopold M.F., Werf B. van der, Ries E.H. & Reijnders P.J.H. 1997. The importance of the North Sea for winter dispersal of harbour seals *Phoca vitulina* from the Wadden Sea. *Biol. Conserv.* 81: 97-102.
- 25 Lindeboom H.J., Dijkman E.M., Bos O.G., Meesters E.H., Cremer J.S.M., de Raad I., van Hal R. & Bosma A. 2008. Ecologische Atlas Noordzee ten behoeve van gebiedsbescherming. Wageningen IMARES, 289p.
- 26 Peeters, T.M.J., C. van Achterberg, W.R.B. Heitmans, W.F. Klein, V. Lefeber, A.J. van Loon, A.A. Mabelis, H. Nieuwenhuijsen, M. Reemer, J. de Rond, J. Smit, H.H.W. Velthuis, 2004. De wespen en mieren van Nederland (Hymenoptera: Aculeata). - Nederlandse Fauna 6. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden, KNNV Uitgeverij, Utrecht & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- 27 Poot M.J.M., Fijn R.C., Jonkvorst R.J., Heunks C., de Jong J. & van Horssen P.W. 2011. Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 - April 2011. Seabird distribution in relation to future offshore wind farms. Rapport 10-235 Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 28 Prins T.C., van der Kolff G.H., Boon A.R., Reinders J., Kuijper C., Hendriksen G., Holzhauer H., Langenberg V.T., Craeymeersch J.A.M., Tulp I.Y.M., Poot M.J.M., Seegers H.C.M. & Adema J. 2013. PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta. Eindrapport 1e fase 2009-2013. Rapport Deltares.
- 29 Timmermans, G., R. Lipmann, M. Melchers & H. Holsteijn 2004. De Gewone rivierkreeft *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758). – EIS - Nederland, www.naturalis.nl/eis
- 30 Tricas T. & Gill A. 2011. Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranchs and other marine species. Normandeau Associates, Inc report. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region, Camarillo, CA. OCS Study BOEMRE 2011-09.
- 31 Witteveen+Bos 2015 Notitie Reikwijdte en Detailniveau Transmissiesysteem wind op zee Hollandse Kust (zuid), Witteveen+Bos, Breda.
- 32 Zuur A.F. Analysis of 7 wind farm data sets. Annex C in: Leopold et al. (2014).

6

EFFECTANALYSE EN VOORLOPIGE BEOORDELING NATUURNETWERK NEDERLAND (NNN)

Voor ruimtelijke ingrepen die binnen het NNN plaatsvinden moet getoetst worden aan de daarvoor geldende beleidsregels. In deze paragraaf is het beleidskader van het NNN uiteen gezet en is de effectbeoordeling beschreven van de voorliggende plannen.

6.1 Toetsingskader regelgeving NNN

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen Ecologische Hoofdstructuur-EHS) heeft als doel om natuurgebieden te vergroten en met elkaar te verbinden. Het ruimtelijke beleid voor het NNN is gericht op behoud en ontwikkeling van de Wezenlijke Kenmerken en Waarden. Het NNN is beschermd via de regelgeving van de Ruimtelijke Ordening. In de Wet ruimtelijke ordening (Wro) is het beschermingsregime vastgelegd in het deels al van kracht zijnde Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro).

Het NNN bestaat uit de bestaande bos- en natuurgebieden, nieuwe natuurgebieden, ecologische verbindingen, de grote wateren en de Noordzee. Alle Natura 2000-gebieden behoren tot het NNN. Binnen het NNN wordt onderscheid gemaakt tussen de Noordzee en de grote wateren enerzijds en de overige delen op land en regionale wateren anderzijds. De verantwoordelijkheden, afwegingskaders en de beleidsmatige verankering is voor beide typen gebieden verschillend.

De Noordzee en grote wateren (Deltawateren, Waddenzee, Eems, Dollard, IJsselmeer, randmeren en grote rivieren) vallen onder de verantwoordelijkheid van het Rijk. De beleidsmatige verankering zijn de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (ministerie van I&M, 2012) en het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). Regionale wateren vallen onder de verantwoording van de provincies, met de waterschappen als beheerder.

Binnen het NNN mag door ruimtelijke ingrepen geen aantasting optreden van de Wezenlijke Kenmerken en Waarden van het gebied. Aantasting van de Wezenlijke Kenmerken en Waarden, moet onderzocht worden door middel van een zogenoemde 'Nee-tenzij-toets'. Hierbij moet getoetst worden op areaal, samenhang en kwaliteit.

De Wezenlijke Kenmerken en Waarden van het NNN op land zijn vaak gekoppeld aan de natuurdoelen voor een gebied. Deze zijn te vinden in het 'Natuurbeheerplan Zuid-Holland', het 'Handboek Natuurdoeltypen' (2002) en de aanwijzingsbesluiten voor de Natura 2000-gebieden. Gebieden die door de Provincie Zuid-Holland op kaart zijn aangegeven als NNN, maar waarvoor geen natuurdoeltype is aangewezen in het 'Natuurbeheerplan Zuid-Holland', zijn nog niet gerealiseerd.

Voor de 'Nee-tenzij-toetsing' moet gekeken worden naar areaal, samenhang en kwaliteit van het NNN, afgewogen voor de Wezenlijke Kenmerken en Waarden. Daar waar natuurdoeltypen bekend zijn, of gedefinieerd voor welke organismen verbindingzones zijn ingericht zijn deze waarden vrij concreet. In veel gevallen is dit niet zo. Voor de Wezenlijke Kenmerken en Waarden op zee en land wordt daarom vaak uitgegaan van wettelijk beschermde, en eventueel van andere voorkomende bijzondere natuurwaarden. Voor het NNN op zee geldt dat dit grotendeels samenvalt met Natura 2000-gebied 'Voordelta'. Er wordt hier van uitgegaan dat effecten op het desbetreffende Natura 2000-gebied overeenkomen met effecten op het

NNN. De uitkomst van de toetsing in het kader van de Nb-wet wordt daarom meegenomen in de beoordeling in het kader van het NNN. Op plekken waar de tracéalternatieven NNN op zee doorsnijden, dat niet valt onder Natura 2000-gebied zullen de effecten gelijkaardig zijn. Daarnaast kunnen effecten op wettelijk beschermde planten en diersoorten, van invloed zijn op de Wezenlijke Kenmerken en Waarden van het NNN. Daarom moet ook de uitkomst van de toetsing in het kader van de Ff-wet worden meegenomen. De laatste toetsing is voor een deel nog niet opgesteld, vanwege de noodzaak tot het uitvoeren van aanvullend onderzoek. Tenslotte kunnen er nog specifieke Wezenlijke Kenmerken en Waarden worden getoetst zoals bepaalde beheertypen en doelsoorten, en ook minder specifieke als openheid, duisternis en stilte. De beleidsregels ten aanzien van het NNN kennen geen toetsing op externe werking of uitstralende effecten.

Ligging van de tracéalternatieven ten opzichte van het NNN

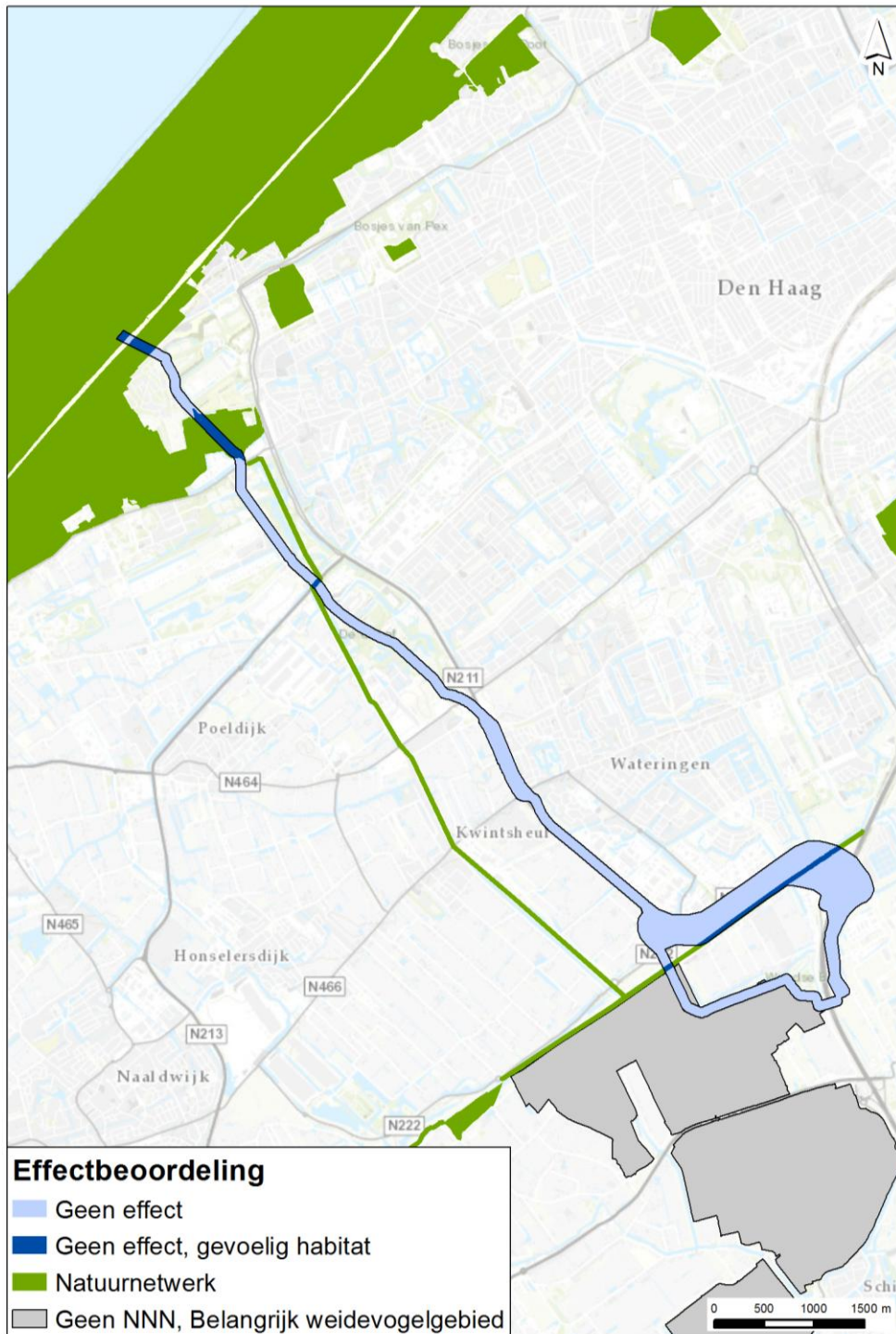
De drie tracés en hun alternatieven liggen deels binnen het NNN. Voor het NNN op zee, is bij tracéalternatief 3 deels het beheertype en ambitie N01.01 Zee en wad vastgesteld. Dit gedeelte van het NNN bij tracéalternatief 3 valt samen met Natura 2000-gebied 'Voordelta'. Tracéalternatief 2 en 2A gaan door beheertype N02.01 Rivier. Deze locaties vallen niet samen met een Natura 2000-gebied.

Op land geldt dat er alleen langs tracéalternatief 1 effecten op het NNN kunnen zijn. De tracéalternatieven 2, 2A en 3 op land liggen niet binnen het NNN. Op minimaal één locatie langs tracéalternatief 1 is een open ontgraving gepland binnen het NNN. Deze locatie ligt tevens binnen Natura 2000-gebied 'Solleveld & Kapittelduinen'. Het betreft een open ontgraving op landgoed Ockenburg. Voor deze locatie is binnen het NNN beheertype N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland vastgesteld. Daarnaast overlapt een deel van tracéalternatief 1 met delen van het NNN die functioneren als verbindingzone, waaronder de Zwethzone. Omdat voor deze verbindingzones nog geen beheertypes zijn vastgesteld, hoeft dit niet te worden meegenomen in de toetsing. Er zijn geen ambities vastgesteld anders dan de genoemde beheertypen. Dat betekent feitelijk dat gestreefd wordt naar het behoud van de huidige situatie.

Tabel 6.1 Overzicht beoordelingscriteria NNN

Deelaspect	Beoordelingscriterium	Rekenmethode	Toetsing/norm
Zee	<ul style="list-style-type: none"> 4 Areaalverlies 5 Aantasting samenhang 6 Kwaliteitsverlies Natura 2000-doelen 7 Kwaliteitsverlies Ff-wet-soorten 8 Kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden 	<ul style="list-style-type: none"> Kwantitatief Kwalitatief Kwalitatief Kwalitatief Kwalitatief 	Wezenlijke waarden en kenmerken
Land	<ul style="list-style-type: none"> 1 Areaalverlies 2 Aantasting samenhang 3 Kwaliteitsverlies Natura 2000-doelen 4 Kwaliteitsverlies Ff-wet-soorten 5 Kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden 	<ul style="list-style-type: none"> Kwantitatief Kwalitatief Kwalitatief Kwalitatief Kwalitatief 	Wezenlijke waarden en kenmerken

Afbeelding 6.1 Ligging NNN en effectbeoordeling Wateringen



Afbeelding 6.2 Ligging NNN en effectbeoordeling Maasvlakte



6.2 Effectbeschrijving NNN op zee

Hieronder wordt per aspect beschreven wat de te verwachten effecten hierop zijn voor de platforms en tracéalternatieven op zee. Onder het NNN op zee vallen alle Natura 2000-gebieden en de Noordzeekustzone. Alle tracéalternatieven liggen deels binnen het NNN. Het NNN overlapt bij tracéalternatief 3 volledig met Natura 2000-gebied 'Voordelta'. De toetsing hiervoor aan de Natuurbeschermingswet 1998 en aan de Ff-wet wordt elders in dit document beschreven. De overige tracéalternatieven liggen wel deels binnen het NNN maar niet binnen een Natura 2000-gebied.

Effecten op areaal

De aanwezigheid van platforms op zee geven een zeer klein permanent areaalverlies, dat op het geheel van het NNN verwaarloosbaar kan worden geacht. Op zee zal het grootste deel van de aanleg van de kabels plaatsvinden door middel van open ontgravingen. Alleen de aanleg door het Callandkanaal, de vaargeul naar de haven van Rotterdam, zal door middel van een gestuurde boring plaatsvinden.

Tijdens de werkzaamheden zal op zee tijdelijk een klein areaalverlies optreden voor zeedieren. Zij kunnen door de graafwerkzaamheden niet of nauwelijks gebruik maken van de zeebodem of de daarboven gelegen waterkolom ter plekke van de werkzaamheden. De verwachting is echter dat de dieren die gebruik maken van deze omgeving zoals zeehonden, vissen en ongewervelden in de naastgelegen ruimte voldoende alternatief leefgebied kunnen vinden. Na de werkzaamheden zal de locatie van de kabels weer beschikbaar komen voor zeedieren.

Effecten op samenhang

Voor het aanleggen van de kabels en platforms zal de samenhang tussen gebieden niet of slechts tijdelijk aangetast worden. Op werklocaties zal het biotoop in zeer beperkte mate aangetast worden door graafwerkzaamheden waardoor deze tijdelijk niet beschikbaar is voor dieren. Zeedieren kunnen tijdens werkzaamheden om de werklocatie heen bewegen. Voor grotere dieren zal dit eenvoudiger zijn dan voor kleinere. Er ontstaat op het moment van de werkzaamheden eventueel een zeer beperkte en tijdelijke barrière voor met name weinig mobiele soorten. Ook kan door heiwerkzaamheden bij de aanleg van de platforms tijdelijk een geluidsverstoring optreden waardoor de trekroutes voor zeehonden, tussen 'Waddenzee' en 'Voordelta' tijdelijk onbegaanbaar zijn. Gezien de beperkte hoeveelheid heiwerk is deze onderbreking slechts zeer tijdelijk en is er geen sprake van aantasting van de Wezenlijke Kenmerken en Waarden. Andere vormen van verstoring hebben geen negatieve effecten op de samenhang van NNN-gebieden. Na aanleg van de kabels en platforms is er in het geheel geen barrière meer aanwezig.

Effecten op kwaliteit

Voor het NNN op zee zijn voor zover bekend geen specifieke Kenmerken en Waarden aangewezen waarmee rekening moet worden gehouden bij ruimtelijke ingrepen. Waarden zoals openheid, duisternis of stilte die tot de Wezenlijke Kenmerken en Waarden worden gerekend, worden in dit project eventueel tijdelijk aangetast tijdens de aanlegfase. Wat betreft de aanwezigheid van de platforms moet de verlichting nog worden genoemd die permanent van invloed kan zijn op de omgeving en op bijvoorbeeld vogels die daardoor worden aangetrokken met negatieve gevolgen. Dit kan gemitigeerd worden door het voeren van vogelvriendelijke verlichting. Omdat in het gebied veel scheepvaart is en industriële activiteiten rond de haven van Rotterdam, is de verwachting dat de tijdelijke effecten van de werkzaamheden en de aanwezigheid van de platforms en kabels geen noemenswaardig effect zullen hebben ten opzichte van de reeds bestaande verstoringen.

De waarden die aanwezig zijn en bescherming genieten overlappen met die van Natura 2000-gebieden en eventueel wettelijk beschermde soorten van de Flora- en faunawet. Dat betekent dat indien soorten en habitattypen waarvoor de Natura 2000-gebieden zijn aangewezen schade ondervinden van de ingreep, er ook kwaliteitsverlies optreedt voor het NNN. Uit de concept Passende Beoordeling blijkt dat er tijdens de werkzaamheden en de gebruiksfase geen significante effecten zijn op instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied. Ook komen geen Flora- en faunawet-soorten voor die effecten ondervinden van de ingreep die tot een verslechtering van de staat van instandhouding zouden kunnen leiden.

Samenvatting effecten op het NNN op zee

Tijdens de werkzaamheden zal bij de aanleg van de kabels voor zeedieren tijdelijk een beperkt areaalverlies optreden. Dit geldt voor alle tracéalternatieven. Ook kan voor minder mobiele soorten tijdelijk een beperkte barrière aanwezig zijn op locaties waar gewerkt wordt. Aeraalverlies dat optreedt door de bouw van de platforms is zeer beperkt. Dit (tijdelijke) areaalverlies en de verminderde samenhang tussen gebieden van het NNN treedt slechts in zeer beperkte mate op. In de directe omgeving is voldoende alternatief leefgebied aanwezig voor deze zeedieren. De voorgenomen activiteit leidt daarom tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) voor wat betreft areaalverlies en samenhang.

Kwaliteitsverlies van waarden waarvoor het Natura 2000-gebied de Voordelta is aangewezen treedt niet op. Ook zijn geen negatieve effecten te verwachten op Flora- en faunawet-soorten. Voor het NNN zijn op zee geen aparte waarden beschreven waaraan getoetst moet worden. Dat houdt in dat voor geen van de tracéalternatieven kwaliteitsverlies optreedt. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0) voor wat betreft kwaliteit.

6.3 Effectbeschrijving land

Voor de 'Nee-tenzij-toetsing' moet gekeken worden naar areaal, samenhang en kwaliteit van het NNN. Hieronder wordt per aspect beschreven wat de te verwachten effecten hierop zijn voor de tracéalternatieven op land. Alleen tracé 1 ligt op land deels binnen het NNN. De tracéalternatieven 2, 2A en 3 hoeven daarom niet getoetst te worden aan de beleidsregels voor het NNN. Voor tracéalternatief 1 geldt dat het NNN grotendeels overlapt met Natura 2000-gebied 'Solleveld & Kapittelduinen'. Landgoed Ockenburg maakt daar deel van uit. De open ontgraving op landgoed Ockenburg valt net buiten het Natura 2000-gebied maar nog wel binnen het NNN. Tracéalternatief 1 valt aan de oostzijde deels binnen de vrij recent gerealiseerde Zwethzone. Afhankelijk van de locatiekeuze voor het transformatorstation wordt dit gebied meer of minder beïnvloed. De beoogde aanleg ter plaatse van de Zwethzone zal voornamelijk met behulp van gestuurde boringen uitgevoerd worden, mede ook vanwege de ligging van de N211 ten opzichte van de twee meest oostelijk gelegen alternatieve locaties voor een transformatorstation (zie afbeelding 2.10 locatie B Harnaschpolder en C Woud-Harnasch). Wel zijn ook in deze zone enkele open ontgravingen voorzien, waardoor tijdelijk een effect zal optreden. De zoeklocaties voor het transformatorstation vallen buiten het NNN.

Effecten op areaal

Tijdens de werkzaamheden zal op land tijdelijk een klein areaalverlies optreden voor planten en dieren op de locaties van de boorinstallatie en ontgravingen. Dit geldt voor de locatie landgoed Ockenburg zowel als voor de Zwethzone, indien het transformatorstation op een van de oostelijke zoeklocaties (Harnaschpolder of Woud Harnasch) wordt gerealiseerd. De verwachting is echter dat de dieren die gebruik maken van deze omgeving zoals vogels en kleine zoogdieren in de naastgelegen ruimte voldoende alternatief leefgebied kunnen vinden. Planten kunnen zich niet verplaatsen en daarom moet nader onderzocht worden of soorten aanwezig zijn die wellicht schade ondervinden van de werkzaamheden door verlies van leefgebied (zie ook het kopje kwaliteit hieronder). Na de werkzaamheden zullen de beïnvloede locaties weer beschikbaar komen voor planten en dieren.

Effecten op samenhang

Voor ruimtelijke ingrepen moet worden nagegaan of ze geen negatieve invloeden hebben op de samenhang van gebieden die binnen het NNN vallen. Dat betekent dat dieren en planten zich tijdens en na de ingrepen nog net zo goed moeten kunnen verspreiden tussen gebieden als voor de ingrepen. Voor het aanleggen van de kabels zal de samenhang tussen gebieden binnen het NNN niet aangetast worden. De boorlocaties en ontgravingen zijn zo kleinschalig van aard dat dieren tijdens werkzaamheden om de werklocatie heen kunnen bewegen. Ook voor kleinere en minder mobiele soorten zoals amfibieën en kleine zoogdieren is dat waarschijnlijk goed mogelijk. Er ontstaat op het moment van de werkzaamheden dus geen barrière en de samenhang wordt niet aangetast. Na aanleg van de kabels komen de gebruikte locaties weer beschikbaar voor planten en dieren zoals voor de werkzaamheden.

Kwaliteit

Vooralsnog is een van de locaties met open ontgraving ingetekend ter hoogte van de zeer oude bomenlaan op het landgoed Ockenburg die de status 'bestaande en nieuwe natuur' heeft. Er zijn hiervoor geen beheertypen vastgesteld. Vlak ernaast is beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland aangewezen. Deze locatie overlapt met het habitattype 'Duinbos (binnenduinrand)' van het naastgelegen Natura 2000-gebied 'Solleveld & Kapittelduinen'. Significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied zijn er niet. Het Natura 2000-gebied is alleen aangewezen voor habitattypen en de nauwe korfslak. Deze ondervinden geen negatieve effecten van de ingreep. Het zou kunnen dat wettelijk beschermde planten en diersoorten ter plekke van de bomenlaan voorkomen. Dat wordt nog nader

onderzocht. Omdat voor het NNN op deze locatie geen beheertypen zijn vastgesteld, kan het in theorie zijn dat er geen conflicten ontstaan met kwaliteitsdoelen binnen het NNN (indien geen wettelijk beschermde soorten worden aangetroffen).

Het kappen van de oude bomenlaan heeft echter wel kwaliteitsverlies in algemene zin tot gevolg. Door de boorinstallatie te verplaatsen naar het parkeerterrein naast de laan, kan de laan gespaard blijven en ontstaat geen kwaliteitsverlies. Voor het parkeerterrein is beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijke grasland vastgesteld. Omdat dit in de praktijk niet aanwezig is, en geen ambities zijn vastgesteld ontstaat hier geen conflict met het beleid ten aanzien van het NNN.

In de Zwethzone kan een effect op de kwaliteit optreden doordat de functie als verbindingzone door de werkzaamheden negatief wordt beïnvloed. Dit is een tijdelijk effect. Na afloop van de werkzaamheden kan de functie weer geheel worden vervuld.

Samenvatting effecten op het NNN op land

De tracéalternatieven 2, 2A en 3 liggen op land niet binnen het NNN en veroorzaken daarom geen conflict met het beleid ten aanzien van het NNN. Langs tracéalternatief 1 is een locatie waar een open ontgraving plaats vindt binnen het NNN Deze locatie valt tevens samen met Natura 2000-gebied 'Solleveld & Kapittelduinen'. Tevens is er een locatie waar, afhankelijk van de keuze van de locatie voor het transformatorstation open ontgravingen plaats moeten vinden. Dit is de locatie Zwethzone, aan de oostkant van het tracéalternatief.

Tijdens de werkzaamheden zal op de boorlocatie tijdelijk een zeer beperkt areaalverlies optreden voor planten en dieren door verstoring. Dit areaalverlies treedt slechts in zeer beperkte mate op en is ook tijdelijk van aard. De voorgenomen activiteit leidt daarom tot een gering negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) voor wat betreft areaal. Aantasting van de samenhang vindt niet plaats. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich daarom niet van de referentiesituatie (0) voor wat betreft samenhang. Kwaliteitsverlies vindt in theorie niet plaats omdat voor de locaties geen beheertype of ambitie is vastgesteld en de effecten op de functionaliteit van het NNN tijdelijk zijn. In de praktijk is een zeer oude bomenrij aanwezig die gekapt zou moeten worden voor de boorinstallatie. Daarmee gaat ecologische waarde verloren. Daarom wordt de boorinstallatie bij Ockenburg verplaatst naar het naastgelegen parkeerterrein, en kan ecologisch kwaliteitsverlies voorkomen worden. Door deze aanpassing onderscheidt de voorgenomen activiteit zich daarom niet van de referentiesituatie (0).

6.4 Effectbeoordeling

In het vorige hoofdstuk is besproken welke Wezenlijke Kenmerken en Waarden er aanwezig zijn binnen het NNN en wat de consequenties daarvan zijn voor het beoogde plan. In dit hoofdstuk wordt per tracéalternatief aangegeven met welke Wezenlijke Kenmerken en Waarden rekening moet worden gehouden. Daarbij wordt er vanuit gegaan dat alleen rekening moet worden gehouden met Kenmerken en Waarden op locaties met open ontgravingen. Locaties waar gewerkt wordt met gestuurde boringen worden niet verder besproken. Dat houdt in dat van de tracéalternatieven alleen tracéalternatief 1 relevant is met betrekking tot toetsing aan NNN-beleid. Binnen tracéalternatief 1 zijn de locatie ter hoogte van landgoed Ockenburg en de Zwethzone relevant. Deze uitwerking betreft een voorlopige inschatting. Het veldonderzoek en een nadere uitwerking van de plannen zal uiteindelijk uitsluitsel geven of Wezenlijke Kenmerken en Waarden geschaad worden langs de tracéalternatieven.

Tabel 6.2 Samenvatting beoordeling NNN

	NNN	Ref	Platform		Tracéalternatieven						Hiaat
	Beoordelingscriterium		Aanleg	Gebruik	1	1A	2	2A	3	3A	
Zee	Areaalverlies	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	nvt
	Aantasting samenhang	0	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	nvt
	Kwaliteitsverlies Natura 2000-doelen	0	0	0	nvt	nvt	0	0	0	0	nvt
	Kwaliteitsverlies Ff-wet-soorten	0	0	0/-	0	0	0	0	0	0	nvt
	Kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0	0	0
Land	Areaalverlies	0	nvt	nvt	0/-	0/-	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
	Aantasting samenhang	0	nvt	nvt	0	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
	Kwaliteitsverlies Natura 2000-doelen	0	nvt	nvt	0	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
	Kwaliteitsverlies Ff-wet-soorten	0	nvt	nvt			nvt	nvt	nvt	nvt	
	Kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden	0	nvt	nvt	0	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

6.5 Mitigatie en compensatie

Er hoeft wat betreft het NNN geen compensatie te worden toegepast, omdat geen aantasting van areaal, samenhang of kwaliteit optreedt anders dan tijdelijke effecten. Dit geldt voor het NNN op zee zowel als voor het NNN op land. De voorgenomen activiteit onderscheidt zich niet van de referentiesituatie (0) nadat aanlegwerkzaamheden zijn uitgevoerd.

Wat betreft het NNN kunnen op zee, zowel als op land mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn die samenhangen met eisen vanuit de Nb-wet en de Ff-wet. Deze staan vermeld in de desbetreffende hoofdstukken in dit document.

Een negatief effect van de verlichting van de platforms op vogels kan worden gemitigeerd door op de platforms aangepaste en vogelvriendelijke verlichting te voeren, mits dit is toegestaan binnen de internationale regelgeving omtrent verlichting op platforms

Om effecten op het NNN te voorkomen zijn op land bij tracéalternatief 1 enkele specifieke mitigerende maatregelen nodig:

- ter hoogte van Ockenburg dient ter voorkoming van kwaliteitsverlies een bomenrij, waarop nu een open ontgraving staat geprojecteerd te worden gespaard. Dit wordt bereikt door de ontgraving te verplaatsen naar een parkeerterrein naast de bomenrij;
- wanneer dit van toepassing wordt door de keuze van een van de oostelijke zoeklocaties voor het transformatorstation, moet ter plekke van open ontgravingen in de Zwethzone de uitgangssituatie zo goed mogelijk te worden hersteld.

Het verdient aanbeveling om bij de aanleg van de kabels synergie te zoeken met de dichtbij aanwezige verbindingzones (bijvoorbeeld in de Zwethzone en omgeving). Door versterking van deze verbindingzones bij de uitvoering van het plan te betrekken kunnen ook eventuele tijdelijke effecten worden teniet gedaan en kan op langere duur een versterking van het NNN worden bereikt.

7

EFFECTANALYSE EN VOORLOPIGE BEOORDELING LOKAAL GROENBELEID

7.1 Inleiding

Naast toetsing aan de landelijke wet- en regelgeving, te weten Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet, Boswet en Natuurnetwerk Nederland, kan ook lokaal beleid van belang zijn bij ruimtelijke ingrepen. In voorliggend plan moet daarom ook getoetst worden aan het lokaal groenbeleid. Voor tracéalternatief 1 gaat het daarbij om beleid van de gemeente Den Haag, gemeente Westland en gemeente Midden Delfland. Voor tracéalternatief 2 en 3 gaat het om beleid van zowel de gemeente Rotterdam als het Havenbedrijf Rotterdam.

7.2 Kaders

Gemeente Den Haag

De gemeente Den Haag heeft in het regionaal Structuurplan Haaglanden 2020 (2008) benadrukt dat het groen in Haaglanden sterk genoeg moet worden om de ruimtedruk vanuit de stedelijke gebieden te weerstaan en beter te kunnen functioneren voor recreatie en natuur. Een belangrijk onderdeel daarvan is de realisatie van een stevige ecologische structuur op zowel regionaal als lokaal schaalniveau. In het Beleidsplan voor het Haagse groen 2005-2015 is de Stedelijke Groene Hoofdstructuur beschreven. Deze moet duurzaam in stand worden gehouden om de natuur een kans te geven en bij te dragen aan de kwaliteit, identiteit en belevingswaarde van de stad. Eén van de functies van de Stedelijke Groene Hoofdstructuur (SGH) is de functie als ecologische structuur. Binnen de SGH worden kerngebieden onderscheiden met daartussen de ecologische verbindingzones. De kern van de SGH wordt onder andere gevormd door landgoederen, parken en recreatiegebieden. Landgoed Ockenburg, recreatiegebied Madestein en park de Uithof zijn drie van deze gebieden die voor voorliggende studie van belang zijn. Daarnaast behoort een netwerk van waardevolle bomenrijen in de stad tot de SGH.

Met het aanwijzen van een SGH verplicht het gemeentebestuur zich om het groen dat deel uitmaakt van deze structuur op eenduidige en herkenbare wijze duurzaam in stand te houden. Dit wordt gerealiseerd door in bestemmingsplannen het betreffende groen, zowel in de planbeschrijving als in de voorschriften, als zodanig te omschrijven.

Het bestemmingsplan voor landgoed Ockenburg is nog in procedure. Daarom is voor een deel nog niet bekend welke bestemmingen de gebieden langs tracéalternatief 1 hebben en aan welke voorwaarden men moet voldoen bij ruimtelijke ingrepen. In het oude bestemmingsplan had een groot deel van het landgoed de bestemming 'Bospark'. Doel hiervan was om het bos, de landschappelijke waarden, het wandelpark en de toegangswegen te behouden. Onder andere het aanleggen of verharderen van wegen en het aanbrenge van ondergrondse leidingen en daarmee samenhangende constructies is vergunningsplichtig.

Gemeenten Westland en Midden Delfland

Een deel van de open ontgravingen aan de oostkant van tracéalternatief 1(A) loopt over grondgebied van de gemeente Midden Delfland. Ook liggen twee locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation (locaties Harnaschpolder en Woud-Harnasch) binnen deze gemeente. Het gebied bestaat uit een weilandengebied met sloten.

In overleg met de gemeente moet worden bepaald of er specifieke natuurwaarden of doelen geschonden worden die door de gemeente zijn vastgesteld en of hiervoor mitigerende maatregelen getroffen moeten worden. De derde locatie voor het nieuw te bouwen transformatorstation (locatie Ter Laak) ligt binnen de gemeente Westland. Omdat locatie Ter Laak binnen een industriegebied ligt waar geen groen- of natuurwaarden aanwezig zijn, wordt er vanuit gegaan dat de plannen geen conflict veroorzaken met groenbeleid dat door de gemeente is opgesteld.

Gemeente Rotterdam

De gemeente Rotterdam heeft een natuurkaart (2014) opgesteld voor de groengebieden in de gemeente. Voor het deel waarlangs tracéalternatieven 2 en 3 liggen staat op die kaart een potentiële groenverbinding aangegeven. Een deel van tracéalternatief 3 ligt bovendien in een gebied dat als 'duinen' op de kaart staat aangegeven. Voor deze duinen zijn de Blauwe zeedistel en de zandhagedis als ambassadeursoorten opgegeven. Het kaartmateriaal is echter verouderd en harde toetsingscriteria ontbreken. Voor toetsing aan het gemeentelijk beleid is het daarom noodzakelijk om met de gemeente Rotterdam na te gaan of rekening moet worden gehouden met specifieke waarden.

Beleid Havenbedrijf Rotterdam

Het Havenbedrijf Rotterdam heeft voor de Maasvlakte waar de tracéalternatieven 2 en 3 liggen regels voor de omgang met door de Flora- en faunawet beschermde soorten (Natuurwijzer Rotterdamse Haven). Het gebied is dynamisch en er treedt regelmatig aantasting op van leefgebied van beschermde soorten waarbij compensatie- en mitigatiemaatregelen worden toegepast. Wanneer de werkzaamheden in verband met de tracéalternatieven 2 en 3 op de Maasvlakte beschermde soorten beïnvloeden, moet contact gezocht worden met het havenbedrijf om te conformeren aan de geldende regels.

7.3 Effectbeschrijving

Tracéalternatief 1 ligt voor een deel in door de gemeente Den Haag aangewezen groengebieden. Op slechts enkele plaatsen langs het tracéalternatief staan open ontgravingen gepland. Langs de rest van het tracéalternatief wordt gewerkt met een gestuurde boring. In hoofdstuk 3 is aangegeven waar open ontgravingen langs tracéalternatief 1 plaatsvinden. Er wordt vanuit gegaan dat op delen waar gewerkt wordt met een gestuurde boring, er geen negatieve effecten zijn op gemeentelijk groen en daarmee samenhangende waarden.

Voor een deel van de locaties langs tracéalternatief 1 waar open ontgravingen gepland zijn, geldt dat ze niet of nauwelijks van invloed zijn op groen of ecologische waarden. Ze zijn bijvoorbeeld gelegen op verharde terreinen, in bermen of door het strand.

Voor enkele locaties zijn wel effecten te verwachten op ecologische waarden met name omdat bomen gekapt moeten worden. Bij landgoed Ockenburg gaat het om een oude bomenlaan. De gemeente heeft zich als doel gesteld om onder andere de ecologische waarden van het landgoed duurzaam in stand te houden. Omdat de bomen een belangrijk deel uitmaken van de ecologische waarde van het landgoed, zal de gemeente de bomen zeer waarschijnlijk willen sparen. Doordat de boorlocatie naar het naastgelegen parkeerterrein wordt verplaatst, kan deze bomenkap voorkomen worden. Indien toch bomen gekapt moeten worden, zal met de gemeente Den Haag overlegd moeten worden over de exacte voorwaarden daarvoor. Naast landgoed Ockenburg zijn er nog twee locaties waar veel bomen aanwezig die zeer waarschijnlijk gekapt moeten worden voor de werkzaamheden. Het gaat om het deel langs de golfbaan en het deel langs de Madepolderweg. Omdat waarschijnlijk een groot aantal bomen moet worden gekapt, verdwijnt deels de beeldbepalende bomenstructuur op deze locaties. Ook kan het zijn dat, door de gemeente aangewezen, waardevolle bomen moeten worden gekapt. In overleg met de gemeente moet worden bepaald wat de voorwaarden voor de kap van bomen en houtopstanden zijn.

De meeste locaties waar open ontgravingen gepland zijn langs tracéalternatief 1 liggen aan de oostzijde van het tracéalternatief of op de zoeklocatie voor het transformatorstation. Hier zijn geen bomen aanwezig maar wel watergangen. De inschatting is dat negatieve effecten op (beschermde) natuurwaarden beperkt zijn. Alleen vissen, vogels en waterspitsmuis ondervinden mogelijk negatieve effecten van de open ontgravingen. Indien beschermde of anderszins bijzondere waarden voorkomen, moet contact worden gezocht met de betreffende gemeenten om te conformeren aan de geldende regels.

Tracéalternatief 2A heeft uitsluitend een open ontgraving op een parkeerplaats. Er wordt derhalve vanuit gegaan dat hier geen gemeentelijke regels van toepassing zijn ten aanzien van groen of ecologie.

De tracéalternatieven 2 en 3 liggen op de Maasvlakte. Bovendien zijn er daar ook twee zoeklocaties voor het transformatorstation (Maasvlakte noord en Maasvlakte zuid). Uit veldonderzoek moet nog blijken of wettelijk beschermde soorten van de Flora- en faunawet aanwezig zijn. De tracéalternatieven liggen niet in beschermd gebied. Omdat geen specifieke doelen of toetsingscriteria bekend zijn van de gemeente Rotterdam, moet met de gemeente overlegd worden of er specifieke waarden zijn waarmee rekening moet worden gehouden. Informatie van het nog uit te voeren veldwerk kan als input dienen voor dergelijk overleg. Waarden waarvan nu al bekend is dat ze aanwezig zijn, zijn bijvoorbeeld de aanwezigheid van een meeuwenkolonie en een vogelbroedgebied op de zoeklocaties voor de transformatorstations. Het vogelbroedgebied is waarschijnlijk door het havenbedrijf Rotterdam aangewezen als compensatiegebied voor ontwikkelingen elders op de Maasvlakte. Daarnaast komen ook zeer veel konijnen voor en waarschijnlijk moeraswespenorchis. Uit veldonderzoek in het kader van het Flora- en faunawetonderzoek moet nog blijken of overige beschermde vaatplanten, rugstreeppad en zandhagedis aanwezig zijn.

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

7.4 Effectbeoordeling

In het vorige hoofdstuk is besproken welke beleidsregels er zijn ten aanzien van groen en ecologie en wat de consequenties daarvan zijn voor het beoogde plan. In dit hoofdstuk wordt per tracéalternatief aangegeven met welk lokaal beleid rekening moet worden gehouden in het beoogde plan. Daarbij wordt er vanuit gegaan dat alleen rekening moet worden gehouden met eventuele waarden op locaties met open ontgravingen. Locaties waar gewerkt wordt met gestuurde boringen worden niet verder besproken. Voor tracéalternatief 2A geldt dat de open ontgraving op een parkeerterrein plaats vindt. Er wordt vanuit gegaan dat hier geen groen of ecologische waarden worden geschaad. Deze uitwerking betreft een voorlopige inschatting. Het veldonderzoek, nadere uitwerking van de plannen en overleg met de betrokken gemeenten en het havenbedrijf zal uiteindelijk uitsluitsel geven of lokaal groenbeleid relevant is langs de tracéalternatieven.

Tabel 7.1 Beoordeling kabeltracés in het kader van lokaal groenbeleid.

	NNN	Ref	Platform		Tracéalternatieven						Hiaat	
			Aanleg	Gebruik	1	1A	2	2A	3	3A	Hiaat	
Gemeentelijk beleid	Land	Den Haag	0	nvt	nvt			nvt	nvt	nvt	nvt	overleg
		Westland	0	nvt	nvt			nvt	nvt	nvt	nvt	overleg
		Midden Delfland	0	nvt	nvt			nvt	nvt	nvt	nvt	overleg
		Rotterdam	0	nvt	nvt	nvt	nvt		0		nvt	overleg
		Havenbedrijf	0	nvt	nvt	nvt	nvt		0		nvt	overleg

Tabel 7.2 Beoordeling zoeklocaties transformatorstation in het kader van lokaal groenbeleid

	NNN	Ref	Zoeklocaties transformatorstation					Hiaat	
			Ter Laak	Harnasch polder	Woud-Harnasch	Maasvlakte noord	Maasvlakte zuid	Hiaat	
Gemeentelijk beleid	Land	Den Haag	0	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
		Westland	0		nvt	nvt	nvt	nvt	overleg
		Midden Delfland	0	nvt			nvt	nvt	overleg
		Rotterdam	0	nvt	nvt	Nvt			overleg
		Havenbedrijf	0	nvt	nvt	nvt			overleg

7.5 Mitigatie en compensatie

Voor wat betreft het gemeentelijk groenbeleid is mitigatie en compensatie een onderwerp dat met de betreffende gemeenten moet worden aangekaart. Er moet naast mitigatie en compensatie vanuit overige kaders rekening worden gehouden met herstel van groen en herplant van bomen.

Het Havenbedrijf sluit aan bij eisen die vanuit de wet (Nb-wet en Ff-wet) worden gesteld. Het verdient aanbeveling om in verband met de uitvoering ook met het Havenbedrijf over de ecologie contact op te nemen. Hierbij dienen ook verbanden met lopende projecten in het gebied te worden meegewogen.



EFFECTANALYSE EN VOORLOPIGE BEOORDELING BOSWET

8.1 Inleiding

Indien tijdens ruimtelijke ontwikkelingen bomen of houtopstanden gekapt moeten worden, kan het zijn dat aan regels van de Boswet moet worden voldaan. Hieronder is het wettelijk kader van de Boswet uiteen gezet en is de effectbeoordeling beschreven van de voorliggende plannen. Daarbij is uitsluitend tracéalternatief 1 beschreven. De overige tracéalternatieven liggen op de Maasvlakte of in het duingebied bij Hoek van Holland waar geen bomen of houtopstanden aanwezig zijn.

8.2 Wettelijk kader

In Nederland wordt bos beschermd door de Boswet. Indien men voornemens is bos te kappen, moet dit gemeld worden bij het ministerie van Economische Zaken (EZ). Niet alleen bos wordt beschermd door de Boswet maar ook andere 'houtopstanden' zoals houtwallen, heester- en struikhegen, struwelen of beplantingen van bosplantsoenen. De Boswet is van toepassing in onderstaande gevallen:

- als de houtopstand buiten de 'bebouwde kom Boswet' ligt
- als de vegetatie groter is dan 10 are (1.000 vierkante meter) of het gaat om bomen in een rijbeplanting van 20 bomen of meer

De Boswet kent geen vergunning maar wel een meldplicht en een herplantplicht. Een melding moet minimaal een maand (maximaal 1 jaar) voor de kapwerkzaamheden gedaan worden bij het ministerie. Herplant moet plaatsvinden binnen drie jaar na de kapwerkzaamheden.

Naast de kapmelding voor de Boswet is soms ook een kapvergunning nodig. De gemeente geeft kapvergunningen af. Een kapvergunning moet apart worden aangevraagd via de omgevingsvergunning. In de bomenverordening van de gemeente ligt vast voor welke bomen een kapvergunning nodig is. Vaak gaat het om bomen met een stamdiameter van meer dan 20 cm of om houtopstanden van een minimaal aantal m². Voor bomen met een bepaalde waarde, kan ook een kapvergunning nodig zijn zelfs als ze nog relatief jong zijn. In voorliggende beoordeling is nog niet onderzocht voor welke bomen een kapvergunning vereist wordt door de gemeente. Voorwaarden voor het afgeven van de kapvergunning moeten bij de gemeente nagegaan worden. Dit kan het beste plaatsvinden als enigszins duidelijk is om welke bomen en houtopstanden het gaat. Onderzoek hiernaar in het veld moet nog plaatsvinden.

Tabel 8.1 Beoordelingscriterium Boswet

Boswet	Kappen van bomen	Kwalitatief	Meldplicht herplantplicht

8.3 Effectbeschrijving

Op diverse plaatsen langs tracéalternatief 1 moeten volgens de huidige plannen bomen worden gekapt. Dat is het geval langs de golfbaan, op landgoed Ockenburg en langs de Madepolderweg. De bomen langs de golfbaan zijn relatief jonge bomen. Het betreft echter een smalle bomenopstand die met de huidige plannen waarschijnlijk grotendeels zal moeten worden gekapt. De boomstructuur verdwijnt daarmee grotendeels. Voor deze bomenopstand zal moeten worden bepaald om hoeveel bomen het exact gaat. Indien de opstand die gekapt moet worden meer dan 1.000 m² bedraagt is een melding volgens de Boswet verplicht. Daarnaast is zeer waarschijnlijk een kapvergunning nodig bij de gemeente omdat een boomstructuur wordt aangetast.

Indien hier een boring wordt gedaan zullen alleen de bomen bij de boorinstallatie (intredepunt) dienen te worden gekapt.

Voor landgoed Ockenburg geldt dat bij uitvoering van de huidige plannen enkele bomen uit een laan moeten worden gekapt. Omdat landgoed Ockenburg deel uitmaakt van een Natura 2000-gebied moet melding gemaakt worden van de kap volgens de Boswet. Daarnaast is zeer waarschijnlijk een kapvergunning nodig bij de gemeente omdat ecologische waarden van een groengebied van de Stedelijke Groene Hoofdstructuur verloren gaan. Bovendien zijn de bomen van een zodanige leeftijd dat de bomen op zich waarschijnlijk als waardevol worden beschouwd. Door het aanpassen van de plannen en het verplaatsen van de boorinstallatie naar het naastgelegen parkeerterrein, is kap van bomen uit de laan niet langer noodzakelijk.

Voor de Madepolderweg geldt dat tracéalternatief 1 gepland is over het huidige voetpad. Dat voetpad wordt aan beide zijden begeleid door oude en jongere bomen waarbij aan de oostzijde een groengebied aanwezig is en aan de westzijde de openbare weg. Het voetpad inclusief groenstructuur aan beide zijden heeft een breedte van circa 10-15 meter. Voor de werkzaamheden zal waarschijnlijk een groot deel van de bomen aan beide zijden van het voetpad gekapt moeten worden omdat in de wortelzones van de bomen gewerkt wordt. Dat zorgt ervoor dat tussen autorijbaan en voetpad niet of nauwelijks bomen blijven staan en dat de bomen tussen het voetpad en het groengebied ook grotendeels gekapt worden. Dat houdt in dat de boomstructuur ter plaatse vrijwel verdwijnt en er geen groene buffer meer is tussen het groengebied en de openbare weg. Voor deze bomenopstand zal moeten worden bepaald om hoeveel bomen het exact gaat. Indien de opstand die gekapt moet worden meer dan 1.000 m² bedraagt is een melding volgens de Boswet verplicht. Daarnaast is zeer waarschijnlijk een kapvergunning nodig bij de gemeente omdat een boomstructuur wordt aangetast. Bovendien kan de ecologische waarde van het groengebied worden aangetast. Een en ander moet worden voorgelegd aan de gemeente ter beoordeling.

8.4 Effectbeoordeling

In deze paragraaf wordt aangegeven of de Boswet van toepassing is voor het beoogde plan. Daarbij wordt er vanuit gegaan dat alleen rekening moet worden gehouden met de Boswet op locaties met open ontgravingen waar bomen of bosschages moeten worden gekapt. Dat is uitsluitend het geval langs tracéalternatief 1. Locaties waar gewerkt wordt met gestuurde boringen worden niet verder besproken. Naast melding volgens de Boswet is zeer waarschijnlijk ook voor alle locaties een kapvergunning van de gemeente Den Haag nodig. Omdat dit verder moet worden besproken met de gemeente, is de inschatting hiervan alleen als hiaat opgenomen in onderstaande tabel. Deze uitwerking betreft een voorlopige inschatting. Het veldonderzoek en nadere uitwerking van de plannen zal uiteindelijk uitsluitsel geven of de Boswet relevant is langs de tracéalternatieven. Overigens kan de gemeente Den Haag naast de regels uit de Boswet ook nog eigen beleidsregels hebben ten aanzien van de kap van bomen. Het gaat daarbij dan bijvoorbeeld om waardevolle bomen zoals monumentale bomen of bijzondere soorten. Wanneer bekend is welke bomen er gekapt moeten worden, kan in overleg met de gemeente besproken worden welke consequenties dat heeft voor eventueel waardevolle bomen langs het tracéalternatief.

Tabel 8.2 Beoordeling in het kader van de Boswet

		Tracéalternatief	
	Ref	1	Hiaat
Boswet			
Golfbaan	0		Uitzoeken hoeveel m ² houtopstand gekapt wordt. Bespreken met gemeente of kapvergunning nodig is en wat voorwaarden zijn. Veldonderzoek nog uit te voeren.
Ockenburg	0		Bespreken met gemeente of kapvergunning nodig is en wat voorwaarden zijn. Onderzoeken of boorlocatie kan worden verplaatst om bomen te sparen. Veldonderzoek nog uit te voeren.
Madepolderweg	0		Uitzoeken hoeveel m ² houtopstand gekapt wordt. Bespreken met gemeente of kapvergunning nodig is en wat voorwaarden zijn. Veldonderzoek nog uit te voeren.

8.5 Mitigatie en compensatie

In verband met de Boswet is compensatie afhankelijk van de hoeveelheid bomen die wordt verwijderd in het kader van de werkzaamheden. Op dit moment is de planvorming nog niet zover uitgekristalliseerd dat dit exact is aan te geven. Er moet rekening worden gehouden met meldingsplicht en herplant bij bomenkap.

LITERATUURLIJST

- 1 Arcadis 2015. Passende Beoordeling transmissie systeem op zee: Borssele. Arcadis, Zwolle.
- 2 Bergmans, W. & A. Zuiderwijk 1986. Atlas van de Nederlandse Amfibieën en Reptielen en hun bedreiging. Vijfde Herpetologeografisch verslag. Lacerta/ KNNV Uitgeverij, Hoogwoud.
- 3 Bos, F., M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhof, De Vlinderstichting, 2006. De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea. Papilionoidea. Nederlandse Fauna 7. Leiden. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey Nederland.
- 4 Bouwman, J.H., V.J. Kalkman, G. Abbingh, E.P. de Boer, R.P.G. Geraeds, D. Groenendijk, R. Ketelaar, R. Manger & T. Termaat 2008. Een actualisatie van de verspreiding van de Nederlandse libellen. *Brachytron*, jaargang 11(2), augustus 2008. Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, Heteren.
- 5 Bruyne, R. de 2004. Nauwe korfslak *Vertigo angustior* Jeffreys 1830, gebaseerd op gegevens tot het jaar 2002. EIS Nederland, www.naturalis.nl/eis.
- 6 Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (red.)(RAVON) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- 7 Delft, J. van, A. de Bruin & P. Frigge 2010. Waarnemingenoverzicht 2009. RAVON 38, jaargang 12 nummer 4; 78-98. RAVON, Nijmegen.
- 8 Geelhoed, S.C.V. & van Polanen Petel T. 2011. Zeezoogdieren op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. WOt-werkdocument 258, Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- 9 Holtmann S.E., Groenwold A., Schrader K.H.M., Asjes J., Craeymeersch J.A., Duineveld G.C.A., van Bostelen A.J. & van der Meer J. 1996. Atlas of the zoobenthos on the Dutch Continental Shelf. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, North Sea Directorate, Rijswijk, 244 p.
- 10 Kalkman, V.J. 2004. Zeggekorfslak *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849). – EIS - Nederland, www.naturalis.nl/eis
- 11 Kirschvink J.L. 1990. Geomagnetic sensitivity in cetaceans: an update with live stranding records in the United States. In: Thomas J. & Kastelein R. *Sensory Abilities of Cetaceans*. Plenum Press, New York, pp 639-650.
- 12 Koese, B., E.P. de Boer, J.C.M. Cuppen, J. Schut & J. Tienstra 2008. De Gestreepte waterroofkever in Zuidoost-Friesland: inhaalslag 2008. EIS-Nederland, Leiden.
- 13 Lange, R., P. Twisk, A. van Winden & A. van Diepenbeek 2003. Zoogdieren van West-Europa. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging KNNV, Utrecht.
- 14 Leopold M.F., Booman M., Collier M.P., Davaasuren N., Fijn R.C., Gyimesi A., de Jong J., Jongbloed R.H., Jonge Poerink B., Kleyheeg-Hartman J., Krijgsveld K.L., Lagerveld s., Lensink R., Poot M.J.M. van der Wal J.T. & Scholl M. 2014. A first approach to deal with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea. IMARES Report C166/14.
- 15 Leopold M.F., Dijkman E.M., Winter E., Lensink R. & Scholl M.M. 2013A. 'Windenergie binnen 12 mijl' in relatie tot ecologie. IMARES Rapport C034b/13, 85p.
- 16 Leopold M.F., Scholl M.M., van Bemmelen R.S.H., Brasseur S.M.J.M., Cremer J.S.M., Geelhoed S.C.V., Lucke K., Lagerveld S. & Winter H.V. 2013b. Haalbaarheidsstudie wind op zee: vijf potentiële zoekgebieden binnen de 12-mijlszone vergeleken in relatie tot beschermde natuurwaarden. IMARES Rapport C132/13, 71p.
- 17 Ministerie van LNV 2003. Ondernemen en de Flora- en faunawet. Ministerie van LNV, Den Haag.

- 18 Ministerie van LNV 2004. Werken aan Natura 2000. Handreiking voor de bescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden. Concept Ministerie van LNV, Den Haag.
- 19 Ministerie van LNV 2005. Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998. Ministerie van LNV, Den Haag.
- 20 Nöllert, A. & C. Nöllert 2001. Amfibieëngids van Europa. Tirion Uitgevers BV, Baarn.
- 21 Peeters, T.M.J., C. van Achterberg, W.R.B. Heitmans, W.F. Klein, V. Lefeber, A.J. van Loon, A.A. mabelis, H. Nieuwenhuijsen, M. Reemer, J. de Rond, J. Smit, H.H.W. Velthuis, 2004. De wespen en mieren van Nederland (Hymenoptera: Aculeata. – Nederlandse Fauna 6. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden, KNNV Uitgeverij, Utrecht & European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- 22 Prins T.C., van der Kolff G.H., Boon A.R., Reinders J., Kuijper C., Hendriksen G., Holzhauer H., Langenberg V.T., Craeymeersch J.A.M., Tulp I.Y.M., Poot M.J.M., Seegers H.C.M. & Adema J. 2013. PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta. Eindrapport 1e fase 2009-2013. Rapport Deltares.
- 23 Provincie Zuid Holland 2013. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Solleveld & Kapittelduinen.
- 24 Provincie Zuid Holland 2016. Natuurbeheerplan 2016.
- 25 Timmermans, G., R. Lipmann, M. Melchers & H. Holsteijn 2004. De Gewone rivierkreeft *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758). – EIS - Nederland, www.naturalis.nl/eis.
- 26 Vos, S. (redactie) 2007. Werkatlas Zoogdieren in Fryslân – verspreiding 1990-2006. Provincie Fryslân, Leeuwarden.
- 27 Vries, E.W. de. 2010. Ecologische beoordeling van verplaatsing sportvelden te Nieuwehorne. A&W-rapport 1434. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Geraadpleegde internetsites

www.synbiosys.alterra.nl/natura2000



BIJLAGE: ONDERZOEK SCHEEPVAART

A wide-angle photograph of a turbulent ocean with white-capped waves under a clear sky. The image is split horizontally, with the top half showing the surface and the bottom half showing a darker, more textured view of the water.

Challenging wind and waves

Linking hydrodynamic research to the maritime industry

VEILIGHEIDSTUDIE VOOR TWEE PLATFORMEN EN DRIE MOGELIJKE TRACES VOOR DE EXPORTKABEL HOLLANDSE KUST ZUID

Inclusief resultaten VoorKeursAlternatief (VKA)

Eindrapport

Rapport Nr. : 29080-1-MSCN-rev.6
Datum : 6 maart 2017

Paraaf Management:

VEILIGHEIDSTUDIE VOOR TWEE PLATFORMEN EN DRIE MOGELIJKE TRACES VOOR DE EXPORTKABEL HOLLANDSE KUST ZUID

Inclusief resultaten VoorKeursAlternatief (VKA)

Opdrachtgever : Witteveen+Bos en ACRB

Revisie nr.	Status	Datum	Auteur	Voor gezien
0	Concept	18 februari 2016		
1	Concept	13 april 2016		
2	Concept	14 april 2016		
3	DEFINITIEF	1 juni 2016		
4	Concept, aanvulling voor VKA	27 okt. 2016		
5	Concept VKA	11 nov 2016		
6	Eindrapport	6 maart 2017		

INHOUDSOPGAVE	Page
1 INLEIDING.....	3
2 IDENTIFICEREN VAN DE MOGELIJKE RISICO'S.....	4
2.1 Kabel.....	4
2.2 Platform.....	5
3 WERKWIJZE.....	6
3.1 Effecten van de scheepvaart op de kabel.....	6
3.1.1 Verkeersanalyse.....	6
3.1.2 Ongevalskansen.....	7
3.1.3 SAMSON scheepstypen en scheepsgrootte klassen.....	8
3.2 Effecten van de scheepvaart voor het platform.....	9
4 RESULTATEN EXPORTKABELS.....	11
4.1 Verkeersdichtheid.....	12
4.2 Aantal scheepspassages per tracéalternatief.....	16
4.3 Incidenten frequenties.....	24
5 RESULTATEN PLATFORM.....	27
5.1 Platform karakteristieken.....	27
5.2 Verkeersgegevens.....	27
5.3 Risico reducerende maatregelen: ETV.....	28
5.4 Aanvaar- en aandrijffrequenties platform.....	29
6 RESULTATEN VKA.....	34
6.1 Risico's voor de kabel vanuit de scheepvaart.....	34
6.2 Risico's voor de offshore platformen voor en door de scheepvaart.....	36
6.3 Risico's bij de aanlanding van de kabel bij Rotterdam.....	36
7 CONCLUSIES.....	41
REFERENCES.....	43
BIJLAGE A: ACCIDENT MODEL SAMSON.....	44

1 INLEIDING

Voor de ontwikkeling van het net op zee Hollandse Kust (zuid) worden onder andere de volgende studies uitgevoerd in het kader van de exportkabel tussen windenergiegebied Hollandse Kust Zuid en de vaste wal:

- Witteveen+Bos maakt in opdracht van TenneT het MER;
- ACRB maakt in opdracht van TenneT de Risk Based Burial Depth studie (RBBD).

Voor zowel het MER als de RBBD is de analyse van de risico's voor de exportkabel door de scheepvaart rond de locatie van de tracéalternatieven van de kabel noodzakelijk.

Het uiteindelijke doel van de analyse is het bepalen van de "Risk Based Burial Depth" (RBBD) voor de exportkabel. Met behulp van deze analyse wordt op basis van het risico een minimale begraafdiepte van de exportkabel bepaald, als functie van tijd en plaats.

De activiteiten van MARIN omvatten het verzamelen van de relevante AIS (Automatic Identification System) en radar data, bepalen van het totaal aantal passages van de scheepvaart over de beoogde locatie van de kabel. Vervolgens zijn op basis van deze intensiteiten de frequenties van verschillende incidenten bepaald die een risico kunnen vormen voor de kabel.

Tenslotte zijn door MARIN de aanvaar- en aandrijffrequenties voor de locatie van de beide platformen bepaald.

Opmerking voor rapport versie 4 en later

In oktober 2016 is het VKA (voorkeursalternatief) bekend geworden. In hoofdstuk 6 worden de resultaten voor dit VKA besproken. Ook is het kans op olie uitstroom toegevoegd als gevolg van een aanvaring met een platform.

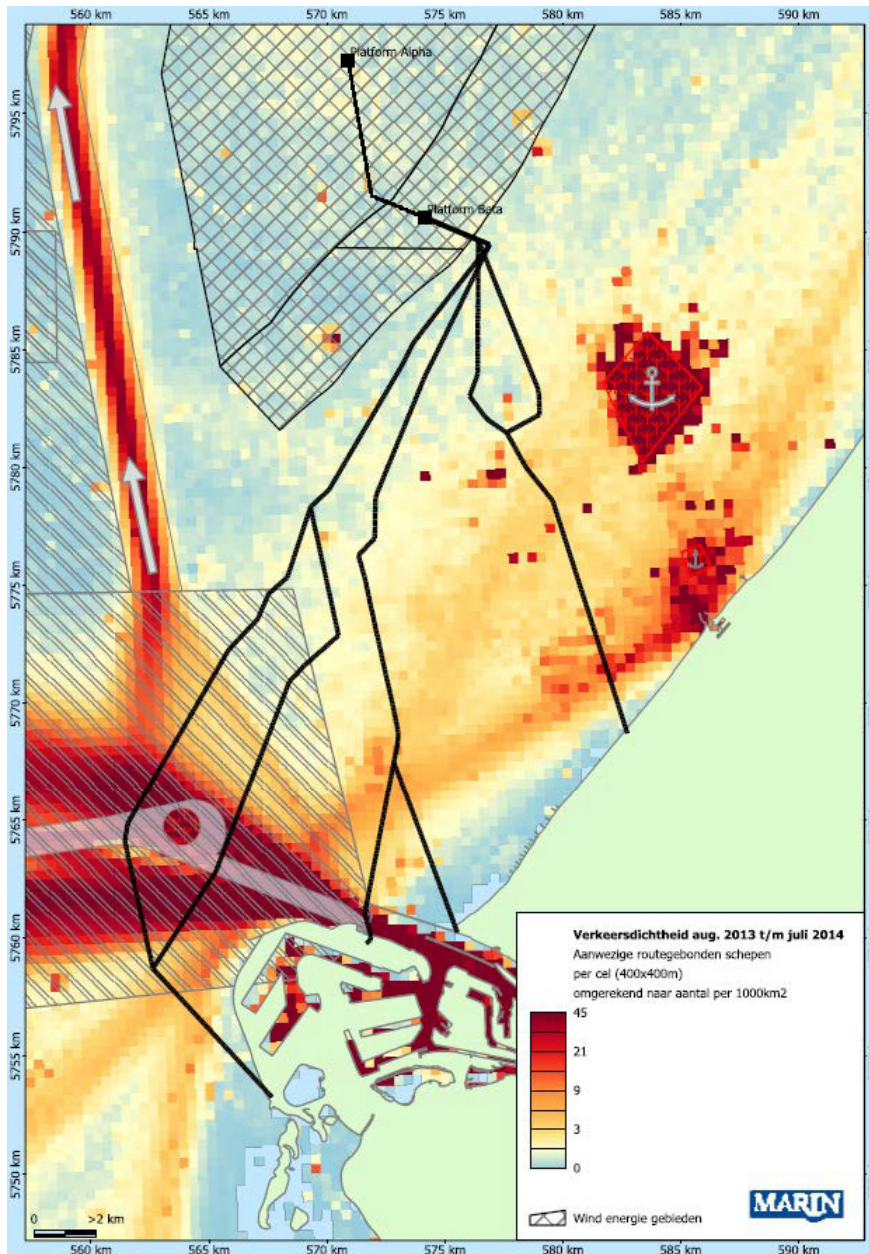
Gebruikte afkortingen in de rapportage

AIS	: Automatic Identification System
IMARES	: Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies
MARIN	: Maritime Research Institute Netherlands
MMSI	: Maritime Mobile Service Identity
RBBD	: Risk Based Burial Depth
SAMSON	: Safety Assessment Model for Shipping and Offshore on the North Sea
VMS	: Vessel Monitoring through Satellite
VONNOVI	: VerkeersOnderzoek Noordzee Visuele Identificatie
VKA	: VoorKeursAlternatief

2 IDENTIFICEREN VAN DE MOGELIJKE RISICO'S

2.1 Kabel

De eerste stap in de risicoanalyse is het identificeren van de mogelijke risico's. Een overzicht van de mogelijke tracéalternatieven van de kabel is weergegeven in Figuur 2-1. De zwarte lijnen zijn de mogelijke tracé alternatieven¹. Op de achtergrond is de dichtheidskaart weergegeven van het routegebonden verkeer, gebaseerd op AIS-data in de periode augustus 2013 tot en met juli 2014.



Figuur 2-1 Mogelijke tracéalternatieven van de kabel tussen de platforms en de kust.

¹ De verschillende tracéalternatieven zijn aangegeven in Figuur 4-1.

Op basis van het verkeer en historische ongevallen zijn de volgende risico's voor de kabels door de scheepvaart geïdentificeerd:

- Een schip zinkt op de kabel zonder ander incident (bijvoorbeeld als gevolg van slecht weer);
- Een schip zinkt na een aanvaring en komt daarbij op de kabel terecht;
- Een anker kan neergelaten worden op de kabel;
- Een anker kan neergelaten worden net voordat een schip de kabel kruist waardoor het anker achter de kabel haakt;
- Een net van een vissersschip kan achter de kabel blijven haken;
- Een schip kan aan de grond lopen ter hoogte van de kabel indien deze in ondiep gebied ligt.

2.2 Platform

De risico's voor de platforms aan het begin van de kabel (op zee) in relatie tot de scheepvaart beperken zich tot de aanvaring of aandrijving van het platform, welke zich onderscheiden door de oorzaak en eventuele consequenties:

- **Aandrijving:** als gevolg van falen van een motor en/of stuurinrichting van een schip kan deze op drift raken. Het schip is op dat moment niet meer onder controle en is overgeleverd aan wind, stroming en golven. Als gevolg hiervan kan een schip in de richting van het platform drijven en wanneer de problemen niet op tijd opgelost worden kan een schip tegen het platform drijven. Naast het repareren van het schip kan ook gebruik gemaakt worden van het anker om een drift te stoppen of het schip kan op sleep genomen worden.
Een aandrijving vindt veelal op lagere (drift)snelheid plaats, dus de consequenties zullen kleiner zijn.
- **Aanvaring:** Tijdens de normale operatie van het schip kan een stuurfout gemaakt worden waardoor het schip op ramkoers komt met het platform. Wanneer deze fout niet tijdig gedetecteerd wordt, zal het schip tegen het platform aanvaren.
Een aanvaring vindt veelal op hogere (vaar)snelheid plaats, dus de consequenties zullen groter zijn.

3 WERKWIJZE

De studie bestaat uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel is het bepalen van de effecten van de scheepvaart op de verschillende tracéalternatieven van de kabel aan de hand van een verkeersanalyse op basis van AIS-data. Het tweede onderdeel is het interpreteren van de effecten van het platform op de scheepvaart. Voor beide onderdelen wordt hieronder kort de werkwijze besproken.

3.1 Effecten van de scheepvaart op de kabel

In hoofdstuk 2 zijn de belangrijkste risico's voor de kabel veroorzaakt door de scheepvaart geïdentificeerd. Alle risico's kunnen voorkomen, ze vormen echter niet allen een relevante bedreiging voor de kabel. Door het combineren van de resultaten van een verkeersanalyse op basis van AIS en verkeersgegevens met algemene ongevalstatistiek is de verwachte incidentfrequentie per jaar bepaald voor de kabel.

3.1.1 Verkeersanalyse

Voor het bepalen van de effecten van de scheepvaart voor de verschillende tracéalternatieven is een verkeersanalyse uitgevoerd op basis van de AIS-data voor de periode tussen 1 augustus 2013 tot 1 augustus 2015. Hoewel het aantal schepen dat verplicht is uitgerust met AIS de afgelopen jaren is toegenomen, is dit beeld niet volledig; met name voor vissersschepen en recreatieschepen ontbreekt data omdat deze schepen veelal geen AIS aan boord hebben. Daarnaast kan het zijn dat op sommige locaties de AIS-data tijdelijk niet beschikbaar was, bijvoorbeeld vanwege een uitgevallen base station.

Deze verkeersanalyse bestaat uit het presenteren van het verkeer in het gebied in een aantal dichtheidskaarten en het bepalen van het aantal passages over de verschillende stukken van de tracéalternatieven. Het risico voor de verschillende tracéalternatieven is namelijk gecorreleerd met de intensiteiten van de schepen varend boven de locaties. Deze gegevens zullen vervolgens verder geanalyseerd worden.

Dichtheidskaarten

Voor het bepalen van het verkeersbeeld rond de verschillende tracéalternatieven zijn de dichtheden bepaald voor gridcellen met een grootte van 200 bij 200 meter. Om de dichtheid te bepalen wordt elk aanwezig schip (MMSI-nummer) iedere minuut aan een bepaalde gridcel toegewezen. Na het afspelen van de AIS-data voor 2014 is voor ieder schip het aantal minuten per cel bekend. Door te sommeren over alle schepen (of een bepaalde selectie, bijvoorbeeld alleen de routegebonden schepen), en vervolgens te delen door het aantal minuten in 2014, wordt het gemiddelde aantal aanwezige schepen in de cel verkregen.

Het gemiddelde aantal wordt daarna gedeeld door de oppervlakte van de gridcel (0.04 km²). Omdat het aantal schepen per km² meestal erg laag is, wordt daarna vermenigvuldigd met 1000, zodat de schalen beter leesbaar zijn. Voor iedere cel wordt dus de dichtheid uitgedrukt in het aantal schepen per 1000 km².

Aantal passages per kabeltracé

Voor het bepalen van het aantal passages per (stuk van de) kabel worden de tracéalternatieven opgedeeld in kleinere stukken. Hiervoor wordt in het algemeen een lengte van 100 meter aangehouden, bij bochten wordt echter gerekend met kleinere lijnstukken voor een zo goed mogelijke benadering van de tracéalternatieven. Per lijnstuk is het aantal passages geteld aan de hand van de beschikbare AIS-data tussen 1 augustus 2013 en 1 augustus 2015. Hierbij is interpolatie toegepast tussen de laatste waarneming voor en de eerste waarneming na het passeren van de lijn, maar gezien de korte tijdsintervallen waarmee AIS-signalen worden uitgezonden, is dit zeer betrouwbaar.

Het aantal passages per segment van de kabel wordt visueel weergegeven in enkele figuren. Daarnaast wordt voor ieder groter stuk van de kabel de aantallen in een tabel weergegeven, per scheepstype en scheepsgrootte.

3.1.2 Ongevalskansen

De ongevalskansen gebruikt binnen deze studie zijn de basis incident kansen voor (1) zinken en (2) motor- en stuurstoring. Beide in meer detail beschreven in referentie [1] en (3) ankergedrag in specifieke gebieden.

De ongevalskansen zijn gebaseerd op een analyse van alle wereldwijde geregistreerde ongevallen tussen 2000 en 2013. Deze gegevens zijn niet beschikbaar voor alle verschillende scheepstypen. Binnen de analyse zijn de ongevalskansen bepaald voor de SAMSON types OBO, Tanker Chemical/Oil, Gas tanker, Bulk carrier, Unitised cargo en GDC.

Een basis ongevalskans is bepaald voor elk ongevalstype en is gebaseerd op het aantal waargenomen ongevallen op zee in relatie tot het aantal bijpassende gevaarlijke situaties, welke afhankelijk zijn van de verkeerssituatie. Vervolgens wordt de basis kans vermenigvuldigd met een specifieke factor gebaseerd op het scheepstype en de scheepsgrootte. De basis kans is bepaald voor de Noordzee en de verschillende factoren zijn bepaald op basis van de wereldwijde statistieken. Aangenomen is dat de factoren voor scheepstype en scheepsgrootte onafhankelijk zijn van de locatie; In algemene zin kan bijvoorbeeld gesteld worden dat de kans op zinken voor grotere schepen kleiner zal zijn dan voor kleinere schepen, ongeacht waar de schepen varen.

Deze basis ongevalskansen zijn gebruikt bij het bepalen van de kans op zinken, anker vallen en haken en de kans op stranden op de kabel.

Ankerkansen

Om de frequentie op een incident met een anker per gevaren nautische mijl te bepalen is de basis ongevalskans op motorstoring gebruikt. Hierbij wordt aangenomen dat op zee een anker alleen gebruikt zal worden wanneer een schip (tijdelijk) niet onder controle is, bijvoorbeeld als gevolg van een motorstoring.

Aanvullend op de basis ongevalskans wordt een gebiedsafhankelijke factor toegepast, welke gebaseerd is op het ankergedrag in een gebied afgeleid uit AIS-data analyse. In eerdere studies is het ankergedrag van schepen (voornamelijk routegebonden schepen) in enkele specifieke gebieden geanalyseerd. Deze gebieden waren een gebied ten noordwesten van de Waddeneilanden, in de Eems en de Westerschelde.

De basis ongevalskansen voor een incident met een anker zijn gerelateerd aan het aantal gevaren nautische mijlen, dus eens in de x gevaren mijlen zal er een incident met een anker voorkomen. Hiervoor moet dus, voor zowel ankerhaken als ankervallen, de corridor bepaald worden waarbinnen het basis incident ook zal leiden tot schade aan de kabel. Binnen de SAMSON-methode is de corridor voor de kans op ankerhaken gebaseerd op een kwart van de lengte van het schip en de buiten diameter van de kabel, waarbij per scheepstype en scheepsgrootte klasse een gemiddelde lengte wordt aangenomen. Voor de kans op ankervallen wordt de gemiddelde afmeting van een anker gebruikt in combinatie met de diameter van de kabel.

Om uiteindelijk de frequentie van ankerhaken en ankervallen te bepalen, wordt de basis ongevalskans (per gevaren nautische mijl) vermenigvuldigd met de berekende gevaren nautische mijlen binnen de gedefinieerde “gevaarlijke” corridor.

Dit resulteert uiteindelijk in de kans dat er op de locatie van de kabel geankerd wordt. Echter, schepen zullen altijd eerst op de kaart kijken voordat een anker uitgegooid wordt, in verband met eventueel aanwezige kabels en pijpleidingen. Dit zou betekenen dat een dergelijk incident eigenlijk niet voor kan komen. Binnen een studie uitgevoerd voor de BBL-pijpleiding is echter gekeken naar het ankergedrag op basis van AIS. Op basis van deze studie wordt aangenomen dat in 5% van de gevallen waarin een schip voor anker ging buiten de ankergebieden, het ging om zogenaamd “erroneous anchoring”. Dit betekent ankeren zonder dat er goed op de nautische kaart gekeken wordt voor specifieke infrastructuur die het gebruik van het anker niet mogelijk maakt. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de 5% een worst-case aanname is. In de berekeningen betekent dit dat de gevonden kansen vermenigvuldigd worden met 0.05.

3.1.3 SAMSON scheepstypen en scheepsgrootte klassen

De basis ongevalskansen en de informatie over de karakteristieken van de schepen, zoals lengte en diepgang, zijn gedefinieerd per SAMSON scheepstype en scheepsgrootte klassen. In Tabel 3-1 is de indeling in grootteklassen weergegeven, gebaseerd op de GT (Gross Tonnage) van de schepen. De verschillende scheepstypen die worden onderscheiden binnen het model, zijn weergegeven in Tabel 3-2 . Binnen de indeling in scheepstype is ook een categorie “unknown” opgenomen. Hierbij gaat het om schepen waarbij op basis van de AIS-gegevens het scheepstype niet bepaald kan worden. Het gaat hierbij voornamelijk om schepen zonder AIS en waargenomen door de walradar.

Tabel 3-1 Indeling in grootteklassen gebruikt binnen SAMSON

	Grootte klasse [gebaseerd op GT]							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Gross tonnage	100-1000	1000-1600	1600-5000	5000-10000	10000-30000	30000-60000	60000-100000	>100000

Tabel 3-2 SAMSON scheepstypen, routegebonden (R) en niet-routegebonden (N)

SAMSON Scheepstype	R/N	Omschrijving
Bulker	R	Bulkvracht
Chemical	R	Chemicaliën tanker
Container	R	Containerschip
Fishing	N	Vissersschip
GDC	R	General Dry Cargo: schip dat droge lading vervoert
LPG	R	Liquefied Petroleum Gas
Miscellaneous	N	Overige werkvaartuigen: loodsboten, sleepboten, baggerschepen, etc.
Oil	R	Olietankers
Pass/Ferry	N	Passagiersschepen en veerboten
Platf./dril. ships	N	Schepen die platformen bezoeken en boorschepen
RoRo	R	Roll-on/Roll-off schip: schip dat voornamelijk vrachtwagens en opleggers met lading vervoert
Supply	N	Bevoorradingsschepen en andere schepen die offshore constructies bezoeken

3.2 Effecten van de scheepvaart voor het platform

Voor het bepalen van de aanvaar/aandrijffrequenties voor de beide platformen is het SAMSON-model gebruikt. Hieronder is een korte inleidende beschrijving van het model opgenomen. Een uitgebreide beschrijving is gegeven in Bijlage A.

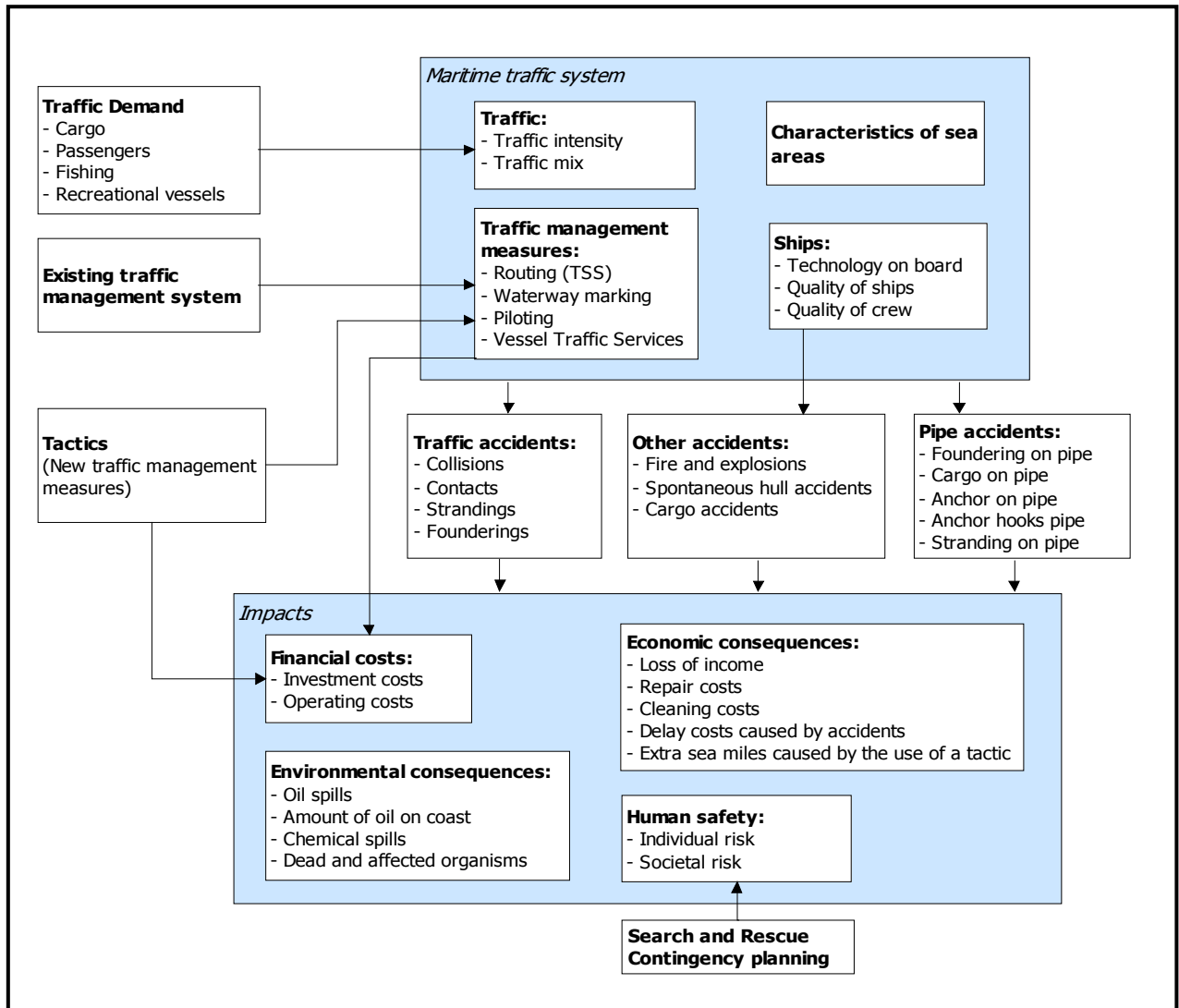
SAMSON

Het SAMSON-model (Safety Assessment Model for Shipping and Offshore on the North Sea) is ontwikkeld voor het voorspellen van effecten van ruimtelijke ontwikkelingen in de Noordzee, van ontwikkelingen in de scheepvaart zelf en van maatregelen ten aanzien van de scheepvaart. De effecten die met het model bepaald kunnen worden bestaan uit:

- Aantal ongevallen per jaar, onderverdeeld naar aard van de ongevallen en betrokken schepen en objecten.
- Omgevaren afstand en gerelateerde kosten
- Emissie van milieugevaarlijke stoffen
- Consequenties van ongevallen, zoals het uitstromen van lading- of bunkerolie of persoonlijk letsel.

Het model is ontwikkeld voor Directoraat-Generaal Goederenvervoer (nu Directoraat-Generaal Bereikbaarheid) en wordt gebruikt om de kansen en consequenties van alle typen ongevallen op zee te schatten. Een algemene beschrijving van het model kan worden gevonden in [2]. In de executive summary van POLSSS, Policy for Sea Shipping Safety [3], wordt beschreven op welke wijze SAMSON gebruikt is om de kosten en gevolgen van een groot aantal beleidsmaatregelen te voorspellen.

In Figuur 3-1 wordt het systeemdiagram van het SAMSON-model weergegeven. Vrijwel alle blokken in dit diagram zijn beschikbaar binnen het model. Het grote blok "Maritime traffic system" (rechtsboven) bevat vier sub-blokken. Deze vier sub-blokken beschrijven het verkeersbeeld; het aantal scheepsbewegingen, de scheepskenmerken (lengte etc.) en de lay-out van het zeegebied. De ongevalskansmodellen voor een aanvaring, stranding, brand/explosie etc. worden gebruikt om de ongevalsfrequentie te voorspellen gebaseerd op het verkeersbeeld. Het grote blok "Impacts" bevat de sub-blokken waarmee de consequenties bepaald worden van de ongevallen.

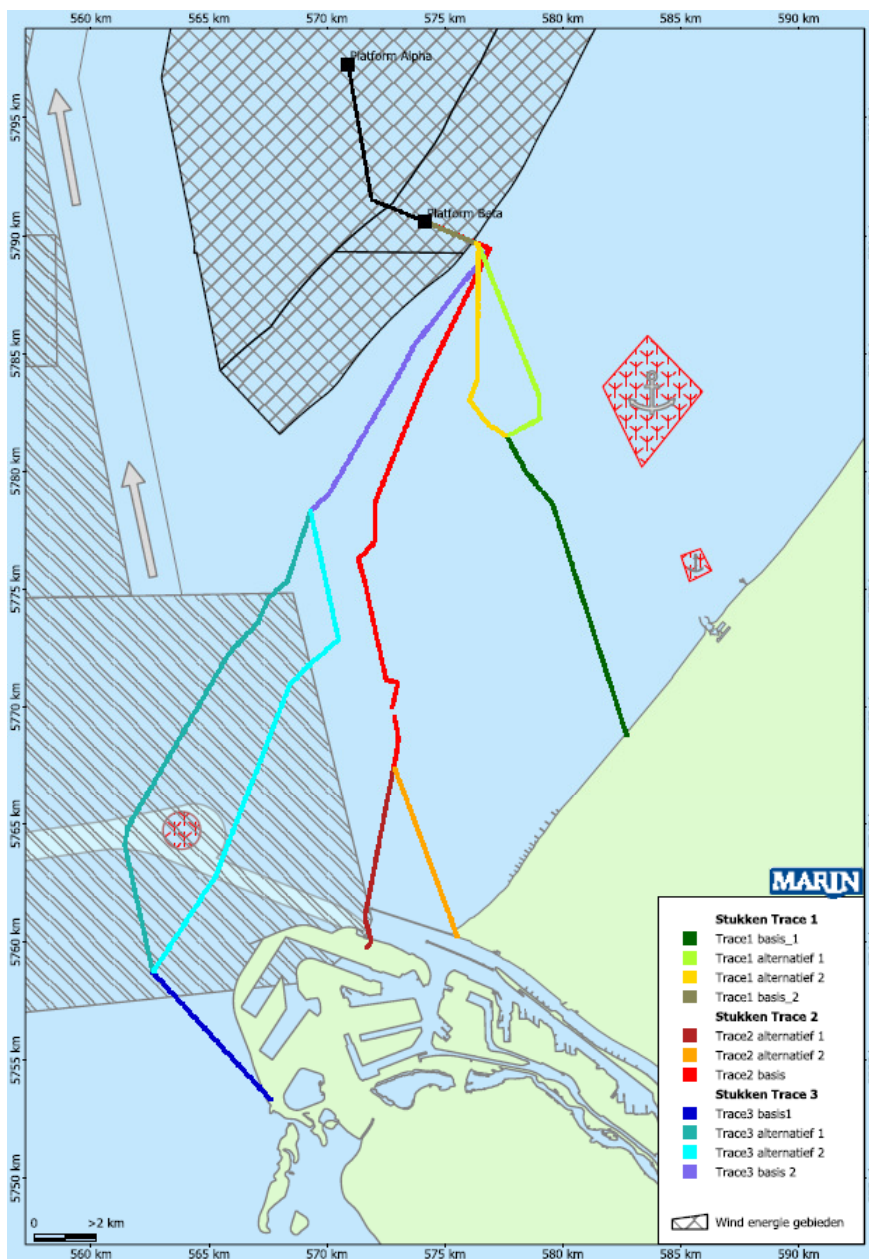


Figuur 3-1 Systeemdiagram SAMSON

4 RESULTATEN EXPORTKABELS

Voor het bepalen van de effecten van de scheepvaart op de verschillende tracéalternatieven wordt een verkeersanalyse uitgevoerd op basis van AIS-data. Paragraaf 4.1 bevat de dichtheidskaarten voor het verkeer rond de tracéalternatieven. In 4.2 wordt het aantal passages per segment weergegeven. Tenslotte worden de incidentfrequenties voor de kabel toegelicht in 4.3.

De resultaten voor de drie tracéalternatieven van de kabels worden gegeven voor verschillende stukken van de tracéalternatieven. Elke tracé bestaat uit een basis stuk en twee alternatieve routes. In Figuur 4-1 zijn de stukken weergegeven.

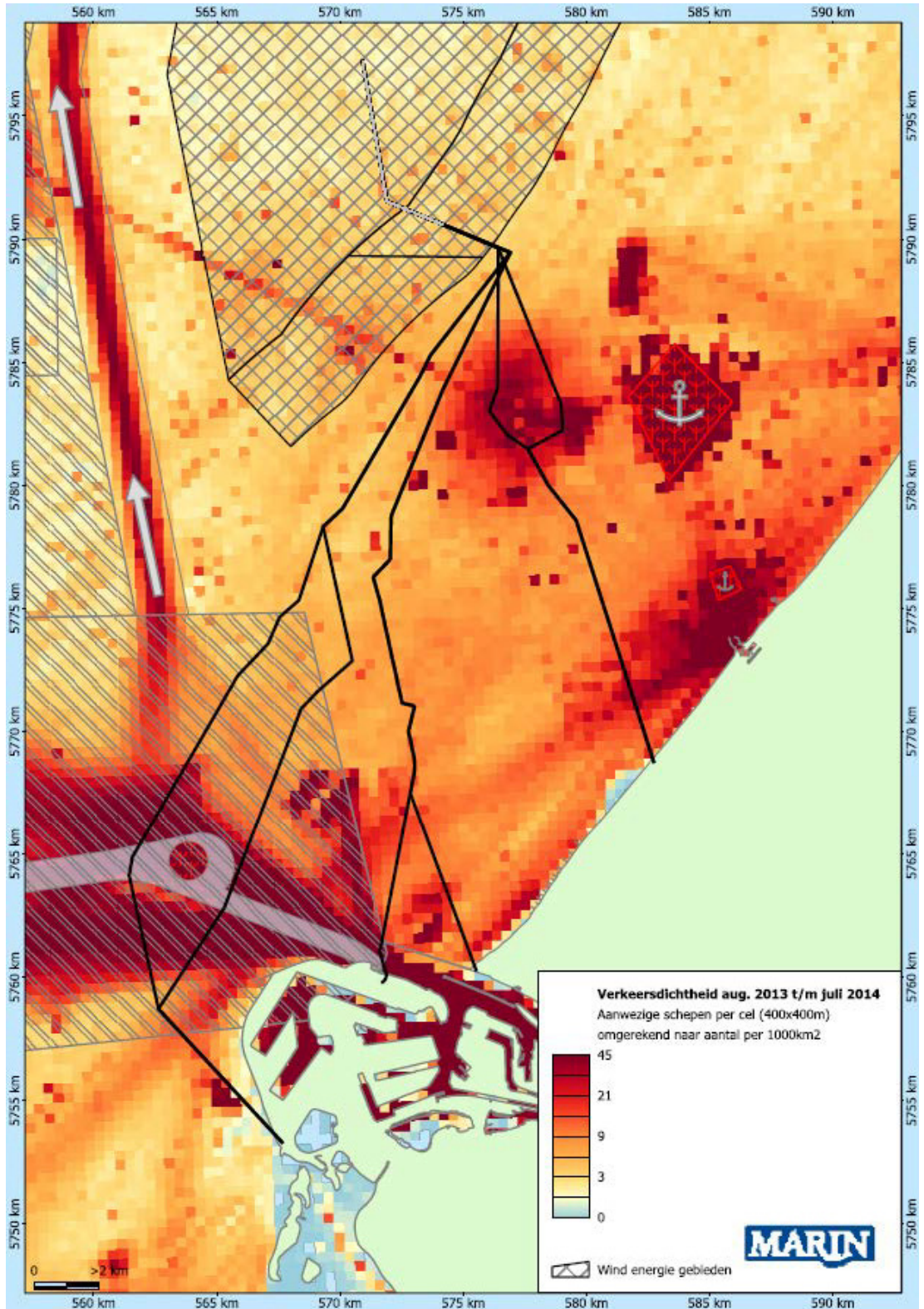


Figuur 4-1 Overzicht van de verschillende stukken van de drie tracéalternatieven van de exportkabel.

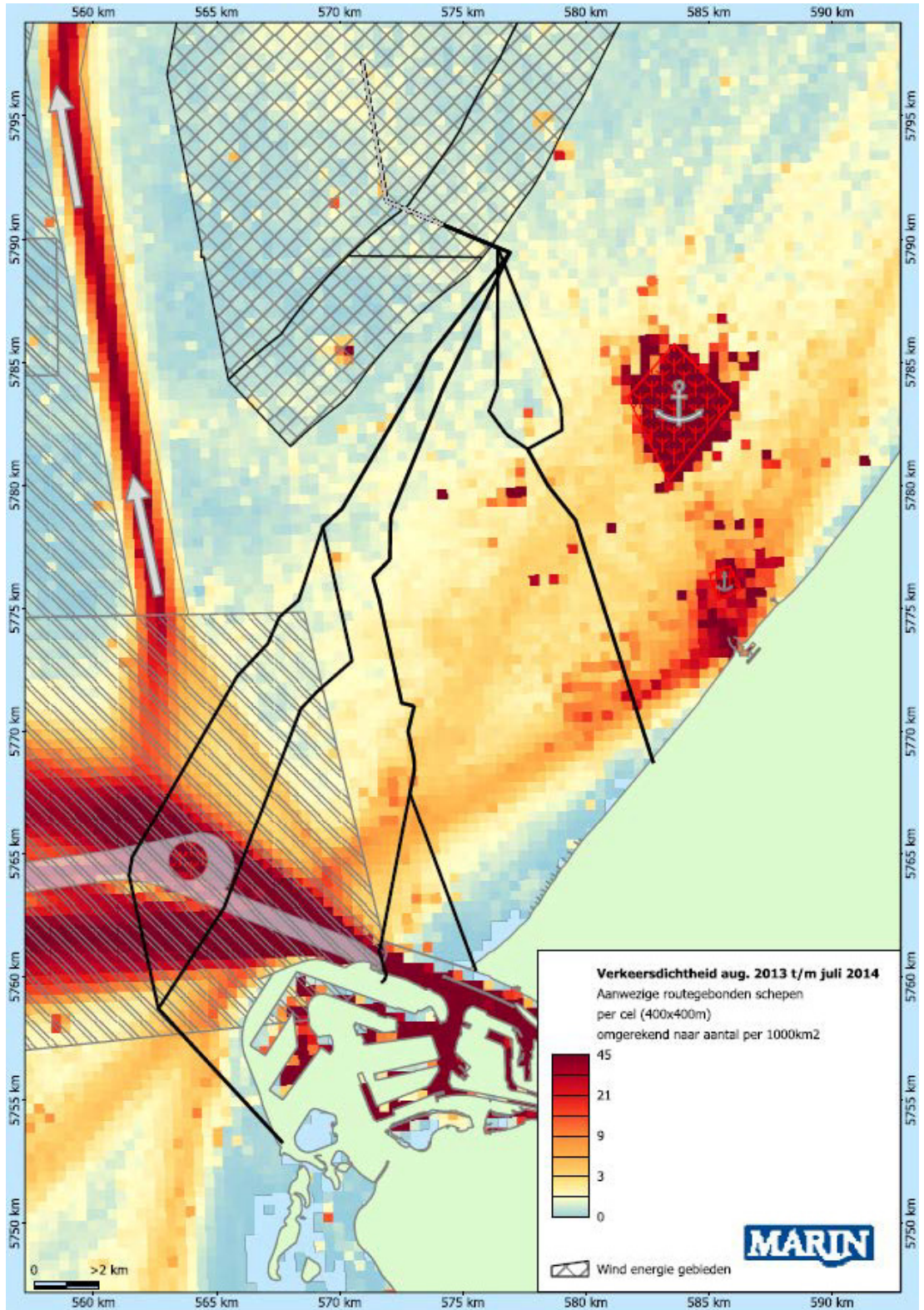
4.1 Verkeersdichtheid

De verkeersstromen rondom de tracéalternatieven zijn weergegeven met behulp van verkeersdichtheidskaarten voor zowel het routegebonden als het niet-routegebonden verkeer. In Figuur 4-2 is de dichtheidskaart te zien rond de locatie van de kabel voor alle verkeer (route en niet-routegebonden verkeer). Figuur 4-3 en Figuur 4-4 geven het hele gebied rondom de tracéalternatieven weer voor respectievelijk het routegebonden en het niet-routegebonden verkeer.

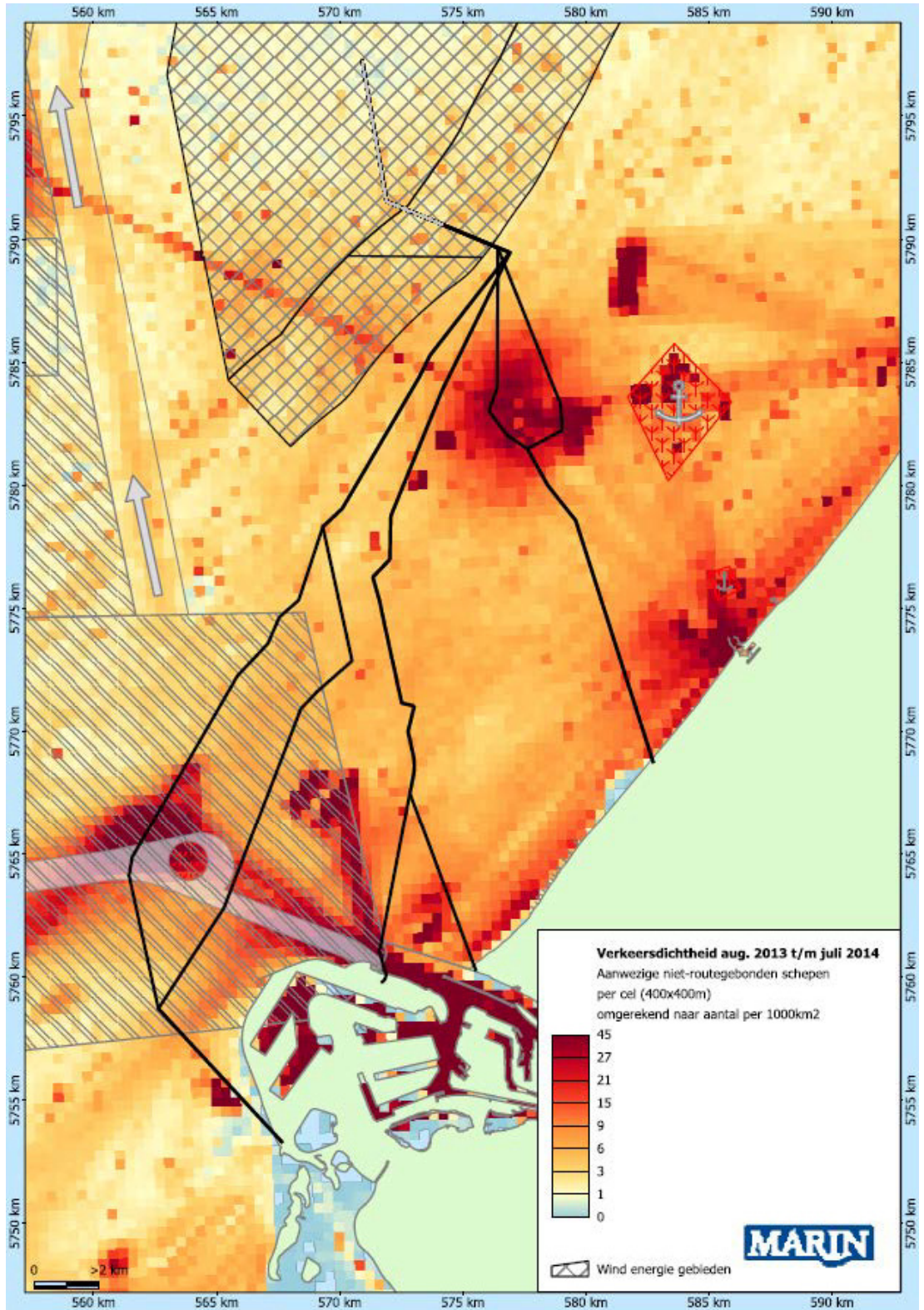
Op de verkeersdichtheidskaart voor het niet-routegebonden verkeer (Figuur 4-4) is over het algemeen een veel hogere dichtheid te zien over het hele gebied dan op de kaart voor het routegebonden verkeer.



Figuur 4-2 Verkeersdichtheid in het gebied rond de kabel, alle verkeer (route- en niet routegebonden verkeer)



Figuur 4-3 Verkeersdichtheid voor het routegebonden verkeer gebaseerd op AIS-data van 2014



Figuur 4-4 Verkeersdichtheid voor het niet-routegebonden verkeer gebaseerd op AIS-data van 2014

4.2 Aantal scheepspassages per tracéalternatief

Voor de drie tracéalternatieven van de exportkabel zijn het aantal scheepspassages over de verschillende segmenten van de tracéalternatieven bepaald. In Figuur 4-5 wordt dit gevisualiseerd, waarbij voor elk segment het totaal aantal passages per jaar weergegeven wordt. Het gaat hierbij om schepen met AIS.

In Figuur 4-6 is het aantal passages per jaar weergegeven van de schepen zonder AIS, maar, die wel waargenomen zijn met walradar (recreatie en kleine scheepvaart).

In Figuur 4-7 tot en met Figuur 4-10 zijn de tracks van alle schepen in maart 2015 weergegeven. Elke 10 minuten is de positie van een schip weergegeven, waarbij de kleur een indicatie is van de snelheid en/of de heading van het schip. De rode stippen zijn locaties waar de snelheid van de schepen minder dan 0.01 kn is. Wanneer een schip in oostelijke richting vaart wordt zijn positie met een zwarte stip weergegeven en in westelijke richting met een bruine stip. Duidelijk zichtbaar zijn de hoofdvaarroutes en locatie van het werkverkeer in het gebied.

Voor ieder tracé is het totaal aantal passages geteld. De resultaten hiervan staan in Tabel 4-1. Het aantal passages voor tracé 1 is het laagst, mede omdat dit het kortste tracé is, maar ook omdat het niet de drukke verkeersbanen bij Rotterdam kruist. Het verschil tussen tracéalternatief 1 en 2 voor tracé 2 is groot, dit komt omdat tracéalternatief 2 de verkeersbaan naar Rotterdam kruist en tracéalternatief 2 doet dit niet. tracéalternatief 2 zal uiteindelijk in een bak de ingang van Rotterdam oversteken. Dit deel van het tracé zal goed beschermt worden en scheepvaart zal dus geen invloed kunnen hebben op de kabel, vandaar dat dit deel van het tracé niet mee genomen is in de analyse.

Tabel 4-1 Totaal aantal passages per jaar gebaseerd op data tussen 1 aug. 2013 en 1 aug. 2015 (24 maanden) per tracé-alternatief.

Tracé	Alternatief	Lengte [m]	Totaal AIS	Totaal Radar	Totaal aantal passages per jaar
1	Alternatief 1 (basis)	25775	15793	10822	26615
1	Alternatief 2	25287	15249	10567	25816
2	Alternatief 1 (basis)	34390	87739	29832	117571
2	Alternatief 2	34156	12276	12243	24518
3	Alternatief 1 (basis)	45877	88983	36274	125257
3	Alternatief 2	45893	76585	33977	110561

Tracé 1	Lengte [m]	Cargo/tanker	Vissers (AIS)	Passagiers	Recreatie (AIS)	Werkschepen/overig	Totaal (AIS)	Totaal (radar)	Totaal
Basis (kust)	13847	639	3962	740	3601	2301	11242	8867	20108
Alternatief 1	9485	850	1517	176	176	1478	4196	1662	5858
Alternatief 2	8997	833	1412	159	120	1434	3958	1407	5364
Basis (zee)	2444	121	233	20	14	130	517	294	811
Totaal tracéalternatief 1 (basis)	25775	1609	5712	936	3790	3909	15955	10822	26777
Totaal tracéalternatief 2	25287	1592	5607	919	3734	3865	15716	10567	26283
% toename alt 2 tov alt1	-2%	-1%	-2%	-2%	-1%	-1%	-1%	-2%	-2%

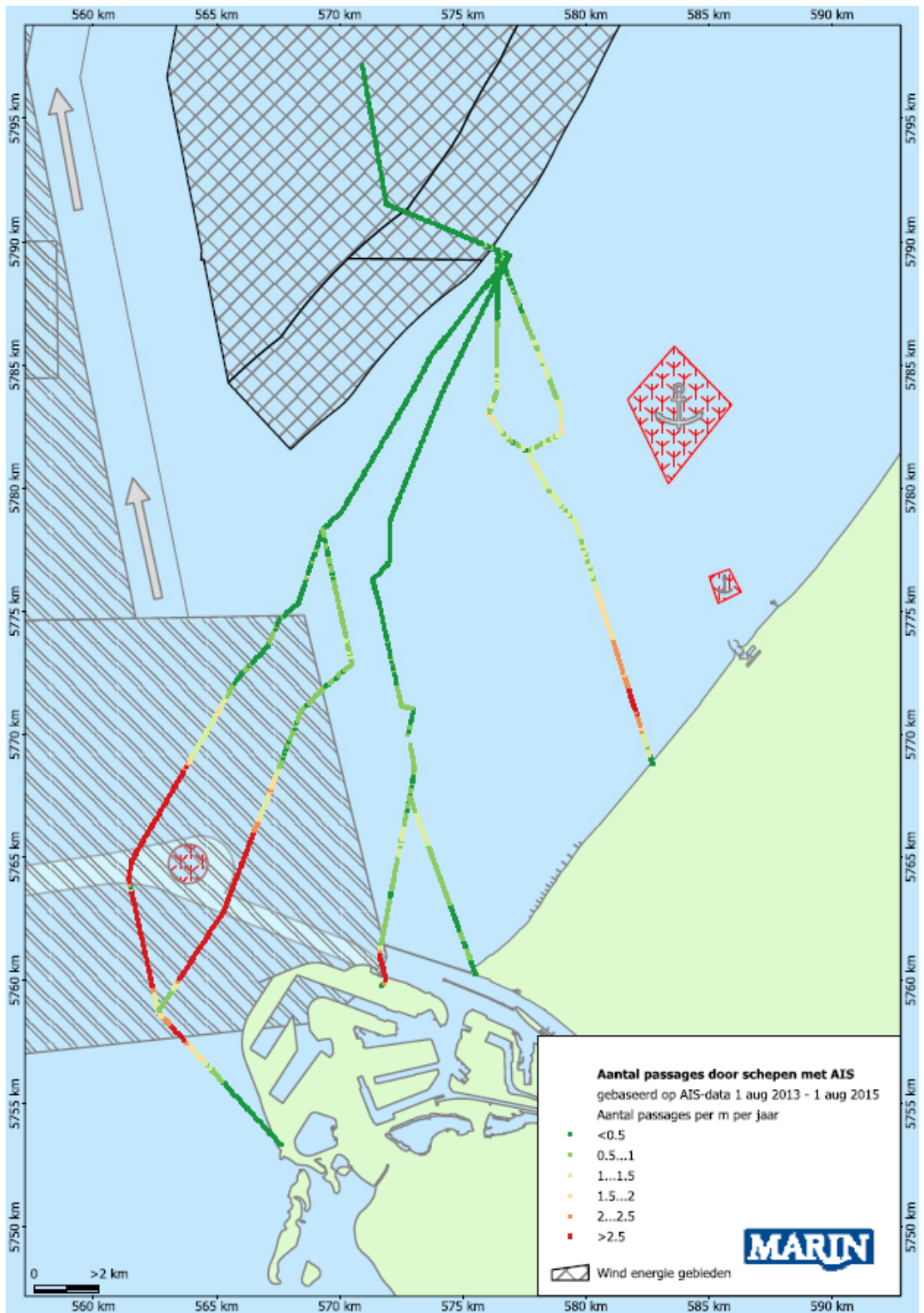
Tracé 1	Lengte [m]	Cargo/tanker	Vissers (AIS)	Passagiers	Recreatie (AIS)	Werkschepen/overig	Totaal (AIS)	Totaal (radar)	Totaal
Basis (kust)	13847	3.2%	19.7%	3.7%	17.9%	11.4%	55.9%	44.1%	100.0%
Alternatief 1	9485	14.5%	25.9%	3.0%	3.0%	25.2%	71.6%	28.4%	100.0%
Alternatief 2	8997	15.5%	26.3%	3.0%	2.2%	26.7%	73.8%	26.2%	100.0%
Basis (zee)	2444	14.9%	28.7%	2.5%	1.7%	16.0%	63.7%	36.3%	100.0%
Totaal tracéalternatief 1 (basis)	25775	6.0%	21.3%	3.5%	14.2%	14.6%	59.6%	40.4%	100.0%
Totaal tracéalternatief 2	25287	6.1%	21.3%	3.5%	14.2%	14.7%	59.8%	40.2%	100.0%

Tracé 2	Lengte [m]	Cargo/tanker	Vissers (AIS)	Passagiers	Recreatie (AIS)	Werkschepen/overig	Totaal (AIS)	Totaal (radar)	Totaal
Alternatief 1	7969	50057	762	2906	1965	25211	80900	24054	104954
Alternatief 2	7735	163	1446	53	1537	2202	5401	6464	11865
Basis (zee)	26421	1215	3846	534	941	2040	8574	6980	15554
Totaal tracéalternatief 1 (basis)	34390	51272	4607	3440	2906	27250	89474	31033	120507
Totaal tracéalternatief 2	34156	1377	5292	587	2478	4242	13975	13444	27418
% toename alt 2 tov alt1	-1%	-97%	15%	-83%	-15%	-84%	-84%	-57%	-77%

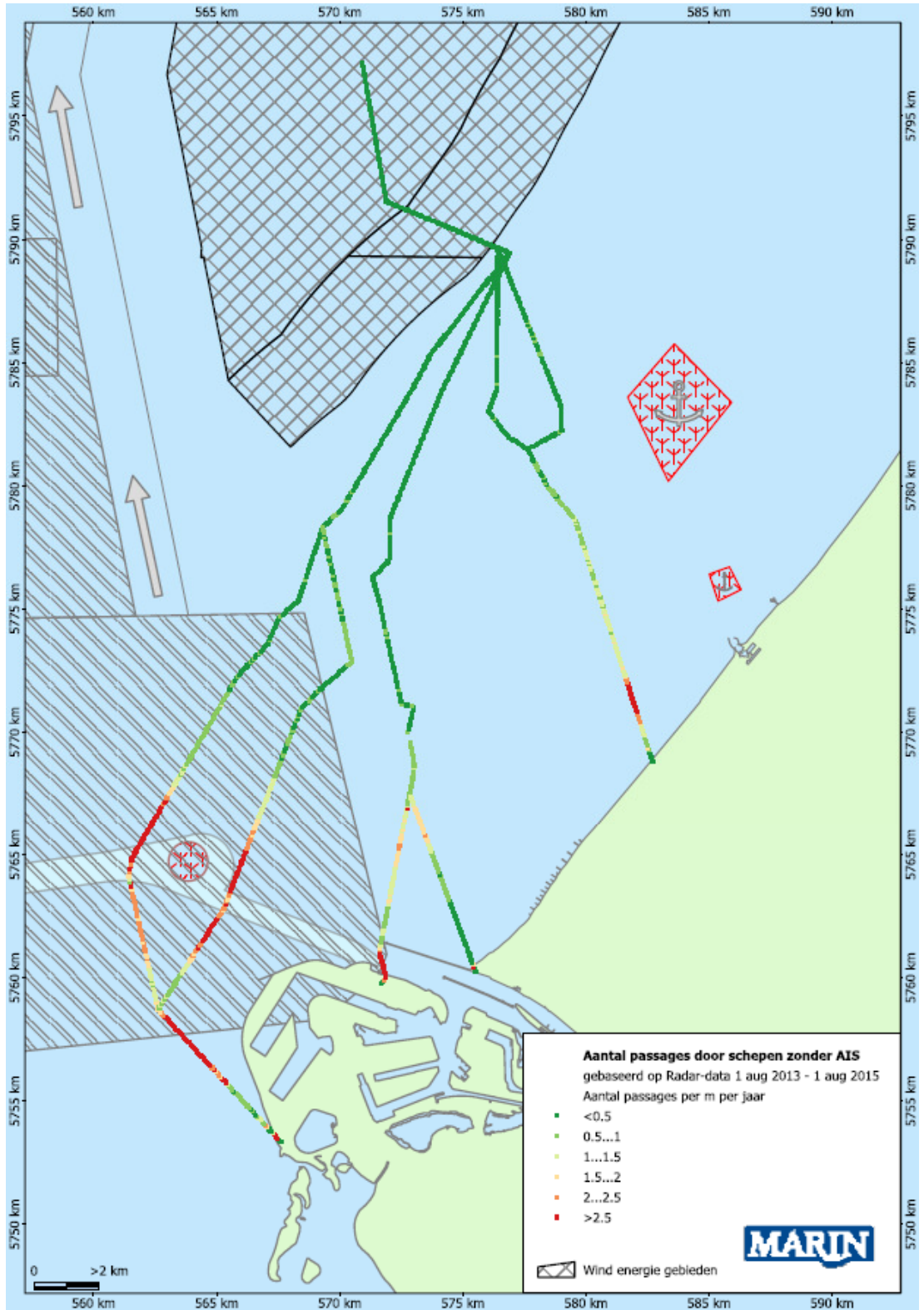
Tracé 2	Lengte [m]	Cargo/tanker	Vissers (AIS)	Passagiers	Recreatie (AIS)	Werkschepen/overig	Totaal (AIS)	Totaal (radar)	Totaal
Alternatief 1	7969	47.7%	0.7%	2.8%	1.9%	24.0%	77.1%	22.9%	100.0%
Alternatief 2	7735	1.4%	12.2%	0.4%	13.0%	18.6%	45.5%	54.5%	100.0%
Basis (zee)	26421	7.8%	24.7%	3.4%	6.1%	13.1%	55.1%	44.9%	100.0%
Totaal tracéalternatief 1 (basis)	34390	42.5%	3.8%	2.9%	2.4%	22.6%	74.2%	25.8%	100.0%
Totaal tracéalternatief 2	34156	5.0%	19.3%	2.1%	9.0%	15.5%	51.0%	49.0%	100.0%

Tracé 3	Lengte [m]	Cargo/tanker	Vissers (AIS)	Passagiers	Recreatie (AIS)	Werkschepen/overig	Totaal (AIS)	Totaal (radar)	Totaal
Basis (kust)	7420	11	1158	6	1704	1065	3943	9497	13439
Alternatief 1	21968	49159	1541	2582	368	28414	82064	17039	99102
Alternatief 2	21984	48919	2196	2730	546	15109	69499	14741	84240
Basis (zee)	16489	644	1254	189	120	810	3016	2173	5189
Totaal tracéalternatief 1 (basis)	45877	49814	3953	2776	2192	30288	89022	28708	117730
Totaal tracéalternatief 2	45893	49574	4607	2924	2370	16983	76457	26410	102867
% toename alt 2 tov alt1	0%	0%	17%	5%	8%	-44%	-14%	-8%	-13%

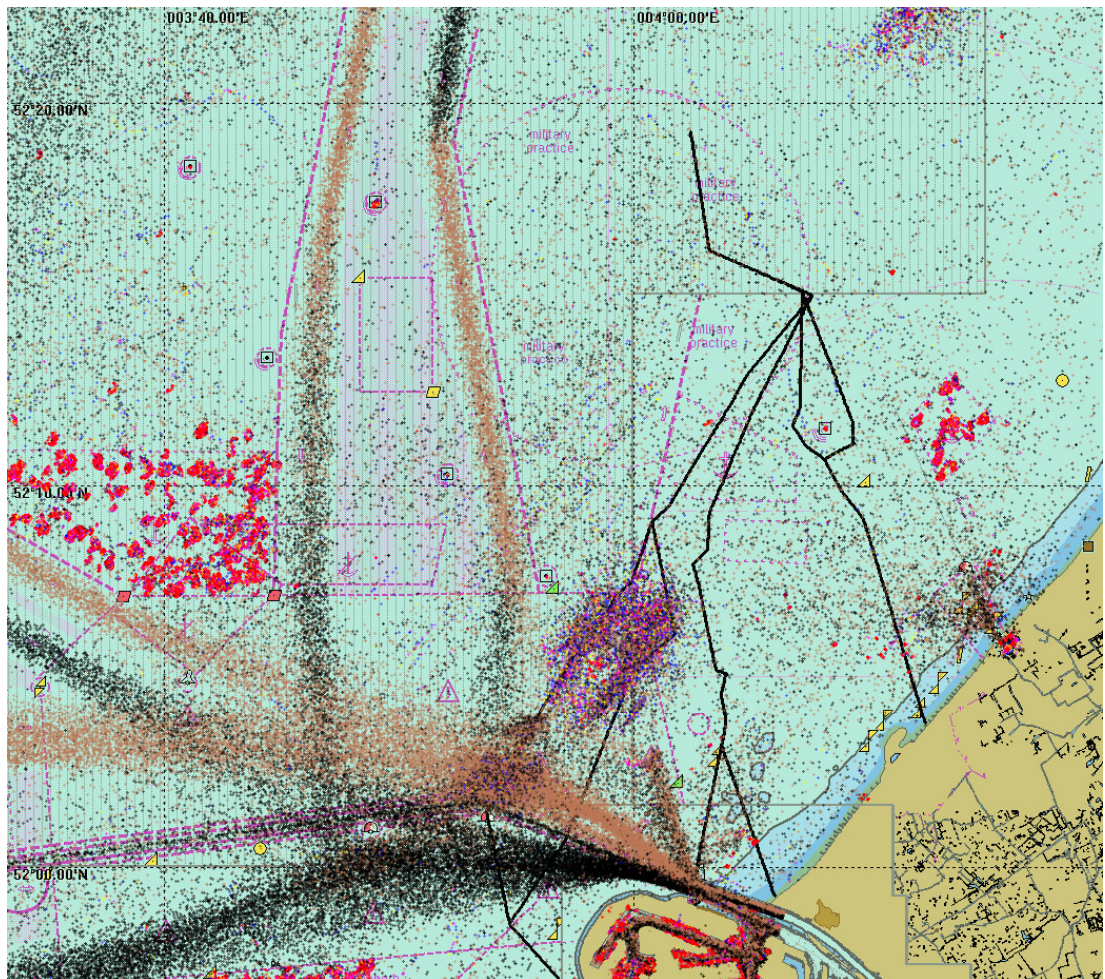
Tracé 3	Lengte [m]	Cargo/tanker	Vissers (AIS)	Passagiers	Recreatie (AIS)	Werkschepen/overig	Totaal (AIS)	Totaal (radar)	Totaal
Basis (kust)	7420	0.1%	8.6%	0.0%	12.7%	7.9%	29.3%	70.7%	100.0%
Alternatief 1	21968	49.6%	1.6%	2.6%	0.4%	28.7%	82.8%	17.2%	100.0%
Alternatief 2	21984	58.1%	2.6%	3.2%	0.6%	17.9%	82.5%	17.5%	100.0%
Basis (zee)	16489	12.4%	24.2%	3.6%	2.3%	15.6%	58.1%	41.9%	100.0%
Totaal tracéalternatief 1 (basis)	45877	42.3%	3.4%	2.4%	1.9%	25.7%	75.6%	24.4%	100.0%
Totaal tracéalternatief 2	45893	48.2%	4.5%	2.8%	2.3%	16.5%	74.3%	25.7%	100.0%



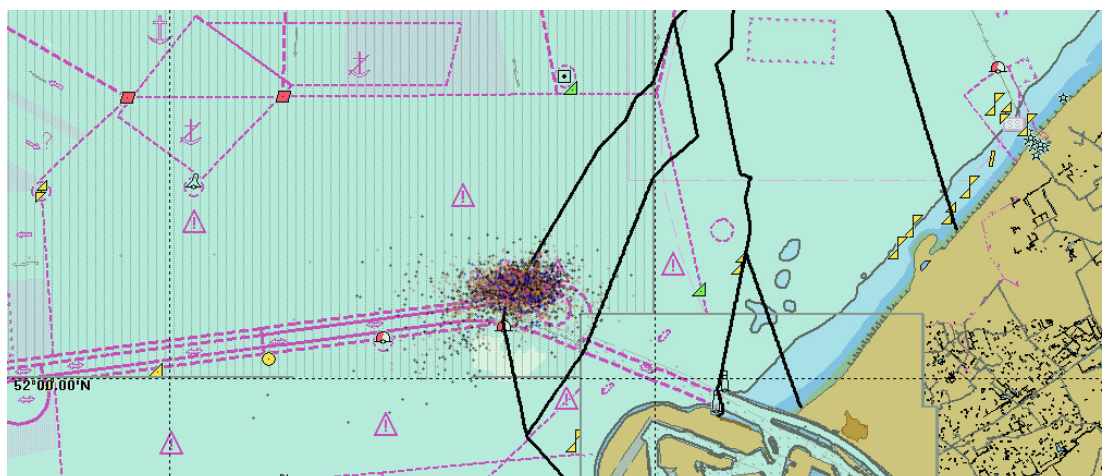
Figuur 4-5 Totaal aantal scheepspassages per jaar (gebaseerd op AIS-data 2013-2014) per tracésegment.



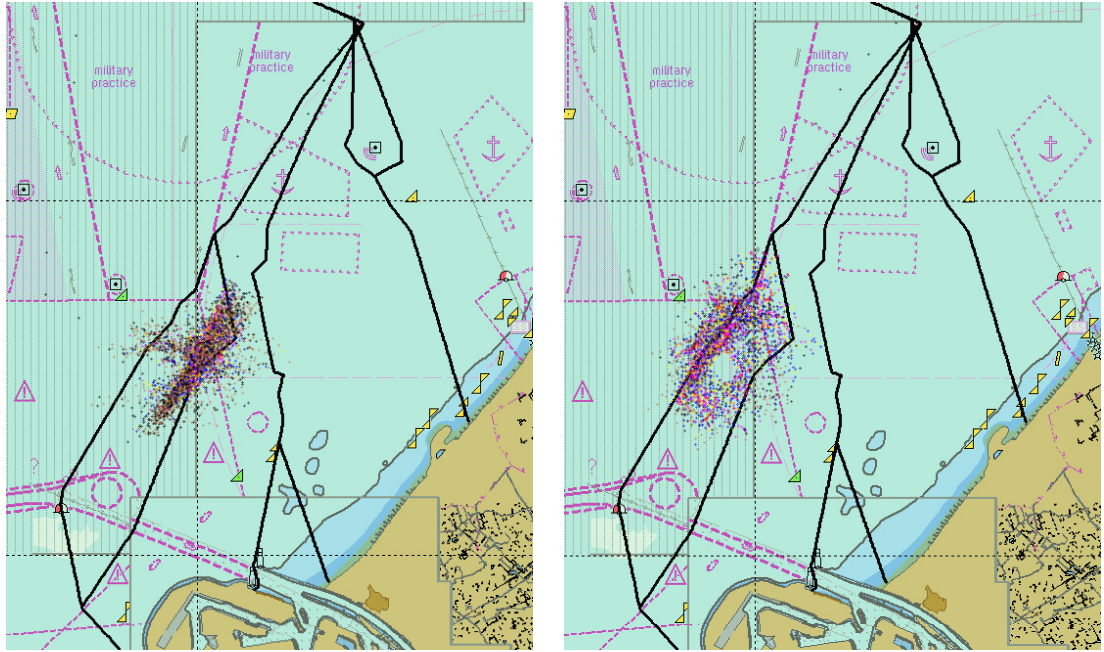
Figuur 4-6 Totaal aantal scheepspassages per jaar (gebaseerd op RADAR-data 2013-2014) per tracésegment.



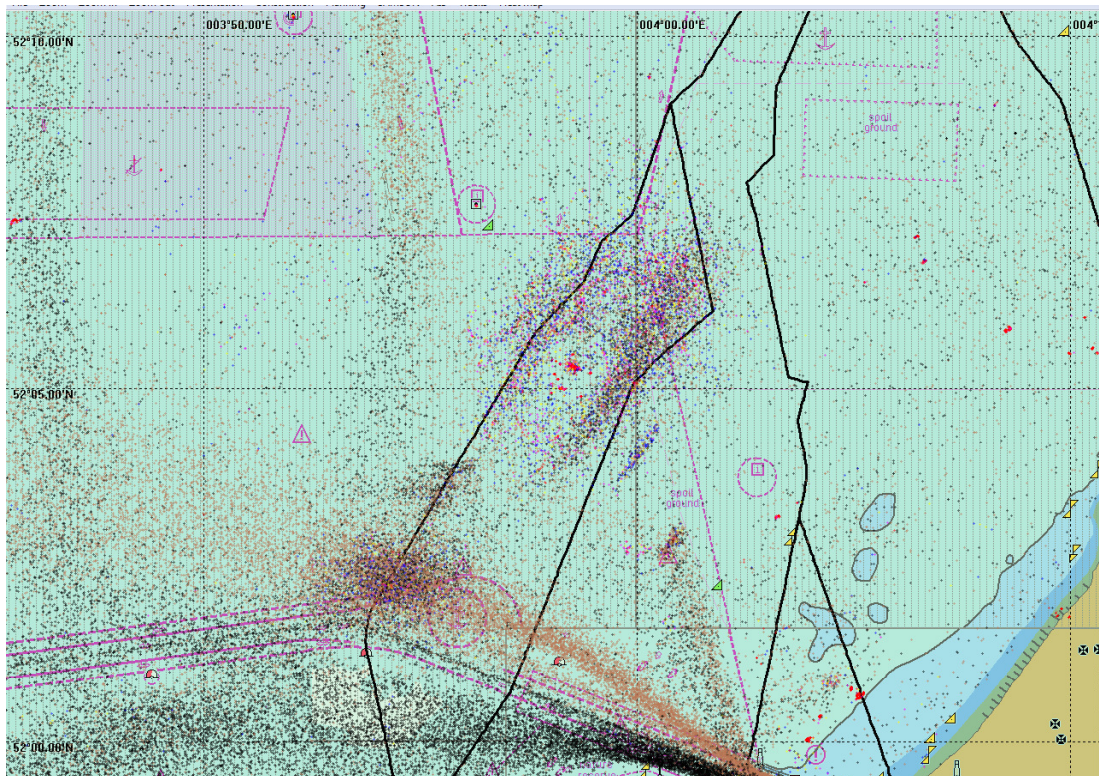
Figuur 4-7 Posities van schepen gebaseerd op AIS-data van maart 2015 (positie elke 10 minuten)



Figuur 4-8 Posities van schepen gebaseerd op AIS-data van maart 2015 (positie elke 10 minuten), tracks van een loodsboot nabij de ingang van Rotterdam



Figuur 4-9 Posities van schepen gebaseerd op AIS-data van maart 2015 (positie elke 10 minuten), tracks van twee Offshore supplyvessels die aanwezig zijn rond een platform



Figuur 4-10 Posities van schepen gebaseerd op AIS-data van maart 2015 (positie elke 10 minuten), ingezoomd rond de locatie van een platform.

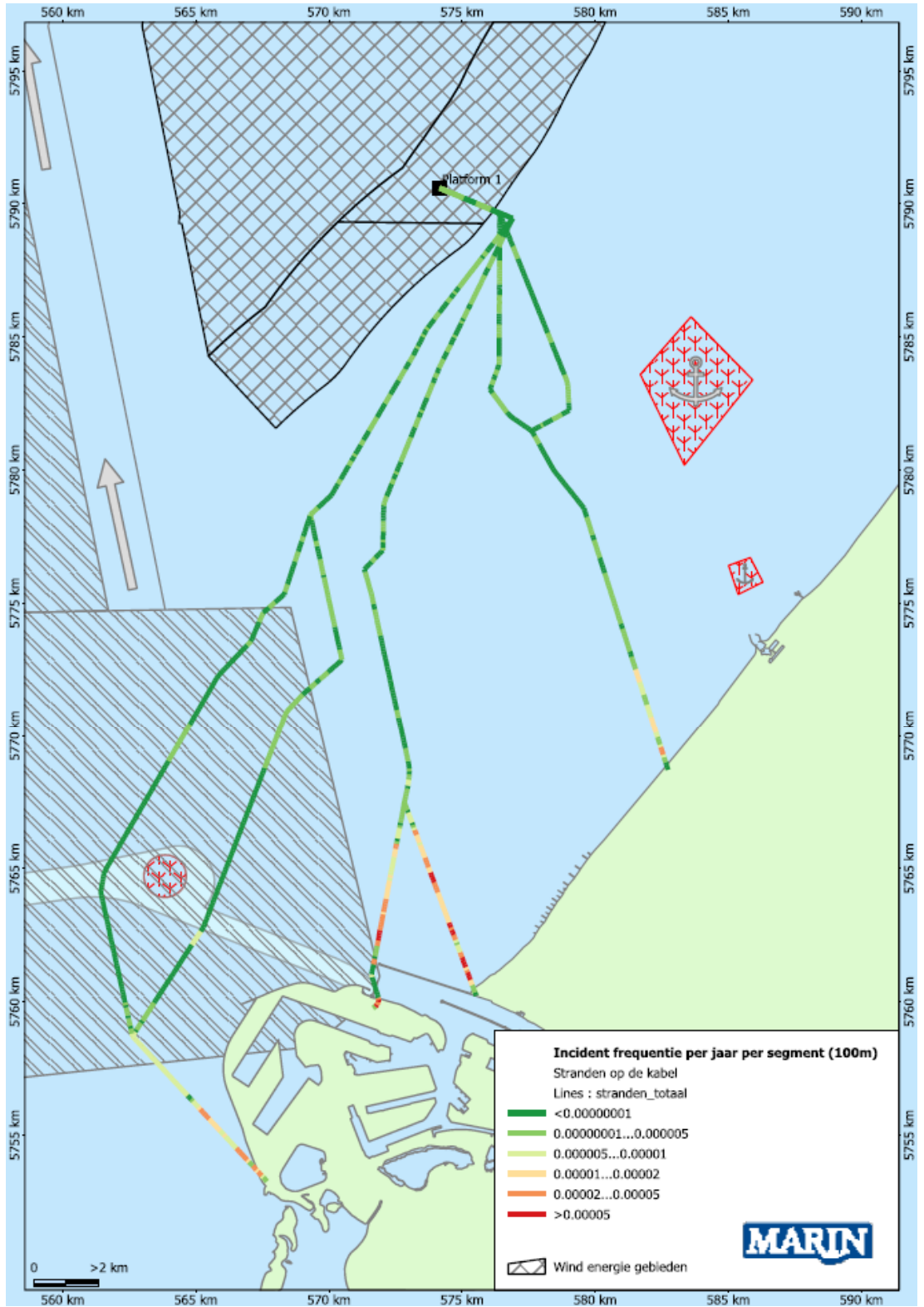
4.3 Incidenten frequenties

In deze paragraaf worden de berekende frequenties voor de verschillende incidenten voor de kabel samengevat. Alle weergegeven resultaten zijn het verwachte aantal incidenten per jaar voor de hele stukken van de kabel. Voor de uitvoering van de RBBD-studie zijn de resultaten per segment nodig, deze detail resultaten van de individuele segmenten zijn opgeleverd in een Excel bestand Asset_HKZuid_v9_FINAL.xlsx.

In Tabel 4-2 zijn de resultaten van de verschillende incidenten voor de drie tracéalternatieven van de kabel naast elkaar gezet. Voor elk tracé zijn de totale incidentfrequenties per stuk van het tracé weergegeven voor beide alternatieven over de gehele lengte van het tracé. Ook is voor ieder tracé het totaal weergegeven voor beide alternatieven inclusief een procentuele groei van tracéalternatief 2 ten opzichte van tracéalternatief 1. Zoals verwacht liggen de incident frequenties voor tracé 2 en 3 hoger van voor tracé 1, aangezien dit tracé korter is dan de beide andere tracéalternatieven. De hoogste incident frequenties zijn voor tracé 2, tracéalternatief 2. Dit wordt met name veroorzaakt door de relatief hogere bijdrage van de kans op stranden op de kabel. In Figuur 4-11 zijn de strandingsfrequenties weergegeven per segment van 100 meter per jaar. Hierin is duidelijk zichtbaar dat voor het stuk van tracé 2 vanaf de kust de kans op stranden het hoogst is. Dit komt door de relatieve ondiepe ligging van de kabel en de intensiteit van (grotere) scheepvaart langs dit tracé.

Tabel 4-2 Overzicht van de verschillende incident frequenties voor de drie tracéalternatieven en verschillende alternatieven.

	Lengte	Zinken (foundering + aanvaring)	Anker incident (haken+vallen)	Stranden	Totaal	eens in de ... jaar
Tracé 1						
Basis (kust)	13847	8.61E-05	2.21E-04	4.11E-04	7.18E-04	1393
Alternatief 1	9485	2.31E-05	6.32E-05	7.53E-06	9.38E-05	10655
Alternatief 2	8997	1.95E-05	5.56E-05	1.25E-05	8.76E-05	11413
Basis (zee)	2444	3.38E-06	9.05E-06	4.81E-06	1.72E-05	57999
Totaal tracéalternatief 1	25775	1.13E-04	2.93E-04	4.23E-04	8.29E-04	1206
Totaal tracéalternatief 2	25287	1.09E-04	2.85E-04	4.28E-04	8.23E-04	1215
% toename alt 2 tov alt1	-1.9%	-3.18%	-2.58%	1.16%	-0.75%	
Tracé 2						
Alternatief 1	7969	3.68E-04	1.14E-03	1.32E-03	2.82E-03	354
Alternatief 2	7735	5.61E-05	1.26E-04	1.90E-03	2.08E-03	481
Basis (zee)	26421	6.69E-05	1.72E-04	8.14E-05	3.20E-04	3124
Totaal tracéalternatief 1	34390	4.35E-04	1.31E-03	1.40E-03	3.14E-03	318
Totaal tracéalternatief 2	42125	1.23E-04	2.98E-04	1.98E-03	2.40E-03	417
% toename alt 2 tov alt1	22.5%	-71.76%	-77.30%	41.57%	-23.70%	
Tracé 3						
Basis (kust)	7420	6.35E-05	1.38E-04	8.11E-04	1.01E-03	988
Alternatief 1	21968	3.39E-04	1.06E-03	6.08E-05	1.46E-03	684
Alternatief 2	21984	2.67E-04	9.29E-04	1.51E-04	1.35E-03	743
Basis (zee)	16489	2.19E-05	5.67E-05	1.84E-05	9.70E-05	10305
Totaal tracéalternatief 1	45877	4.24E-04	1.26E-03	8.90E-04	2.57E-03	389
Totaal tracéalternatief 2	45893	3.52E-04	1.12E-03	9.80E-04	2.46E-03	407
% toename alt 2 tov alt1	0.0%	-17.04%	-10.61%	10.11%	-4.50%	



Figuur 4-11 Strandingsfrequenties op de kabel per segment van 100m per jaar.

5 RESULTATEN PLATFORM

5.1 Platform karakteristieken

Twee platform locaties.

	Position (WGS84)		Length (m)	Width (m)	Orientation
	Latitude	Longitude			
Platform Alpha	04° 02' 24" N	52° 19' 16" E	50	30	0°
Platform Bèta	04° 05' 11" N	52° 15' 38" E	50	30	0°

5.2 Verkeersgegevens

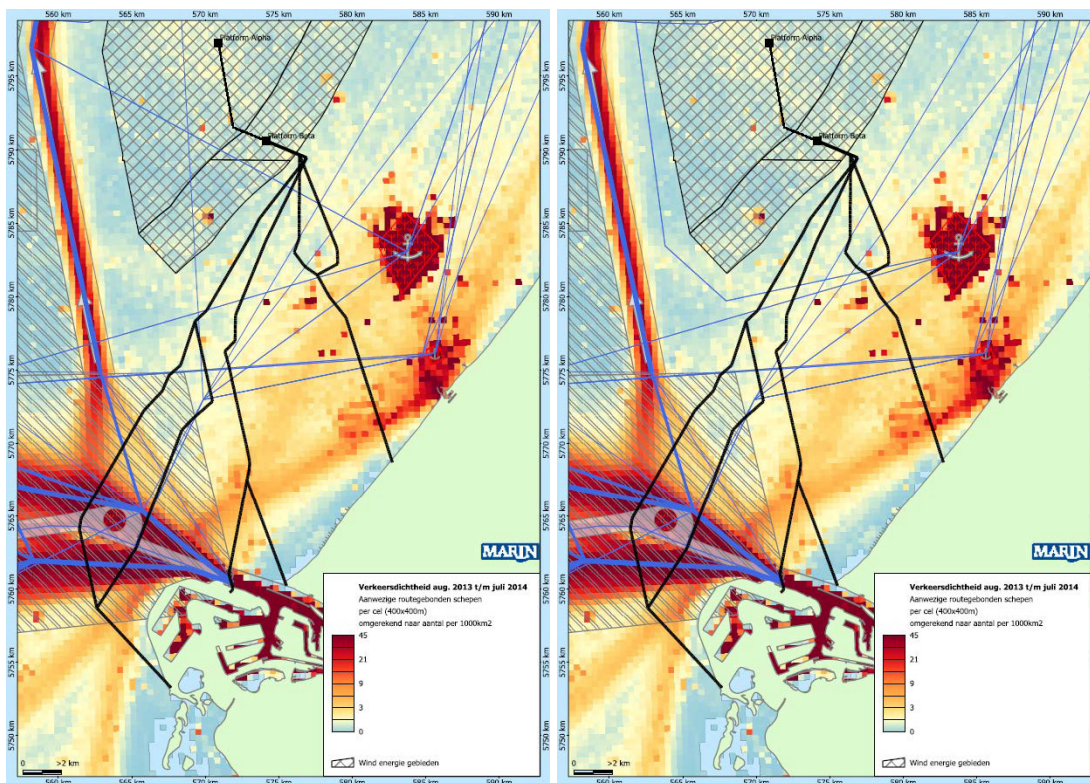
Routegebonden verkeer

Voor de berekening is gebruik gemaakt van twee verschillende verkeerssituatie.

1. Bestaande verkeersdatabase (huidige situatie)
Het routegebonden verkeer is gebaseerd op de Lloyd's reizen database van 2012. Gebaseerd op ervaring kan gesteld worden dat de verkeersintensiteit van het routegebonden verkeer niet sterk fluctueert over de jaren. Daarom kan de data voor 2012 goed als basis dienen voor de huidige studie. Het verkeer is gerouteerd zonder rekening te houden met de aanleg van de windparken. Dit betekent dat de weergegeven situatie vergelijkbaar is met de situatie waarbij de platformen wel, maar de turbines (nog) niet gebouwd zijn.
2. Aangepaste verkeersdatabase
Hierbij zijn de routes aangepast zodat ze de situatie weergeven na de aanleg van het windpark. Binnen deze studie is gebruik gemaakt van dezelfde uitgangspunten voor de verkeersdatabase als gebruikt zijn binnen de veiligheidsstudie voor de inrichting van de kavels Hollandse Kust (zuid). Een van de uitgangspunten is dat er doorvaart mogelijk is voor schepen tot 24m. Dit betekent in dit geval dat de verkeersdatabase voor het niet-routegebonden verkeer niet is aangepast, de aanname hierbij is dat de schepen in deze database vrijwel allemaal kleiner dan 25 m zijn. Daarnaast is er een corridor opgenomen door het windpark waar scheepvaart tot 45m gebruik van mag maken.

Visserij gegevens

IMARES heeft informatie over visserij activiteiten op de Noordzee beschikbaar gesteld aan het MARIN. Deze informatie is gebaseerd op VMS (Vessel Monitoring through Satellite) gegevens welke de verdeling van visserijvloot over de tijd bevat. De data voor het jaar 2010 is hiervoor gebruikt en bevat alle vissersvaartuigen op de Noordzee onder Nederlandse vlag. Ongeveer 80% van de vissersschepen op het Nederlands Continentaal Plat vaart onder Nederlandse vlag. Daarom zijn de gegevens van IMARES vermenigvuldigd met de correctiefactor 1.25.



Figuur 5-1 Overzicht van de gebruikte verkeersdatabases (blauwe lijnen). Links verkeersdatabase 1, de situatie zonder de bouw van de turbines en rechts verkeersdatabase 2, de situatie waarbij het windpark gebouwd is.

5.3 Risico reducerende maatregelen: ETV

De aanvaar- en aandrijffrequenties in deze studie zijn bepaald zonder de aanvullende risico reducerende maatregel van een ETV (emergency towing vessel). De Nederlandse Kustwacht beschikt over de "Guardian" (nieuwe naam voor levoli Amaranth); een ETV welke stand-by staat en in geval van een incident ingezet kan worden. Het schip, met thuisbasis Den Helder, kiest bij windsterktes vanaf 5 bft een strategische positie op de Noordzee om snel driftende of in nood verkerende schepen op sleeptouw te nemen en drenkelingen aan boord te nemen. Een ETV kan alleen een aandrijving van een platform voorkomen door het driftende schip op sleep te nemen voordat ze tegen het platform drijft. Een aanvaring (rammen) kan niet voorkomen worden door een ETV. Wel kunnen de consequenties voor mensen in het water verkleind worden door een snelle reactie.

Het gebruik van een ETV is in deze studie niet als uitgangspunt genomen. Dit resulteert in een worst-case benadering. Daarnaast is het niet zeker dat de ETV altijd aanwezig zal blijven in de toekomst en de inzetbaarheid van de ETV binnen het windpark is ook onduidelijk.

5.4 Aanvaar- en aandrijffrequenties platform

Het resultaat van de risico berekeningen zijn de aanvaar- en aandrijffrequenties van het platform per jaar. Om meer inzicht te geven in de mogelijke consequenties van de aanvaringen/aandrijvingen worden de resultaten gepresenteerd per beschikbare kinetische energie bij impact. Deze beschikbare kinetische energie is bepaald op basis van de massa van de schepen en de verwachte snelheid tijdens de impact. De massa is bepaald op basis van de gemiddelde afmetingen per scheepstype en scheepsgroote klasse. Voor de snelheid bij een aanvaring (rammen) wordt 90% van de service speed van de schepen genomen. De drift snelheid is afhankelijk van de stroom, wind, scheepstype (windoppervlak) en de snelheid van het schip.

In Tabel 5-1 tot en met Tabel 5-4 worden de aandrijf- en aanvaarfrequenties gegeven voor de verschillende platformen en de twee verkeersdatabases. In Tabel 5-5 zijn de totale aandrijf- en aanvaarfrequenties nogmaals naast elkaar gezet voor de verschillende situaties, hierbij is ook het verschil zichtbaar voor de beide verkeersdatabases.

De verschillen tussen de situatie met en zonder turbines zijn klein, dit komt door de relatief kleine aanpassing van de routes rond de locatie door de windparken en omdat de niet-routegebonden verkeersdatabase gelijk gehouden is om de doorvaart tot 24m te modelleren.

De aanvaar- aandrijffrequenties voor platform Bèta (eens in de 298 jaar, voor het basis scenario) zijn hoger dan voor platform Alpha (eens in de 508 jaar voor het basis scenario). Voor platform Bèta relatief meer aanvaringen met hogere impact energie dan bij platform Alpha.

Tabel 5-1 Aanvaar- en aandrijffrequentie per jaar per energieklaas voor het platform Alpha in de huidige verkeersdatabase (1)

Beschikbare kinetisch energie in MJ	Aanvaring (rammen)	Aandrijving (driften)	Totaal	Eens in de ... jaar
<1	0.000121	0.000087	0.000207	4821
1-3	0.000542	0.000062	0.000604	1655
3-5	0.000048	0.000058	0.000106	9405
5-10	0.000270	0.000042	0.000312	3204
10-15	0.000015	0.000026	0.000041	24104
15-50	0.000074	0.000097	0.000171	5846
50-100	0.000037	0.000035	0.000072	13960
100-200	0.000164	0.000014	0.000179	5593
>200	0.000274	0.000001	0.000274	3644
Totaal	0.001546	0.000422	0.001967	508
Eens in de ... jaar	647	2372	508	

Tabel 5-2 Aanvaar- en aandrijffrequentie per jaar per energieklaas voor het platform Alpha in de toekomstige situatie verkeersdatabase (2)

Beschikbare kinetisch energie in MJ	Aanvaring (rammen)	Aandrijving (driften)	Totaal	Eens in de ... jaar
<1	0.000121	0.000087	0.000208	4813
1-3	0.000542	0.000063	0.000605	1652
3-5	0.000048	0.000059	0.000107	9319
5-10	0.000270	0.000042	0.000312	3201
10-15	0.000015	0.000026	0.000042	24094
15-50	0.000074	0.000097	0.000171	5846
50-100	0.000037	0.000035	0.000072	13933
100-200	0.000167	0.000014	0.000181	5512
>200	0.000274	0.000001	0.000275	3635
Totaal	0.001549	0.000424	0.001974	507
Eens in de ... jaar	645	2357	507	

Tabel 5-3 Aanvaar- en aandrijffrequentie per jaar per energieklaas voor het platform Bèta in de huidige verkeersdatabase (1)

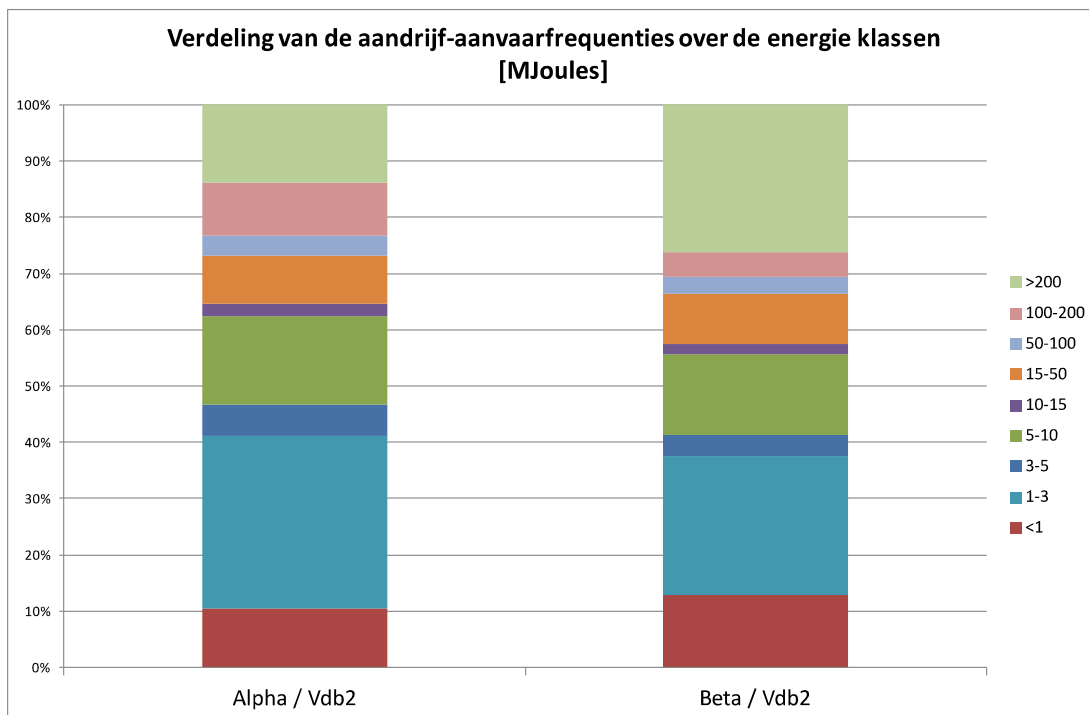
Beschikbare kinetisch energie in MJ	Aanvaring (rammen)	Aandrijving (driften)	Totaal	Eens in de ... jaar
<1	0.000308	0.000119	0.000428	2337
1-3	0.000767	0.000057	0.000824	1213
3-5	0.000066	0.000057	0.000123	8130
5-10	0.000441	0.000039	0.000480	2084
10-15	0.000028	0.000029	0.000057	17567
15-50	0.000212	0.000090	0.000302	3313
50-100	0.000067	0.000034	0.000101	9895
100-200	0.000129	0.000013	0.000142	7047
>200	0.000894	0.000001	0.000895	1117
Totaal	0.002911	0.000440	0.003352	298
Eens in de ... jaar	343	2271	298	

Tabel 5-4 Aanvaar- en aandrijffrequentie per jaar per energieklaas voor het platform Bèta in de toekomstige situatie verkeersdatabase (2)

Beschikbare kinetisch energie in MJ	Aanvaring (rammen)	Aandrijving (driften)	Totaal	Eens in de ... jaar
<1	0.000308	0.000120	0.000428	2337
1-3	0.000767	0.000058	0.000825	1213
3-5	0.000066	0.000057	0.000123	8114
5-10	0.000441	0.000039	0.000480	2084
10-15	0.000028	0.000029	0.000057	17566
15-50	0.000212	0.000090	0.000302	3313
50-100	0.000067	0.000033	0.000101	9927
100-200	0.000129	0.000013	0.000143	7012
>200	0.000874	0.000001	0.000875	1143
Totaal	0.002892	0.000440	0.003332	300
Eens in de ... jaar	346	2272	300	

Tabel 5-5 Totale aanvaar- en aandrijffrequentie per jaar per energieklaas voor beide platformen en beide verkeerssituaties

Kinetic energy in MJ	Platform Alpha			Platform Bèta		
	Vdb1	Vdb2	% groei	Vdb1	Vdb2	% groei
<1	0.000207	0.000208	0.15%	0.000428	0.000428	0.01%
1-3	0.000604	0.000605	0.20%	0.000824	0.000825	0.03%
3-5	0.000106	0.000107	0.93%	0.000123	0.000123	0.20%
5-10	0.000312	0.000312	0.09%	0.000480	0.000480	0.01%
10-15	0.000041	0.000042	0.04%	0.000057	0.000057	0.01%
15-50	0.000171	0.000171	0.00%	0.000302	0.000302	-0.01%
50-100	0.000072	0.000072	0.19%	0.000101	0.000101	-0.32%
100-200	0.000179	0.000181	1.47%	0.000142	0.000143	0.49%
>200	0.000274	0.000275	0.22%	0.000895	0.000875	-2.27%
Totaal	0.001967	0.001974	0.31%	0.003352	0.003332	-0.58%
Eens in de ... jaar	508	507		298	300	



Figuur 5-2 Verdeling van de aandrijf- en aanvaarfrequenties over de energieklassen.

De schade aan het milieu als gevolg van een aanvaring/aandrijving van een platform wordt bepaald door de hoeveelheid olie die uit een schip stroomt. Hierin is dus niet opgenomen de hoeveelheid olie die eventueel vanuit het platform de zee instroomt. Er worden twee hoofdtypen olie onderscheiden: bunkerolie en ladingolie.

De totale kans op een uitstroom van olie en de gemiddelde hoeveelheid uitstroom per jaar per variant is gegeven in Tabel 5-6. Op basis van de frequenties is de gemiddelde tijd tussen twee uitstromingen van olie bepaald, bijvoorbeeld $1/(0.0000043+0.0000204) \approx 40407$ jaar voor platform Alpha in de huidige verkeerssituatie (1), zonder de turbines. De gemiddelde uitstroom van 0.0213 m^3 ladingolie voor deze variant in Tabel 5-6 dient alleen als vergelijking. De totale uitstroomfrequentie (lading en bunker) voor beide platformen is 0.00005 per jaar.

Om een idee te krijgen van wat dit betekent is de uitstroom aan olie ten gevolge van een ongeval (alle verschillende typen) voor het gehele NCP toegevoegd (uit [4]). Dit getal geldt voor de situatie zonder windparken, en gaat nog uit van de oude routestructuur van voor 1 augustus 2013. De frequentie van uitstroom van bunkerolie en ladingolie op het NCP neemt als gevolg van het risico op aanvaring met een beide platformen toe met $(0.0000043+0.0000204+0.0000047+0.0000205) / (0.353402+0.148723) * 100 \approx 0.01\%$.

Tabel 5-6 Uitstroomfrequentie en gemiddelde hoeveelheid uitstroom per jaar van bunkerolie en ladingolie

	Bunkerolie			Ladingolie			Totaal
	Frequentie	Eens in de jaar	Gemiddelde uitstroom per jaar in m3	Frequentie	Eens in de jaar	Gemiddelde uitstroom per jaar in m3	Eens in de ... jaar
Alpha; Vdb 1	0.0000043	230521	0.0213	0.0000204	48996	0.0095	40407
Alpha; Vdb 2	0.0000043	230447	0.0212	0.0000205	48688	0.0095	40196
Bèta; Vdb1	0.0000047	214528	0.0252	0.0000205	48891	0.0087	39817
Bèta; Vdb1	0.0000045	220937	0.0242	0.0000205	48898	0.0087	40037
Gehele NCP (zonder windparken)	0.353402	2.8	68.04	0.148723	6.7	1499.5	2

6 RESULTATEN VKA

Tracéalternatief 2 naar Maasvlakte Noord is vastgesteld als VKA. In dit hoofdstuk worden de effecten voor en door de scheepvaart nogmaals kort beschreven voor het VKA.

6.1 Risico's voor de kabel vanuit de scheepvaart

Het offshore tracé voor het VKA wijkt slechts op enkele punten af van het tracéalternatief 2 zoals doorgerekend voor de tracéalternatieven. In Figuur 6-1 zijn zowel het doorgerekende tracéalternatief 2 als het VKA weergegeven op een dichtheidskaart voor de scheepvaart. Doordat het VKA slechts beperkt afwijkt van het eerder doorgerekende tracé is het niet nodig de berekeningen opnieuw uit te voeren. De kans op incidenten voor het VKA is dus gelijk aan de resultaten voor tracéalternatief 2 in hoofdstuk 4.

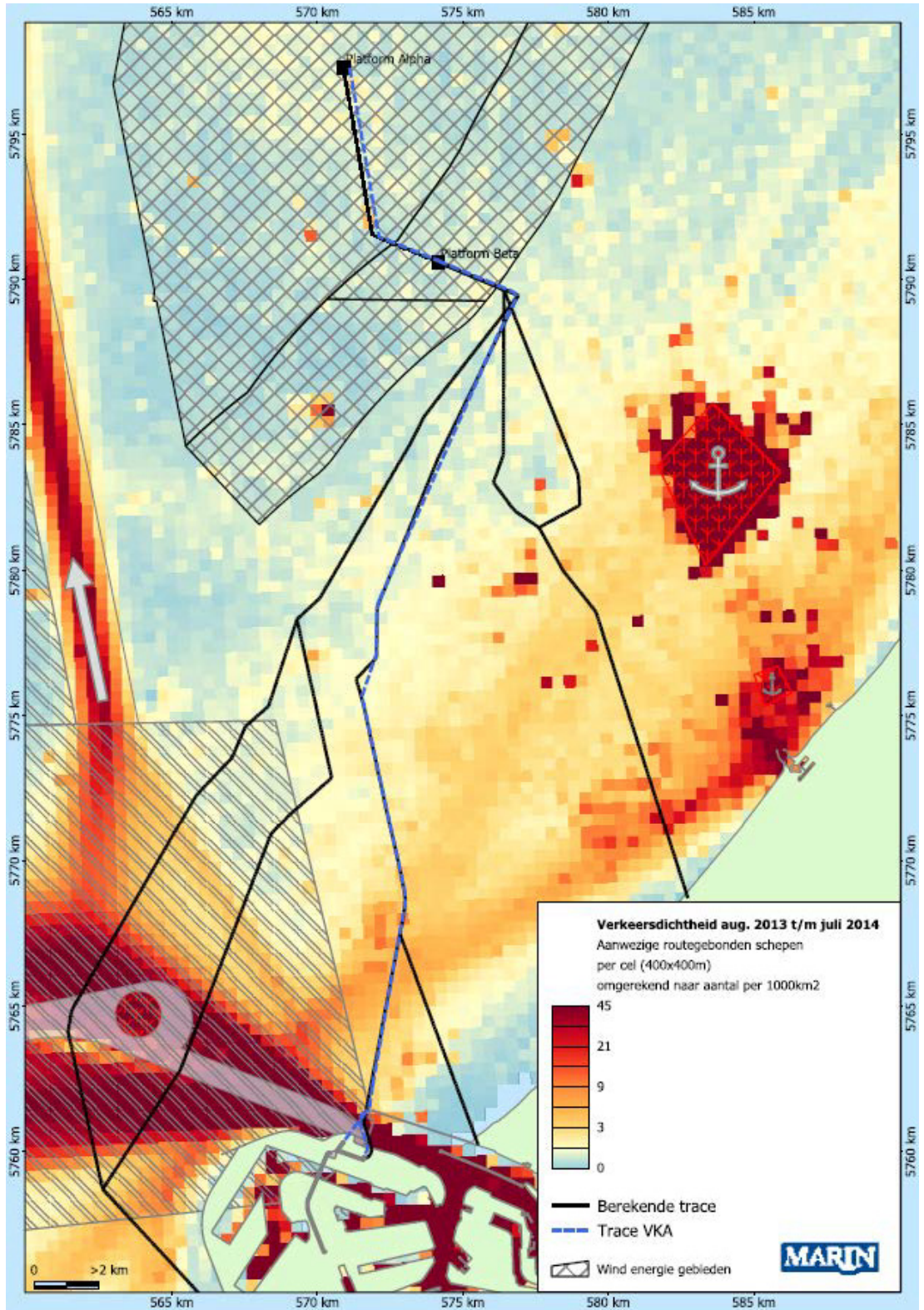
De resultaten voor het VKA zijn weergegeven in Tabel 6-1 en Tabel 6-2.

Tabel 6-1 Totaal aantal passages per jaar gebaseerd op data tussen 1 aug. 2013 en 1 aug. 2015 voor het VKA

	Lengte [m]	Totaal aantal passages per jaar		
		AIS	radar	Totaal
Tracéalternatief 2 (VKA)	34390	89474	31033	120507

Tabel 6-2 Incident frequenties voor het VKA

	Lengte [m]	Zinken (foundering + aanvaring)	Anker incident (haken+vallen)	Stranden	Totaal	eens in de ... jaar
Tracéalternatief 2 (VKA)	34390	4.35E-04	1.31E-03	1.40E-03	3.14E-03	318



Figuur 6-1 Verkeersdichtheid voor het routegebonden verkeer inclusief het VKA tracé

6.2 Risico's voor de offshore platformen voor en door de scheepvaart

De locatie van de platformen binnen het VKA is gelijk aan de locaties die gebruikt is bij de berekening waarvan de resultaten zijn weergegeven in hoofdstuk 5. Omdat de locatie van de beide platformen voor alle alternatieven gelijk zijn, zijn de effecten voor het VKA gelijk aan de reeds beschreven effecten. Een totaal overzicht van de effecten voor beide platformen is weergegeven in Tabel 6-3.

Tabel 6-3 Overzicht aandrijf- en aanvaarfrequenties platform Alpha en Bèta)

	Frequentie per jaar				Olie uitstroom (lading + bunker)	
	Aandrijven (drift)	Aanvaren (ram)	totaal	eens in de ... jaar	frequentie	eens in de ... jaar
Alpha; Vdb 1	0.0004215	0.0015457	0.0019673	508	0.0000247	40486
Alpha; Vdb 2	0.0004243	0.0015492	0.0019735	507	0.0000248	40323
Bèta; Vdb1	0.0004402	0.0029114	0.0033517	298	0.0000252	39683
Bèta; Vdb1	0.0004402	0.0028922	0.0033323	300	0.0000250	40000

De schade aan het milieu als gevolg van een aanvaring/aandrijving van een platform wordt bepaald door de hoeveelheid olie die uit een schip stroomt. Hierin is dus niet opgenomen de hoeveelheid olie die eventueel vanuit het platform de zee instroomt. Er worden twee hoofdtypen olie onderscheiden: bunkerolie en ladingolie.

De totale uitstroombrequentie (lading en bunker) voor beide platformen is 0.00005 per jaar. Om een idee te krijgen van wat dit betekent is de uitstroom aan olie ten gevolge van een ongeval (alle verschillende typen) voor het gehele NCP toegevoegd (uit [4]). Dit getal geldt voor de situatie zonder windparken, en gaat nog uit van de oude routestructuur van voor 1 augustus 2013. De frequentie van uitstroom van bunkerolie en ladingolie op het NCP neemt als gevolg van het risico op aanvaring met een beide platformen toe met $(0.0000043+0.0000204+0.0000047+0.0000205) / (0.353402+0.148723) * 100 \approx 0.01\%$.

6.3 Risico's bij de aanlanding van de kabel bij Rotterdam

Er zijn twee varianten voor de aanlanding van de kabel op de Maasvlakte: een optie met open ontgraving en een optie met een HDD (Horizontal Directional Drilling). De risico's bij de aanlanding bij Rotterdam kan worden opgesplitst in twee fases, de aanleg fase en de operationele fase

Aanleg fase

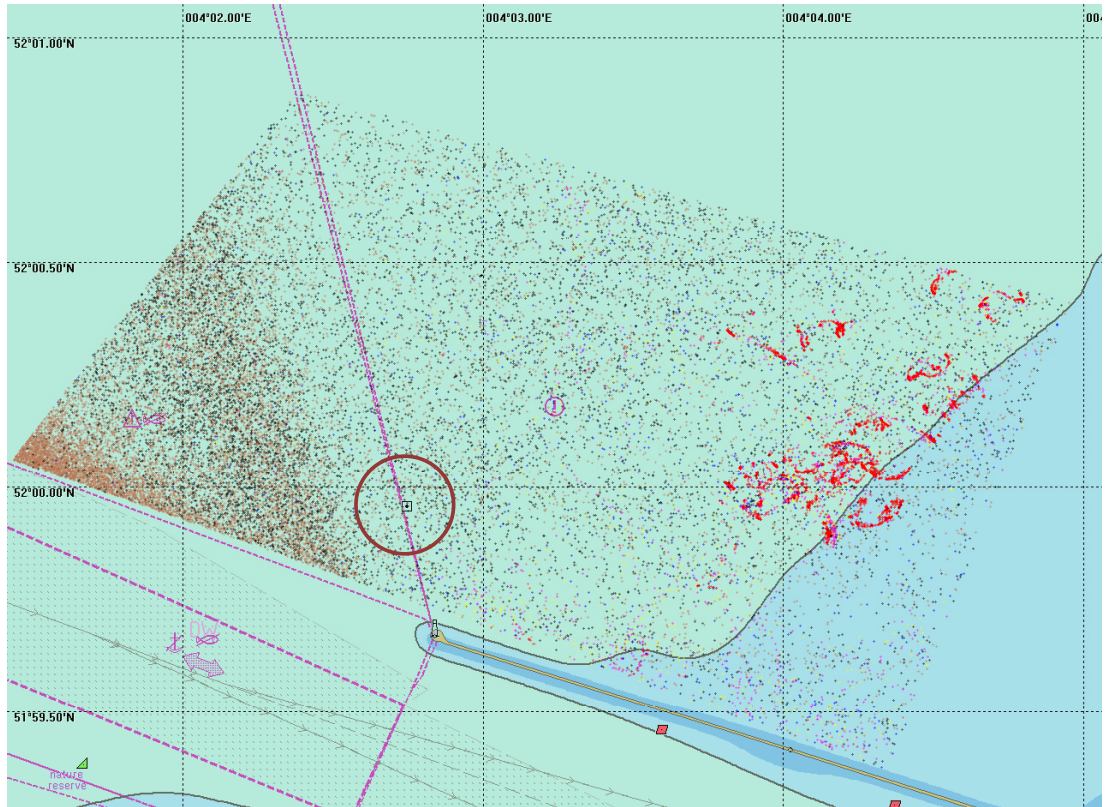
In het geval van de HDD wordt onder de Maasmond doorgeboord tot aan het transformatorstation. Omdat dit een lange boring betreft, wordt een tijdelijk ponton ingezet. Vanaf dit ponton zal de boring plaats vinden, de werkzaamheden zullen 2-3 maanden in beslag nemen. Tijdens het opstellen van het MER waren de exacte afmetingen van het ponton nog niet bekend, daarom is een aanname gedaan met betrekking tot de afmetingen, aangenomen is dat het ponton 100x40m is.

Het ponton zal net ten noorden van de trekdam geplaatst worden (zie Figuur 6-2). Dit betekent dat het ponton niet direct in de vaarroutes komt te liggen, de scheepvaart richting Rotterdam hoeven door de aanwezigheid van het ponton geen alternatieve of aangepaste route te varen.



Figuur 6-2 Schematische weergave van de beide aanlandingsopties bij Rotterdam, inclusief de locatie van het tijdelijke ponton bij boring.

In Figuur 6-2 zijn alle tracks over 2015 weergegeven in een gebied rond het ponton. Het gaat hierbij alleen om schepen die op basis van een uitgezonden AIS-sigitaal gedetecteerd konden worden. Hierbij is duidelijk zichtbaar dat het aantal schepen in het gebied niet groot is, dit betekent dat relatief weinig schepen hinder zullen onder vinden. De rode cirkel om de locatie van het ponton is 200m. De schepen die zich in het gebied bevonden waren voornamelijk werkschepen en visserij. In Figuur 6-3 zijn de track (posities) van een aantal schepen weer gegeven die relatief vaak in het gebied waargenomen zijn. Het gaat hier om een visser, een hopper dredger en twee survey/research vessel.



Figuur 6-3 Alle track (posities) van schepen in een gebied rond de locatie van het ponton in 2015 (alleen AIS-signalen).



Figuur 6-4 Enkele track (posities) van schepen in een gebied rond de locatie van het ponton in 2015 (alleen AIS-signalen).

Echter betekent het ponton nabij de ingang wel extra activiteit in het water op die locatie, dus is het zaak tijdig de overige scheepvaart te informeren over de geplande activiteit.

Het grootste risico van de aanwezigheid van het ponton is dat er een passerend schip tegen aan zal varen of drijven. Nu zijn er in het gebied al verschillende maatregelen van kracht die de kans hierop beïnvloeden, zoals VTS en veel van de schepen hebben een loods aan boord, maar toch is de kans niet te verwaarlozen.

Daarom is de frequentie van een aanvaring en aandrijving van het ponton op dezelfde wijze bepaald als de frequentie voor de beide platformen Alpha en Bèta.

In Tabel 5-4 zijn de aandrijf- en aanvaarfrequentie weergegeven voor het ponton (100x40m) per energie klasse. De weergegeven frequenties zijn bepaald voor de situatie dat het ponton het gehele jaar aanwezig is. In dat geval is de kans dat het ponton geraakt wordt eens in de 202 jaar. Voor het bepalen van de verwachte impact energie is de snelheid van de schepen aangepast. Op basis van AIS-data van schepen die in 2015 Rotterdam binnen voeren is de gemiddelde schelheid van deze groep schepen bepaald. De gemiddelde snelheid van (koopvaardij)schepen die Rotterdam binnen varen is 6.5kn. Ondanks deze lagere snelheid is de bijdrage in de hogere verwachte impact energie hoog, dit wordt veroorzaakt door het vele aantal grotere schepen dat de locatie van het ponton op korte afstand passeren.

Tabel 6-4 Aanvaar- en aandrijffrequentie per jaar per energieklasse voor het tijdelijke ponton, inclusief reducerende effect van VTS en loods (frequentie wanneer gehele jaar aanwezig).

Beschikbare kinetisch energie in MJ	Aanvaring (rammen)	Aandrijving (driften)	Totaal	Eens in de ... jaar
<1	0.000122	0.000154	0.000276	3622
1-3	0.000078	0.000136	0.000214	4666
3-5	0.000076	0.000157	0.000233	4285
5-10	0.000124	0.000140	0.000264	3787
10-15	0.000183	0.000084	0.000268	3734
15-50	0.000061	0.000295	0.000356	2808
50-100	0.000927	0.000119	0.001046	956
100-200	0.000436	0.000044	0.000480	2082
>200	0.001801	0.000002	0.001803	555
Totaal	0.003810	0.001131	0.004941	202
Eens in de ... jaar	262	884	202	

.Tabel 6-5 bevat nogmaals de aanvaar- en aandrijffrequenties per energieklasse, maar nu wanneer meegenomen wordt dat het ponton 3 maanden aanwezig zal zijn. De totale kans op een aanvaring- en aandrijving voor het ponton van 100x40m is 0.001235.

Tabel 6-5 Aanvaar- en aandrijffrequentie per jaar per energieklaas voor het tijdelijke ponton, inclusief reducerende effect van VTS en loods (frequentie wanneer 3 maanden aanwezig).

Beschikbare kinetisch energie in MJ	Aanvaring (rammen)	Aandrijving (driften)	Totaal
<1	0.000031	0.000038	0.000069
1-3	0.000020	0.000034	0.000054
3-5	0.000019	0.000039	0.000058
5-10	0.000031	0.000035	0.000066
10-15	0.000046	0.000021	0.000067
15-50	0.000015	0.000074	0.000089
50-100	0.000232	0.000030	0.000261
100-200	0.000109	0.000011	0.000120
>200	0.000450	0.000000	0.000451
Totaal	0.000953	0.000283	0.001235

Op basis van de aanvaar- en aandrijffrequenties is ook de kans op olie uitstroom als gevolg van een aanvaring bepaald. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat het model voor een aanvaring/aandrijving met een platform gebruikt is. Het ponton zal waarschijnlijk een andere constructie hebben dan een offshore platform. Echter omdat nog niet bekend is hoe de constructie er exact uit zal zien, is het lastig aan te geven of de gevolgen door het ponton groter of kleiner zullen zijn. Toch zijn de kansen hier weergegeven om een indicatie te geven van de mogelijk kans op olie uitstroom.

In Tabel 6-6 zijn de totale weergegeven, ook hierbij is rekening gehouden met de risico reducerende werking van VTS en loodsen aanboord van de schepen. Ter vergelijking is ook weer de totale kans op olie uitstroom (excl. windparken en voor de situatie voor 1 augustus 2013 [4]) op het gehele NCP weergegeven.

Wanneer het ponton het gehele jaar aanwezig zou zijn zou de totale uitstroomfrequentie (lading+bunker) op het gehele NCP met 0.02% toenemen.

Tabel 6-6 Uitstroomfrequentie en gemiddelde hoeveelheid uitstroom per jaar van bunkerolie en ladingolie voor het tijdelijk installatie ponton

	Bunkerolie			Ladingolie			Totaal
	Frequentie	Eens in de jaar	Gemiddelde uitstroom per jaar in m3	Frequentie	Eens in de jaar	Gemiddelde uitstroom per jaar in m3	Eens in de ... jaar
Ponton gehele jaar	0.000055	18174	0.028883	0.000022	45203	0.132146	12963
Ponton 3 maanden	0.000014	72697	0.007221	0.000006	180813	0.033036	51850
Gehele NCP (zonder windparken)	0.353402	2.8	68.04	0.148723	6.7	1499.5	2

Operationele fase

Voor beide aanlandingsvarianten geldt dat de kabel op een dusdanige diepte gelegd zal worden dat de risico's voor en door de scheepvaart tijdens de operationele fase van de kabel verwaarloosbaar klein is. Zowel voor het stuk dat de ingang van de haven kruist als het deel van de kabel dat het Yangzee kanaal kruist geldt dat de kabel diep ingegraven dan wel geboord wordt dat de effecten van bijvoorbeeld een zinkend schip of een anker verwaarloosbaar zullen zijn.

7 CONCLUSIES

Identificeren mogelijke risico's

Op basis van het verkeer en historische ongevallen zijn de volgende risico's voor de kabels door de scheepvaart geïdentificeerd:

- Een schip zinkt op de kabel zonder ander incident (bijvoorbeeld als gevolg van slecht weer);
- Een schip zinkt na een aanvaring en komt daarbij op de kabel terecht;
- Een anker kan neergelaten worden op de kabel;
- Een anker kan neergelaten worden net voordat een schip de kabel kruist waardoor het anker achter de kabel haakt;
- Een net van een vissersschip kan achter de kabel blijven haken;
- Een schip kan aan de grond lopen ter hoogte van de kabel indien deze in ondiep gebied ligt.

De risico's voor de platforms aan het begin van de kabel (op zee) in relatie tot de scheepvaart beperken zich tot de aanvaring of aandrijving van het platform, welke zich onderscheiden door de oorzaak en eventuele consequenties.

Passages scheepvaart verschillende kabel tracéalternatieven

Het aantal passages voor tracé 1 is het laagst, mede omdat dit het kortste tracé is, maar ook omdat het niet de drukke verkeersbanen bij Rotterdam kruisen. Het verschil tussen tracéalternatief 1 en 2 voor tracé 2 is groot, dit komt omdat tracéalternatief 2 de verkeersbaan naar Rotterdam kruist en tracéalternatief 2 doet dit niet. tracéalternatief 2 zal uiteindelijk in een bak de ingang van Rotterdam oversteken. Dit deel van het tracé zal goed beschermt worden en scheepvaart zal dus geen invloed kunnen hebben op de kabel, vandaar dat dit deel van het tracé niet mee genomen is in de analyse.

Incident frequenties verschillende kabel tracéalternatieven

De incident frequenties voor tracé 2 en 3 zijn hoger van voor tracé 1, aangezien dit tracé korter is dan de beide andere tracéalternatieven. De hoogste incident frequenties zijn voor tracé 2, tracéalternatief 2. Dit wordt met name veroorzaakt door de relatief hogere bijdrage van de kans op stranden op de kabel. Dit komt door de relatieve ondiepe ligging van de kabel en de intensiteit van (grotere) scheepvaart langs dit tracé.

Aanvaar- en aandrijffrequenties voor de beide platforms

De aanvaar- aandrijffrequenties voor platform Bèta (eens in de 298 jaar, voor het basis scenario) zijn hoger dan voor platform Alpha (eens in de 508 jaar voor het basis scenario). Voor platform Bèta relatief meer aanvaringen met hogere impact energie dan bij platform Alpha.

De verschillen tussen de resultaten voor de verkeerssituatie met en zonder turbines zijn klein, dit komt door de relatief kleine aanpassing van de routes rond de locatie door de windparken en omdat de niet-routegebonden verkeersdatabase gelijk gehouden is om de doorvaart tot 24m te modelleren.

De totale uitstroombrequentie van olie (lading en bunker) als gevolg van een aandrijving met beide platformen ligt is 0.00005 per jaar. De frequentie van uitstroom van bunkerolie en ladingolie op het NCP neemt als gevolg van het risico op aanvaring met een beide platformen toe met 0.01%.

Conclusies VKA

Het offshore tracé voor het VKA wijkt slechts op enkele punten af van het tracéalternatief 2 zoals doorgerekend voor de tracéalternatieven. Hierdoor is het niet nodig de berekeningen opnieuw uit te voeren. De kans op incidenten voor het VKA is dus gelijk aan de resultaten voor tracéalternatief 2.

De locatie van de platformen binnen het VKA is gelijk aan de locaties die gebruikt is bij de berekening.

Er zijn twee varianten voor de aanlanding van de kabel op de Maasvlakte: een optie met open ontgraving en een optie met een HDD (Horizontal Directional Drilling). In het geval van de HDD wordt onder de Maasmond doorgeboord tot aan het transformatorstation. Omdat dit een lange boring betreft, wordt een tijdelijk installatie ponton ingezet.

De totale aandrijf- en aanvaarfrequentie wanneer het ponton (100x40m) het gehele jaar aanwezig zal zijn is 0.004941. Dit betekent een kans van eens in de 202 jaar. Wanneer meegenomen wordt dat het ponton 3 maanden aanwezig zal zijn, is de totale kans op een aanvaring- en aandrijving voor het ponton van 100x40m 0.001235.

Voor beide aanlandingsvarianten geldt dat de kabel op een dusdanige diepte gelegd zal worden dat de risico's voor en door de scheepvaart tijdens de operationele fase van de kabel verwaarloosbaar klein is.

REFERENCES

- [1] C. van der Tak, C.C. Glansdorp
Ongevaskansmodellering
MSCN, OV073 November 1995.
- [2] C. van der Tak, J.H. de Jong
Safety Management Assessment Ranking Tool (SMART)
8th International Symposium on Vessel Traffic Services 1996
- [3] W.E. Walker, M. Pöyhönen, C. van der Tak, J.H. de Jong
POLSSS - Policy for Sea Shipping Safety, Executive Summary
RAND Europe and MARIN, December 1998
- [4] Y. Koldenhof, C. van der Tak
Risico vervoer (milieu)gevaarlijke stoffen op zee
MARIN, 19287.630/4, juli 2004

BIJLAGE A: ACCIDENT MODEL SAMSON

This chapter gives a description of the accident model SAMSON which is used in this study to calculate the accident frequencies. In the first section a general outline of the model is presented. The second section describes the specific part of SAMSON which is used to calculate frequencies and impacts of ship-platform collisions. Finally the traffic database which is used by SAMSON is dealt with in section 2.3.

General description SAMSON model

The collision probabilities are assessed with the SAMSON-model: Safety Assessment Models for Shipping and Offshore in the North Sea. The model was developed for the Dutch ministry of Transport, Public Works and Water Management and is used for the calculation of frequencies and consequences of all sorts of accidents at sea. See references [1] – [9].

Most of the blocks of the system diagram of the maritime traffic system, as presented in Figure A1, are modelled in the SAMSON-model. The large block “Maritime traffic system” contains four sub-blocks. These blocks describe the traffic situation; the number of movements, the ship characteristics and the lay-out of the sea area. The accident models for collisions, stranding and fire/explosions etc. are used to calculate the frequency of the accidents based on the traffic situation. The large block “Impact” contains the sub-blocks which are used to determine the consequences of the accidents. The model parameters are determined by an analysis of the worldwide accident database 1990-2006 of Lloyds’ Register Fairplay (currently IHS Fairplay).

Ship – Platform collision model

Within this study only the ship-platform collision model of SAMSON is used. This is one of the casualty models of SAMSON. Due to different causes, a ship can collide with a platform or drilling platform. In the SAMSON-model two types of collisions with an object are distinguished: ramming and drifting collisions. Both are shortly described below:

- A **ramming** collision occurs when a ship, during normal operation, is on a collision course with a platform and then a navigational error occurs. This error is not detected until after the point of no return, and then the ship collides with the platform. The collision may be at high or low speed depending on the time lapse between the point of no return and the implementation of a corrective action after the detection of the error.
- A **drifting** collision occurs when a ship in the vicinity of a platform/rig experiences a failure in the propulsion engine or in the steering equipment. Since the ship slowly becomes uncontrollable as it loses speed, the combined effect of wind, waves and current may carry it towards the platform. If dropping anchor does not help or is not practical and the repair time exceeds the available time, the ship may collide against the platform/rig. This generally happens at a low speed.

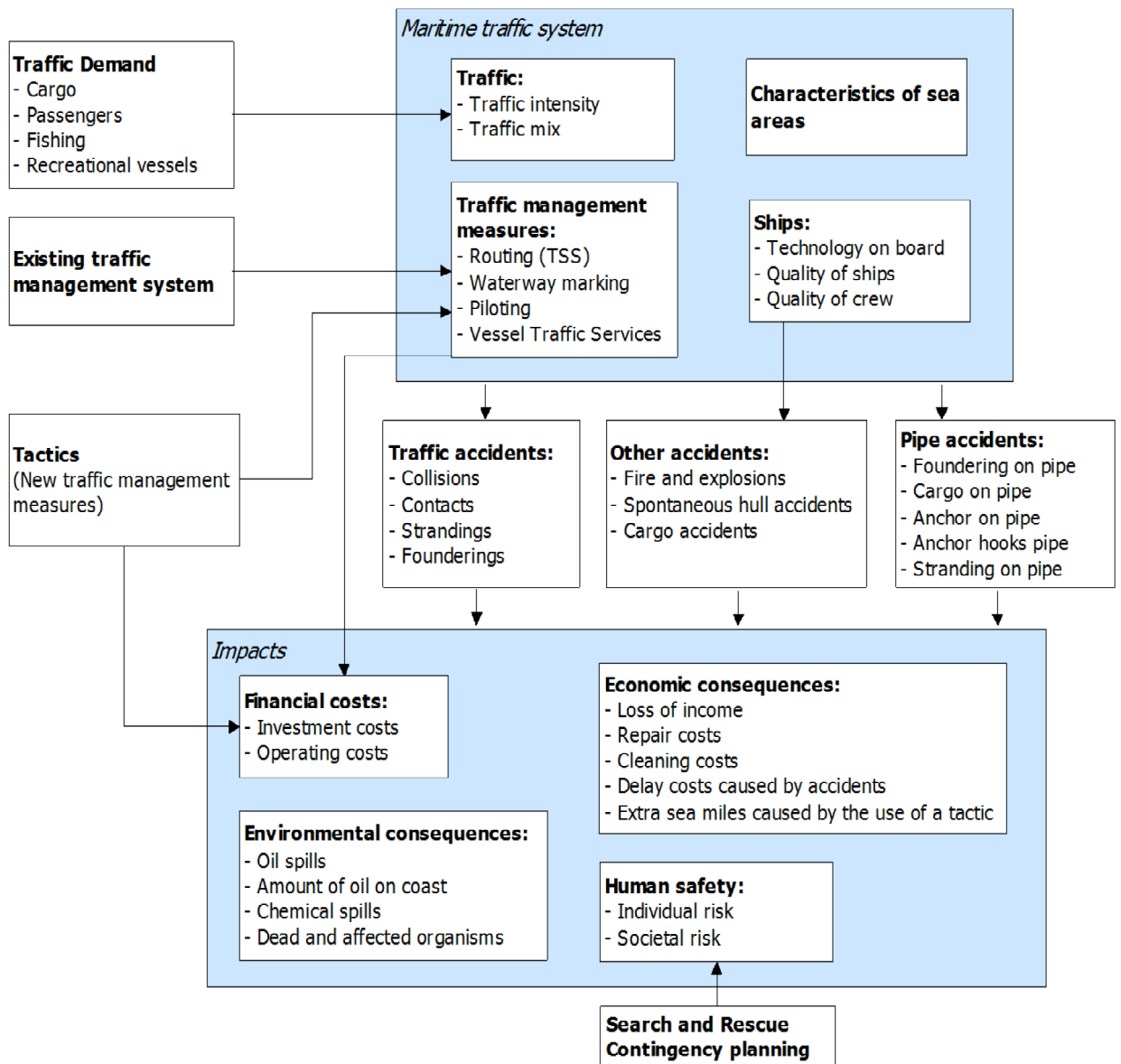


Figure A1 System Diagram SAMSON

Probability calculation

For both types of collisions two probabilities are calculated:

- the probability on the initial event leading to the collision
- the probability that this event will in fact lead to a collision

The product of both probabilities is the probability of a collision. In this section some explanation is given on the considerations in the determination of the probabilities.

For *ramming* the initial event is a *navigational error* resulting in a situation in which the ship is on a collision course with the platform. Such an error can for instance occur in case the navigator has left the bridge. Heart attack, drunkenness and sleep deprivation are contributory factors to the navigational error. Other infrequent factors are criminal negligence of duty and suicidal behaviour.

If the error happens at a large distance from the platform, there is a probability that the error can be corrected before the ship collides with the platform. For instance, when the navigator has left the bridge and finds his vessel on a collision course upon his return, he will try to avoid the collision by giving a “full astern” or by initiating an emergency turn. This might prevent the collision or at least reduce the impact.

For *drifting* the initial event is an *engine failure* resulting in a situation in which the ship is on a drifting collision course with the platform. In this case there is a probability that the engine is repaired in time and that as such a collision can be averted. Another possibility is that the vessel successfully drops its anchor before it hits the platform. A number of other methods like ballasting, use of rudder and bow thrusters can be used to obtain a small change in the drifting direction of the ship.

Kinetic energy classes

The result of the calculations is the collision frequency per year, divided over a number of kinetic energy classes. As such, collisions with high and low impact energy can be distinguished. The kinetic energy for the ramming and drifting collision used in these calculations is the worst-case energy value as if the contact with the platform or rig takes place in the direction of the movement of the centre of gravity of the ship. This is certainly not always the case, because of the following reasons:

- for ramming, a platform/rig is not always hit frontally. As a result, a part of the energy may not have to be resisted by the platform;
- for drifting, the first contact point can be spread over the whole length of the ship. The impact energy only approaches the energy value from the calculations when the first contact point lies near the middle of the ship.

Collisions involving ships alongside a platform or rig such as supply vessels and anchor-handling tugs are not considered in this study. In practice, such a collision can cause extensive local damage to both the vessel and the platform. However, the impact is unlikely to impair the structural integrity.

Traffic modelling in SAMSON

An essential part of SAMSON is the traffic database, which describes the maritime traffic in density, composition and behaviour.

The maritime traffic is divided into two main groups; the ***route bound ships*** and the ***non-route bound*** (or random) ***ships***. The route bound traffic consists of merchant vessels and ferries sailing along the shortest route from one port to another. The non-route bound traffic contains vessels that mainly have a mission at sea, such as fishing vessels, supply vessels, working vessels and pleasure craft. Within the SAMSON-model, route bound and non-route bound traffic are modelled in a different way.

Route bound traffic

The route bound traffic is modelled on the shipping routes on the North Sea. Because of the location of the different ports and the traffic separation schemes in the Dutch Economical Exclusive Zone, most of the route bound ships sail on a large network of links, comparable with a road network.

The traffic database consists of waypoints and links which connect these waypoints. On each link, the traffic, in number of movements per year, is determined for each of the 36 ship types and 8 size classes (as used in SAMSON). This large number of classes is required for subsequent calculations, such as the calculation of the kinetic energy in case a ship collides with a platform.

Non-route bound traffic

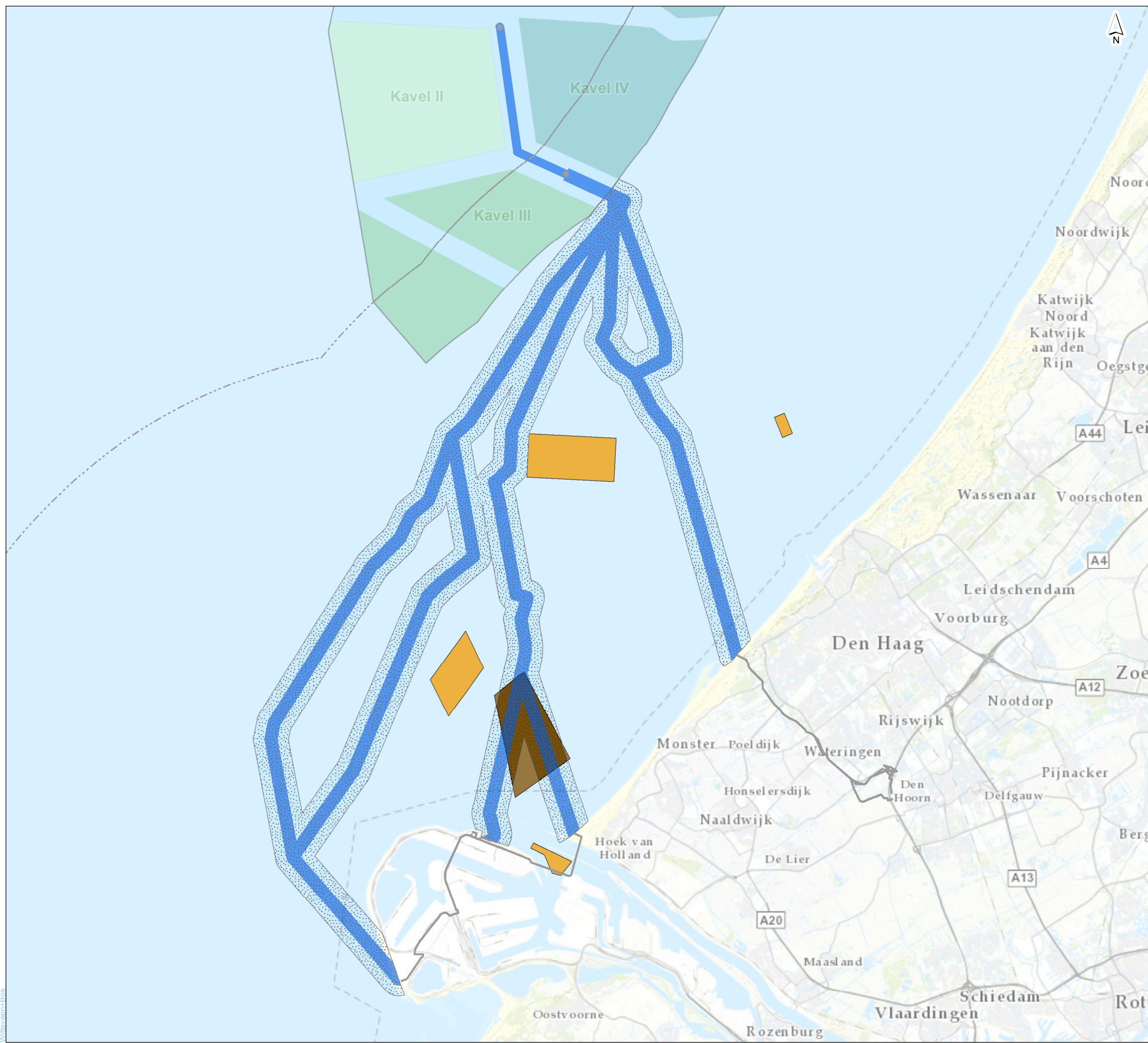
The non-route bound traffic cannot be modelled in the same manner as the route bound traffic, because the information about the journeys of those ships is not included in the Lloyd's database. Moreover, the behaviour of these non-route bound ships at sea is different. A non-route bound ship does not sail from one port to the other along a clear route, but rather from port to one or more destinations at sea and then usually back to the port of departure. Fishing vessels form the largest group of non-route bound ships on the North Sea. These ships sail from one fishing ground to another during one journey and they sail different tracks during fishing activities. The behaviour of these ships at sea is therefore not easy to predict. Therefore, the traffic image of the non-route bound traffic is modelled as densities of ships per grid cell (8 x 8 km).

REFERENCES APPENDIX

- [1] C. van der Tak, C.C. Glansdorp
Validatie en uitbouw MANS-scheepvaartmodel
MSCN, OV040, Februari 1994
- [2] M.J. Barratt, C. van der Tak
Task 1.1 European Traffic Database
September 1993
- [3] C. van der Tak, P.R. Lyon, G. Trant
Casualty Databank
MSCN, OV001, July 1994
EURET 1.3 TAIE
- [4] C.C. Glansdorp, C. van der Tak
Safety of Platforms in the North Sea
1st World Congress on Safety of Transportation
Delft, November 1992
- [5] C.C. Glansdorp, C. van der Tak
Ship Offshore Collision Risk Assessment (SOCRA)
5th International Conference Loss Prevention in the Oil and Gas Industry
Aberdeen, UK 11-13 September 1995
- [6] W.E. Walker, M. Pöyhönen, C. van der Tak, J.H. de Jong
POLSSS- - Policy for Sea Shipping Safety
RAND Europe / MARIN December 1998
- [7] C. van der Tak
Update Navigational Error Rate for rammings against platforms
MARIN, 17159, Memo, June 2001
- [8] C. van der Tak
Update of casualty rates in SAMSON
MARIN, 18591.620/2, November 2003

VI

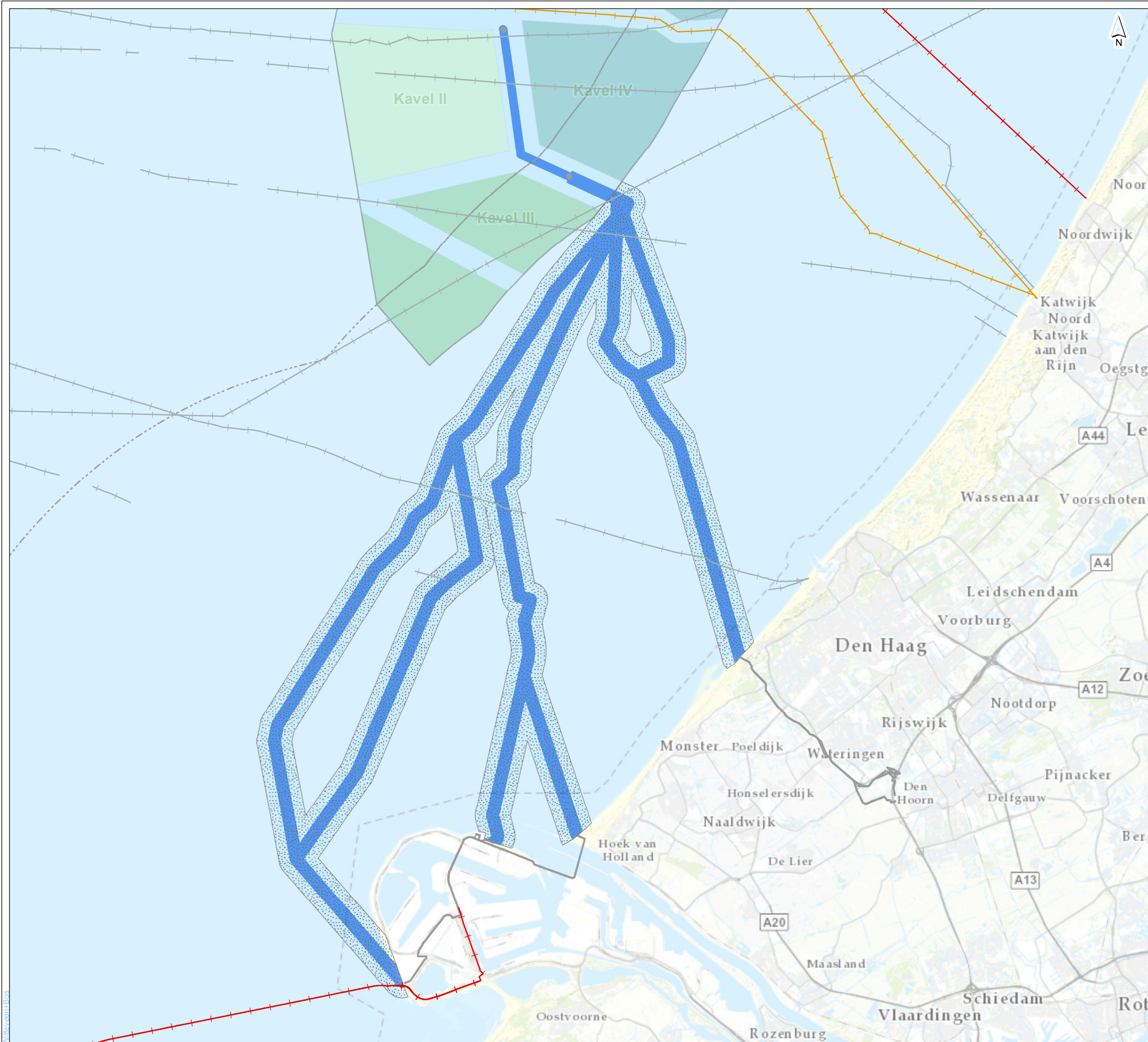
BIJLAGE: HUIDIGE SITUATIE OVERIGE GEBRUIKSFUNCTIES



- Tracéalternatieven
- Onderhoudszone kabelsysteem
- Baggerstort**
- Stort Loswal
- Stortvak

net op zee Hollandse kust (zuid)	
Deelrapport Overige gebruiksfuncties Baggerstort	
getekend: S.M.J. Arts MSc	versie: concept 2
gecontroleerd: ing. C.Y. Vredevoort	datum: 10-06-2016
goedgekeurd: drs. D.H.A.W. van Kan	tekeningnr: 10
opdrachtgever: TenneT TSO B.V.	
projectnaam: net op zee Hollandse kust (zuid)	
projectcode: AH579-21	
formaat: A3 liggend	0 2 4 6 km
schaal: 1:175000	

M:\overige\Bos



- Tracéalternatieven
- Onderhoudszone kabelsysteem
- Kabels**
- Electra in gebruik
- Telecom in gebruik
- Telecom verlaten

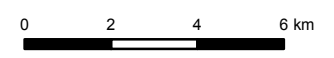
net op zee Hollandse kust (zuid)

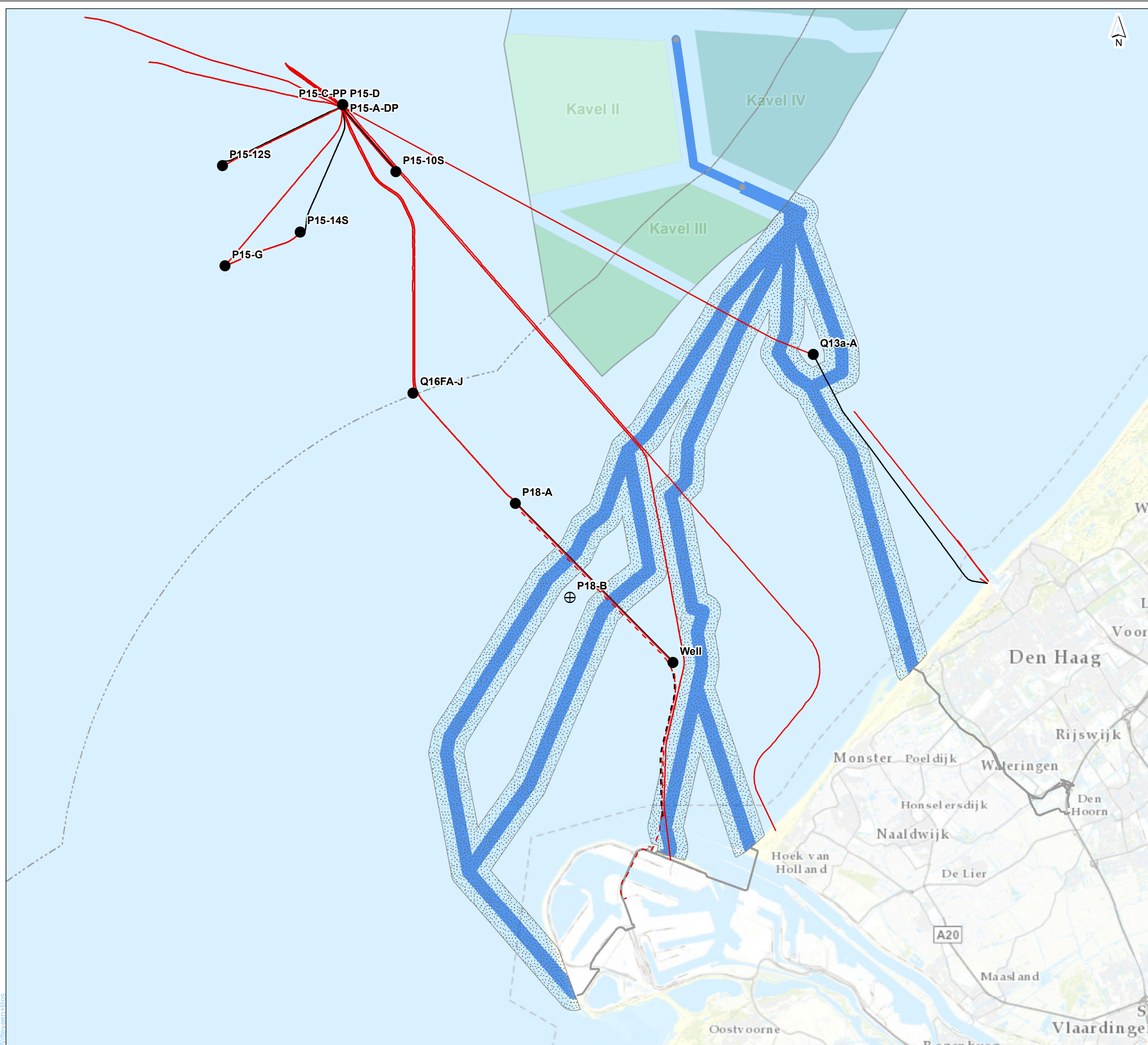
**Deelrapport Overige gebruiksfuncties
Kabels Offshore**

<p>getekend: S.M.J. Arts MSc gecontroleerd: ing. C.Y. Vredevoort goedgekeurd: drs. D.H.A.W. van Kan</p>	<p>versie: concept 2 datum: 10-06-2016 tekeningnr: 8</p>
---	--

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

formaat: A3 liggend
schaal: 1:175000





- Platform
- ⊕ Gepland platform
- Tracéalternatieven
- Onderhoudszone kabelsysteem

Leidingen

- Pijpleiding
- - - Pijpleiding gepland
- Umbilical
- - - Umbilical gepland

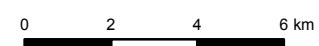
net op zee Hollandse kust (zuid)

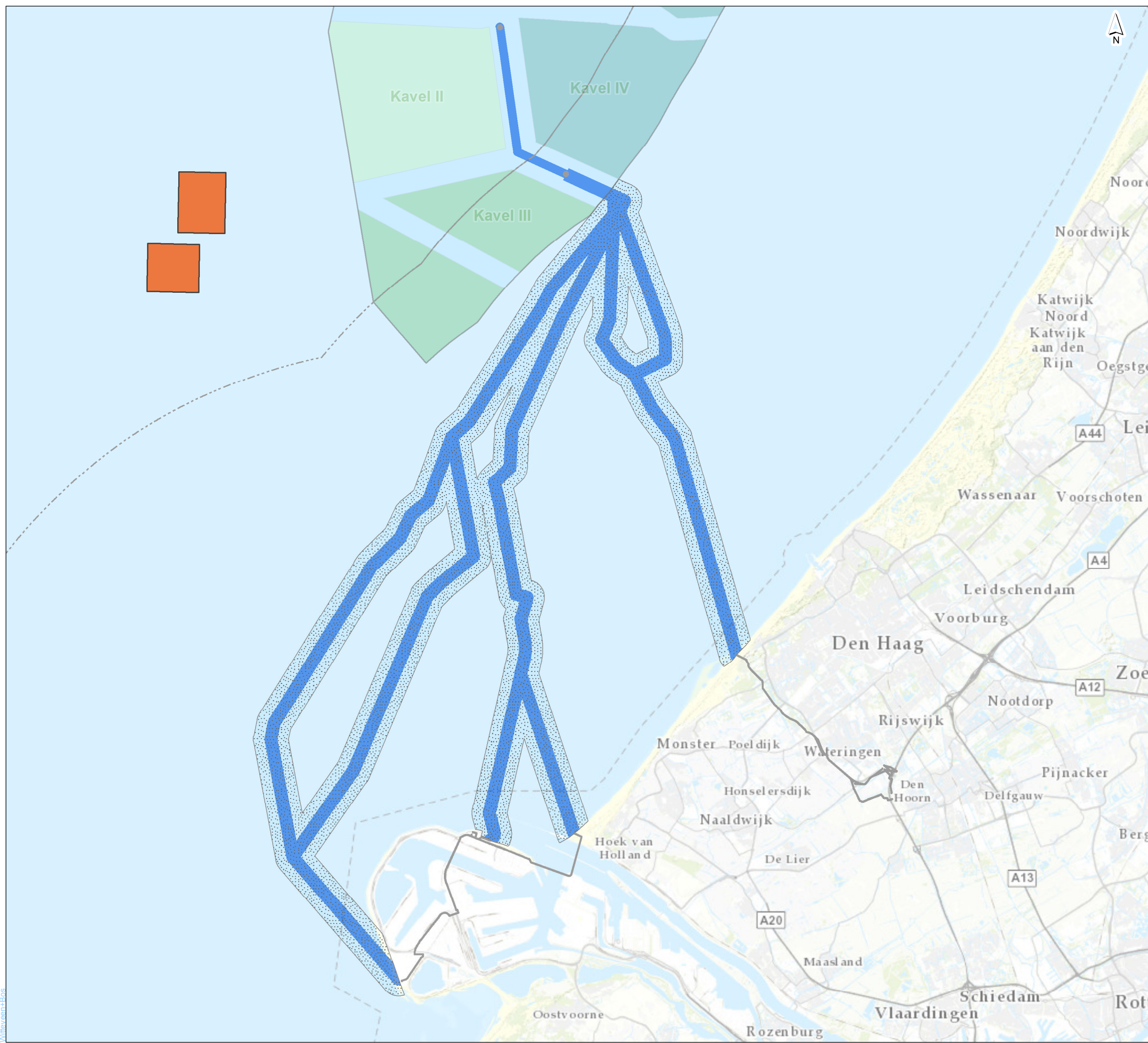
Deelrapport Overige gebruiksfuncties Leidingen Offshore

getekend: S.M.J. Arts MSc	versie: concept 2
gecontroleerd: ing. C.Y. Vredevoort	datum: 10-06-2016
goedgekeurd: drs. D.H.A.W. van Kan	tekeningnr: 4

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

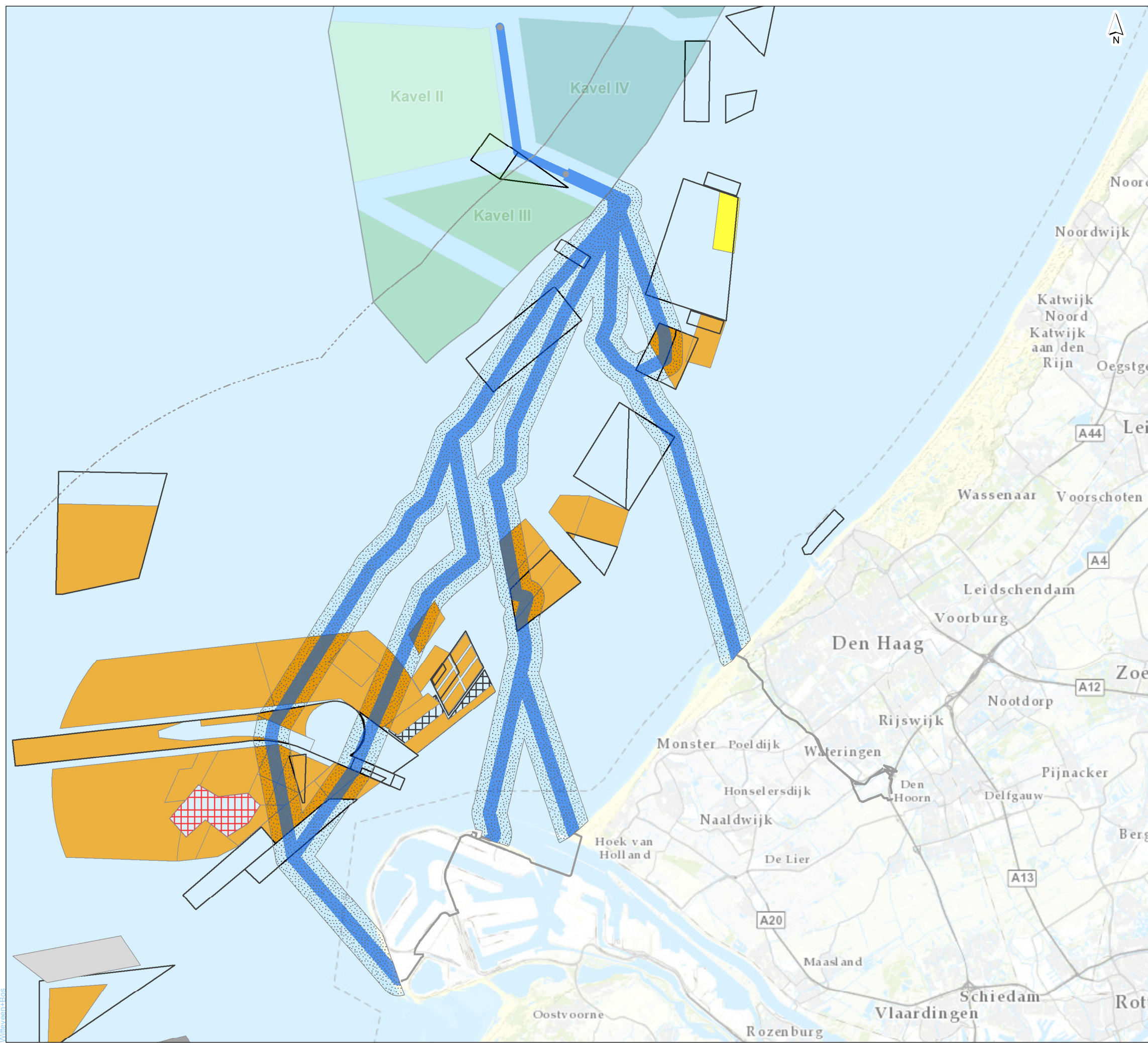
formaat: A3 liggend
 schaal: 1:175000





- Tracéalternatieven
 - Onderhoudszone kabelsysteem
- Militaire gebieden**
- Munitiegebieden in en op de bodem

Net op Zee Hollandse Kust (zuid)	
Deelrapport Overige gebruiksfuncties Militaire gebieden Offshore	
getekend: S.M.J. Arts MSc	versie: concept 2
gecontroleerd: ing. C.Y. Vredevoort	datum: 10-06-2016
goedgekeurd: drs. D.H.A.W. van Kan	tekeningnr: 2
opdrachtgever: TenneT TSO B.V.	
projectnaam: Net op Zee Hollandse Kust (zuid)	
projectcode: AH579-21	
formaat: A3 liggend	0 2 4 6 km
schaal: 1:175000	



- Tracéalternatieven
- Onderhoudszone kabelsysteem
- Wingebieden**
- Zandwinning, Vergund
- Zandwinning, Verlaten
- Uitsluitingsgebied, Vergund
- Proefwinning, Vergund
- Proefwinning, Verlaten
- Proefwinning, Incidenteel
- Zandwinning, Concept

Net op Zee Hollandse Kust (zuid)	
Deelrapport Overige gebruiksfuncties Wingebieden Offshore	
getekend: S.M.J. Arts MSc	versie: concept 2
gecontroleerd: ing. C.Y. Vredevoort	datum: 10-06-2016
goedgekeurd: drs. D.H.A.W. van Kan	tekeningnr: 6
opdrachtgever: TenneT TSO B.V.	
projectnaam: Net op Zee Hollandse Kust (zuid)	
projectcode: AH579-21	
formaat: A3 liggend	0 2 4 6 km
schaal: 1:175000	

VII

BIJLAGE: OVERZICHT AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Initiatief:	Onderdeel referentiesituatie?	Relevant voor tracéalternatieven	Argumentatie	Achtergrond informatie
Autonome ontwikkelingen met relevantie voor het VKA - Maasvlakte Noord				
Uitbreiding Euromax terminal; - eerste fase tot en met voorziene kruising Yangtzehaven; - tweede fase vanaf voorziene kruising Yangtzehaven. Dit terrein is gereserveerd op de Maasvlakte	Ja	2(A) / 3(A)	Vastgelegd in het Bestemmingsplan Maasvlakte 2	De Euromax Terminal Rotterdam ligt in de noordwesthoek van de Maasvlakte aan het Yangtzekanaal. Het terrein van Euromax grenst aan het terrein waar in tracéalternatief 2 het transformatorstation is gepland. Uitbreiding van deze terminal is vastgelegd in het Bestemmingsplan Maasvlakte 2. Hiermee dient rekening te worden gehouden in het ontwerp van bekabeling van het eventueel nieuw te realiseren transformatorstation.
Elektrificatie havenspoorlijn	Nee	2(A) / 3(A)	Nog geen concrete uitwerking Niet strijdig met de bestemming	In het Masterplan spoor van Prorail en HbR wordt rekening gehouden met de elektrificatie van de spoorlijnen naar de terminals. Dit zal inhouden dat de te kruisen sporen naar Lyondell en Euromax mogelijk worden voorzien van bovenleiding.
Uitbreiding havenspoorlijn naar Gate-terminal	Nee	2(A) / 3(A)	Nog geen concrete uitwerking Niet strijdig met de bestemming	Op de Maasvlakte wordt momenteel een LNG-breakbulkterminal ontwikkeld waarbij LNG middels schepen en trucks naar het achterland wordt vervoerd. Op termijn verwacht men ook LNG per spoor af te voeren. Om dit mogelijk te maken is onderzocht hoe de LNG-terminal op het spoor kan worden aangesloten. Hierbij zal de havenspoorlijn ten noorden of ten zuiden van de nieuw te realiseren transformatorlocatie worden uitgebreid. Bij de aanleg van de leidingen dient rekening gehouden te worden met de passage van sporen.
Bestemmingsplan (herziening) Maasvlakte 2	Ja	2(A) / 3(A)	kennisgeving voorbereiding gepubliceerd oktober 2016	Het vigerende bestemmingsplan Maasvlakte 2, vastgesteld op 22 mei 2008, was het eerste bestemmingsplan voor dit deel van Nederland. De aanleg van de eerste fase is in 2013 voltooid. In de jaren nadien zijn onder andere twee containerterminals, een bedrijf voor offshore funderingen voor windturbines en olie- en gasplatformen en diverse ontsluitingen en infrastructurele voorzieningen gerealiseerd. Het bestemmingsplan wordt geactualiseerd. Het nieuwe bestemmingsplan omvat de huidige gerealiseerde situatie, de wijzigingen en afwijkingen die al in werking zijn getreden en een aantal nieuw te bestemmen wijzigingen om in te kunnen spelen op veranderingen in de markt. Het grootste deel van het bestemmingsplan blijft ongewijzigd.
Vergunde zandwingebieden voor verdere aanleg Maasvlakte II	Ja	2(A) / 3(A)	Ja, vergund	De zandwingebieden bevinden zich in het offshore gebied tussen windenergiegebied HKZ en de aanlandingslocaties op de Maasvlakte en bij Wateringen. Met vergunde zandwingebieden wordt rekening gehouden bij het ontwerp van de kabeltracés.
Loswal Noordzee	Ja	2(A) / 3(A)	Ja, Vergund	De loswal bevindt zich in het offshore gebied tussen het windenergiegebied HKZ en de aanlandingslocaties op de Maasvlakte en bij Wateringen. Rekening mee houden bij het ontwerp van de kabeltracés.

Initiatief:	Onderdeel referentiesituatie?	Relevant voor tracéalternatieven	Argumentatie	Achtergrond informatie
Windpark Maasvlakte II (aangewezen in Bestemmingsplan - niet vergund)	Ja	2(A) / 3(A)	Ja, Bestemmingsplan	In het bestemmingsplan is ruimte gereserveerd voor realisatie van een windpark op de zeeoever van Maasvlakte 2. Er zijn hiervoor nog geen gedetailleerde plannen beschikbaar en het windpark is nog niet vergund. Windpark wordt uitgebreid met zeeoever op Maasvlakte 1, die strijdig is met de bestemming, waarvoor een aparte procedure wordt doorlopen. Dit laatste deel is van belang voor de boring onder de Maasmond door.
ROAD pijplijn	Ja	2	Ja, vergund	De ROAD leiding is bedoeld voor CO2 opslag in de Noordzee en ligt dichtbij de aanlandingslocatie van tracéalternatief 2. Over de Maasvlakte zal een transportleiding voor gasvormig CO2 worden aangelegd vanaf de Uniper locatie en ONE/ROAD locatie. De geplande leiding loopt naar het Q16-Maas veld en ligt zeer diep, veel dieper dan de geplande zee kabel voor NOZ HKZ. Door het grote verschil in diepte worden geen conflicten verwacht. Daarnaast is voor de tweede fase van ROAD voorzien in een leiding naar het veld P18-4 verder op zee. Realisatie van deze leiding is echter niet gepland. Gezien de vergunde status wordt echter ook deze leiding als autonome ontwikkeling beschouwd. Het vergunde ROAD tracé ligt op de Maasvlakte in de kabel- en leidingstrook, deels parallel aan de HKZ kabels. Er zal afstemming plaatsvinden met de kabel- en leidingeigenaren waaronder ROAD.
Platform One	Ja	2(A)	Ja	Het platform ONE heeft een aansluiting (boring) waarmee rekening moet worden gehouden. Er is een plan dat de pilot van CO2-opslag naar dit ONE-velde gaat en daar moet ook mee afgestemd worden.
Rangeerterrein havenspoorlijn ter hoogte van APMT-terminal	Nee	2(A) / 3(A)	Niet vergund of formeel besloten	Dit betreft een gewenste uitbreiding. Deze is echter nog niet planologisch vastgelegd en daarmee geen onderdeel van de autonome ontwikkeling.
Ontwikkeling terreinen naast de transformatorlocatie	Ja	2(A)	Ja, Bestemmingsplan	In de komende jaren zullen de terreinen ten westen van de nieuwe transformatorlocatie worden ontwikkeld voor havengerelateerde activiteiten.
Ontwikkeling terreinen tussen de Brandweer en de IMO-locatie van ECT	Ja	2(A)	Vastgelegd in bestemmingsplan Maasvlakte 1	De terreinen tussen de kazerne van de brandweer en de IMO-locatie van ECT zijn beschikbaar om uitgegeven te worden aan haven gerelateerde bedrijvigheid. Tracéalternatief 2 passeert deze terreinen en kan een beperking vormen voor het gebruik van deze terreinen. Er dient tijdig aangegeven te worden welke beperkingen er optreden.
Uitbreiding Yangtzekanaal	Ja	2(A)	Ja, Bestemmingsplan	Met de ontwikkeling van de Maasvlakte zal ook het Yangtzekanaal worden verbreed en verdiept. In het ontwerp moet rekening worden gehouden met de verdieping en de te realiseren kademuuren.
Aanpassen bocht Europaweg/Antarcticaweg	Ja	2(A)	In aanleg	De bocht Europaweg/Antarcticaweg wordt aangepast om de verkeersveiligheid te verbeteren. Project is in uitvoering. Met ontwerp van het tracé rekening houden met deze nieuwe situatie.

Initiatief:	Onderdeel referentiesituatie?	Relevant voor tracéalternatieven	Argumentatie	Achtergrond informatie
Noordzeeboerderij, proefboerderij Scheveningen	Ja	2(A)	Reeds gebouwd	Op 15 kilometer uit de kust bij Scheveningen bevindt zich de zeewier proefboerderij. Het doel van deze proefboerderij is om te testen ten behoeve van de ontwikkeling van offshore zeewierteelt. Met deze testfaciliteit streeft de Stichting Noordzeeboerderij naar best practices in offshore zeewierteelt, zeewiersoorten en cultiveringstechnieken. De proefboerderij is een tijdelijk project en vergund tot September 2019. Het doel is om uiteindelijk op verschillende locaties op de Noordzee (bijvoorbeeld tussen windturbines) zeewier te telen. Tracéalternatief 2(A) loopt over een lengte van ongeveer 800 meter door de proefboerderij Scheveningen heen. De vergunning voor de proefboerderij loopt tot 2019 en de proefboerderij kan worden verplaatst. Het net op zee wordt na 2019 gerealiseerd.
Windpark Luchterduinen	Ja	alle	Reeds gebouwd	Windpark gelegen op 23 kilometer uit de kust ter hoogte van Noordwijk en Zandwijk. Dit windpark is reeds gerealiseerd en daarmee onderdeel van huidige en referentiesituatie.
Overige autonome ontwikkelingen met relevantie voor tracéalternatieven 2A en 3(A) - Maasvlakte				
Nieuwbouw olieterminal	Ja	2A	Bestemmingsplan Vastgelegd in bestemmingsplan "Europoort en Landtong"	Er zijn plannen voor realisatie van een nieuwe (olie)terminal op de Kop van de Beer ter hoogte van Hoek van Holland.
Maasvlakte 2 (PKB)	Ja	3A	Formeel vastgelegd	Er is een zoekgebied aangewezen voor landaanwinning Maasvlakte 2. Dit is vastgelegd in PKB/PMR (blz 78) en Barro (geldend vanaf 1-7-2015 t/m nu).
Realisatie Windpark Slufterdam	Ja	3(A)	Ja, vergund	Op 7 mei 2015 is definitief de omgevingsvergunning verleend voor het Windpark Slufterdam.
Ontwikkeling terreinen terrain A	Ja	3(A)	Bestemmingsplan	Ontwikkeling havengebonden activiteiten op de bedrijfsterreinen ten westen van de Slufter.
Realisatie Container Exchange Route	Ja	3(A)	Ja	Realisatie van een weginfrastructuur met bijbehorende kunstwerken voor de uitwisseling van containers tussen de containerterminals onderling. Project wordt binnenkort aanbesteed.
Overige autonome ontwikkelingen met relevantie voor tracéalternatief 1(A) - Wateringen				
Knooppunt Harnaspolder A4 polder (verkenning)	Nee	1(A)	Niet vergund of formeel besloten (tracé besluit oid)	MIRT verkenning Haaglanden Infrastructuur en Ruimte 2020-2040. De besluitvorming is in de Rijksstructuurvisie 'A4 Passage en Poorten & inprikkers' vastgelegd in december 2012.
Vernieuwing N211	Ja	1(A)	Uitvoeringsbesluit N211 Wippolderlaan	In oktober 2012 is het startsein gegeven voor de verkenningsfase van het project Aanpassing N211 Wippolderlaan. Verkend is op welke manier de N211 aangepast moet worden om de doorstroming te bevorderen. Het resultaat is het uitbreiden van de N211 Wippolderlaan tussen de Laan van Wateringse Veld en de Veilingroute (N222) naar 2x3

Initiatief:	Onderdeel referentiesituatie?	Relevant voor tracéalternatieven	Argumentatie	Achtergrond informatie
				rijstroken én het realiseren van 2 ongelijkvloerse aansluitingen bij de kruising met de N222 en bij de kruising met de Laan van Wateringse Veld.
Renovatie boulevard Kijkduin	Ja	1(A)	Vorbereidingsbesluit	De renovatie van de boulevard Kijkduin is vastgelegd in het Masterplan Kijkduin 2020, gemeente Den Haag.
Snelfiets route Kijkduin - Wateringen	Ja	1(A)	Fietsverbinding Den Haag - Westland kruist tracé	Provincie Zuid Holland realiseert de snelfietsroute Kijkduin - Westland. De route kruist het landtracé van tracéalternatief 1(A).
Ecologische vernieuwing Madesteijn	Ja	1(A)	Vastgelegd in Bestemmingsplan	Vastgelegd in Bestemmingsplan Madesteijn - Vroondaal (02-06-2015) met verwijzing naar memo van 19 november van gemeente Den Haag.
Stedelijke hoofdstructuur van het groen beleidsplan	Ja	1(A)	Ja, vastgelegd in betreffende bestemmingsplannen met de functie groen, ook in de toelichtingen verankerd	Met betrekking thema Bodem en Natuur wordt dit meegenomen in het MER.
Warmterotonde	Nee	1(A)	Niet vergund of formeel besloten (tracé besluit oid)	Net op zee HKZ wordt naar alle waarschijnlijkheid eerder gerealiseerd dan de warmterotonde. Een kruising tussen beide projecten is technisch haalbaar.
Herinrichting Zwethzone	Ja	1(A)	Reeds gebouwd, huidige situatie	De herinrichting van de Zwethzone is in 2008 gestart en ondertussen volledig gerealiseerd. Dit is onderdeel van de huidige situatie.
Circa 40 strandhuisjes die met ingang van 2016 worden geplaatst op het strand ter hoogte van de rotonde van het recreatiepark Roompot	Ja	1(A)	Ja vergund	Deze ontwikkeling wordt in het VKA meegenomen, in geval van keuze voor tracéalternatief 1(A).
Het oprichten van een nieuwbouw LPG tankstation van Texaco ter plaatse van Peulwijk West langs de Rijksweg A4 in Schipluiden	Ja	1(A)	Ja, vergund	Gemeente Midden-Delfland – aangevraagde omgevingsvergunning - het oprichten van een nieuwbouw LPG tankstation van Texaco ter plaatse van Peulwijk West langs de Rijksweg A4 in Schipluiden https://zoek.officielebekendmakingen.nl/gmb-2015-129807 .

VIII

BIJLAGE: ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK TRACÉALTERNATIEVEN

ARCHEODIENST

Archeologisch bureauonderzoek
Net op zee Hollandse Kust zuid



**Archeologisch bureauonderzoek
Net op zee Hollandse Kust zuid**

In opdracht van: Witteveen+Bos

Colofon

Titel: Archeologisch bureauonderzoek: Net op zee Hollandse Kust zuid
Auteur(s):
Opdrachtgever: Witteveen+Bos
Foto omslag: Impressie van een Windpark op zee (bron: www.shutterstock.com).
Datum: 24-02-2016

De kaft van dit rapport is in de vorm van de voor- en achterkant van een Romeinse dakpan waarop hondenpootafdrukken staan.



*Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder bronvermelding.
Archeodienst BV aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderhavig onderzoek of de gegeven adviezen.*

Archeodienst BV, Ringbaan-Zuid 8a, Postbus 297, 6900 AG Zevenaar, tel. 0316-581130, info@archeodienst.nl, www.archeodienst.nl

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
1.1 Onderzoekskader	4
1.2 Aanleiding en achtergrond	4
1.3 Voorgenomen activiteit	4
1.4 Werkwijze archeologisch bureauonderzoek	7
Deelrapport: Onshore tracés	
Deelrapport: Offshore tracés	

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

TenneT onderzoekt verschillende alternatieven en varianten voor de realisatie van een transmissiesysteem op zee voor de Hollandse Kust. In opdracht van Witteveen+Bos heeft Archeodienst BV in samenwerking met Periplus Archeomare in het kader van de planprocedure een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd het project. Dit is de eerste stap in de Archeologische Monumentenzorg waarbij de archeologische verwachting van het gebied in kaart wordt gebracht. Aan de hand van de archeologische verwachting en de geplande (graaf)werkzaamheden zal advies worden gegeven ten aanzien van de noodzaak en vorm van archeologisch vervolgonderzoek.

1.2 Aanleiding en achtergrond

In de Wet windenergie op zee heeft TenneT de wettelijke taak gekregen om voorbereidende handelingen te treffen voor de aanleg van het transmissiesysteem op zee. Dit zijn de verbindingen voor het transport van elektriciteit, die wordt opgewekt in toekomstige windenergiegebieden. Hierdoor zal de elektriciteit van de windturbines in de kavels van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) naar het hoogspanningsnet op land worden getransporteerd.

1.3 Voorgenomen activiteit

Het project bestaat uit vier hoofdonderdelen (Fig. 1.1):

- Twee platforms op zee voor de aansluiting van de windturbines inclusief een back-up kabel tussen beide platforms in geval van storing op of beschadiging van één van de kabels
- Vier kabelsystemen op zee (vanaf elk platform komen twee kabelsystemen)
- Vier kabelsystemen op land voor de aansluiting op het 380 kV hoogspanningsstation
- Realisatie van een transformatorstation op land met transformatoren (voor het omzetten van de stroom van 220 kV naar 380 kV)

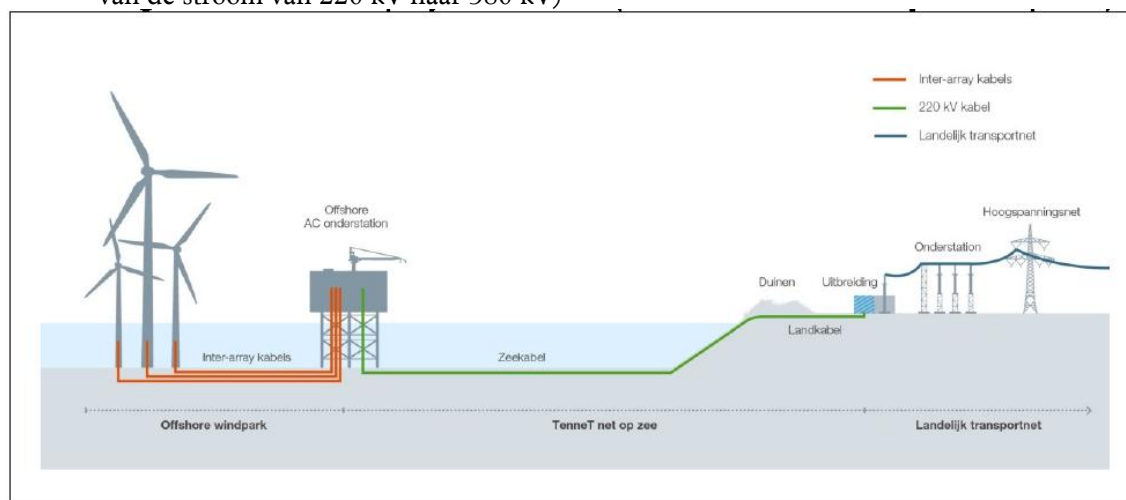


Fig. 1.1: Onderdelen transmissiesysteem op zee (aangeleverd door Witteveen+Bos).

Momenteel wordt onderzoek gedaan naar verschillende alternatieven voor het systeem. Er worden drie alternatieven onderscheiden (Fig. 1.2):

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

- Tracéalternatief 3 – Maasvlakte Zuid: vanaf de twee platforms met zeekeblen aanlanden, in het zuiden op de Maasvlakte en dan over land met kabeln naar hoogspanningsstation Maasvlakte

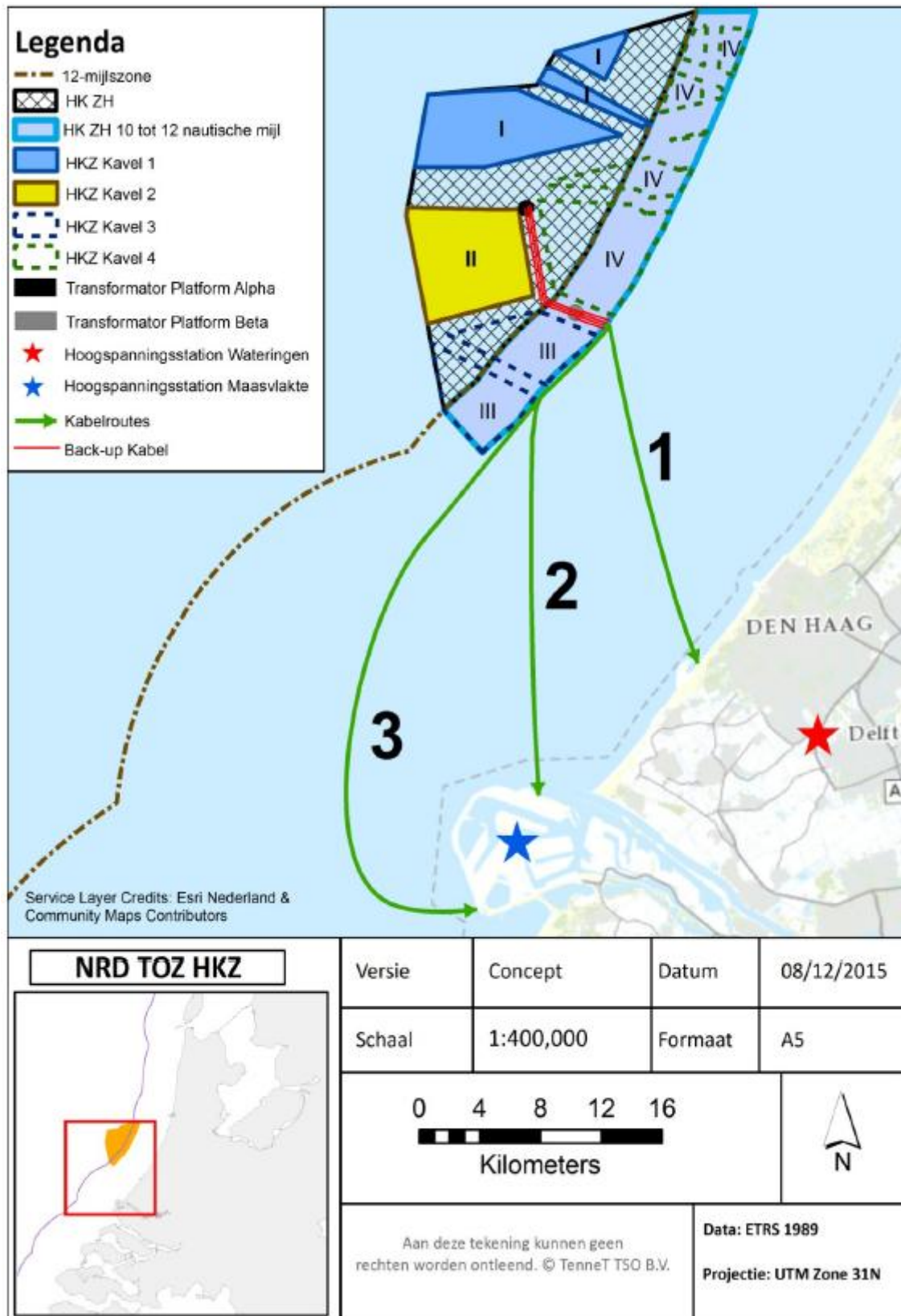


Fig. 1.2: Voornemen en alternatieven van het transmissiesysteem (aangeleverd door Witteveen+Bos).

Binnen een alternatief zijn verschillende uitwerkingen mogelijk, die op kleine punten verschillen. Dit worden varianten genoemd (Fig. 1.3).

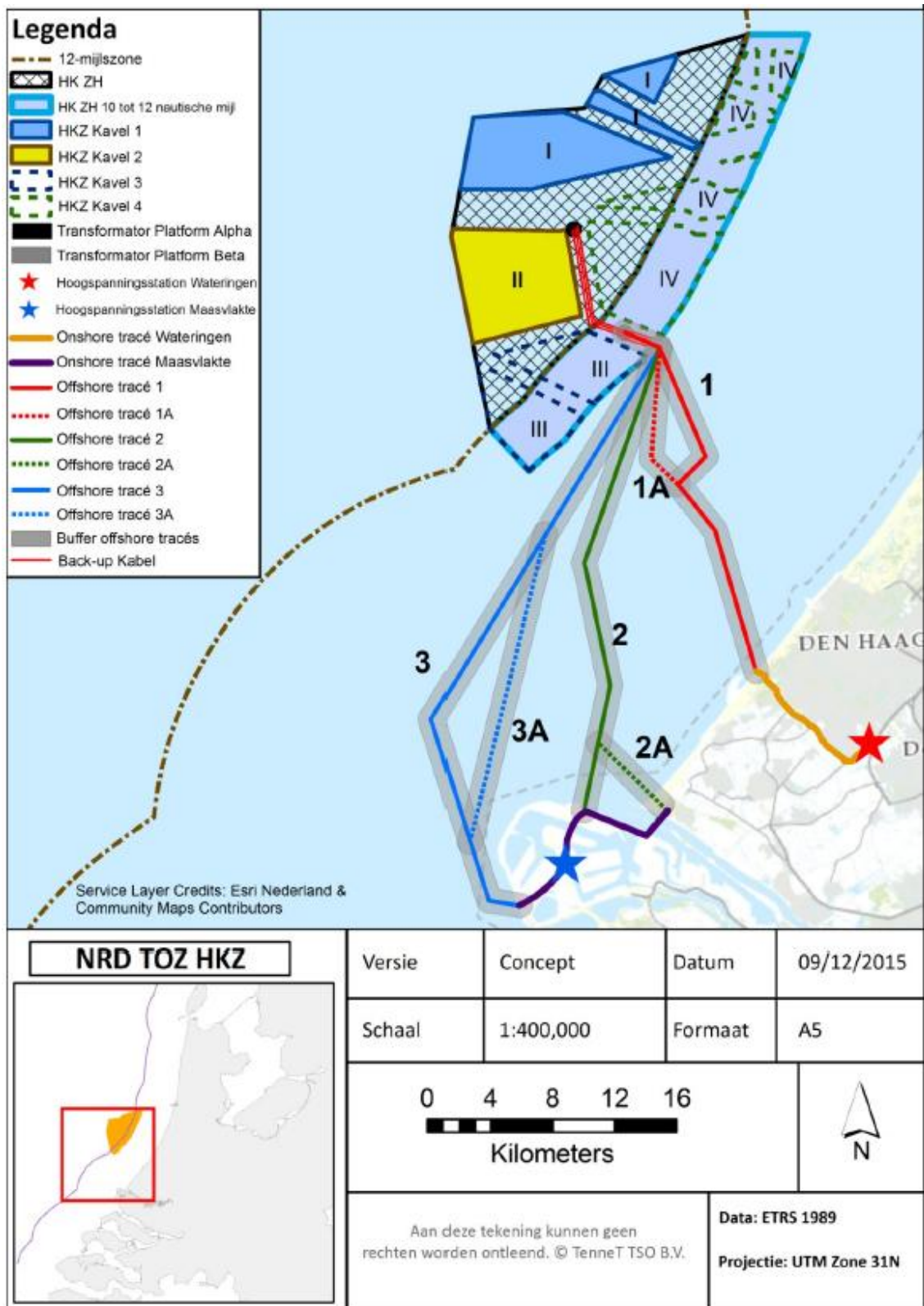


Fig. 1.3: Tracéalternatieven en varianten (aangeleverd door Witteveen+Bos).

1.4 Werkwijze archeologisch bureauonderzoek

Het archeologisch bureauonderzoek is opgesplitst in twee deelrapporten omdat het onderzoek met betrekking tot de onshore en offshore tracés volgens verschillende kwaliteitsnormen moet worden uitgevoerd.

Het bureauonderzoek voor de onshore tracés is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) landbodems, versie 3.3, protocol 4002 door Archeodienst bv:

- Koeman, S.M., 2016 (conceptversie 1.3): *Archeologisch bureauonderzoek: Net op zee Hollandse Kust zuid, Deel: onshore tracés*. Archeodienst-rapport 819, Zevenaar.

Het bureauonderzoek voor de offshore tracés is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) waterbodems, versie 3.2, protocol 4102 door Periplus Archeomare.

- Lil, R. van/ E.A. van de Oever/ S. van de Brenk, 2016 (versie 2.0): *Bureauonderzoek. Net op zee Hollandse Kust zuid*. Periplus Archeomare rapport 15A036-01, Amsterdam.

Het archeologische bureauonderzoek zal onder andere als input worden gebruikt bij de keuze tussen de alternatieven en varianten.

Deelrapport: Onshore tracés

**Archeologisch bureauonderzoek
Net op zee Hollandse Kust zuid
Deel: onshore tracés**

Archeodienst Rapport 819

Onderzoeksmelding: 3987107100
In opdracht van: Witteveen+Bos

Colofon

Titel: Archeologisch bureauonderzoek: Net op zee Hollandse Kust zuid,
Deel: onshore tracés

Auteur(s):

Bijdragen van:

Archeodienst Rapport: 819

ISSN nummer: 1877-2900

Versienummer: 1.3 (concept)

Onderzoeksmelding: 3987107100

Gemeenten: Den Haag, Westland, Midden-Delfland en Rotterdam

Opdrachtgever: Witteveen+Bos

Redactie

Foto's en tekeningen: Archeodienst BV, tenzij anders aangegeven

Plaats: Zevenaar

Autorisatie:

24-02-2016

De kaft van dit rapport is in de vorm van de voor- en achterkant van een Romeinse dakpan waarop hondenpootafdrukken staan.



Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder bronvermelding.

Archeodienst BV aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderhavig onderzoek of de gegeven adviezen.

Archeodienst BV, Ringbaan-Zuid 8a, Postbus 297, 6900 AG Zevenaar, tel. 0316-581130, info@archeodienst.nl, www.archeodienst.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding	6
1.1 Onderzoekskader	6
1.2 Onderzoeksdoel en vraagstellingen	6
1.3 Geplande graafwerkzaamheden	7
2 Bureauonderzoek.....	9
2.1 Methode.....	9
2.2 Fysische geografie	9
2.2.1 Tracé Wateringen: geomorfologie en geologie.....	9
2.2.2 Tracé Maasvlakte: geomorfologie en geologie	13
2.2.3 Tracé Wateringen: bodem.....	13
2.2.4 Tracé Maasvlakte: bodem	14
2.3 Archeologie	14
2.3.1 Tracé Wateringen	14
2.3.2 Tracé Maasvlakte.....	24
2.4 Historische geografie.....	25
2.4.1 Tracé Wateringen	25
2.4.2 Tracé Maasvlakte.....	39
2.5 Bouwhistorische elementen	41
2.6 Bodemverstoring.....	41
2.6.1 Tracé Wateringen	41
2.6.2 Tracé Maasvlakte.....	44
2.7 Archeologische verwachting	44
2.7.1 Tracé Wateringen op de archeologische beleidskaarten van de gemeentes	44
2.7.2 Tracé Maasvlakte op de archeologische waarden- en beleidskaart van de gemeente.....	47
2.7.3 Tracé Wateringen: gespecificeerde archeologische verwachting	47
2.7.4 Tracé Maasvlakte: gespecificeerde archeologische verwachting.....	51
3 Conclusies.....	53
4 Advies	54
Bijlage 1: Periodentabel	
Bijlage 2: Verklarende woordenlijst	
Bijlage 3: Afkortingenlijst	
Bijlage 4: Geologische kaart	
Bijlage 5: Paleogeografische kaart van de Maasvlakte	
Bijlage 6: Bodemkaart	
Bijlage 7A: Archeologische informatie tracé Wateringen	
Bijlage 7B: Archeologische informatie tracé Maasvlakte	
Bijlage 8: Verwachtingskaart tracé Wateringen	
Bijlage 9: Verwachtingskaart tracé Maasvlakte	

Samenvatting

In opdracht van Witteveen+Bos heeft Archeodienst BV in het kader van de planprocedure een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de onshore tracés Wateringen en Maasvlakte. Aan de hand van de archeologische verwachting en de geplande (graaf)werkzaamheden zal advies worden gegeven ten aanzien van de noodzaak en vorm van archeologisch vervolgonderzoek.

De exacte omvang van de geplande graafwerkzaamheden is nog niet bekend (zie paragraaf 1.3). De hoogspanningskabel zal deels via open ontgravingen worden aangelegd en deel via gestuurde boringen. Daarnaast zal op de locatie waar een transformatorstation wordt gerealiseerd een groot oppervlak worden ontgraven voor de funderingen. Op de verwachtingskaarten (Bijlage 8 en 9) zijn ter indicatie de zones aangegeven waar een open ontgraving is gepland. De ligging van de uiteindelijke open ontgravingen kan hiervan afwijken.

De archeologische resten ter plaatse van het tracé Maasvlakte worden pas op zeer grote diepte verwacht waardoor de voorgenomen aanleg van het kabeltracé waarschijnlijk geen bedreiging vormt voor het archeologische bodemarchief. Op twee locaties kunnen archeologische resten aanwezig zijn vanaf 17 m –NAP en in het zuidelijke deel vanaf 25 m –NAP. De aanleg van het kabeltracé door middel van een open ontgraving vormt door de grote diepteligging van het potentiële archeologische niveau geen bedreiging voor de eventueel aanwezige archeologische resten. Bij de gestuurde boringen moet rekening worden gehouden met het potentiële archeologische niveau zodat hij erboven of eronder komt te liggen.

Wanneer tracé Wateringen gerealiseerd gaat worden, zal rekening moeten worden gehouden met nader archeologisch onderzoek. De zones waar een open ontgraving is gepland en sprake is van een middelhoge of hoge archeologische verwachting wordt vervolgonderzoek geadviseerd. Dit geldt ook voor vijf historische locaties, namelijk drie molenlocaties (Mae Molen, Harnas Molen, Woudse Molen), een bewoningslocatie die mogelijk een relatie heeft met het Oude Hof van Wateringen en huis Wateringse Wacht. In eerste instantie wordt vervolgonderzoek aanbevolen in de vorm van een verkennend booronderzoek om de intactheid van het bodemarchief en eventueel aanwezige (potentiële) archeologische niveaus in kaart te brengen. Afhankelijk van de resultaten van dit onderzoek is aanvullend onderzoek nodig in de vorm van een karterend booronderzoek en/of proefsleuvenonderzoek om daadwerkelijk de aan- of afwezigheid van een archeologische vindplaats aan te tonen.

Bij de gestuurde boringen moet rekening worden gehouden met de diepteligging van het potentiële archeologische niveau zodat hij eronder door kan worden getrokken. Dit betekent in het algemeen een diepte van minimaal 2,0 m beneden maaiveld. De boringen kunnen echter niet te diep worden aangelegd omdat dan het potentiële niveau uit de steentijd geraakt kan worden. Het advies is om de leidingen door middel van gestuurde boringen dieper dan 2,0 m maar niet dieper dan 15 m beneden maaiveld te leggen zodat aanvullend archeologisch onderzoek niet nodig is.

In het jonge duingebied zijn de potentiële archeologische begraven onder een jong stuifzand pakket. Voordat hier een gestuurde boring wordt aangelegd, wordt een verkennend booronderzoek geadviseerd om de diepteligging van potentiële archeologische niveaus in kaart te brengen. Op die manier kan de diepteligging van de leiding optimaal worden gekozen waarbij de archeologie in de bodem behouden blijft.

Administratieve gegevens

Projectnaam	Net op zee Hollandse Kust zuid		
Onderzoeksmelding	3987107100		
Provincie	Zuid-Holland		
Gemeente	Den Haag, Westland, Midden-Delfland (tracé Wateringen) Gemeente Rotterdam (tracé Maasvlakte)		
Plaats	Kijkduin, Wateringen (tracé Wateringen) Rotterdamse haven (tracé Maasvlakte)		
Toponiem	Wateringen Maasvlakte		
Type project	Bureauonderzoek (BO)		
Opdrachtgever	Witteveen+Bos		
Contactpersoon opdrachtgever	Dhr. B.J.G Hendrickx		
Bevoegd gezag	Provincie Zuid-Holland		
Uitvoerder	Archeodienst BV		
Beheer en plaats documentatie	Zevenaar		
Geografische positie (x-y; in m)	Tracé Wateringen Coördinaten zijn NW-ZO		Tracé Maasvlakte Coördinaten zijn ZW-NO
	(x) 74.047	(y) 453.271	(x) 58.649 (y) 438.255
	(x) 81.442	(y) 447.873	(x) 66.586 (y) 445.042
Lengte tracé	Wateringen: ca. 10 km Maasvlakte: ca. 16 km		

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

TenneT onderzoekt verschillende alternatieven en varianten voor de realisatie van een transmissiesysteem op zee voor de Hollandse Kust. In opdracht van Witteveen+Bos heeft Archeodienst BV in het kader van de planprocedure een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de onshore tracés Wateringen en Maasvlakte (Fig. 1.1 en Fig. 1.2). Dit is de eerste stap in de Archeologische Monumentenzorg waarbij de archeologische verwachting van het gebied in kaart wordt gebracht. Aan de hand van de archeologische verwachting en de geplande (graaf)werkzaamheden zal advies worden gegeven ten aanzien van de noodzaak en vorm van archeologisch vervolgonderzoek.

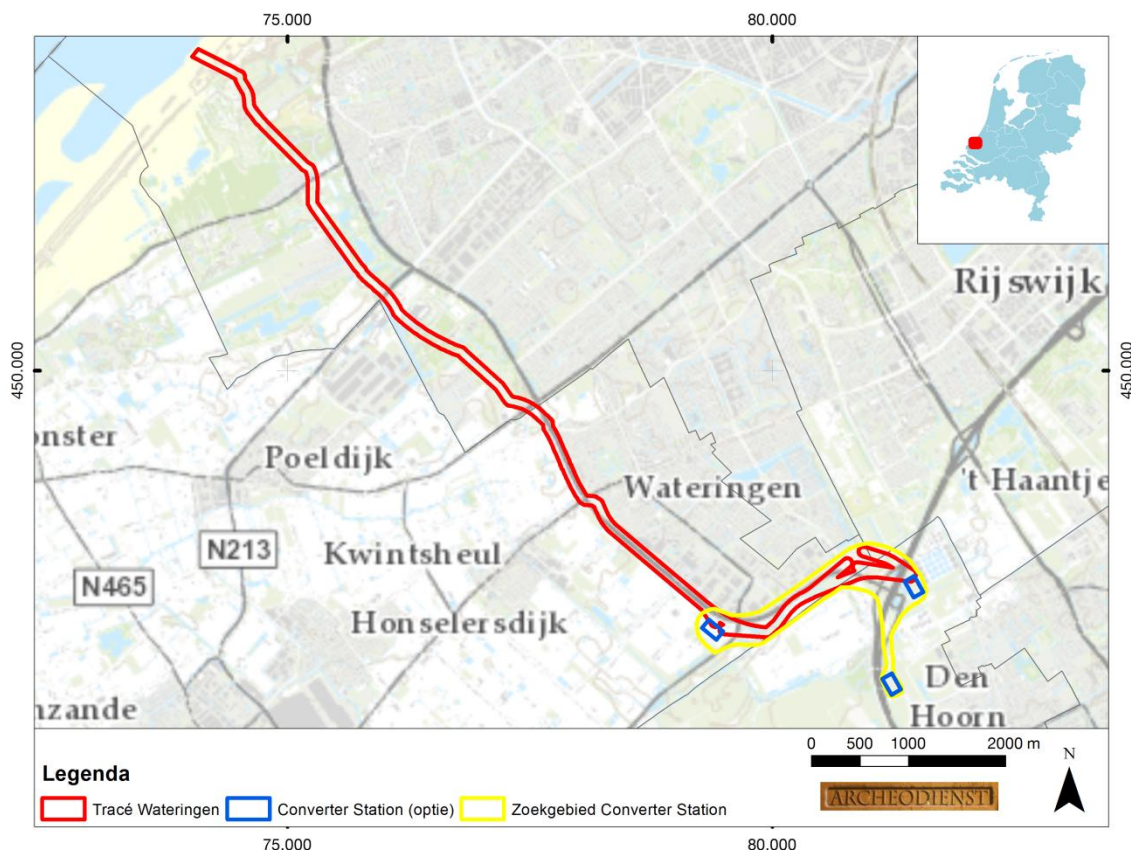


Fig. 1.1: Onderzoekgebied tracé Wateringen op de GBKN (bron: kadaster).

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3 protocol 4002 (CCvD 2013).

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 1. Afkortingen en jargon worden in Bijlage 2 en 3 uitgelegd.

1.2 Onderzoeksdoel en vraagstellingen

Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie met behulp van bestaande bronnen over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een omschreven gebied, om daarmee te komen tot een gespecificeerde, archeologische verwachting.

Als onderzoeksgebied is door de opdrachtgever een breedte van 100 m gedefinieerd voor de onshore tracés (50 m aan weerszijde van de centrumlijn van het geplande kabeltracé).

Het resultaat is een standaardrapport met een gespecificeerde archeologische verwachting, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden over de noodzaak van vervolgonderzoek. Tevens dient het rapport een advies te bevatten over de toe te passen methode(n), techniek(en) en strategie(ën) indien vervolgonderzoek geadviseerd wordt. Dit advies dient gericht te zijn op het toetsen van de gespecificeerde verwachting, en inhoudelijk onderbouwd te worden.

Het rapport bevat, waar mogelijk, gegevens over aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden en aardwetenschappelijke kenmerken. Afhankelijk van de omvang van de toekomstige (planologische) ingreep en werkzaamheden, de aard van de aanleiding tot het bureauonderzoek en de vraagstelling, zullen aanvullende gegevens moeten worden verzameld.



Fig. 1.2: Onderzoekgebied tracé Maasvlakte op de GBKN (bron: kadaster).

1.3 Geplande graafwerkzaamheden

De 220 kV kabels op land worden ondergronds aangelegd. Er komen 12 kabels parallel naast elkaar te liggen in het platte vlak verdeeld over vier kabelsystemen. De systemen worden aangelegd met een onderlinge afstand van 5 m en een stand tussen de kabels van 0,5 m. De totale breedte van de kabelstrook komt hiermee op 19,5 m (Fig. 1.3). Deze afstanden zijn het uitgangspunt maar afhankelijk van de beschikbare fysieke ruimte kan hiervan worden afgeweken.

De kabels kunnen worden aangelegd door een open ontgraving of zonder open ontgraving. Zonder ontgraving wordt de leiding aangelegd door middel van een (gestuurde) boring. De aanlegmethode(n) zijn onderdeel van de MER waarin de aard en omvang van de milieueffecten van de verschillende methoden zal worden onderzocht. De exacte omvang van de geplande graafwerkzaamheden is dus op dit moment nog niet bekend.

Tussen de land- en zeekabels is op land een overgangsmof nodig die in een mofput wordt gelegd. Hiervoor zullen in totaal vier mofputten met elk een oppervlakte van ca. 10 m² worden aangelegd waar de zeekabels aan de landkabels worden gekoppeld.

De landkabels worden aangelegd vanaf het aanlandingspunt naar een nieuw te bouwen transformatorstation. Hier bevinden zich de transformatoren waarmee de 220 kV wordt omgezet naar 380 kV.

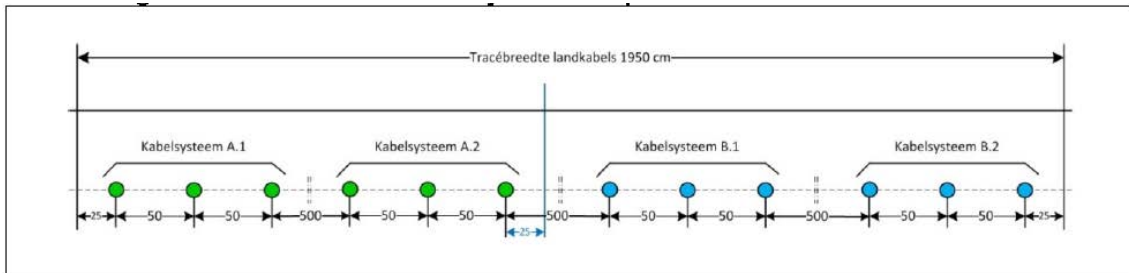


Fig. 1.3: Tracébreedte en kabelsystemen op land (bron: aangeleverd door Witteveen+Bos).

Het transformatorstation zal ca. 3 tot 6 hectare groot worden. Er zijn verschillende opties voor de locatie van een transformatorstation, zowel voor het alternatief bij Wateringen als op de Maasvlakte. Er zijn zoekgebieden vastgesteld waarbinnen het station zal worden gerealiseerd. Te zijner tijd zal Tennet een afweging maken tussen de opties en zal een locatie worden gekozen.

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode

Ten behoeve van het bureauonderzoek zijn gegevens verzameld over bekende of verwachte archeologische waarden, alsmede over geologische, bodemkundige en historisch-geografische kenmerken van (de omgeving van) het plangebied.

In het kader van het bureauonderzoek zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Recente topografische kaarten (kadaster) en luchtfoto's (BingMaps via ArcMap)
- Actuele Hoogtebestand van Nederland (bron: AHN.nl)
- Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000 (geraadpleegd via Archis3)
- Geomorfologische Kaart Nederland (geraadpleegd via Archis3)
- Nieuwe geologische kaart van Den Haag en Rijkswijk (Vos *et al.* 2007)
- Kadastrale minuutplan, verzamelminuut en oorspronkelijk aanwijzende tafels 1811 – 1832 (beeldbank.cultureelerfgoed.nl)
- Historische kaarten uit de afgelopen 200 jaar (www.topotijdreis.nl)
- Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van Zuid-Holland (www.zuidholland.nl)
- Archeologische Monumentenkaart (AMK, geraadpleegd via Archis3)
- Archeologische waarnemingen, onderzoek- en vondstmeldingen (Archis2-database t/m mei 2015, Archis3 is nog niet functioneel raadpleegbaar)
- Plankaart Archeologie uit 2010 van de gemeente Den Haag (Paraplubestemmingsplan Archeologie)
- Archeologische beleidskaart van de gemeente Westland (Kerkhof 2012)
- Archeologische beleidskaart van de gemeente Midden-Delfland (Kerkhof 2010)
- Archeologische waarden- en beleidskaart van de gemeente Rotterdam (BOOR 2005)
- Rijksmonumenten vanuit de Atlas Leefomgeving (www.atlasleefomgeving.nl)

2.2 Fysische geografie

2.2.1 *Tracé Wateringen: geomorfologie en geologie*

Het tracé Wateringen loopt globaal gezien door twee landschapstypen. Het westelijke deel betreft een duinlandschap en het oostelijke deel een getijdegebied. Beide landschappen zijn in het Holoceen (de laatste 11.755 jaar) ontstaan.

De pleistocene zandondergrond ligt op een diepte van circa 20 – 23 meter beneden maaiveld (circa 20 tot 22 meter - NAP) (Kerkhof 2012). Op deze zandondergrond ligt de Basisveen Laag, behorend tot de Formatie van Nieuwkoop. Aangenomen wordt, dat de Basisveen Laag onder directe invloed van de zeespiegelstijging en de daaraan gekoppelde stijging van het grondwatervniveau is ontstaan (Berendsen 2004). De ontwikkeling van het Basisveen ging in dit gebied door tot ca. 4.000 voor Chr. De zeespiegel bleef echter stijgen, waardoor de kustlijn zich, vanuit het westen, geleidelijk oostwaarts verplaatste. Hierdoor zijn dan ook grote delen van het oorspronkelijke Basisveenpakket verdwenen als gevolg van latere zee-erosie (Kerkhof *et al.* 2010).

Ook de verdere ontstaanswijze van het gebied hangt nauw samen met de zeespiegelstijging in het Holoceen. Tijdens de periode van snelle zeespiegelstijging in het Atlanticum (circa 7.020 – 3.755 voor Chr.) werden ten westen van de huidige kustlijn waarschijnlijk al strandwallen gevormd (Fig. 2.1), maar deze zijn later weer geërodeerd, waarna verder naar het oosten nieuwe strandwallen werden opgebouwd (Berendsen 2005). De vorming van deze kustbarrière begon rond 4.500 voor Chr. toen de snelheid van de zeespiegelstijging geleidelijk afnam (Kerkhof *et al.* 2010). De strandwallen worden tot de Laag van Voorburg gerekend (Laagpakket van Schoorl, Formatie van Naaldwijk cf. Vos *et al.* 2007) of het Laagpakket van Zandvoort (cf. TNO 2013, zoals gebruikt door dinoloket en Jongmans *et al.* 2013). De zone waar de strandwallen tegenwoordig aan het oppervlak liggen, bevindt zich in het noordwestelijke deel van het tracé (Bijlage 4, Vos *et al.* 2007, lichtgele kleur, code 17). De basis van de strandwallen ligt op ca. 10 tot 12 m -NAP, de

bovenkant op 2 tot 3 m –NAP (Kerkhof 2012). Achter de strandwallen werden vanuit zeegaten bovenop de Basisveen Laag mariene afzettingen neergelegd (Berendsen 2005). Dit is het zogenaamde Laagpakket van Wormer en/of Laag van Rijswijk binnen de Formatie van Zandvoort (beiden Formatie van Naaldwijk) en bestaat uit zeeklei- en zand.

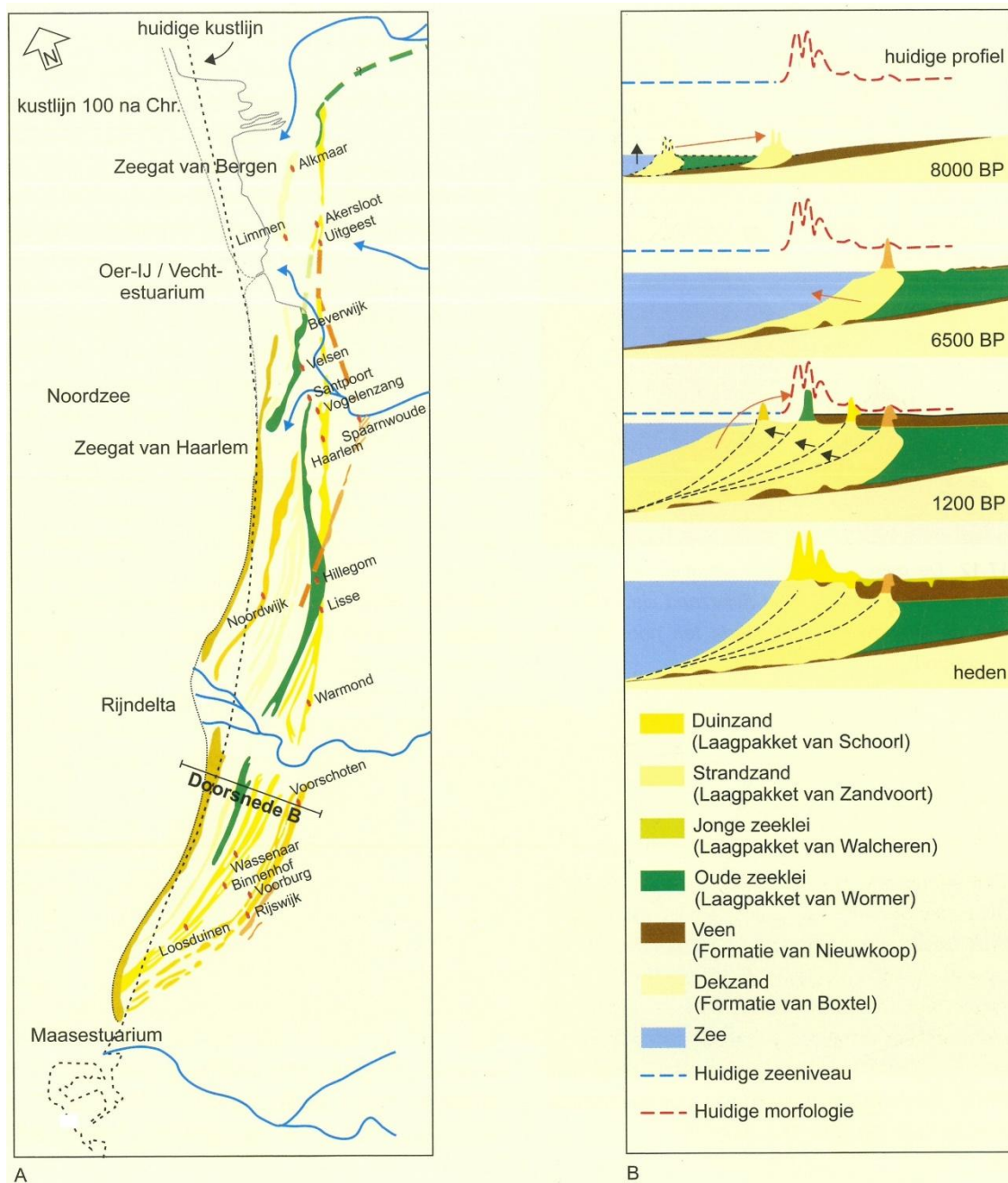


Fig. 2.1: Positieverandering van de Hollandse kust. Het tracé Wateringen ligt ter hoogte van Loosduinen (bron: Jongmans *et al.* 2013).

Op de strandwallen, die van elkaar werden gescheiden door strandvlaktes, vormden zich onder invloed van de aanlandige wind her en der lage duintjes (oude duinen). Deze duintjes behoren tot de Laag van Ypenburg (Laagpakket van Schoorl, Formatie van Naaldwijk cf. Vos *et al.* 2007) of het Laagpakket van Zandvoort (Formatie van Naaldwijk, cf. TNO 2013) (Kerkhof 2012). Deze liggen relatief ver landinwaarts maar liggen volgens de geologische kaart niet ter plaatse van het tracé in de ondergrond (Bijlage 4, donkergrijze en groene kleur, code 3 en 14). De strandvlaktes liggen topografisch en hydrologisch lager dan de strandwallen en oude duinen en kenmerken zich door een vlakke ligging. Ze liggen richting de kust steeds hoger ten opzichte van elkaar.

Strandvlakten hebben een relatief grofzandige ondergrond en lokaal kleilenzen. De oudste strandvlakten lagen hydrologisch zó laag dat er veenvorming optrad (Jongmans *et al.* 2013).

Vanaf circa 1.000 na Chr. trad kustafslag op, die gepaard ging met een verstelling van het kustprofiel. Vanaf dat moment kwam meer zand ter beschikking, waardoor de jonge duinen konden worden gevormd (Berendsen 2005, zoals te zien is op Fig. 2.1). In dit gebied worden de jonge duinen tot de Laag van Den Haag (Laagpakket van Schoorl, Formatie van Naaldwijk) gerekend. Het oude duinlandschap werd daarbij deels geërodeerd en aangetast. De jonge duinen bereiken plaatselijk een hoogte van 30 tot 50 meter. Kenmerkend is het voorkomen van grote paraboolduinen. Door de ontbossing van de oude duinen kon het jonge stuifzand zich verder landinwaarts uitbreiden, waardoor het jonge duinzand gedeeltelijk over de oude duinen heen ligt. Ter hoogte van het tracé is in vergelijking met de rest van de Hollandse kust sprake van een zeer smalle strook met jonge duinafzettingen (Bijlage 4, gele kleur, code 16).

De vorming van de duinen heeft in verschillende fasen plaatsgevonden. Het zand is in het algemeen matig fijn en kalkrijk. Pas in de vorige eeuw werd het zand vastgelegd door beplanting met helm en plaatselijk door bebossing (Stichting voor Bodemkartering 1982). Het landschap wordt gekenmerkt door een afwisseling van paraboolduinen en kamduinen met daartussen uitgeschoven duinvalleien. In sommige valleien bevindt zich op geringe diepte de met veen bedekte oude strandvlakten of de verstoven strandwallen. Op het AHN-kaartbeeld is de strook jonge duinen ter plaatse van het tracé duidelijk te herkennen als een reliëfrijk gebied (Fig. 2.2). Daarachter (richting het oosten) was oorspronkelijk ook een duinlandschap aanwezig maar daar heeft ten behoeve van landbouwgrond grootschalige egalisatie en afgraving plaatsgevonden. Ten zuidwesten van het tracé zijn nog duinen zichtbaar aan het maaiveld.

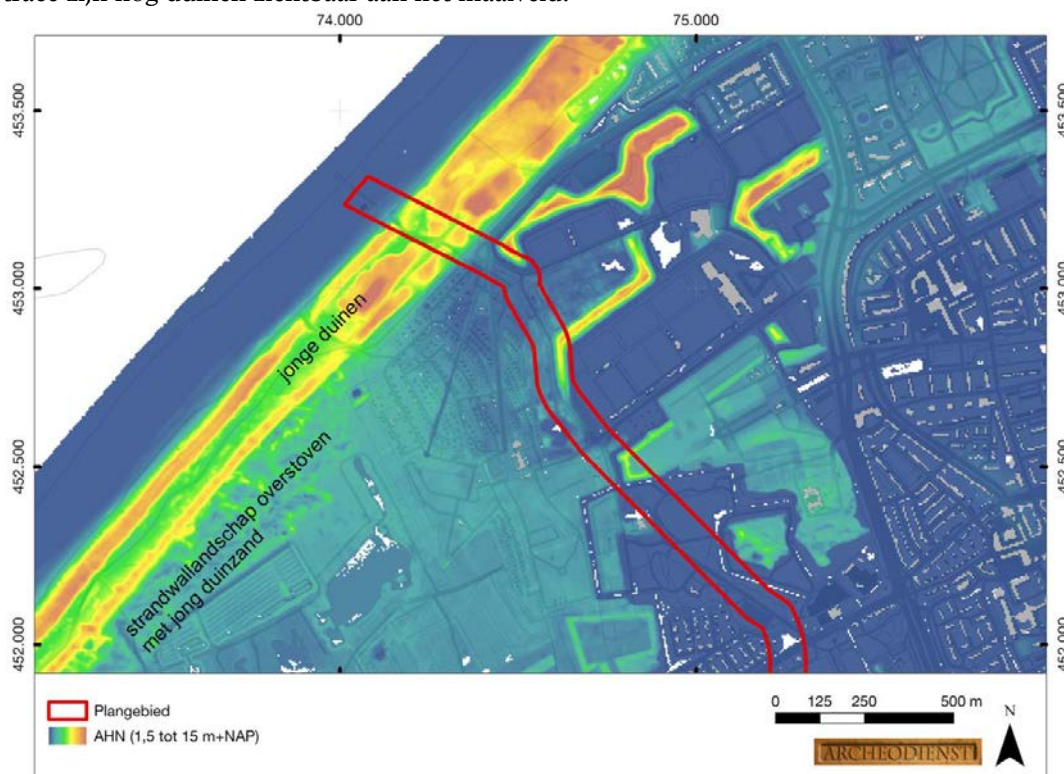


Fig. 2.2: Het noordwestelijke deel van het tracé Wateringen op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (bron: www.ahn.nl).

Het oude en jonge duinzandpakket vormt een gelaagd pakket. In het jonge duinzand zijn diverse humushoudende laagjes aanwezig. De grens tussen het jonge en oude duinzand wordt gemarkeerd door een (podzol)bodem, die in veel gevallen is afgedekt met veen en/of gyttja. De oude duinfases worden ook vaak gescheiden door veenlagen.

Door de vorming van de strandwallen ontstond daarachter (oostelijke deel van het tracé Wateringen) een lagune die geleidelijk dichtslibde en verzoette. Door inbraken vanuit zee, bijvoorbeeld via de Maas, overstroomde geregeld delen van het landschap achter de duinen. Het landschap werd ook aangetast door erosie van de Maas en de daarin uitkomende zijrivieren. Deze rivieren schuurden uit tot eb- en vloedkreken, waarlangs oeverwallen ontstonden. Buiten deze rivieren werden kleidekken afgezet (Laagpakket van Wormer, Formatie van Naaldwijk). In perioden waarin de zee het land minder vaak overstroomde, begroeide het oppervlak met riet, zeggen en broekbossen. Op de droge oeverwallen langs de geulen ontstonden moerasbossen (Kerkhof 2012).

Rond 3.200 voor Chr. verzandde de voormalige Rijn-Maasmonding en verplaatste deze zich naar het gebied waar hij nu ligt. Hierdoor stagneerde de afwatering van lagune en vormde zich een uitgestrekt veengebied (Hollandveen Laagpakket, Formatie van Nieuwkoop) (Kerkhof *et al.* 2010). De basis van deze laag ligt op circa 5,5 m –NAP. Het grootste deel van dit veengebied is later bedekt geraakt of geërodeerd als gevolg van het ontstaan van latere afzettingen. In de droogmakerijen (zoals de Wateringveldse/Broekpolder) lag dit veen aanvankelijk aan het oppervlak, maar is het afgegraven (Kerkhof 2012). Hierdoor liggen de afzettingen van Wormer aan het oppervlak (Bijlage 4, grijze kleur, code 12 en 13).

Na deze periode van veengroei is er in dit gebied tot driemaal sprake geweest van een verhoogde invloed van de zee, waarbij de veenvorming werd onderbroken. Tijdens deze zogenaamde transgressies zijn verschillende geologische afzettingen gevormd: de Hoekpolder Laag (circa 1500-850 voor Chr.), de Gantel Laag (circa 300-50 voor Chr.) en de Laag van Poeldijk (circa 1100-1300 na Chr.) (Kerkhof 2012). Deze lagen zijn door Vos *et al.* 2007 gedefinieerd en onderdeel van het Laagpakket van Walcheren van de Formatie van Naaldwijk.

In deze cyclus worden transgressie- en regressiefasen onderscheiden. Tijdens een transgressiefase drong de zee het land binnen. Riviertjes werden uitgesleten tot diepe geulen, waardoor het veengebied achter de kustlijn werd ontwaterd, verdroogde en inklonk. Op het hoogtepunt van een transgressiefase overstroomde de geklonken gronden en werd er een kleidek afgezet. Aan het einde van een transgressiefase (begin van de regressiefase) trok de zee zich terug, slibden de geulen dicht met zand en zandige klei, stagneerde de afwatering in het omringende gebied, trad vernatting op en vond opnieuw veenvorming plaats (Kerkhof 2012).

Tijdens de Hoekpolder-fase zijn vooral in het zuidoosten van de gemeente Westland en in zuiden van de gemeente Midden-Delfland geulen uitgesneden in het Hollandveen. Deze geulen zijn later opgevuld met fijn zand en zandige klei. Buiten de geulen zijn dekafzettingen ontstaan (Kerkhof 2012). Binnen het tracé Wateringen worden geen afzettingen uit deze periode verwacht (Stichting voor Bodemkartering 1984).

Tijdens de Gantel-fase sneed de zee zich verder landinwaarts in, via de Gantel, die rond 300 voor Chr. ten zuidwesten van Naaldwijk het land binnendrong. Deze geul liep via Naaldwijk, Wateringen en Rijswijk naar Delft. De geulen uit deze fase raakten later opgevuld met klei, afgewisseld met zandlaagjes. De dekafzettingen van de Gantel Laag bestaan uit zware klei en zijn over het grootste deel van het gebied verspreid. Ze bedekken ook de strandwallen ten oosten van Loosduinen en Monster. Rond het begin van de jaartelling vormde zich een zandige haakwal tussen Monster en Naaldwijk (de Naaldwijkse Geest), die uiteindelijk de monding van de Gantel afsloot (Kerkhof 2012). Hierdoor is het systeem na de Romeinse tijd buiten gebruik geraakt. De Romeinen hebben waarschijnlijk de Gantel nog met de Oude Rijn verbonden door de Corbulo gracht te graven. Restanten van deze gracht zijn bij Rijswijk (ten noorden van Wateringen) tijdens opgravingen gevonden (Jongmans *et al.* 2013). Het Gantelsysteem loopt door het centrale deel van het tracé (Bijlage 4, roze kleur, code 7). Aan weerszijden zijn overstromingsafzettingen (dekafzettingen) gevormd (Bijlage 4, groene kleur code 1 en 2) waarbij aan de noordkant van de hoofdgeul het strandwallenlandschap is afgedekt met klei (Bijlage 4, bruine kleur, code 4).

Tijdens de Poeldijk-fase brak de zee door de haakwal tussen Monster en Naaldwijk en bij De Lier, waardoor een groot deel van het Westland en het westelijke deel van Midden-Delfland vernatte. De afzettingen zijn waarschijnlijk tot stand gekomen door stormvloed in combinatie met

dijkdoorbraken en kunnen zowel een conserverende als erosieve invloed hebben gehad op de reeds aanwezige bodem (Kerkhof 2012). Deze afzetting heeft in het centrale deel van het tracé rondom de hoofdgeul van het voormalige Gantelsysteem plaatsgevonden (Bijlage 4, blauwe stippellijn).

2.2.2 *Tracé Maasvlakte: geomorfologie en geologie*

Tot in de jaren '60 van de twintigste eeuw lag dit tracé in de Noordzee ca. 3,5 km uit de kust maar in het verleden is het land geweest. In de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 115.000 – 11.755 jaar geleden) stond de zeespiegel veel lager waardoor de Noordzee droog lag. In deze periode was het tracé onderdeel van het vlechtende riviersysteem van de Rijn en Maas. De rivier heeft in een brede vlakte een dik pakket zand en grind afgezet. Deze hoofdzakelijk grindrijke, grofzandige afzettingen worden tot de Formatie van Kreftenheye gerekend en bevinden zich in de diepere ondergrond. Aan het begin van het Holoceen (Preboreaal) werden de lagere delen van de riviervlakte bij hoge rivierwaterstanden incidenteel overstromd en daar werd klei afgezet, de Laag van Wijchen (Formatie van Kreftenheye). Ook kon vanuit de vaak geheel of gedeeltelijk droogliggende, brede en ondiepe rivierbedding verstuing optreden, waardoor langs de rivier zogenaamde rivierduinen werden gevormd (Berendsen 2004). Ter plaatse van de Maasvlakte liggen rivierduinen in de ondergrond die dateren uit het begin van het Holoceen (preboreale tot begin boreale ouderdom) (Moree/ Sier 2014, red.).

Daarna nam de invloed van zee toe en werd gebied geleidelijk onderdeel van een getijdegebied. In het eerste deel van het Boreaal (rond 8.400 voor Chr.) staken de rivierduinen in het gebied nog meters hoog boven de riviervlakte uit. De inschatting is dat de duintoppen 4 tot 6 meter hoger waren dan de omgeving, de hoogste toppen reikte mogelijk tot 15 m –NAP. Met de grondwater-spiegelstijging het in Boreaal werd de riviervlakte een komgebied dat regelmatig overstromde en ook de rest van het jaar drassig bleef. De omslag van rivierdal naar een delta is ter plaatse van de Yangtzehaven gedateerd rond 7.250 voor Chr. waarbij een veenlaag (de Basisveenlaag) werd gevormd. Het veen bedekt geleidelijk de flanken van de rivierduinen en ook depressies in het duin werden opgevuld (Moree/ Sier 2014). Het zuidelijke deel van het tracé lag in deze periode op een hoger gelegen riviervlakte waar zandige pleistocene rivierafzettingen aan het oppervlak lagen (Bijlage 5). Richting het noorden loopt het tracé de getijdevlakte in, waarbij op twee plaatsen een rivierduincomplex wordt doorkruist.

De zeespiegel bleef stijgen en de getijdenwerking werd tussen 6500 en 6000 voor Chr. steeds sterker. Dit heeft tot gevolg gehad dat ook de laatste hoogste delen van de rivierduinen zijn overstromd, afgekald, en aan de bovenzijde geërodeerd. Gezien de zeespiegelstand en uitgaande van een tophoogte van 15,0 m –NAP werd ook het hoogste duin in het gebied rond 6300 voor Chr. volledig overspoeld. Daarmee lag het hele gebied permanent onder water, met vrijwel overal gelaagde siltig-kleiige getijde-afzettingen en lokaal geulvorming (Laagpakket van Wormer, Formatie van Naaldwijk) (Moree/ Sier 2014).

Alle bovenstaande afzettingen zijn in het gebied bewaard gebleven beneden 17,5 m -NAP en niet geërodeerd door erosieve processen op de zeebodem uit de jongste 8000 jaar. Dit is te danken aan de beschermende werking van relatief dik ontwikkelde kleiige rivierafzettingen (Laag van Wijchen, Formatie van Kreftenheye en Formatie van Echteld) en venige lagen (Basisveen Laag, Formatie van Nieuwkoop) die sterk weerstand bodem tegen de erosie, zoals die door stroming en golfwerking op de zeebodem aangreep. Boven 17,5 m -NAP, waar de beschermende werking ontbrak, zijn vroegholocene duinzanden juist wel geërodeerd. Hier worden sterk siltig-zandige gelaagde kleien (Laagpakket van Wormer, Formatie van Naaldwijk) en zeezanden (Southern Bight Formatie) met mariene schelpenfauna aangetroffen.

2.2.3 *Tracé Wateringen: bodem*

Binnen het tracé Wateringen komen veel verschillende bodemtypen voor (Bijlage 6).

In het noordwestelijk gelegen duingebied bestaat de natuurlijke ondergrond uit zand en zijn oorspronkelijk duinvaaggronden ontwikkeld (code Zd20A). De duinvaaggronden hebben een zeer

dunne bovengrond en bodemvorming is soms zelfs geheel afwezig. In de bovengrond heeft enige ontkalking plaatsgevonden (Stichting voor Bodemkartering 1982). Onder de bovengrond ligt meestal tot grote diepte licht geelbruin, kalkrijk, matig fijn zand met kleine schelpfragmentjes tussen de zandkorrels. Binnen één tot enkele meters beneden maaiveld komt vrijwel nooit roest van enige betekenis voor. Door uitstuiven en opstuiven komen op veel plaatsen in de ondergrond op verschillende dieptes begraven bodemniveaus (Apb-horizonten) voor.

Verder van de kuststrook af is het duinlandschap geëgaliseerd waardoor vlakvaaggronden zijn ontstaan (code Zn50AF) die bestaan uit een humushoudende bovengrond (Ap-horizont) met daaronder direct de natuurlijke ondergrond, met binnen 50 cm van het maaiveld roest (C-horizont). Soms is het kalkrijke zand hier door omspuiten van ca. 4 m diepte naar bovengehaald ten behoeve van de tuinbouw (Stichting voor Bodemkartering 1982). Op de zandgronden die als landbouwgrond in gebruik werd genomen, werd grond met mest opgebracht om de vruchtbaarheid van de bodem te verbeteren. Hierdoor ontstond een dikke humeuze bovengrond (dikker dan 50 cm) en is sprake van hoge zwarte enkeerdgronden (code zEZ21).

Een groot deel van de gronden ten zuidoosten van de (geëgaliseerde) duingronden zijn sterk door landbewerking beïnvloed waardoor geen sprake meer is van een natuurlijk bodemprofiel. Dit zijn de warmoezerijgronden die het resultaat zijn van de glastuinbouw (code AWg). Bij de aanleg van de kassen heeft egalisatie plaatsgevonden, intensieve meestal ondiepe drainage en zware bemestingen met organische stof en kalk. Vervolgens hebben verschillende cultuurmaatregelen plaatsgevonden, zoals diepspitten, verschraling van de bovengrond met zand en de aanvoer van organische stof. De bovenste 30-50 cm van de bodem bestaat uit zeer humeuze tot humusrijke zwak zandige tot sterk siltige klei. De ondergrond bestaat overwegend uit zandige klei, die tussen 80-120 cm meestal bijna gerijpt tot half gerijpt is (Stichting voor Bodemkartering 1982).

Door egalisatie en diepe grondbewerking is de humushoudende bovengrond sterk veranderd, zodat er nu behalve leek-/woudeerdgronden (code pMn85) ook poldervaaggronden (code Mn86) voorkomen. Ten gevolge van de bovengenoemde bewerkingen varieert de bovengrond sterk in humusgehalte, lutumgehalte en kalkgehalte. Daarnaast komen tuineerdgronden voor wanneer de ondergrond uit zand bestaat en de humushoudende bovengrond tenminste 50 cm dik is en uit klei bestaat (EK21).

Waar sprake is van een slappe kleiondergrond, zijn nesvaaggronden (code Mo80) gekarteerd met een dunne bovengrond en tochteerdgronden (code pMo80) in het geval sprake is van een minerale eerdlaag als bovengrond.

In de meest oostelijke punt van het tracé Wateringen en een deel van het zoekgebied voor het transformatorstation komen waardveengronden voor (kVc) en drechtvaaggronden (Mv41C) die gekenmerkt worden door een kleilaag (respectievelijk dunner dan 40 en tussen de 40 en 80 cm) op een veenondergrond.

2.2.4 *Tracé Maasvlakte: bodem*

Ter plaatse van de Maasvlakte is geen sprake van een natuurlijk bodemprofiel. Het tracé loopt over opgespoten land en water.

2.3 **Archeologie**

2.3.1 *Tracé Wateringen*

Om een goed beeld te krijgen van de archeologische potentie van het gebied zijn de archeologische vindplaatsen binnen het onderzoeksgebied en in een straal van 250 m aan weerszijden bekeken. Daarnaast zijn de resultaten van de archeologische onderzoeken bekeken die ter plaatse van het onderzoeksgebied zijn uitgevoerd.

Binnen het tracé Wateringen ligt een archeologisch monumentterrein van hoge waarde (AMK-terrein 4033, Bijlage 7A, Tab. 2.1). Het ligt aan het noordwesteinde van het tracé ter hoogte van

het vakantiepark Kijkduin en betreft een nederzettingsterrein waar bewoning heeft plaatsgevonden in de Late-IJzertijd, Romeinse tijd en Vroege-Middeleeuwen. In de jaren '90 van de 20^e eeuw zijn hier door de gemeente Den Haag opgravingen uitgevoerd die aan de westzijde van het vakantiepark. Er is sprake van een intacte stratigrafie en goede conservering. Het jonge duinzand (Laag van Den Haag, Laagpakket van Schoorl, Formatie van Naaldwijk) is nagenoeg afwezig in dit deel van het strandwallengebied waardoor de oorspronkelijke cultuurlaag meestal vlak onder het oppervlak ligt en vaak gedeeltelijke is opgenomen in de moderne bouwvoor (Waasdorp 2012 red.). In het Romeinse niveau is een klein fort uit de 2^e – 3^e eeuw na Chr. opgegraven. Het fort is gebouwd rond het midden van de 2^e eeuw na Chr. en vormde de motor voor het ontstaan van het dorpje ernaast (www.denhaag.nl). Het fort is op een zandrug gebouwd met een breedte van ca. 100 m. De zandrug is in de loop van de eeuwen door erosie afgevlakt maar is toch steeds bijna een meter hoger dan het omliggende terrein en als zondanig zeker in het Romeinse landschap herkenbaar. De rug lijkt richting het noordoosten snel smaller te worden. Gegevens over het verloop naar het zuidwesten toe ontbreken (Waasdorp 2012 red.). Als verdediging lag er een gracht rond het fort. Daarachter stond een aarden wal, maar daar is niets meer van teruggevonden. De paardengraven die rond het fort zijn blootgelegd wijzen erop dat een kleine groep ruiters aanwezig was. Vermoedelijk heeft het fort deel uitgemaakt van een kustverdedigingssysteem. De ruiters moesten eventuele aanvallers vanuit zee de pas afsnijden.

<i>Monument</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard vindplaats</i>	<i>Datering</i>
4033		t.p.v. vakantiepark Kijkduin	Nederzetting	IJZL, ROM, VME
<i>Waarneming/ Onderzoeksmelding</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard waarneming</i>	<i>Datering</i>
54930	Vondsten uit 1967	210 m ten ZW (Loosduinen)	Handgevormd aardewerk	IJZL
13905	---	Binnen onderzoeksgebied (AMK-terrein 4033)	Handgevormd aardewerk	IJZL-ROM
8597	Gevonden in veenkluiten in bouwput	70 m ten ZW (AMK-terrein 4033)	22 fragmenten handgevormd aardewerk	IJZ
8577	Vondsten uit 1961	180 m ten ZW (AMK-terrein 4033)	Handgevormd aardewerk	IJZ, ROM
13898	---	230 m ten W (AMK-terrein 4033)	Handgevormd aardewerk	ROM
13890	Vondsten uit 1952	100 m ten W (AMK-terrein 4033)	Handgevormd aardewerk	ROMM
13897	---	20 m ten ZW (Ockenburg)	Gedraaid aardewerk	ROM
<i>Onderzoeks melding</i>	<i>Ligging</i>	<i>Aard melding</i>	<i>Conclusie/advies</i>	
49193	AMK-terrein 4033	Booronderzoek door de gemeente Den Haag in 2003	Geen vervolgonderzoek	
26702	Direct ten zuidoosten van AMK-terrein 4033 (Landgoed Ockenburgh)	Booronderzoek door de gemeente Den Haag in 2009	Vervolg d.m.v. een begeleiding t.p.v. de binnenplaats van het landhuis. Rest van het onderzoeksgebied geen vervolgonderzoek	
8418	Madestein	Booronderzoek door RAAP in 2002	Heeft geen betrekking op het tracé. Ter plaatse van de aangetroffen strandwal vervolg d.m.v. proefsleuven.	
49235	Madepolderweg	Booronderzoek door de gemeente Den Haag in 1997	Geen indicatoren gevonden → geen vervolgonderzoek	

Tab. 2.1 Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m rondom het plangebied ter hoogte van Kijkduin/Loosduinen.

Het dorp dat ontstond kon dankzij het geld van de soldaten een behoorlijk welvaartsniveau opbouwen. Dat blijkt uit de vele bijzondere vondsten die er zijn gedaan, zoals veel mantelspelden, munten, onderdelen van wapens en uitrusting en luxe aardewerk. Na het verlaten van het fort rond 180 na Chr. bleef het dorpje bestaan (www.denhaag.nl).

Eén van de waarnemingen op het AMK-terrein is binnen het onderzoeksgebied gemeld ter plaatse van de golfbaan van Ockenburgh. Het betreft fragmenten handgevormd aardewerk uit de Late-IJzertijd of Romeinse tijd (inheems Romeins) (waarneming 13905). Maar ook richting het zuid-oosten ter hoogte van Ockenburg zijn binnen het onderzoeksgebied fragmenten Romeins aardewerk gevonden (waarneming 13897). Dit wijst erop dat het AMK-terrein doorloopt in zuidoostelijke richting. Aan het strand zijn in een dagzomende hunehaas laag fragmenten handgevormd aardewerk uit de Late-IJzertijd gevonden (waarneming 54930) op basis waarvan het bewoningsgebied waarschijnlijk ook doorloopt in westelijke richting. Meerdere waarnemingen ten oosten van het AMK-terrein laten zien dat ook de begrenzing aan die kant waarschijnlijk niet terecht is. Op de archeologische kaart van Den Haag is de Romeinse vindplaats (fort met vicus), het vroeg-middeleeuwse gedeelte en de vindplaats uit de IJzertijd aangegeven als een terrein van hoge archeologische waarde (Fig. 2.31). Dit terrein is kleiner dan het AMK-terrein en ligt buiten het tracé.

In het kader van de uitbreiding van de golfbaan is in het oostelijke deel van het AMK-terrein een booronderzoek uitgevoerd (onderzoeksmelding 49193). Het oostelijke deel van dit onderzoeksgebied ligt ter plaatse van het tracé. Het booronderzoek gaf geen aanleiding voor vervolgonderzoek. Wel wordt aanbevolen om tijdens de graafwerkzaamheden waarnemingen te doen of de verspreid in de boringen aangetroffen veenlaag tot een groter geheel zijn samen te voegen.

Direct ten zuidoosten van het AMK-terrein is een booronderzoek uitgevoerd ter plaatse van het landhuis Ockenburg (onderzoeksmelding 26702). Het noordoostelijke deel van dit onderzoeksgebied valt binnen het tracé. Uit het booronderzoek is gebleken dat het terrein voor een groot gedeelte is afgezaagd en dat er daarom geen archeologische resten meer worden verwacht. Een uitzondering daarop vormt de zuidwesthoek van het terrein op de binnenplaats van het landhuis. Hier zijn op een diepte van een halve meter puinconcentraties aangetroffen en de beperkte overblijfselen van een lichte, niet gemetselde fundering. Ter plaatse wordt een archeologische begeleiding van de graafwerkzaamheden geadviseerd om de restanten van voorgangers van het landhuis te onderzoeken.

In het begin van de 21^e eeuw is in het kader van de ontwikkeling van een villawijk ter plaatse van het tuinbouwgebied functionerende Madestein een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd (onderzoeksmelding 8418). De noordoostelijke randzone van dit onderzoeksgebied valt binnen het tracé. Tijdens het onderzoek zijn geen boringen gezet ter plaatse van of dicht in de buurt van het tracé. De boringen concentreerden zich met name in het zuidwestelijke deel. In 1997 was al een klein perceel onderzocht aan de Madepolderweg waarbij geen indicatoren zijn gevonden die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats (waarneming 49235).

Verder richting het zuiden wordt de vondstdichtheid lager en zijn binnen het onderzoeksgebied en de directe omgeving van het tracé (binnen een straal van 250 m) voornamelijk geen archeologische resten aangetroffen. Vlakbij de ijsbaan De Uithof zijn weer fragmenten uit de Romeinse tijd gevonden, zowel inheems Romeins als geïmporteerde waar (waarneming 13918, 8608, Tab. 2.2). Ook zijn daar greppels aangetroffen die op basis van het vondstmateriaal in de Late-Middeleeuwen zijn geplaatst (waarneming 8607).

In 1997 is een booronderzoek uitgevoerd op het achterterrein van de ijsbaan (onderzoeksmelding 49243). De zuidelijke rand van dit onderzoeksgebied valt binnen het tracé. Op basis van de boringen wordt geadviseerd een proefsleuf te trekken. Het is niet bekend of dit vervolgonderzoek heeft plaatsgevonden en of daarbij archeologische vondsten zijn gedaan.

Waarneming/ Onderzoeksmelding		Ligging	Aard waarneming	Datering
13918	---	20 m ten NO (IJsbaan)	Fragmenten handgevormd aardewerk	ROM
8607	Vondsten uit 1980	50 m ten ZW (Plan de Uithof)	Ontginningsgreppels, keramiek	LME
8608			Fragmenten aardewerk	ROM
58265	Booronderzoek in 2000	190 m ten ZW (Uithofslaan)	Bakstenen (klooster Leeuwenhorst)	LMEB-NT
Onderzoeks melding	Ligging	Aard melding	Conclusie/advies	
49243	IJsbaan De Uithof	Booronderzoek door de gemeente Den Haag in 1997	Vervolg d.m.v. een proefsleuf	

Tab. 2.2: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de ijsbaan De Uithof.

Bij de kruizing van de Lozerlaan (N211) en de Erasmusweg (N464) kruist het tracé twee AMK-terreinen. Op het AMK-terrein aan de noordkant zijn op negen locaties sporen uit de Romeinse tijd gevonden (Tab. 2.3, AMK-terrein 16178). In de jaren '90 van de 20^e eeuw zijn hier diverse opgravingen uitgevoerd. Twee smalle sleuven van een opgraving uit 1991 vallen net binnen het noordelijke deel van het tracé (Van Zoolingen 2010 red.). De vindplaats ligt op de oeverwal langs de voormalige kreekrug van het Gantelsysteem en is afgedekt met een jong kleipakket uit de Middeleeuwen (Laag van Poeldijk) met een dikte van ongeveer een meter (Fig. 2.3). Op basis van het onderzoek is de Romeinse cultuurlaag in alle windrichtingen begrensd. Hieruit blijkt dat de vindplaats net buiten het tracé ligt.



Fig. 2.3: Bodemprofiel ter hoogte van de Lozerlaan (bron: Van Zoolingen 2010 red.).

Ondanks dat de Lozerlaan relatief hooggelegen was, zijn er door de geringe omvang van het onderzoek geen huisplattegronden opgegraven. De enige aangetroffen waterkuil in het oostelijke deel van het onderzoeksgebied laat echter zien dat een huis niet ver gezocht hoeft te worden. Van andere inheems-Romeinse nederzettingen is bekend dat de eerste fasen van bewoning gesitueerd waren op de flanken van de hoogstgelegen delen in het landschap. Akkerbouw werd in deze periode bedreven op de hogere en droogste delen, de weidegronden bevonden zich in de laagste en natste delen van het landschap. De aangetroffen sporen aan de Lozerlaan uit de eerste fase duiden niet in de eerste plaats op bewoning, wat gezien de hoge ligging op de oeverwal van een getijdengeul dus niet vreemd genoemd mag worden. De oeverwal zal zowel op de top als op de flanken zijn gebruikt voor akkerbouw. De bewoning moet op de flank van de oeverwal, ten noorden en oosten van het opgegraven areaal gezocht worden. De weilanden bevonden zich vermoedelijk verder van de oeverwal af, in de komgronden ten noorden, oosten en westen van de nederzetting. De aanleg van verschillende greppelsystemen vanaf het midden van de 2^e eeuw, wijst erop dat de bewoners zich bezig gingen houden met de waterhuishouding. De (voormalige) getijdengeul kan daarbij als afwatering hebben gediend waarop de greppelsystemen werden georiënteerd. Daarnaast hadden de greppelsystemen ook een verkavelende functie. Tegelijk met dit proces kiezen de bewoners vaker de hogere delen van het landschap om hun huizen te bouwen in plaats van ze te benutten als akkerland.

Monument		Ligging	Aard vindplaats	Datering
16178		Kruizing Lozerlaan- Erasmusweg	Nederzetting	ROM
10693		Poeldijkseweg	Havezathe/ridderhofstad	LME
Waarneming/ Onderzoeksmelding		Ligging	Aard waarneming	Datering
24308	Vondsten uit 1961 na ploegen van de akker	80 m ten N (AMK- terrein 16178)	Fragmenten handgevormd en gedraaid aardewerk	ROMM
411592	---		Fragmenten aardewerk	ROM
8571	Vondsten uit 1960 bij aanleg weg	130 m ten N (AMK- terrein 16178)	Fragmenten aardewerk	ROM
8565	Vondst uit 1966	90 m ten N (AMK-terrein 16178)	Bronzen fibula	ROMV
8604			Fragmenten aardewerk	ROM
429662	2216	70 m ten N (AMK- terrein 16178)	Nederzettingssporen	ROM
8555	Vondsten uit 1960	190 m ten N (AMK- terrein 16178)	Fragmenten aardewerk	ROM
8564	Vondst uit 1957	110 m ten NO (Vrederust)	IJzeren ruiterspoor	VMEC-LMEA
8606	Vondsten uit 1957-1960		Fragmenten aardewerk, bronzen fibulae, fragmenten slijpsteen, kralen van glas en barnsteen, fragmenten van een bakplaats, weefgewichten, spinklossen	ROM
32573	Opgraving in 1993	20 m ten O	Funderingsresten Cultuurlaag, gracht, greppel, plattegrond 3-schepige boerderij	ROMMA
Onderzoeks melding	Ligging	Aard melding	Conclusie/advies	
2216	Lozerlaan	Opgraving	Romeinse nederzetting	

Tab. 2.3: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de kruising Lozerlaan-Erasmusweg.

In het westelijke deel van de vindplaats aan de Lozerlaan (AMK-terrein 16178) bevindt zich een cultusplaats. Vier palissadegreppels vormen het centrum van deze plek, een fenomeen dat verge-

lijkbaar is met andere vroege cultusplaatsen. Het zwaartepunt van de sporen lijkt zich in het zuidoostelijke deel van het onderzochte gebied te concentreren. Vanaf het begin van de 3^e eeuw trekken in de hele regio de bewoners weg, op zoek naar een nieuwe locatie om te wonen. Archeologische gegevens wijzen erop dat het bevolkingsaantal in het Cananefaatse gebied in de loop van de 3^e eeuw sterk afnam. Vernatting is hier één verklaring voor, maar ook ongunstige economische of sociaal-politieke omstandigheden kunnen een rol hebben gespeeld (Van Zoolingen 2010 red.).

In de ondergrond van de bovengenoemde Romeinse vindplaats ligt een duin waarop in de IJzertijd bewoning heeft plaatsgevonden. Onderzoek in 1991 bracht een vindplaats uit de Midden-IJzertijd aan het licht. Op een klein zandkopje werden de restanten van een duidelijke bewoningslaag en de sporen van een klein houten gebouwtje van circa 3 bij 6 meter aangetroffen. Vondsten van rijk versierd aardewerk dateren de site rond 300 voor Chr. (Van Zoolingen 2010 e.d.).

Dat er in de omgeving vondsten zijn gedaan na het ploegen van een akker (waarneming 24308) en de aanleg van een weg (waarneming 8571) geven aan dat het archeologische niveau ook dicht aan het oppervlak kan liggen (binnen 0,5 m beneden maaiveld).

Aan de zuidkant van het tracé langs de Poeldijkseweg ligt de havezathe 'Het Oude Hof' van Wateringen (AMK-terrein 10693). Een waarneming even buiten het monument beschrijft sporen van percelering en van een boerderij de Romeinse tijd (waarneming 32573). Daarnaast is een deel van de gracht en de binnenplaats van het kasteelterrein opgegraven waarbij vondstmateriaal uit de 12^e eeuw werd aangetroffen.

Aan de zuidkant van de Poeldijkseweg zijn nederzettingssporen uit de Midden-IJzertijd onderzocht (Tab. 2.4, waarneming 32573, 33973). Deze vindplaats is op de oostelijke rand van het onderzoeksgebied van het tracé geplaatst (Bijlage 7A). Ten zuidoosten van deze vindplaats zijn op 160 m ten noordoosten van het tracé fragmenten handgevormd aardewerk gevonden die vermoedelijk uit de Vroege-Middeleeuwen dateren (waarneming 24294). De fragmenten zijn op een diepte van 60 cm beneden maaiveld aangetroffen afgedekt door een kleilaag.

Binnen de zuidwestrand van het onderzoeksgebied iets ten noorden van de Bovendijk ligt een archeologisch monumentterrein van zeer hoge waarde (AMK-terrein 10521). Binnen het terrein zijn sporen aangetroffen uit het Midden-Neolithicum (Hazendonk-3 groep) die uit minimaal één boerderij bestaan. Het betreft geen geïsoleerde woonplaats, want eerder zijn gelijksoortige en gelijktijdige bewoningsresten in Rijswijk aangetroffen. De zuidwestelijke grens is door middel van boringen vastgesteld en ligt onder een kassencomplex. Dit gedeelte is niet opgegraven. Er zijn 16 drinkwaterkuilen aangetroffen. Ook zijn vijftig paalsporen aangetroffen die zich vooral op het hoogste deel van de strandwal bevonden. Er is een tweeschepige huisplattegrond gereconstrueerd met een formaat van 11 x 4 m. Verder is er aardewerk, vuursteen, botmateriaal en hout gevonden. De vindplaats loopt door in noordoostelijke richting ter hoogte van de N211 – Wippolderlaan (waarneming 32575, 33970).

In het kader van de zuidwestelijke randweg om Wateringen heen, heeft archeologisch vooronderzoek plaatsgevonden voor de aanleg van de N211 – Wippolderlaan. Dit onderzoek bestond uit een (beperkte) oppervlaktekartering, booronderzoek en historisch onderzoek (onderzoeksmelding 5406). Tijdens dit onderzoek zijn in totaal 31 vindplaatsen geïnventariseerd en is afhankelijk van de geplande werkzaamheden vervolgonderzoek geadviseerd om de aard van de vindplaatsen vast te stellen. Dit onderzoek en het vervolgonderzoek heeft onder andere de bovengenoemde vindplaatsen opgeleverd (zie Tab. 2.4 maar ook Tab. 2.5).

Ten zuidoosten van de Bovendijk zijn over een lengte van ruim 1 km geen archeologische vondsten gedaan (Bijlage 7A2-7A3). Pas in de bocht van de Wippolderlaan (N211) bij de kruising met de Veilingroute (N222) zijn weer twee waarnemingen gemeld (Bijlage 7A3). Ca. 20 m ten noorden van het onderzoeksgebied zijn twee fragmenten aardewerk uit de IJzertijd gevonden ter hoogte van een kreekkrug (waarneming 59653). Deze wijzen op de aanwezigheid van een nederzettingsterrein maar de locatie is niet verder onderzocht want het was slechts een enkele waarneming in een al aangelegd wegcut.

<i>Monument</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard vindplaats</i>	<i>Datering</i>
10521		lets ten noorden van de Bovendijk	Nederzetting	NEOM
<i>Waarneming/ Onderzoeksmelding</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard waarneming</i>	<i>Datering</i>
32574	Proefsleuven in 1993	0 m ten O (tracé S11)	Ploegsporen	IJZM
33973	Opgraving in 1994		Kuilen, ploegsporen, greppels, paalgaten	IJZM
24294	---	160 m ten NO	Handgevormd aardewerk	VMEC-VMED
8601	Aanleg riolering in 1962	70 m ten NO (Heulweg)	Fragmenten aardewerk, bronzen ring, slijpsteen	ROMM
32575	Proefsleuven in 1993	40 m ten NO (Tracé S11)	Cultuurlaag	NEOMA
33970	Opgraving in 1993	30 m ten NO	Nederzetting	NEOMA
32692	Begeleiding in 1994	80 m ten NO (gasleiding Monster – Gaag)	Vondstconcentratie in humeuze, donkergrijze kleilaag	LMEA
<i>Onderzoeks melding</i>	<i>Ligging</i>	<i>Aard melding</i>	<i>Conclusie/advies</i>	
5406	Zuidwestelijke randweg (Wippolderlaan)	Oppervlaktekartering, booronderzoek, historisch onderzoek door RAAP in 1992	In totaal 31 vindplaatsen geïnventariseerd. Vervolg voor diverse vindplaatsen, afhankelijk van de geplande werkzaamheden	
4519	Heulweg	Onderzoek door ADC uit 2003	Geen resultaten gemeld	
11276	Heulweg	Booronderzoek door de gemeente Rijswijk in 2002	Ter plaatse van de strandwal zijn geen vondsten gedaan die wijzen op een archeologische vindplaats → geen vervolgonderzoek	
24946	Heulweg 34	Booronderzoek door ADC in 2007	Geen vervolgonderzoek	
1544	Wippolderweg - N211	Onderzoek uit 1993	Zie waarnemingen 32575 en 33970	

Tab. 2.4: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m tussen de Poeldijkseweg en Bovendijk.

<i>Waarneming/ Onderzoeksmelding</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard waarneming</i>	<i>Datering</i>
59653	Wegcunet in 1995	20 m ten N (Wateringveldseweg)	Twee fragmenten aardewerk	IJZ
29746	Wegcunet 1995	10 m ten ZO	Aantal donkere grondsporen, fragmenten aardewerk (niet uit de sporen)	LME-NT
<i>Onderzoeks melding</i>	<i>Ligging</i>	<i>Aard melding</i>	<i>Conclusie/advies</i>	
5406	Zuidwestelijke randweg (Wippolderlaan)	Oppervlaktekartering, booronderzoek, historisch onderzoek door RAAP in 1992	In totaal 31 vindplaatsen geïnventariseerd. Vervolg voor diverse vindplaatsen, afhankelijk van de geplande werkzaamheden	

Tab. 2.5: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m tussen de Veilingroute/Wateringveldseweg en Dorpskade.

De andere waarneming ligt binnen het tracé en betreft een aantal grondsporen die niet gedateerd kunnen worden (waarneming 29746). Op basis van het donkere uiterlijk en vondsten uit de slootkanten ligt een datering in de Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd voor de hand.

Ter hoogte van de zuidoostelijke punt van het tracé ligt een huisterp uit de Late-Middeleeuwen (12^e eeuw) (AMK-terrein 16189). Vlakbij ligt ca. 130 m ten noorden van het tracé een nederzettingsterrein met sporen uit het Neolithicum en de Romeinse tijd (AMK-terrein 12598). Naast nederzettingssporen is ook de percerling/verkaveling uit de Romeinse tijd teruggevonden.

Binnen het tracé zijn twee bewoningslocaties met daartussen een verkavelingsgebied uit de Romeinse tijd – Vroege-Middeleeuwen ontdekt (waarneming 407268). Ook ten zuiden van het tracé zijn sporen uit de Romeinse tijd gevonden (waarneming 21908).

Ca. 60 tot 120 m ten zuiden van het tracé binnen het zoekgebied voor het transformatorstation zijn twee middeleeuwse huisterpen opgegraven (onderzoeksmelding 1500, waarneming 24704, 31574).

Ten noordwesten van de huisterpen zijn diverse archeologische vooronderzoeken uitgevoerd maar daarbij zijn geen archeologische vindplaatsen ontdekt (Tab. 2.6, onderzoeksmelding 22928, 7484, 7805, 39615). Ca. 60 m ten noorden van het tracé is wel een middeleeuwse huisterp aanwezig (AMK-terrein 16189) die als behoudenswaardig is aangemerkt (onderzoeksmelding 9549).

Het oostelijke deel van het zoekgebied voor een transformatorstation (optie B) is onderdeel geweest van een booronderzoek dat ten behoeve van een nieuwe afvalwaterzuiveringsinstallatie is uitgevoerd (onderzoeksmelding 3222). Tijdens dit onderzoek zijn binnen het zoekgebied van het transformatorstation geen archeologische vondsten gedaan. In het gebied ten noordoosten van het tracé is wel een vindplaats aangetroffen met bewoning in de Romeinse tijd. Deze vindplaats is opgegraven (onderzoeksmelding 5864). Daarvoor is ook een uitgebreid proefsleuvenonderzoek uitgevoerd waarbij het westelijke deel dat binnen het zoekgebied van het transformatorstation valt, is meegenomen (onderzoeksmelding 4847). Hieruit blijkt dat de Romeinse bewoning ter plaatse van de oude kreekafzettingen van het Gantelsysteem ligt. Deze zijn ter plaatse van het zoekgebied van het transformatorstation afwezig en er zijn daar dan ook geen archeologische vondsten gedaan (Goosens 2006).

De huisterp die ca. 180 m ten westen van het zoekgebied voor het transformatorstation ligt, is aangemerkt als archeologisch monument (Tab. 2.7, AMK-terrein 9405). De terp is op basis van vondstmateriaal gedateerd in de tweede helft van de 13^e eeuw – eerste helft 14^e eeuw. De terp is beschadigd door een gasleiding. Er zijn ook enkele fragmenten aardewerk uit de Romeinse tijd gevonden (waarneming 28228).

Ten oosten van het zoekgebied is een vindplaats aangetroffen uit de Romeinse tijd (onderzoeksmelding 50737, waarneming 443075). In de top van de kreekafzettingen is een oude vegetatiehorizont ontwikkeld die is afgedekt door humeuze ophogingslagen. Direct onder de oude vegetatiehorizont, in de top van de C-horizont (1,53 m –NAP in het zuiden en 1,27 m –NAP in het noorden) zijn (paal)kuilen, greppels en fragmenten aardewerk gevonden. Het terrein is vanaf de late eerste eeuw in gebruik genomen en is bewoond gebleven tot in het begin van de derde eeuw na Chr. Het nederzettingsterrein strekt zich vermoedelijk over vele hectaren uit, want ook een paar honderd meter ten zuiden van deze vindplaats en ten zuidwesten zijn Romeinse bewoningssporen gevonden (waarneming 24389, 13485). De optie voor een transformatorstation (optie A) ligt midden in dit gebied. De vindplaats die ter plaatse van de A4 ligt, is voorafgaand aan de aanleg van de Rijksweg opgegraven (waarneming 33410). Hier zijn twee erven opgegraven met off-site structuren uit de Romeinse tijd en bewoningssporen uit de Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd.

<i>Monument</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard vindplaats</i>	<i>Datering</i>
16189		60 m ten N (Hoekpolder)	Huisterp	LME
12598		130 m ten N (Hoekpolder)	Nederzetting Percelering/verkaveling, nederzetting	NEO ROM
<i>Waarneming/ Onderzoeksmelding</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard waarneming</i>	<i>Datering</i>
412397	---	170 m ten N (AMK-terrein 16189)	Huisterp, greppel	LME-NT
407268	4847	0 m ten NO (Schipluiden)	Twee bewoningslocaties met daartussen verkavelingsgebied	ROM-VME
21908	1500	100 m ten Z (Harnaschpolder)	Fragmenten aardewerk	ROM, LME
31574	1500	120 m ten ZW (Harnaschpolder terp B)	Huisterp	LME
24704		60 m ten NO (Harnaschpolder terp A)		
13287	Veldkartering 1980	100 m ten O (Harnaschpolder)	Fragmenten aardewerk	LMEA, LMEB
13370			Vuurstenen afslag	NEO-BRONS
<i>Onderzoeksmelding</i>	<i>Ligging</i>	<i>Aard melding</i>	<i>Conclusie/advies</i>	
22928	Laan van Wateringse Veld	Bureauonderzoek door RAAP in 2007	Vervolg d.m.v. boringen om kreekruigen op te sporen en de intactheid van de bodem vast te stellen	
7484	Wateringsvelsche polder	Booronderzoek door de gemeente Delft in 2004	Geen vindplaatsen aangetroffen → geen vervolgonderzoek	
7805	Hoekpolder	Booronderzoek door Vestigia in 2004	Geen resultaten gemeld	
9549	Hoekpolder	Proefsleuvenonderzoek door de gemeente Rijswijk in 2005	De terp is behoudenswaardig	
39615	Hoogspanningsmasten	Booronderzoek door de gemeente Delft in 2010	Geen archeologische indicatoren of lagen aangetroffen → geen vervolgonderzoek	
3222	Afvalwaterzuiveringsinstallatie	Booronderzoek door RAAP in 2000	Vindplaats uit het Midden-Neolithicum in het noorden → behoud in situ of opgraven. Rest van het onderzoeksgebied geen vervolgonderzoek	
3823	Harnaschpolder	Veldkartering door RAAP in 1987	Geen resultaten gemeld	
4847	Vindplaats AHR 1 (Harnaschpolder)	Opgraving door ADC in 2003	Nederzetting ROM-ME-NT	
5864	Vindplaats AHR 1 (Harnaschpolder)	Begeleiding door ADC in 2004		
17028	Harnaschpolder	Booronderzoek door de gemeente Delft in 2006	Geen vindplaatsen t.p.v. tracé/zoekgebied	
5799	Harnaschpolder	Proefsleuvenonderzoek door de gemeente Delft in 2002	Geen behoudenswaardige archeologische resten	
3927	Harnaschpolder	Opgraving door de gemeente Schipluiden in 2003		
1500	Harnaschpolder	Opgraving ROB in 1989	Zie waarneming 31574 en 24704	

Tab. 2.6: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de zuidoostelijke punt van het tracé bij het knooppunt met de A4.

<i>Monument</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard vindplaats</i>	<i>Datering</i>
9405		180 m ten W (Woudse Polder)	Huisterp	LME
<i>Waarneming/ Onderzoeksmelding</i>		<i>Ligging</i>	<i>Aard waarneming</i>	<i>Datering</i>
22682	Vondsten uit slootbagger in 1993	210 m ten W (AMK-terrein 9405)	Fragmenten aardewerk	LME
24390	Bodemkartering 1945	200 m ten NW (AMK-terrein 9405)	Oude woongrond, fragmenten aardewerk	LME
12596	Veldkartering in 1979	190 m ten W (AMK-terrein 9405)	Fragmenten aardewerk	LMEA, LMEB
28207	Inspectie in 1990		Houten paal, kuil	LME
28228	Inspectie in 1993		Fragmenten aardewerk	ROM, LME
28229			Fragmenten aardewerk	LME
28232	Stortvondsten bij aanleg A4 in 1994		Fragment aardewerk Glazen kraal	LMEB NTB-NTC
24391	Opgraving ROB in 1989	180 m ten W (AMK-terrein 9405)	Huisterp	LMEA-LMEB
413256	Veldkartering in 1980	110 m ten O	Fragmenten aardewerk	LMEA
443075	50737	240 m ten O (Woudselaan 23 en 27)	Nederzetting	ROM
24389	Bodemkartering in 1945	150 m ten O (Harnasch Polder)	Kuil, fragmenten aardewerk, cultuurlaag Ophogingslaag met aardewerk	ROM LMEA
13485	Veldkartering in 1981	160 m ten ZW (Woudse Polder)	Cultuurlaag op 70 cm –mv	ROM
33410	Opgraving in 1993		Nederzetting	ROM, LME-NT
<i>Onderzoeksmelding</i>	<i>Ligging</i>	<i>Aard melding</i>	<i>Conclusie/advies</i>	
17028	Harnaschpolder	Booronderzoek door de gemeente Delft in 2006	Geen vindplaatsen t.p.v. tracé/zoekgebied	
3823	Harnaschpolder	Veldkartering door RAAP in 1987	Geen resultaten gemeld	
39615	Hoogspanningsmasten	Booronderzoek door de gemeente Delft in 2010	Geen archeologische indicatoren of lagen aangetroffen → geen vervolgonderzoek	
64015	Woud-Harnasch	Proefsleuvenonderzoek door de gemeente Delft in 2014	Vijf behoudenswaardige vindplaatsen aangetroffen	

Tab. 2.7: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de zuidelijke punt van het zoekgebied voor het transformatorstation langs de A4.

Het zuidelijke deel van het zoekgebied voor een transformatorstation (optie C) valt binnen het onderzoeksgebied Woud-Harnasch waar de gemeente Delft in 2014 een proefsleuvenonderzoek heeft uitgevoerd. Navraag bij de gemeente Delft heeft opgeleverd dat op de beoogde transformatorlocatie geen archeologische vindplaats aanwezig is. Direct noorden daarvan binnen het zoekgebied voor een transformatorstation is wel een vindplaats aangetroffen. Er is een kuil gevonden met een dierbegraving en vondstmatieel uit de Late-Middeleeuwen en de Nieuwe tijd. Direct ten westen van dit spoor loopt een greppel die staat afgebeeld op de kaart van Kruikius uit 1712. De greppel behoort samen met de kuil tot het terrein waarop de Woudse Molen heeft gestaan (zie ook paragraaf 2.4). Deze bevond zich vermoedelijk ter hoogte van de huidige molen.

Op basis van de grondsporen, het vondmateriaal en het historisch kaartmateriaal is de contour van de vindplaats bepaald. Deze molenplaats wordt als behoudenwaardig beschouwd omdat dergelijke vindplaatsen in het verleden in de regio beperkt zijn onderzocht. De conservering van de sporen en vondsten is op basis van de waarnemingen in het veld goed (Bakx 2015).

2.3.2 *Tracé Maasvlakte*

De Tweede Maasvlakte is opgespoten met zand uit de bodem van de Noordzee. Bij het opzuigen zijn diep gelegen lagen met bot, steen en schelpen bereikt. Tijdens de zandwinning zijn dan ook bijzondere vondsten aangetroffen, zoals het langste wolharige mammoetdijbeen (133 cm) dat in Nederland is gevonden. Maar ook restanten van steppewisenten, reuzenherten, hyena's en aanwijzingen voor menselijke aanwezigheid, zoals werktuigen van been en vuursteen, zijn in de diepere lagen aangetroffen. Op het strand aan de westzijde van de Tweede Maasvlakte worden nog regelmatig (archeologische) vondsten gemeld (<http://www.oervondstchecker.nl>).

Voorafgaand aan de realisatie van de Tweede Maasvlakte is archeologisch onderzoek uitgevoerd. In 2005 is in de voorbereiding op de planvorming een bureauonderzoek uitgevoerd (Hessing *et al.* 2005). Dit onderzoek had betrekking op het totale areaal waarbinnen bodemroerende activiteiten zouden kunnen plaatsvinden. Het ging hierbij dus niet alleen om het landaanwinningsgebied van de Tweede Maasvlakte, maar ook om het zandwingegebied voor de kust en de (oorspronkelijke) Yangtzehaven.

Uit het bureauonderzoek kwam onder meer naar voren dat in het noordwestelijke deel van de Yangtzehaven mogelijk rivierduinen in de ondergrond aanwezig waren (Hessing *et al.* 2005, 21). Voor rivierduinen geldt een hoge archeologische verwachting voor het aantreffen van vindplaatsen uit de Prehistorie. In 2008 is een wetenschappelijk kader voor de archeologische monumentenzorg bij de aanleg van de Tweede Maasvlakte verschenen (Manders *et al.* 2008). Hierin wordt een beeld geschetst van de stand van kennis en het onderzoekspotentieel. Specifiek wordt gewezen op de onderzoeksmogelijkheden naar archeologische waarden uit de vroege Prehistorie in de Yangtzehaven (Manders *et al.* 2008). Vanaf 2009 tot en met eind 2011 zijn verschillende (geo)archeologische onderzoeken uitgevoerd die specifiek gericht waren op de met aantasting bedreigde bodemtrajecten met laatpleistocene en vroegholocene sedimenten onder de bodem van de Yangtzehaven op 17 m – NAP (Bijlage 7B, onderzoeksmelding 48031, waarneming 445873). Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in een gravend archeologisch onderzoek om de aard en de datering van de archeologische resten op het rivierduincomplex in de Yangtzehaven. Het onderzoek is uitgevoerd van 27 oktober tot en met 9 november 2011 en bestond uit het graven van drie putten in de zone met rivierduinen in het noordwestelijke deel van het plangebied Yangtzehaven. Hierbij is een vindplaats uit het Vroeg- en/of Midden-Mesolithicum (9200 – 6500 cal BC) onderzocht (Moree/ Sier (red.) 2014). Het tracé Maasvlakte kruist het rivierduincomplex waarop de vindplaats ligt. De opgravingsputten liggen ca. 300 m ten oosten van het tracé (onderzoeksmelding 48954, waarneming 445947).

Het gebied is ook onderzocht op de aanwezigheid van objecten onder water die mogelijk van archeologische waarde kunnen zijn. Hiervoor is een side scan sonar- en multibeam onderzoek uitgevoerd voor het gebied van de Tweede Maasvlakte. Op basis van dit onderzoek zijn 13 locaties aangewezen die door middel van een duikinspectie zouden moeten worden onderzocht (Periplus Archeomare 2006). De meeste objecten bleken na inspectie stenen, netten, ankers en/of ankerkettingen te zijn die van weinig archeologische betekenis zijn (onderzoeksmelding 21143). Er is één scheepswrak aangetroffen, ca. 580 m ten westen van het tracé. De aard en datering van het schip kon niet met zekerheid worden vastgesteld maar de eerste indruk was dat het een werkmansschip uit de 19^e eeuw betrof. De aanbeveling is om de behoudenswaardigheid van het scheepswrak door middel van een waarderend onderzoek te bepalen (Schute 2007). De conclusie van het waarderend onderzoek (onderzoeksmelding 30190) is dat het wrak (waarneming 441574) niet behoudenswaardig is en kan worden vrijgegeven voor de geplande bodemingreep. Dit betekent dat de wrakresten kunnen blijven liggen, terwijl het zand wordt opgespoten (Waldus *et al.* 2009).

2.4 Historische geografie

2.4.1 Tracé Wateringen

Voor de historisch geografische analyse zijn verschillende historische kaarten geraadpleegd. De uiterst gedetailleerde kaart van ‘t Hooge heemraedschap van Delflant’, getekend door Nicolaes en Jacob Kruikius (1712) vormt daarbij een belangrijke bron van informatie. Daarnaast zijn de kadastrale minuutplans uit het begin van de 19^e eeuw onmisbaar voor analyse op perceelsniveau. Tot slot is gebruik gemaakt van de Bonnebladen om een beeld te krijgen van de late 19^e en vroege 20^e eeuwse situatie in het onderzoeksgebied. De 20^e eeuw wordt op cartografisch vlak gekenmerkt door een grote hoeveelheid topografische kadastralkaarten die, indien noodzakelijk, geraadpleegd zijn via www.topotijdreis.nl om na te gaan of bepaalde elementen of structuren in het landschap nog aanwezig zijn (geweest) in de 20^e eeuw.

Het kabeltracé doorkruist ter hoogte van de huizen Blijrust en Ockenburg een landgoed. ‘In de buurt van Wateringe’ bevond zich vanaf de 15^e eeuw een landgoed met de naam Ockenberghe. Het is onbekend of dat landgoed op dezelfde locatie gelegen was als het huidige Ockenburg, dat uit de 17^e eeuw dateert (landgoed-ockenburg.net). In het duingebied waar Ockenburg verrees, lagen meerdere boerderijen en landerijen. Voor zover op basis van historisch kaartmateriaal is na te gaan, bevonden geen van deze oude boerderijen zich binnen het kabeltracé. Ockenburg zelf werd waarschijnlijk gebouwd op één van deze oudere boerderijlocaties. Geheel volgens de heersende mode werd het bijbehorende landgoed ingericht naar Frans voorbeeld, ook wel een formele tuinaanleg genoemd. De stijl werd gekenmerkt door symmetrische aanleg van paden, bloembedden, bomenrijen en watergangen, waarbij op een landgoed vaak (diepe) vergravingen en egalisaties werden uitgevoerd teneinde de natuur te ‘onderwerpen’. Op de kaarten uit 1712 en 1746 is deze rechtlijnige inrichting duidelijk te herkennen, ook binnen het onderzoeksgebied (Fig. 2.4, Fig. 2.5). Deze tuinaanleg heeft het landgoed tot 1840 behouden.

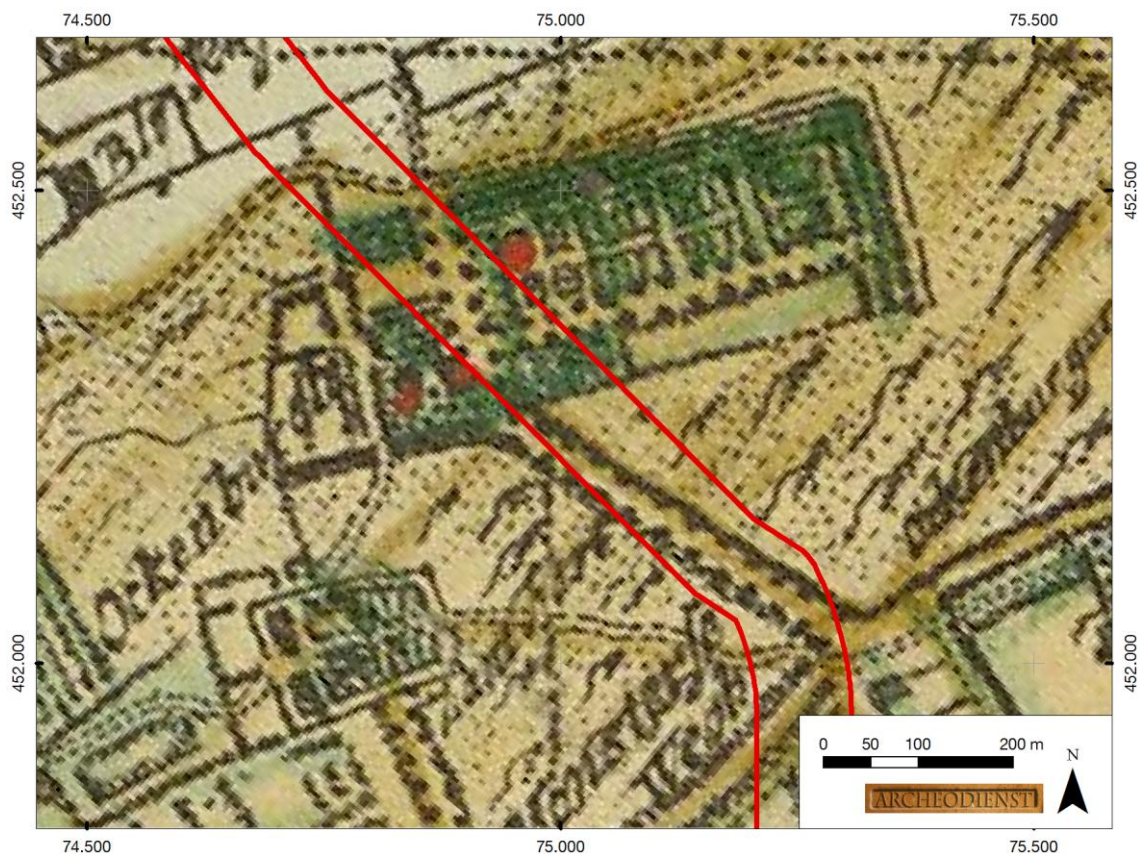


Fig. 2.4: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl).

Aan het begin van de 19^e eeuw verandert de tuinmode waarna deze op Ockenburg in 1840 wordt vervangen voor een tuin naar Engels voorbeeld, een parkachtige landschapstuin. Daarbij is het gehele landgoed (opnieuw) op de schop gegaan. Op het minuutplan uit het begin van de 19^e eeuw (Fig. 2.6) zijn nog een aantal elementen van de Franse tuin aanwezig in de percelering. Op de kaart uit ca. 1900 (Fig. 2.7) is te zien dat de breedste watergangen en grachten nog behouden zijn. De symmetrische tuin is verdwenen en heeft plaats gemaakt voor een bosrijke tuin. De oude toegangsweg tot het landgoed die zich binnen het tracé bevindt, heeft nog altijd dezelfde ligging als op de kaart uit 1712. Het huis heeft in de huidige situatie de status van rijksmonument (zie paragraaf 2.5).

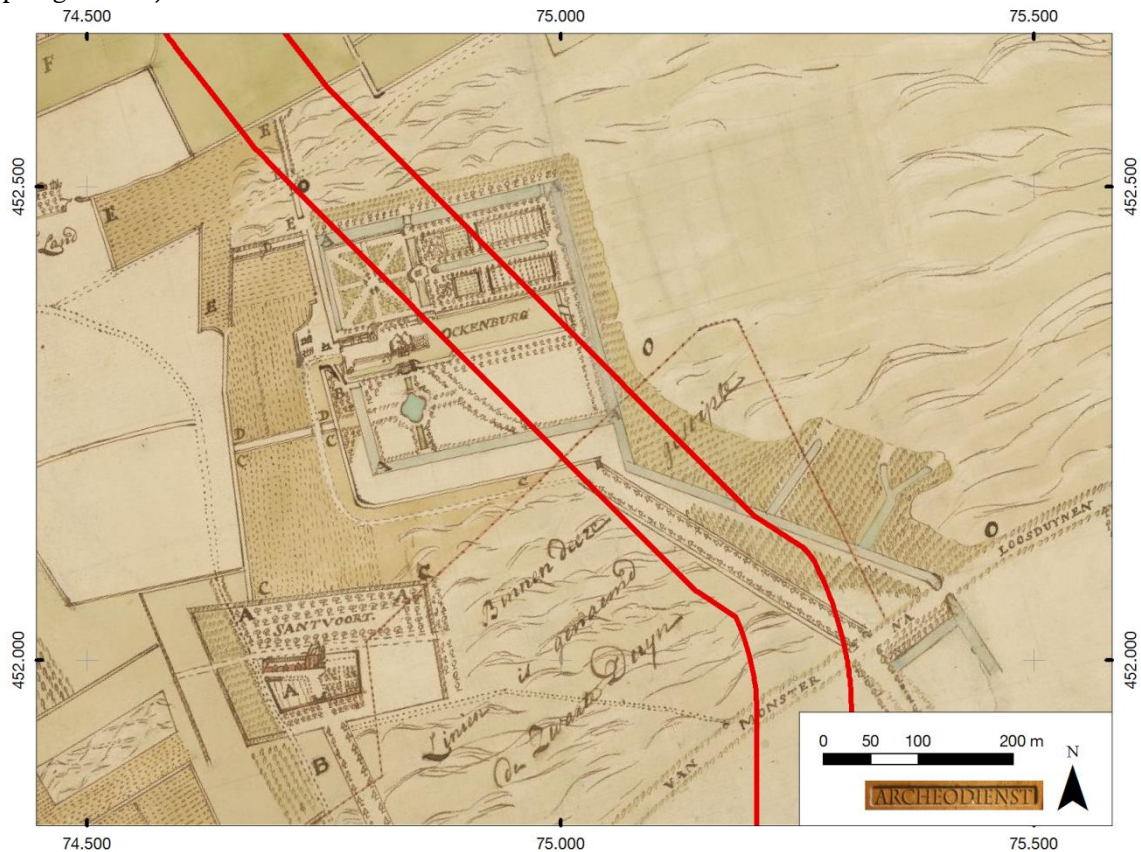


Fig. 2.5: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op de kaart uit 1746 (bron: gahetna.nl).

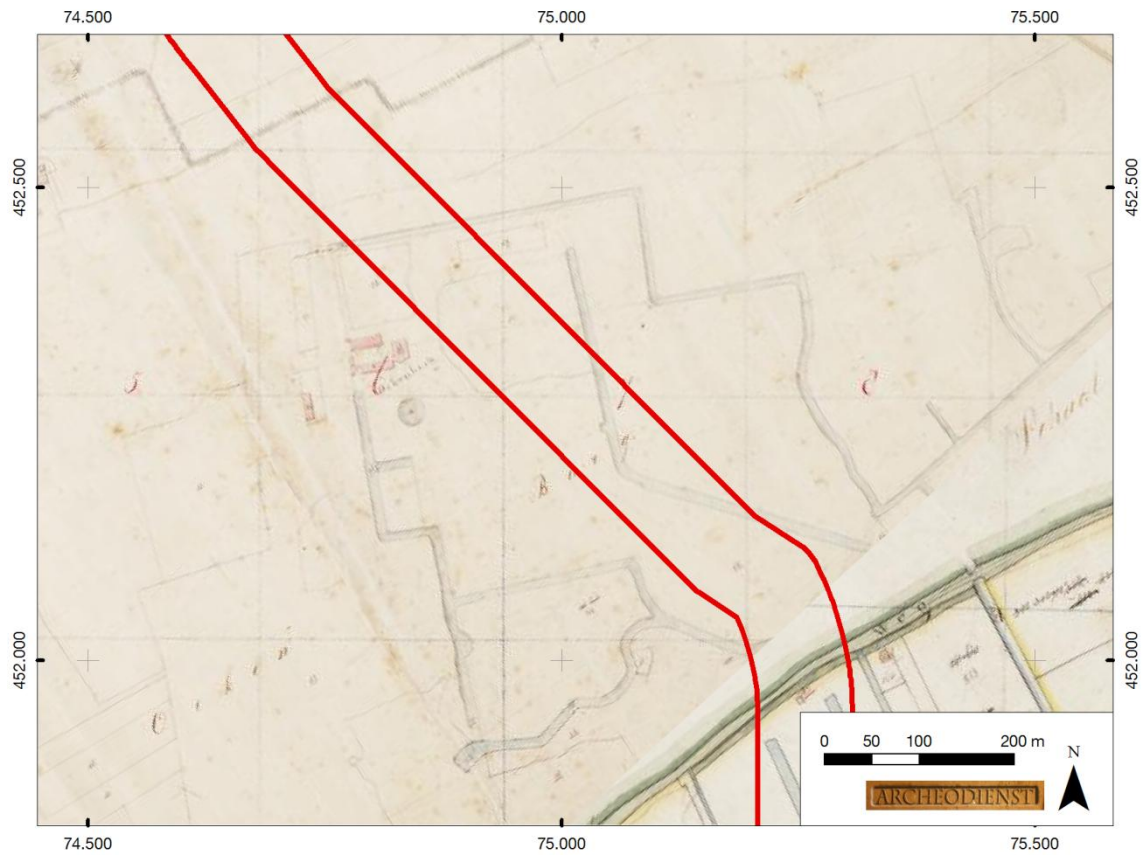


Fig. 2.6: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

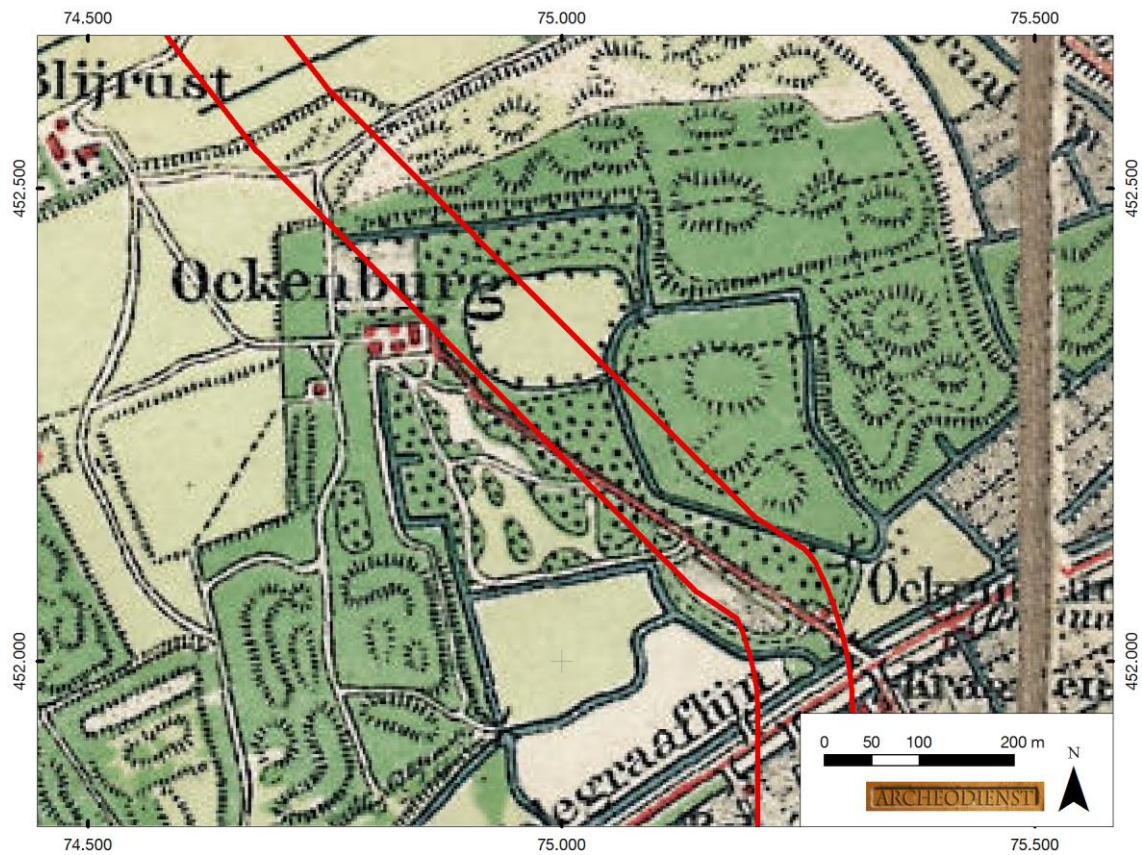


Fig. 2.7: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).

Ten zuiden van landgoed Ockenburg bevindt zich de oude verbindingsweg tussen Monster en Loosduinen. Direct ten zuiden van deze weg is op de kaart uit ca. 1900 een gebouw te zien dat in de huidige situatie niet meer aanwezig is (Fig. 2.8). Op het minuutplan uit het begin van de 19^e eeuw is dit gebouw nog niet aanwezig dus een oude oorsprong van deze bebouwing ligt niet voor de hand. De huidige bebouwing ten zuiden van de Monsterseweg dateert uit de jaren '60 van de 20^e eeuw.

Ten noorden van de huidige Madepolderweg heeft vanaf 1526 de 'Mae Molen' gestaan. Deze oude molen was waarschijnlijk een houten wipmolen, gebouwd om de Polder Oostmade droog te malen. De molen is op het minuutplan duidelijk zichtbaar binnen het tracé (Fig. 2.10). Er is weinig informatie over deze molen, behalve dat hij in 1869 vervangen is voor een stenen grondzeiler. Het is evenmin bekend of deze stenen vervanger op exact dezelfde locatie is gebouwd als zijn houten voorganger, al lijkt dit gezien de positie van de molen op het historische kaartmateriaal wel aannemelijk. De tweede Mae Molen heeft dienst gedaan tot 1928, waarna afbraak volgde.

Een tweede gebouw dat op dit minuutplan zichtbaar is, bevindt zich een goede 300 m ten zuidoosten van de molen. Het betreft het 'Leughuis' naast de 'Leugenbrug'. Leugenbruggen komen vaker voor als toponiem. Meestal betreft het in volksverhalen een brug waar men doorheen kan zakken wanneer de waarheid niet gesproken wordt. De leugenbrug binnen het kabeltracé is in 2013 vervangen voor een nieuw exemplaar waar niemand meer doorheen zal zakken. Het leughuis is in de huidige situatie niet meer aanwezig.



Fig. 2.8: Bebouwing ten zuiden van de Monsterseweg binnen het tracé op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).



Fig. 2.9: De tweede, stenen Mae Molen gezien vanuit het zuidwesten op een foto uit 1925 (bron: molendatabase.org).



Fig. 2.10: Het tracé ter hoogte van de Mae Molen en het Leugenhuis op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).



Fig. 2.11: Het tracé ter hoogte van de Mae Molen en het Leugenhuis op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).

Ten noorden van de Poeldijkseweg/Erasmusweg, net ten noorden van het tegenwoordige Hippisch Centrum Westland, is op zowel de kaart uit 1712 (Fig. 2.12), het minuutplan (Fig. 2.13) als op de kaart uit ca. 1900 (Fig. 2.14) een erf met bebouwing aanwezig. Dit erf ligt op de zuidwestelijke grens van het tracé. Op het minuutplan is binnen het tracé een vierkant (bouw)kavel zichtbaar maar nog geen bebouwing. Rond 1900 is dit betreffende kavel wel bebouwd.

Ten zuiden van de Poeldijkseweg, ter hoogte van de huidige Korte Noordweg is op het minuutplan (Fig. 2.13) op de rand van het tracé een klein cluster gebouwen aanwezig. De bebouwing bevindt zich direct ten zuiden van het archeologische monument 10693, waar resten van Het Oude Hof van Wateringen zijn aangetroffen (zie paragraaf 2.3.1). Op de kaart uit 1712 staan deze gebouwen al aangegeven (Fig. 2.12). Het is niet bekend of deze bebouwing (of voorgangers van deze bebouwing) aan het hof te relateren zijn. De gebouwen zijn in de huidige situatie niet meer aanwezig.



Fig. 2.12: Het tracé ter hoogte van de Poeldijkseweg op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl).

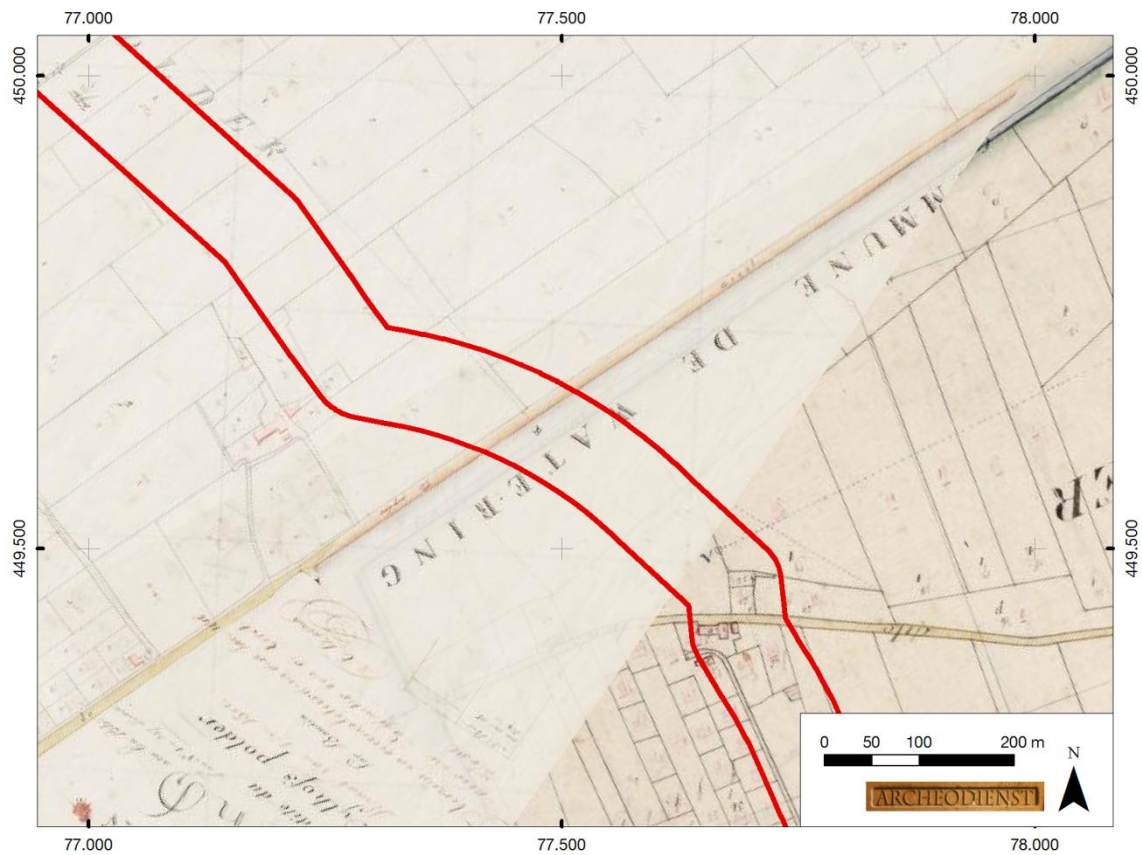


Fig. 2.13: Het tracé ter hoogte van de Poeldijkseweg op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).



Fig. 2.14: Het tracé ter hoogte van de Poeldijkseweg op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).

Bij de Heulweg passeert het tracé een oud boerderijerf. De boerderij ter plaatse is in beginsel 17^e eeuws en staat nadrukkelijk aangegeven op de kaart uit het begin van de 18^e eeuw (Fig. 2.15) als 'Huis a(...) Wateringse Wacht'. Op het minuutplan (Fig. 2.16) is duidelijk te zien dat de boerderij uit meerdere kadastrale percelen bestaat waarop drie gebouwen aanwezig zijn. Het noordoostelijke gebouw, mogelijk een schuur, is op de kaart uit ca. 1900 niet meer zichtbaar (Fig. 2.17). De boerderij heeft in de huidige situatie de status van rijksmonument (zie paragraaf 2.5).



Fig. 2.15: Het tracé ter hoogte van de Heulweg op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl).

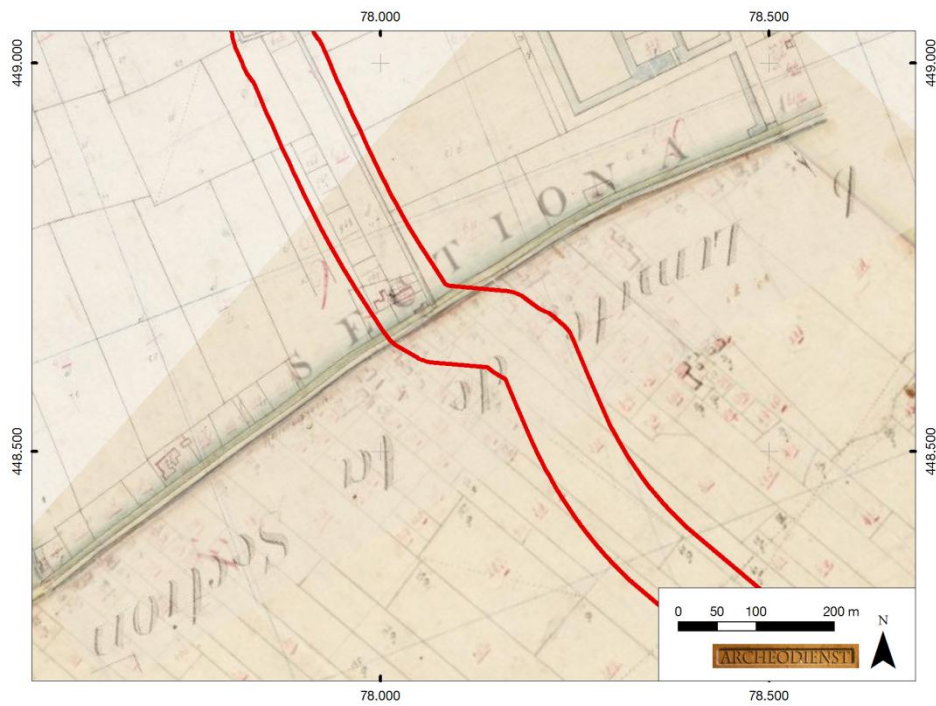


Fig. 2.16: Het tracé ter hoogte van de Heulweg op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).



Fig. 2.17: Het tracé ter hoogte van de Heulweg op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).

Ter hoogte van de huidige kruising van de Wippolderweg/Veilingroute valt het kabeltracé samen met het zoekgebied voor een transformatorstation (in geel) en een van optionele locaties (in blauw). Langs de Zweth, de waterloop die zijn naam dankt aan de grensfunctie tussen het Wateringse gebied en het Deltse gebied, is in de vroege 19^e eeuw aan weerszijden bebouwd. Binnen het tracé zijn op het minuutplan enkele van deze huizen aanwezig (Fig. 2.18). Deze bevinden zich in de ‘knik’ van het tracé ter plaatse van de Zwetkade-Noord. De huizen zijn dan nog niet oud; op eerder kaartmateriaal komen ze niet voor.

Ter plaatse van de optie voor het transformatorstation bevindt zich een eendenkooi. De Oude Wateringveldse polder waarin de kooi ligt, is in de tweede helft van de 18^e en eerste helft van de 19^e eeuw uitgeveend, waardoor een waterplas ontstond (de groene percelen op het minuutplan zijn uitgeveend). Na het droogmalen van de polder in de 19^e eeuw werd het land in gebruik genomen als weiland (Fig. 2.19). De eendenkooi is dan niet langer meer aanwezig. Binnen het tracé is aan het begin van de 20^e eeuw geen bebouwing meer aanwezig. Wel doorkruist het een nieuw erf dat ten oosten van de voormalige eendenkooi ligt. In het zoekgebied voor een transformatorstation is op de noordkade van de Zweth nog de Oud Wateringveldse wipmolen aanwezig waarmee de polder is drooggemalen.



Fig. 2.18: Het tracé ter hoogte van de Veilingroute op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

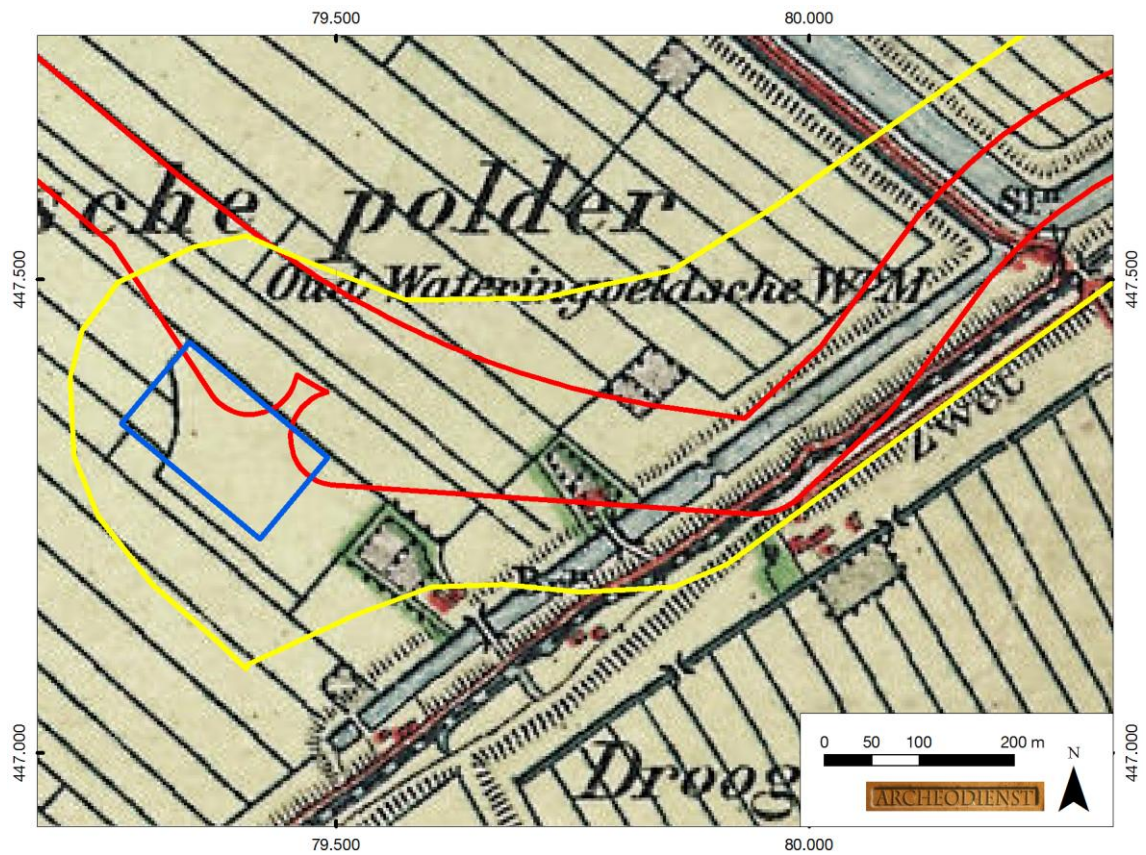


Fig. 2.19: Het tracé ter hoogte van de Veilingroute op de kaart uit circa 1900 (bron: toptijdreis.nl).

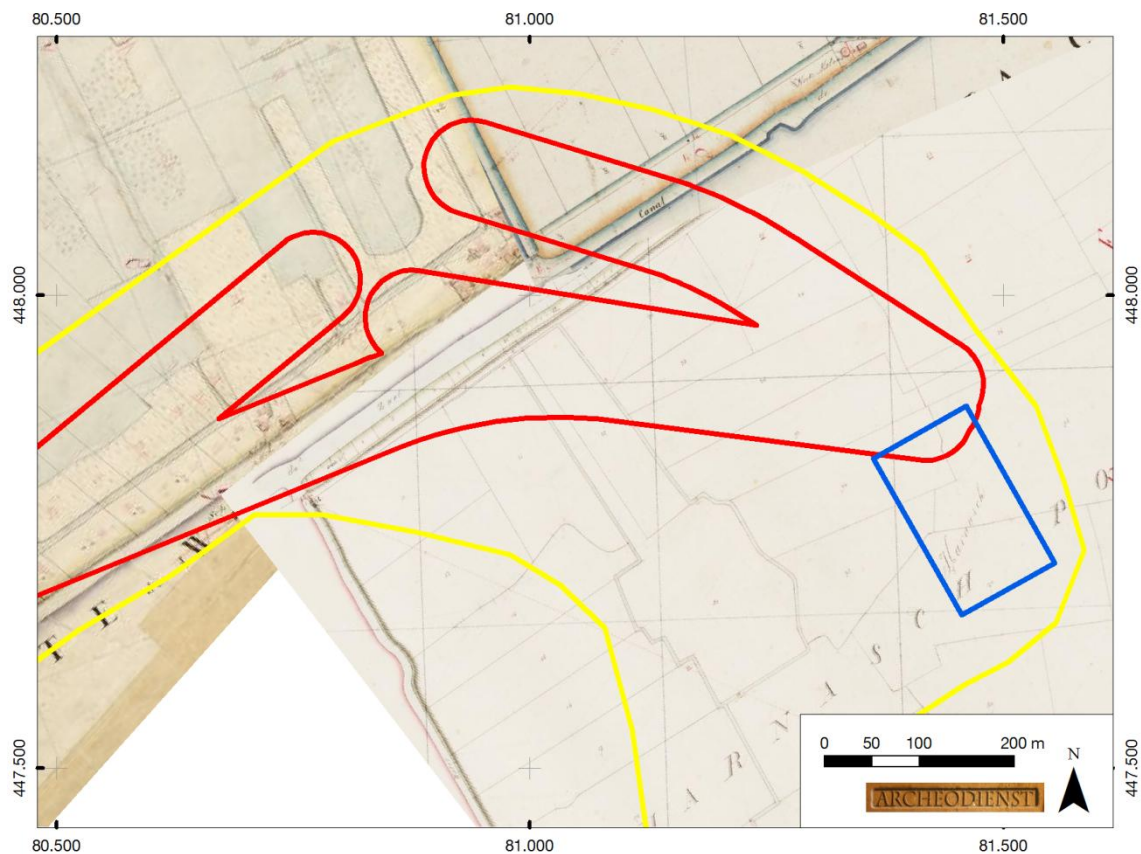


Fig. 2.20: Het tracé ter hoogte van de kruising A4/N211 op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

Het kabeltracé eindigt bij de huidige kruising van de A4 en de N211 in de Harnaspolder ten zuiden van de Zweth. Op de noordkade zijn op het minuutplan (Fig. 2.20) binnen het tracé nog enkele gebouwen aanwezig. Het gebouw ten noorden van de noordwestelijke hoek van de Harnaspolder is mogelijk een molen of gemaal. De molen/het gemaal op de noordkade van de Zweth staat op de kaart uit ca. 1900 aangegeven als stoomgemaal (Fig. 2.21).

Binnen het zoekgebied voor een transformatorstation (in geel) en een tweede optionele locatie (in blauw) ten zuiden van de Zweth zijn geen gebouwen zichtbaar. Wat opvalt is dat de verkaveling van de in de Harnaspolder aanwezige kavels minder rechtlijnig en meer organisch van vorm zijn. De aanwezige archeologische waarnemingen (zie paragraaf 2.3.1) duiden op Middeleeuwse ontginning van, en bewoning in het gebied. De kaart uit ca. 1900 (Fig. 2.21) geeft hetzelfde beeld. Dit wordt bevestigd door de ontdekking van meerdere middeleeuwse huisterpen in het gebied (zie paragraaf 2.3.1).

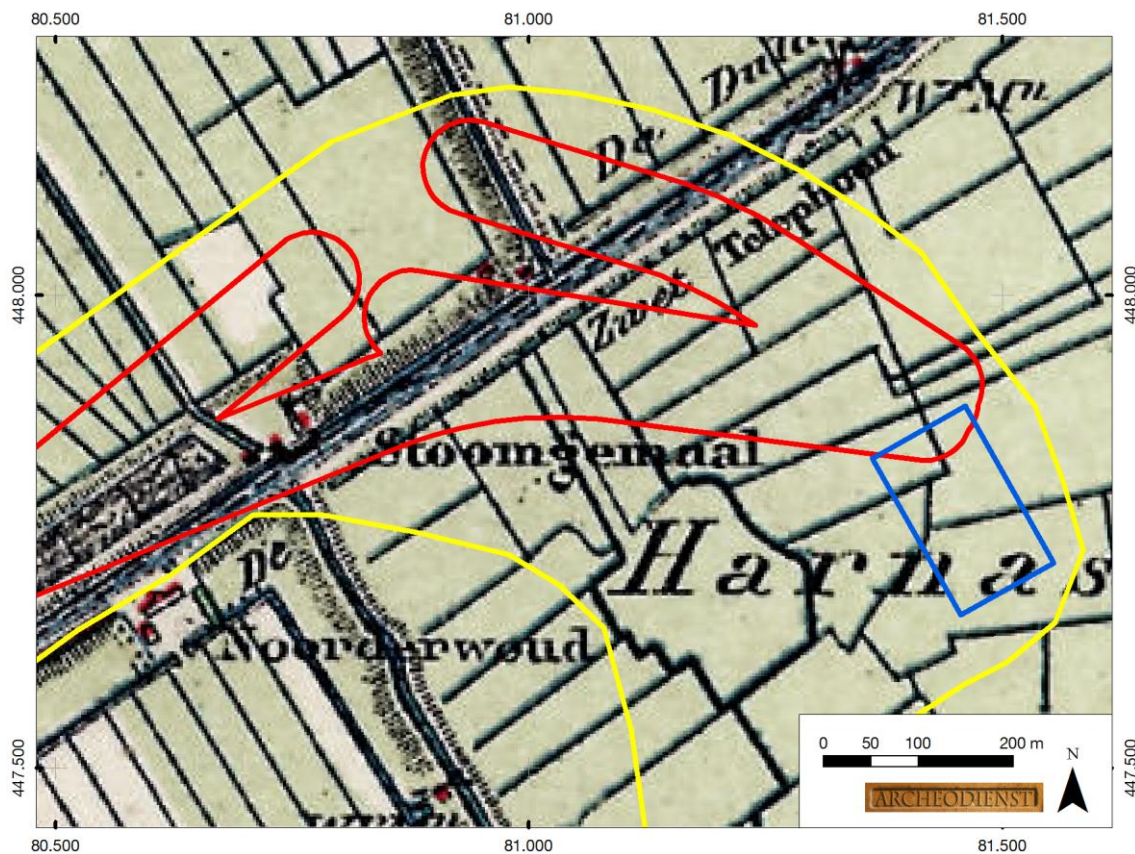


Fig. 2.21: Het tracé ter hoogte van de kruising A4/N211 op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).

De derde optie voor een transformatorstation bevindt zich ten oosten van de huidige A4 in de voormalige Woudse polder. Binnen de contouren van het station (in blauw) zijn op zowel de kaart van Kruikius (Fig. 2.22), het minuutplan (Fig. 2.23) als op de kaart uit ca. 1900 (Fig. 2.24) geen gebouwen aanwezig. Wel vertoont dit deel van de Woudse polder dezelfde organische, middeleeuwse verkaveling als de Harnaspolder, waarvan de grens op de kaart uit 1712 is aangegeven met de paarse kleur. Binnen het zoekgebied (in geel) zijn direct ten noorden van de contouren van het optionele station twee molens aanwezig: de Woudse molen en de Harnasmolen. De molens bemalen de respectievelijke polders aan weerszijde van de boezemwetering. De datering van de molens is niet bekend (www.molendatabase.nl). Tijdens eerder archeologisch onderzoek zijn sporen uit de Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd gevonden die zijn gerelateerd aan de Woudse molen (zie paragraaf 2.3.1).

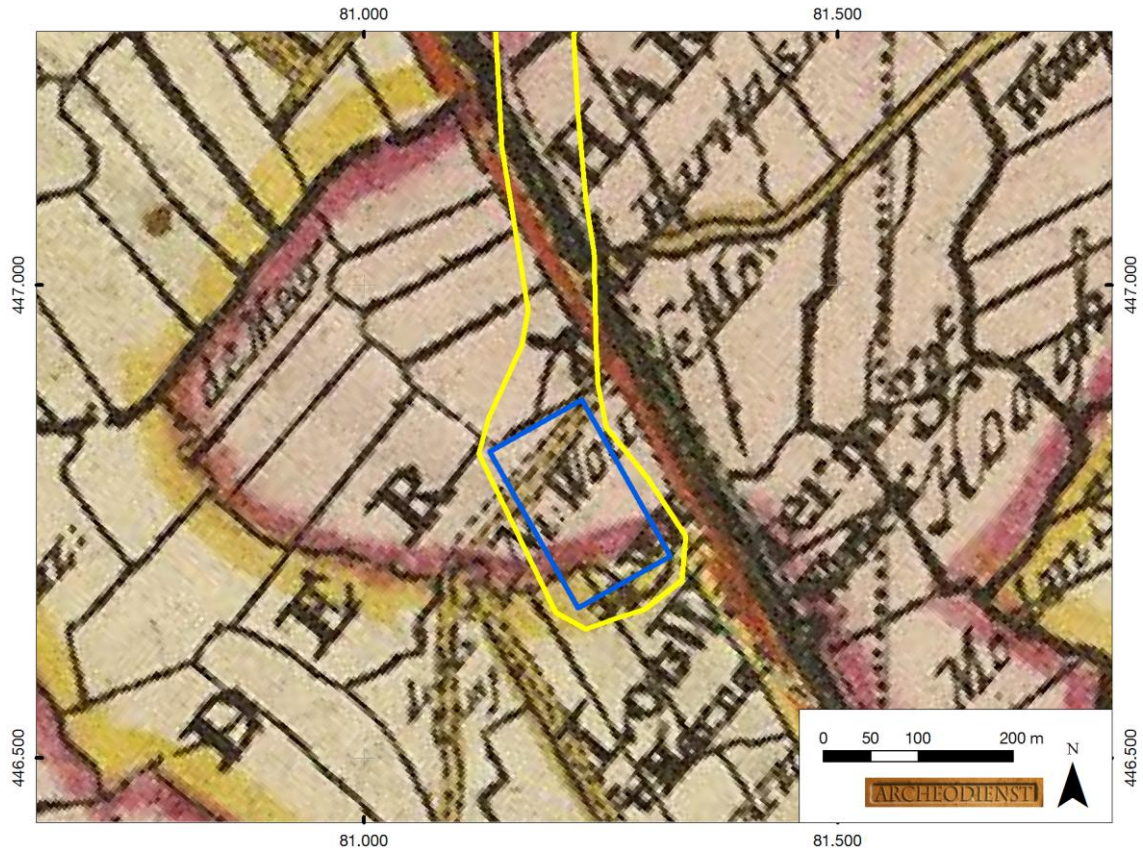


Fig. 2.22: De derde Converter station optie op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl).

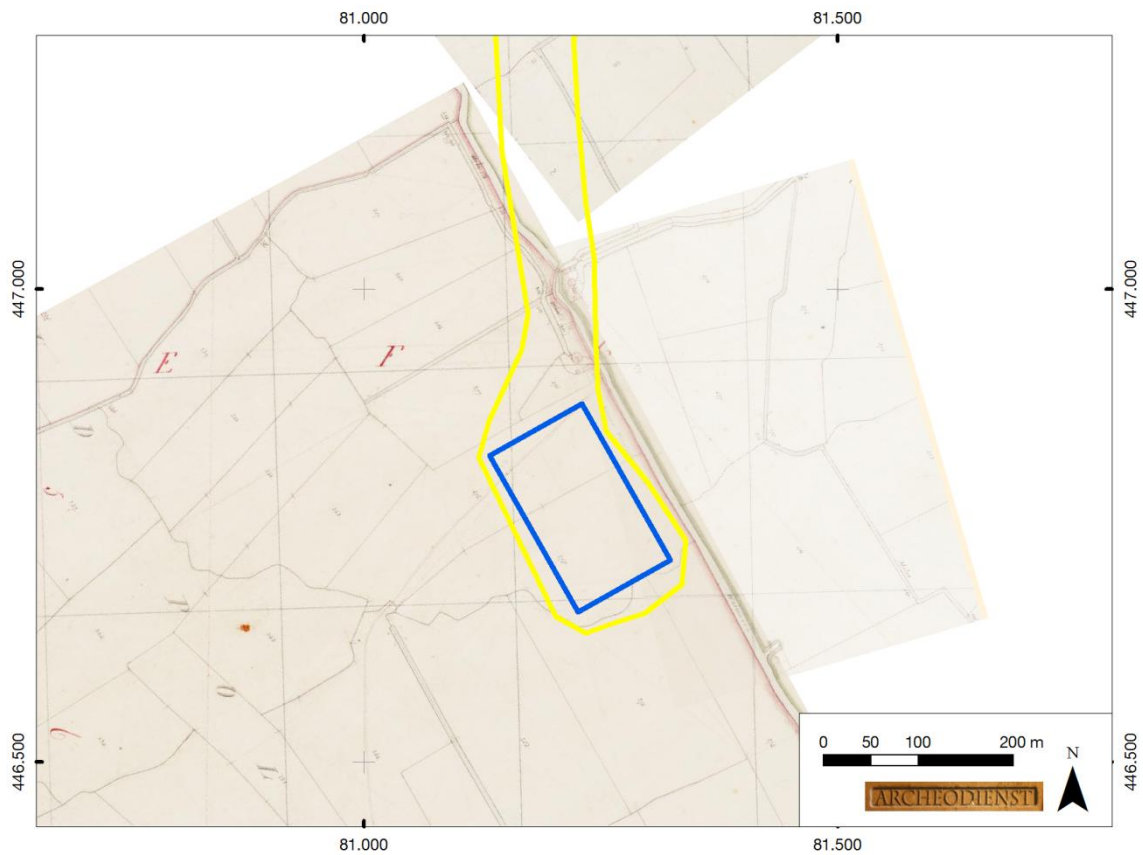


Fig. 2.23: De derde Converter station optie op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).



Fig. 2.24: De derde Converter station optie op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).

2.4.2 Tracé Maasvlakte

Tot in de tweede helft van de 20^e eeuw lag het tracé ca. 3,5 km uit de kust op zee (Fig. 2.25). De zuidoostelijke hoek in het noorden van het tracé ligt wel op het land in een duingebied.

Om de groei van de handel en scheepvaart bij te houden werd in de jaren '60 van de twintigste eeuw besloten om de Rotterdamse haven uit te breiden in westelijke richting in zee door de aanleg van de Maasvlakte. De Maasvlakte is gebouwd door het leggen van een ringdijk waarbinnen zand uit de Noordzee werd opgespoten. In 1965 zijn de werkzaamheden voor de aanleg begonnen waarbij het zand werd gewonnen in het Brielse Gat (tegenwoordig bekend als het Oostvoornse meer). Begin 1969 kon worden begonnen met de inrichting van het industrieterrein. In 1973 meerden de eerste schepen af en werd de Maasvlakte in gebruik genomen (www.wikipedia.org). Het tracé Maasvlakte ligt op de rand van de Eerste Maasvlakte, deels op het land, deels op het water (Fig. 2.26).

De aanleg van de Tweede Maasvlakte is begonnen op 1 september 2008. Het is een westwaartse uitbreiding van de Rotterdamse haven. In totaal is door het opspuiten van zand voor de kust 2.000 hectare land gecreëerd. Dat zand is grotendeels afkomstig van zandwingebieden in de Noordzee. Het overige zand is vrijgekomen bij het doorsteken van de Yangtzehaven die de Tweede Maasvlakte via de bestaande Maasvlakte toegankelijk maakt. Ook is er zand beschikbaar gekomen bij het uitdiepen van de nieuwe havenbekkens en bij andere projecten in het havengebied. Er is een zeewering aangelegd en er zijn kademuuren gebouwd en infrastructuur aangelegd. Op 22 mei 2013 is de Tweede Maasvlakte officieel in gebruik genomen. Momenteel worden geleidelijk terreinen aangelegd. De nieuwe vaarwegen en havens hebben een diepgang van 20 meter waardoor ze geschikt zijn voor de allergrootste containerschepen (<https://www.maasvlakte2.com>).

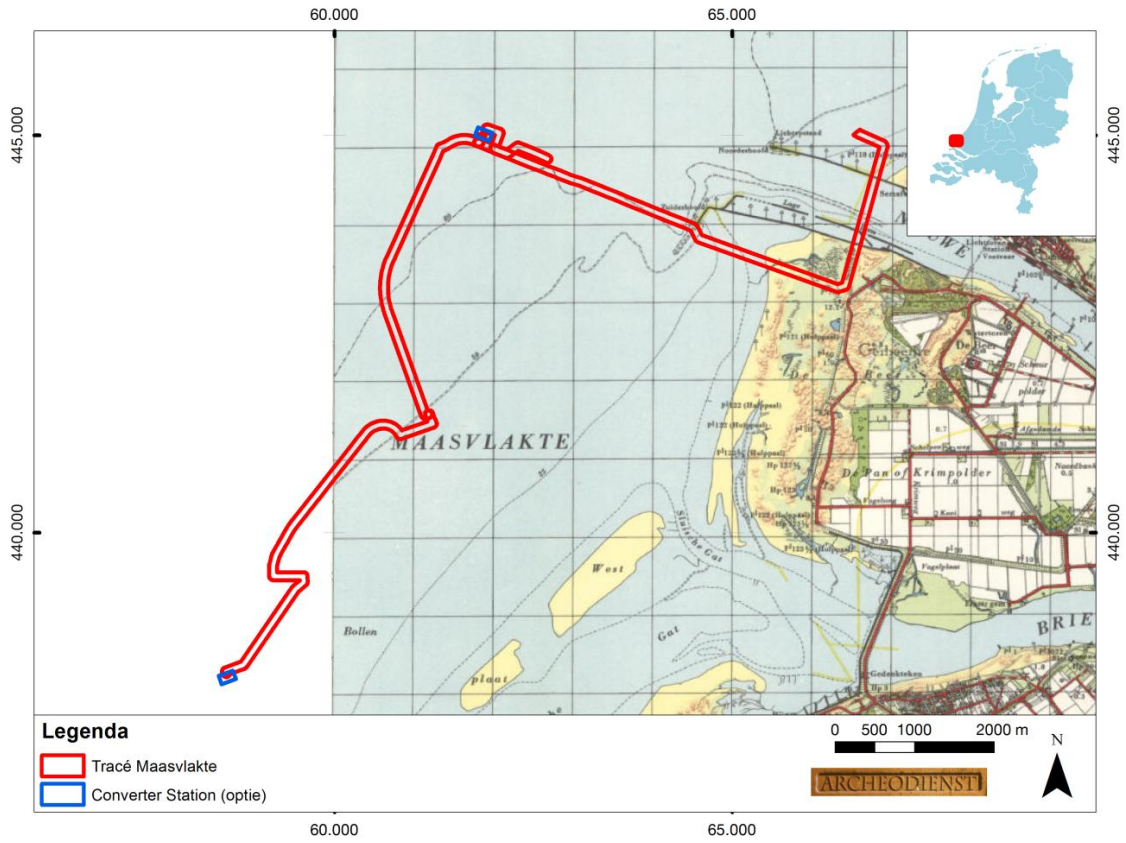


Fig. 2.25: Het tracé op de topografische kaart uit het begin van de jaren '60 van de 20^e eeuw (bron: www.toporeis.nl).

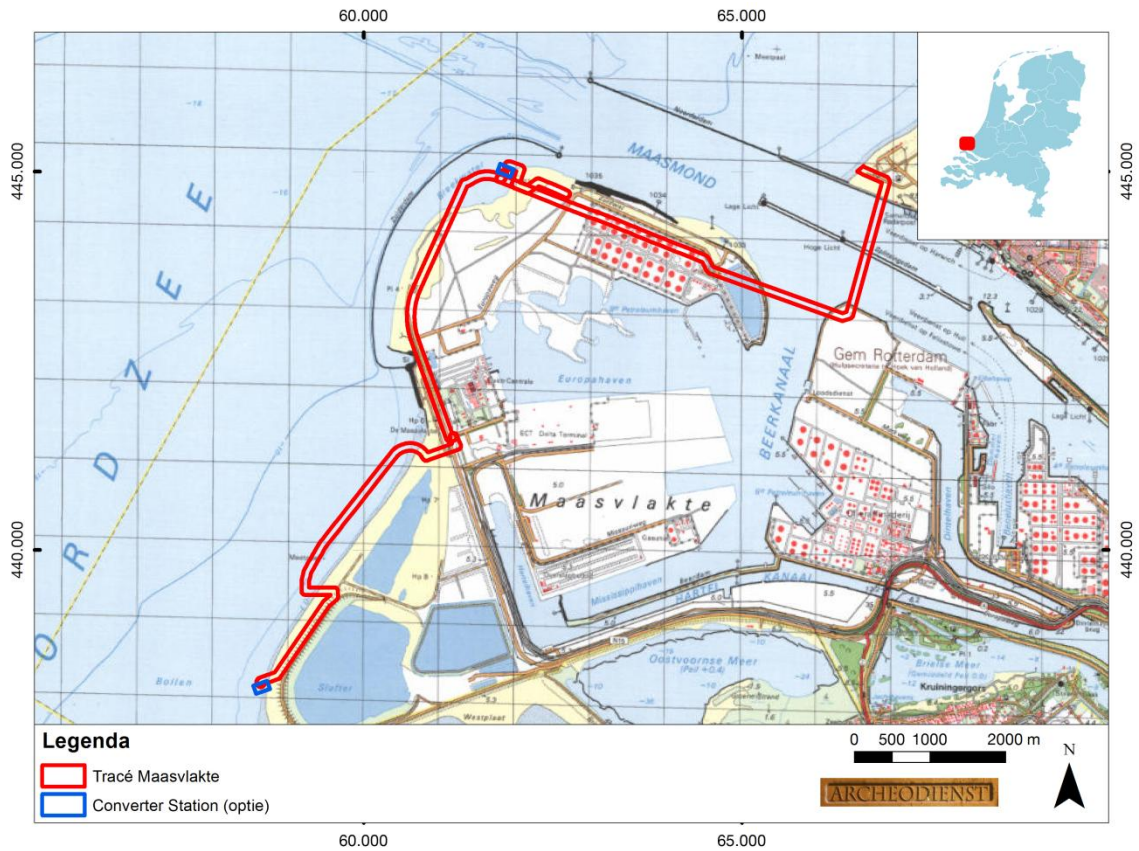


Fig. 2.26: Het tracé op de topografische kaart uit het begin van de 21^e eeuw (bron: www.topotijdreis.nl).

2.5 Bouwhistorische elementen

In de cultuurhistorische atlas van de provincie Zuid-Holland staan geen bijzonderheden ter plaatse van tracé of binnen het onderzoeksgebied vermeld (www.zuidholland.nl).

De beschrijving van de hieronder genoemde rijksmonumenten binnen het kabeltracé zijn afkomstig uit het monumentenregister van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (monumentenregister.cultureelerfgoed.nl).

X: 74859 Y: 452334

Net buiten het onderzoeksgebied ligt een Rijksmonument, het landhuis Ockenburgh (Monsterseweg 4 te Den Haag). In oorsprong is het een 17^e eeuwse vrijstaand landhuis en is gesticht door Jacob Westerbaan. Het huidige landhuis dateert uit 1851 en werd in 1889 verbouwd en uitgebreid in eclectische stijl met neo-classicistische elementen. Sinds 1932 is het in gebruik als jeugdherberg. Na aanzienlijke oorlogsschade werd het landhuis in de jaren '50 gerestaureerd. Het landhuis is van architectuurhistorisch en cultuurhistorisch belang als goed voorbeeld van eclectische landhuisarchitectuur met neo-classicistische elementen en als onderdeel van het voormalige 19^e eeuwse landgoed, dat restanten van de oorspronkelijke 17^e eeuwse aanleg heeft behouden (<http://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl>). Het tracé kruist het noordwestelijke deel van het landgoed (www.atlasleefomgeving.nl).

X: 78017 Y: 448678

Bij de kruizing van de Wippolderlaan (N211) en de Heulweg (N466) is een boerderij aangemerkt als Rijksmonument (Heulweg 29 te Kwintsheul) (www.atlasleefomgeving.nl). De boerderij dateert uit de periode 1600 – 1800 en is opgetrokken in een Ambachtelijk-traditionele bouwtrant. Hij is verbouwd rond 1880 met aan de noordelijke en westelijke gevels 20^e eeuwse aanbouwen. De boerderij is van algemeen belang vanwege cultuurhistorische en architectuurhistorische waarde als zeldzaam geworden voorbeeld van een langgevelboerderij uit het einde van de 19^e eeuw met oudere kern, in het Westland (<http://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl>).

X: 81134 Y: 448122

Ter plaatse van de zuidoostelijke punt van het tracé staat een Rijksmonument in de vorm van een molen (Molenwetering 2 te Rijswijk). Het betreft een poldermolen. Aanvulling op het monumentenregister: De molen bevindt zich niet op de historische bouwlocatie maar is in 1988 verplaatst in verband met de aanleg van de huidige A4. De molen stond oorspronkelijk ter hoogte van de kruising Prinses Beatrixlaan/A4 op de westelijke kade van de voormalige Spieringswetering (www.molendatabase.nl en www.molendatabase.org).

Ter plaatse van het tracé Maasvlakte zijn geen bouwhistorische resten aanwezig. Het betreft nieuw land.

2.6 Bodemverstoring

2.6.1 Tracé Wateringen

Ten behoeve van landbouwgrond zijn grote delen van het duinlandschap geëgaliseerd. Vervolgens is de grond over grote oppervlakken omgezet ten behoeve van de (glas)tuinbouw om de diepliggende kalkrijke afzettingen naar boven te halen. Door deze (diepe) bodembewerking zijn archeologische niveaus aangetast. Op grotere diepte kunnen echter intacte archeologische niveaus aanwezig zijn.

Wanneer het AHN-kaartbeeld wordt aangepast op de hoogteverschillen die achter de jonge duinstrook voorkomen dan worden de afgegraven terreindelen duidelijk zichtbaar (Fig. 2.27, donkerblauwe kleur). Ter plaatse van deze afgegraven terreinen, zoals op het landgoed Ockenburg, is het archeologische niveau verdwenen. Verder landinwaarts is het AHN-kaartbeeld minder eenduidig maar ook hier zijn geëgaliseerde percelen, zoals de sportvelden, en afgravingen zichtbaar (Fig. 2.28). In het zuidoostelijke deel van het tracé is de droogmakerij goed te herkennen op het AHN-kaartbeeld en zijn langs de A4 ook een aantal afgravingen en egalisaties te zien (Fig. 2.29).

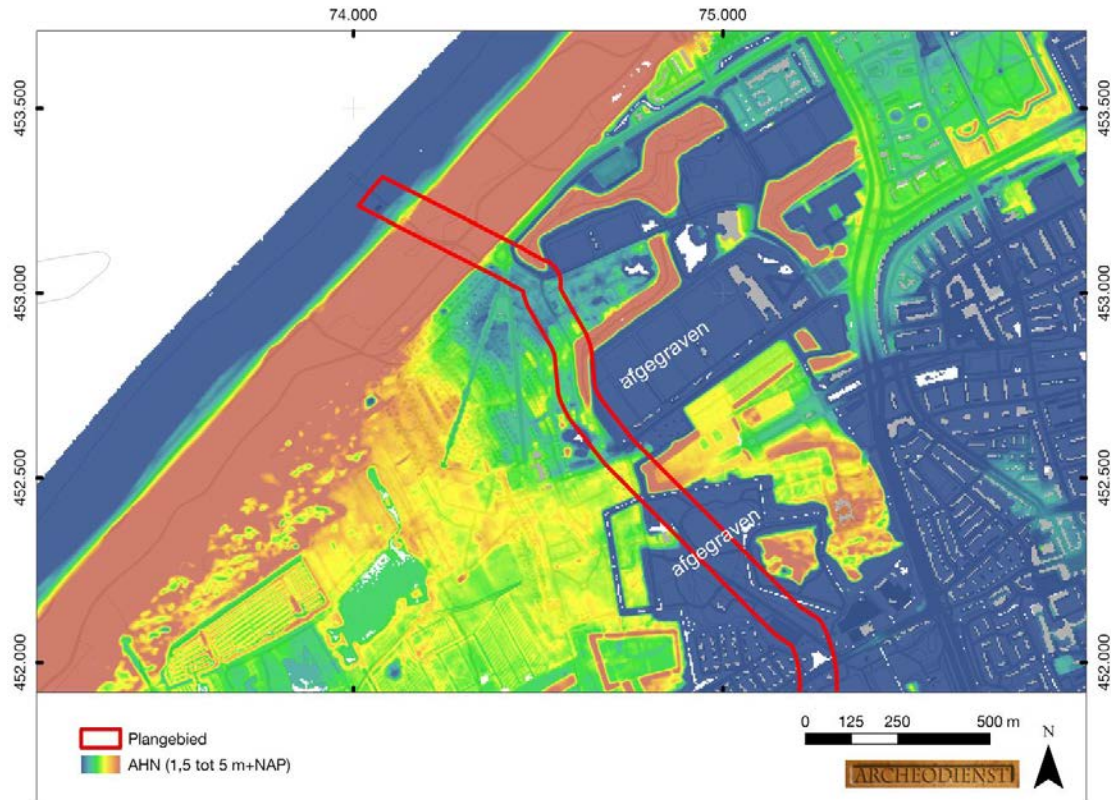


Fig. 2.27: Ontgravingen in het duingebied in het noordwestelijke deel van het tracé Wateringen op het AHN (bron: www.ahn.nl).

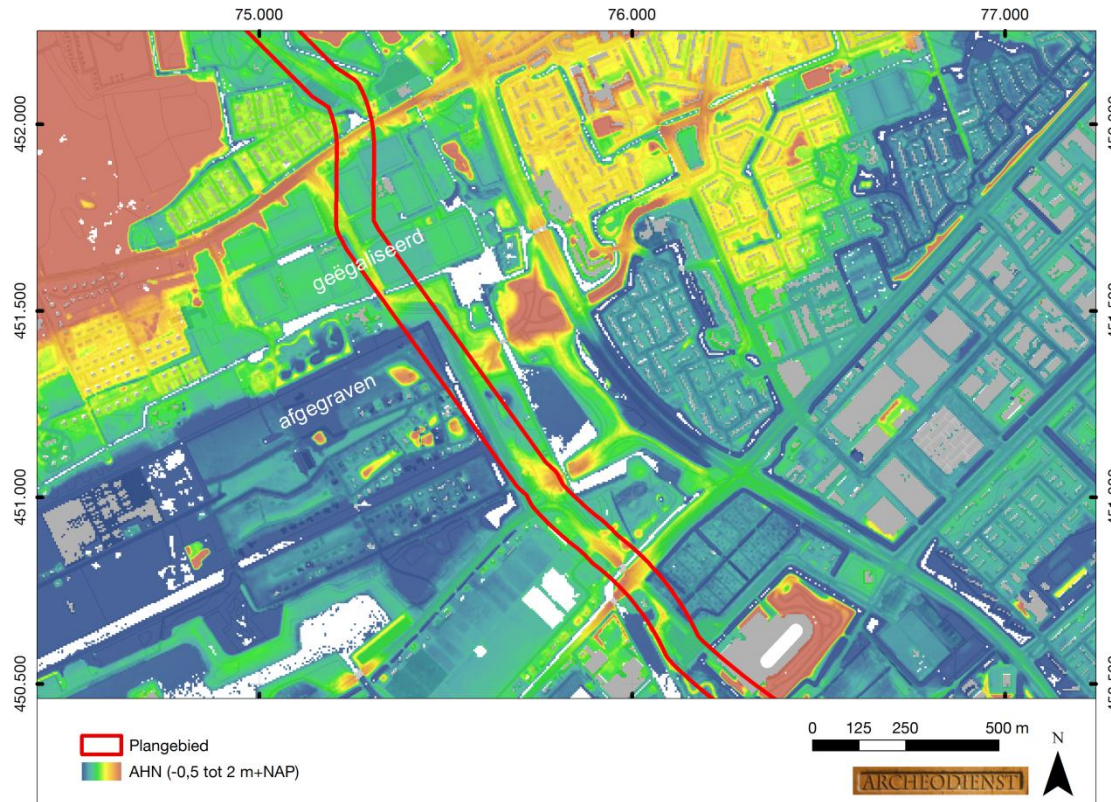


Fig. 2.28: AHN-kaartbeeld van het centrale deel van het tracé Wateringen (bron: www.ahn.nl).

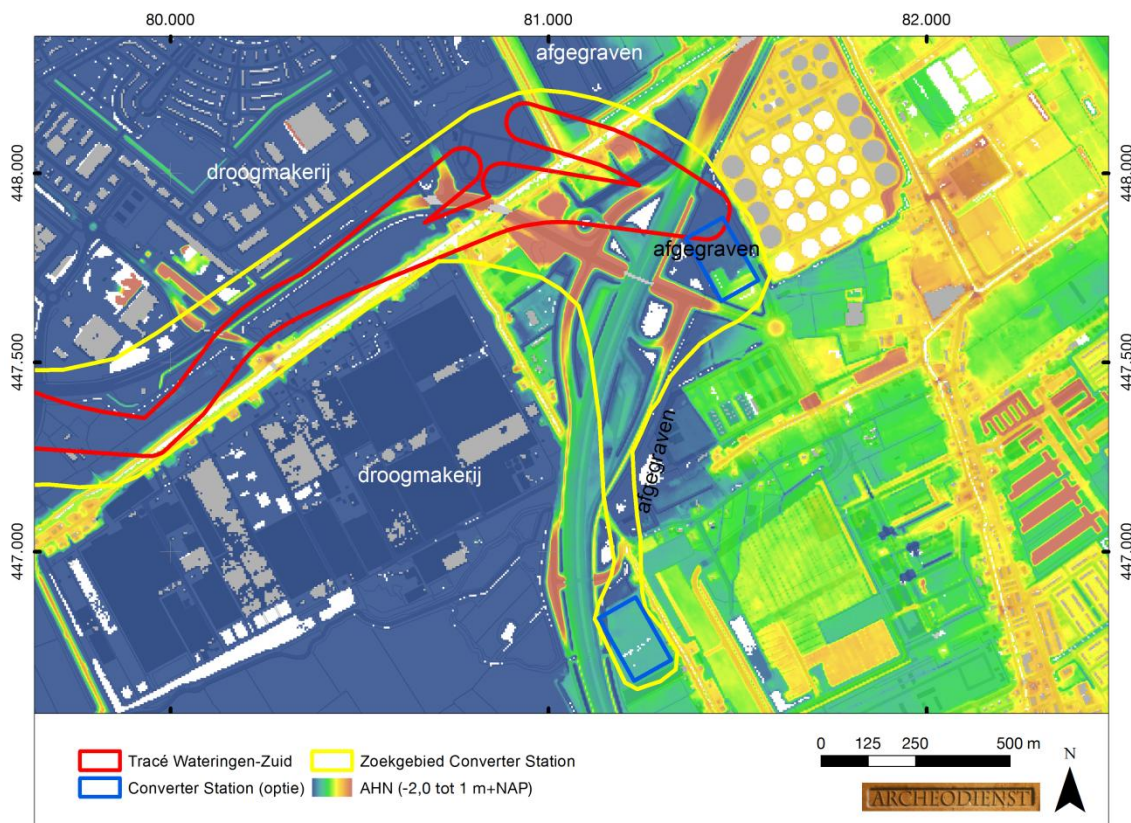


Fig. 2.29: Het zuidoostelijke deel van het tracé Wateringen op het AHN-kaartbeeld (www.ahn.nl).

Ter plaatse van het zuidoostelijke deel van het tracé Wateringen heeft op drie terreinen bodemsanering plaatsgevonden (www.bodemloket.nl, Fig. 2.30). De aard en omvang van de bodemsaneringen staat niet vermeld. Van de twee grote terreinen ten noorden en oosten van het tracé is deze informatie niet direct van belang voor het bepalen van de intactheid van de bodem want uit het AHN-kaartbeeld blijkt al dat de terreindelen die binnen het tracé vallen, zijn afgegraven (Fig. 2.29). Het (potentiële) archeologische niveau is dus geheel verdwenen.

Van het westelijke terrein Zwethkade-Noord is informatie opgevraagd bij Ingenieursbureau Mol die bij het milieuonderzoek op deze locatie betrokken is geweest. De bodemsanering heeft bestaan uit een combinatie van afgravingen en het aanbrengen van leeflagen (opbrengen van grond waarbij de bodemversontreiniging wordt afgedekt). Daadwerkelijk afgraving heeft slechts plaatsgevonden in een smalle strook met een oppervlakte van een paar duizend vierkante meter in het zuidoostelijke deel van het terrein.

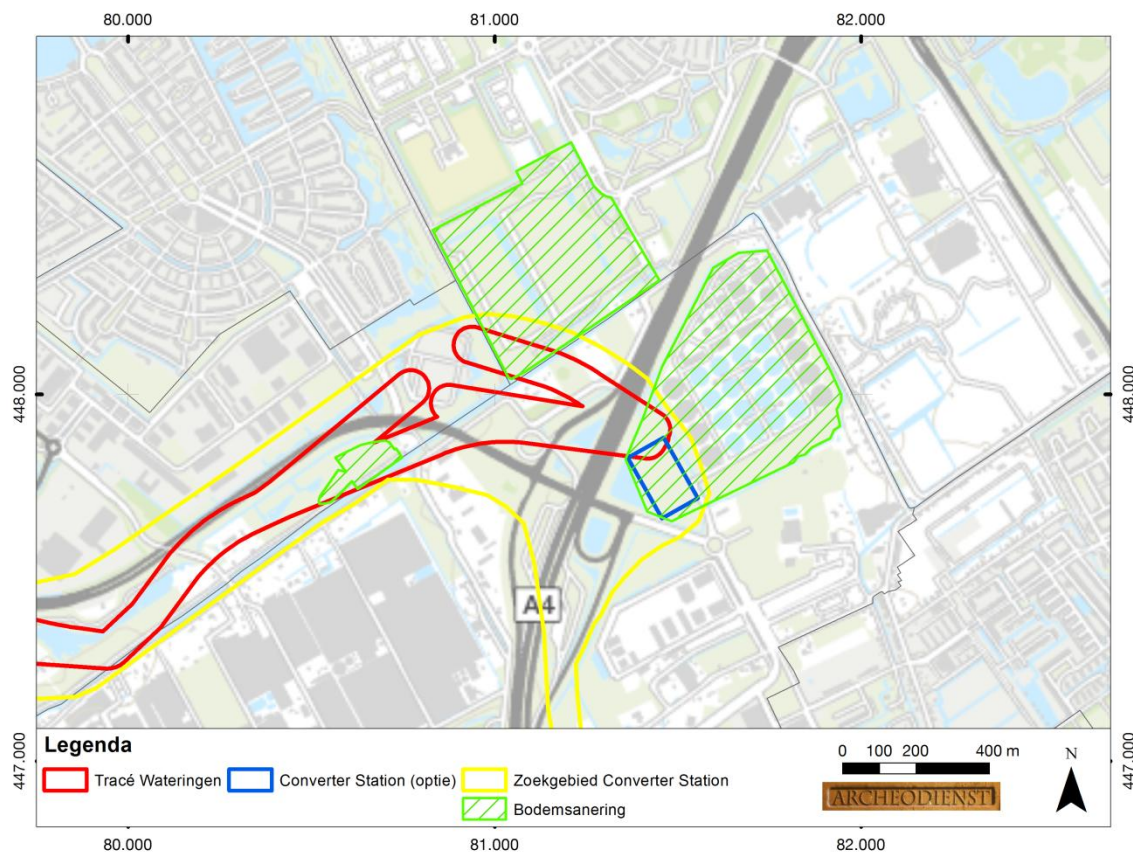


Fig. 2.30: Terreinen waar bodemsanering heeft plaatsgevonden.

2.6.2 Tracé Maasvlakte

Bij de aanleg van de Tweede Maasvlakte is de natuurlijke bodem ter plaatse van de opgespoten terreindelen afgedekt met een metersdik zandpakket. Hier is de oorspronkelijke stratigrafie intact. Wel zijn de veen- en kleilagen in het verleden al samengedrukt door het gewicht van jongere zeeafzettingen en het water. Het recent opgespoten zandpakket zal daardoor naar verwachting niet zorgen voor meer samendrukking/vervorming van de lagen.

Ter plaatse van de nieuwe vaarwegen en havens is de bodem afgegraven tot 20 m –NAP (diepte van 20 m). Dit betekent dat ter plaatse het archeologische niveau uit het Mesolithicum dat zich in de top van de rivierduinen bevindt, is afgegraven.

Het landoppervlak van het tracé Maasvlakte bestaat uit recent opgespoten zand. De enkele bodemsaneringen die hebben plaatsgevonden langs de Europaweg en Maasvlakweg (www.bodemloket.nl), hebben daardoor geen archeologische waarden verstoord.

2.7 Archeologische verwachting

Als startpunt voor de archeologische verwachting zijn de gemeentelijke verwachtingskaarten (paragraaf 2.7.1 en 2.7.2) geraadpleegd. Vervolgens is aan de hand van de gegevens die in het bureauonderzoek zijn verzameld een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied opgesteld (paragraaf 2.7.3).

2.7.1 Tracé Wateringen op de archeologische beleidskaarten van de gemeentes

De eerste ca. 5,3 km van het tracé Wateringen loopt over het grondgebied van de gemeente Den Haag. De gemeente heeft in 2010 het paraplubestemmingsplan Archeologie vastgesteld. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen terreinen van hoge archeologische waarde (Waarde 1) en terreinen met een hoge archeologische verwachting (Waarde 2). Volgens het bestemmingsplan loopt

het tracé grotendeels door een gebied met een hoge verwachtingswaarde (Fig. 2.31). Op vier plaatsen worden geen archeologische resten verwacht (witte vlakken). Dit zijn terreindelen die in het verleden zijn afgegraven en/of geëgaliseerd.

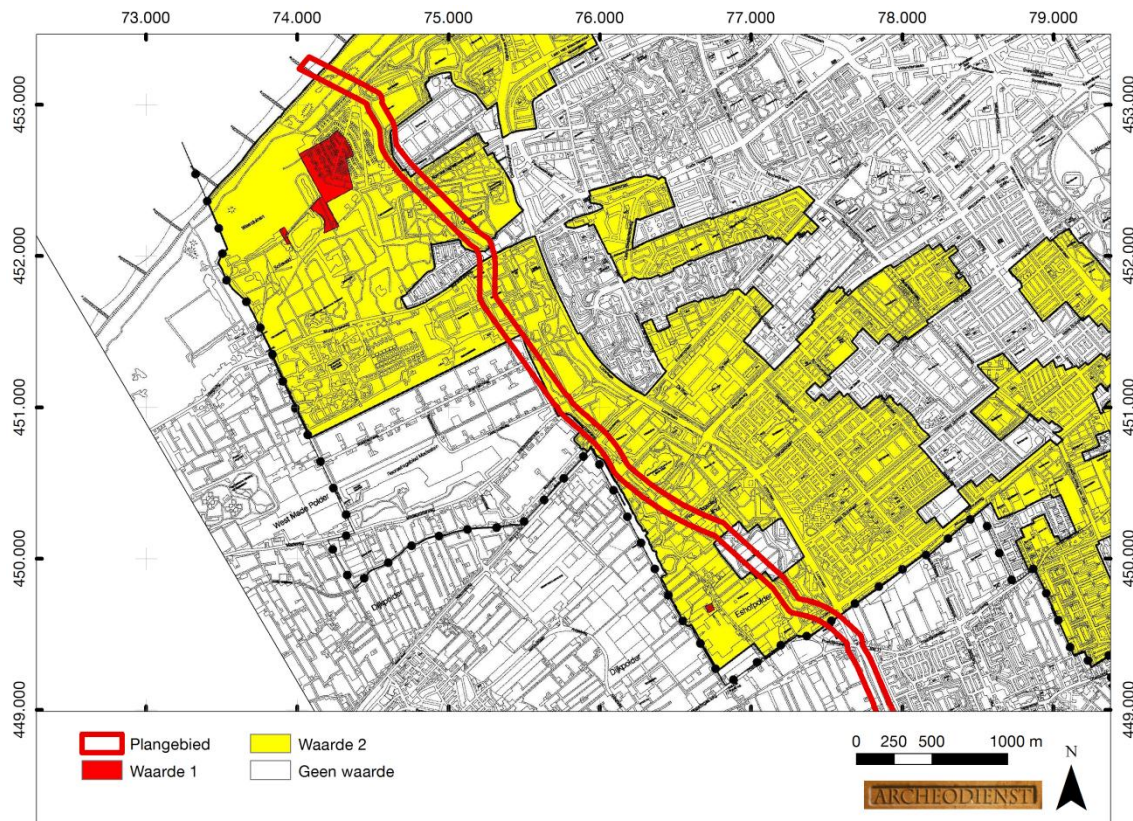


Fig. 2.31: Het tracé Wateringen op de archeologische kaart van de gemeente Den Haag (bron: Paraplubestemmingsplan Archeologie 2010).

Vervolgens loopt het tracé over een lengte van ca. 4,6 km over het grondgebied van de gemeente Westland. Op deze kaart worden verschillende verwachtingszones onderscheiden en gespecificeerd naar periode. De zone met strandwallen zijn in het algemeen aangemerkt als middelhoge verwachtingszone voor vindplaatsen uit de IJzertijd tot en met de Nieuwe tijd (Fig. 2.32, verwachtingszone III). Daarbinnen zijn zones met een zeer hoge verwachting voor de Romeinse tijd aangegeven (verwachtingszone 1) waar Romeinse wegen worden vermoed en ook al bewoningsporen zijn aangetroffen. Voor een groot deel van het tracé binnen de gemeente Westland geldt geen archeologische verwachting vanwege de ligging in een droogmakerij. In de droogmakerij zijn de oorspronkelijke afzettingen van het Hollandveen Laagpakket afgegraven. Eventuele vindplaatsen die zich in en op dit veen bevonden zijn daardoor verdwenen. In dit gebied worden af en toe vondsten gedaan die te relateren zijn aan dergelijke vindplaatsen. Dit vondstmateriaal is echter secundair terecht gekomen op de kleiafzettingen die onder het veen tevoorschijn zijn gekomen. Het betreft contextloze vondsten met een beperkte informatiewaarde (Kerkhof 2012).

De gemeente Midden-Delfland, waar de oostelijke punt van het tracé en het zoekgebied voor het transformatorstation (optie B en C) binnen vallen, heeft een vergelijkbare beleidskaart als de gemeente Westland. Ook hier wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende verwachtingszones en periodes. Ter plaatse van de autosnelweg A4 geldt geen archeologische verwachting (Fig. 2.33). Voorafgaand aan de aanleg van de weg heeft archeologisch onderzoek plaatsgevonden en vervolgens is het archeologische niveau vergraven bij de realisatie van de weg. Ter hoogte van het tracé geldt in de zones aan weerszijden van de A4 een middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de Romeinse tijd t/m de Nieuwe tijd. Voor de uiterst zuidelijke punt van het zoekgebied voor een transformatorstation (optie C) geldt een hoge archeologische verwachting.

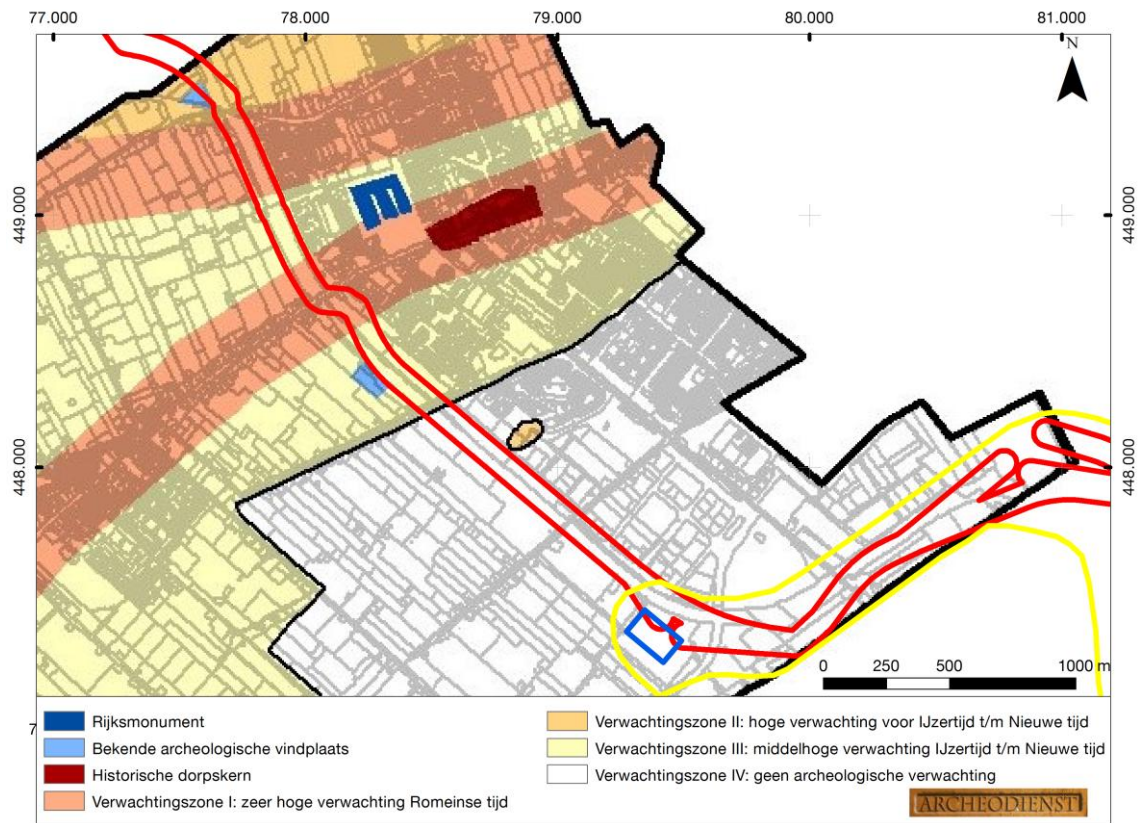


Fig. 2.32: Het tracé Wateringen op beleidskaart van de gemeente Westland (bron: Kerkhof 2012).

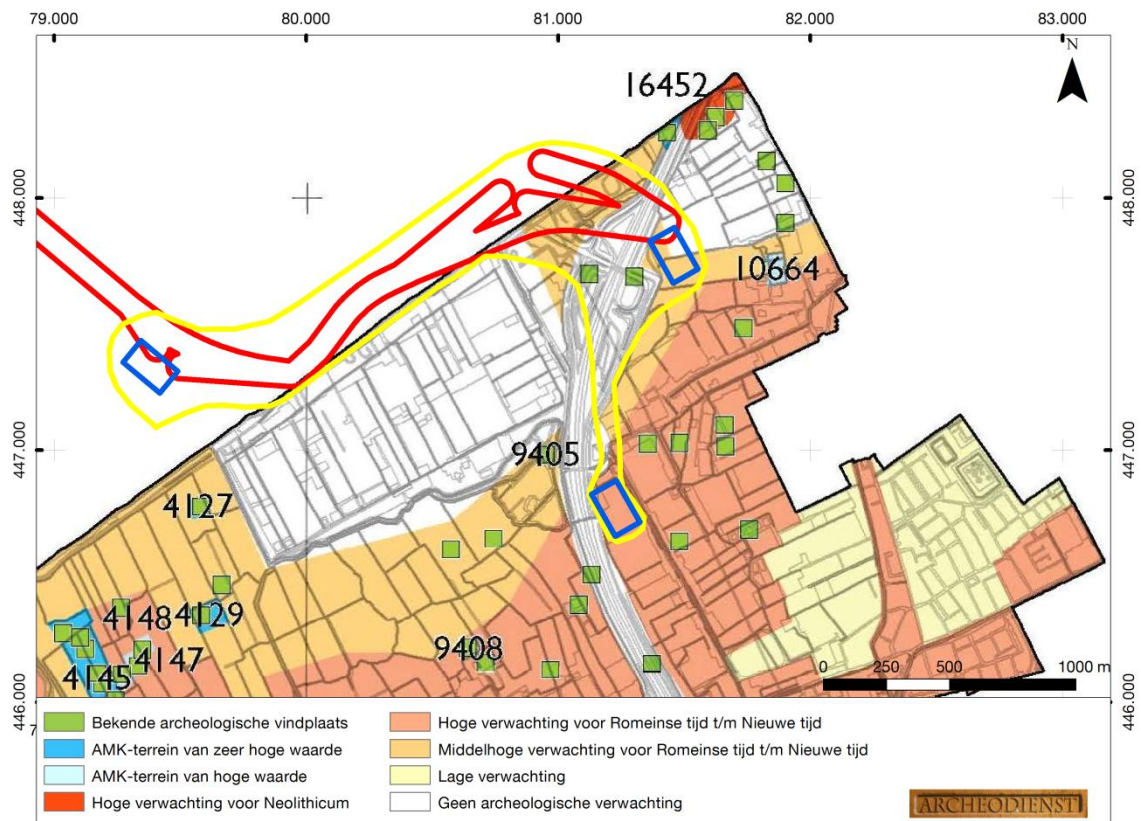


Fig. 2.33: Het tracé Wateringen op beleidsadvieskaart van de gemeente Midden-Delfland (bron: Kerkhof 2010)

2.7.2 *Tracé Maasvlakte op de archeologische waarden- en beleidskaart van de gemeente*

De archeologische waarden- en beleidskaart van de gemeente Rotterdam dateert uit 2005 (BOOR 2005) waardoor de Tweede Maasvlakte nog niet op de kaart staat. De Eerste Maasvlakte is op de kaart tot de gebieden met een redelijk tot hoge archeologische verwachting gerekend, waarbij de archeologische waarden dieper dan 3 m beneden NAP zijn te verwachten. Dit is echter een globale verwachting die niet specifiek ingaat op de verwachting ter plaatse van de Maasvlakte.

2.7.3 *Tracé Wateringen: gespecificeerde archeologische verwachting*

Als uitgangspunt voor het gespecificeerde verwachtingsmodel zijn de gemeentelijke verwachtingskaarten gebruikt omdat die een goede (landschappelijke) basis vormen. Dit is aangevuld met historische informatie, uitgevoerde archeologische onderzoeken en ontgroningen (AHN-kaartbeeld) om een verwachtingskaart voor het tracé te maken (Bijlage 8).

In dit gebied is sprake van een gelaagd bodemarchief waarin archeologische resten uit alle periodes vanaf de nieuwe steentijd (Neolithicum) kunnen worden aangetroffen. Oudere resten zijn tot op heden nog niet gevonden. Eventuele sporen uit het Laat-Paleolithicum bevinden zich op grote diepte (zo'n 20 m). Er zijn tot dusverre dan ook geen bewoningssporen uit deze periode aangetroffen (Kerkhof 2010). In het Mesolithicum was het westen van Nederland bewoond. Dat blijkt onder andere uit Mesolithische benen spitsen die aan het oppervlak zijn gekomen bij het opspuiten van zand in de Maasvlakte maar ook een vindplaats die in het kader van de aanleg van de Tweede Maasvlakte is onderzocht (zie paragraaf 2.7.4.). Vanwege de grote diepteligging zijn dergelijke resten in de omgeving van het tracé Wateringen nog niet ontdekt (Kerkhof 2010).

In het Neolithicum bestaat het landschap uit een open kustgebied met strandwallen. Verspreid in het kweldergebied daarachter vormden zich kleine duinen die voor de mens zeer aantrekkelijk waren omdat ze beschut lagen tegen invloeden van de zee. Op deze hoge en droge plaatsen werd gewoond, in de omringende bossen kon gejaagd worden op edelhert, wild zwijn en de bruine beer. Daarnaast werden noten en vruchten verzameld zoals de sleedoorn, de jeneverbes en de hazelnoot. De zee en de grotendeels verlandde wadgeulen stonden garant voor vis en schelpdieren. Verder had men kleine akkers waarop granen als gerst en tarwe werden verbouwd. Op de kwelders weidde men het vee. De eerste "inwoners" arriveerden ongeveer 5500 jaar geleden en vestigden zich op hoge en droge zandkopjes. In de loop van de tijd raakten de duintjes overgroeid met veen en trokken de bewoners naar de oudste strandwal in de regio waarvan resten zijn gevonden in het Wateringse Veld (Gemeente Den Haag 2011). Binnen de zuidwestrand van het onderzoeksgebied iets ten noorden van de Bovendijk is een vindplaats uit deze periode aangetroffen op de strandwal (AMK-terrein 10521). De vindplaats is al onderzocht in het kader van de aanleg van de provinciale weg N211 – Wippolderlaan. Op basis van de geologische kaart van Den Haag en Rijswijk worden ter plaatse van het tracé geen duinen en/of strandwallen in de ondergrond verwacht waar vindplaatsen uit het Neolithicum kunnen worden verwacht en die nog niet zijn onderzocht.

Overblijfselen van bewoners uit latere periode, zoals de Bronstijd en IJzertijd, zijn op diverse plaatsen aangetroffen. Verspreid over het duingebied zijn diverse nederzettingen en akkers uit de IJzertijd gevonden (Gemeente Den Haag 2011). Resten uit de Bronstijd zijn schaarser. In de gemeente Westland is slechts één vondst bekend van bewoning uit het Laat-Neolithicum en de Bronstijd. Op het Monsterse Geestje heeft hier bewoning plaatsgevonden dat doorliep tot in de Middeleeuwen (Kerkhof 2012). Ter plaatse van het tracé en in de directe omgeving daarvan ontbreken resten uit de Bronstijd vooralsnog. Daarom is op de verwachtingskaart gekozen voor een hoge verwachting vanaf de IJzertijd hoewel resten uit de Bronstijd op voorhand niet kunnen worden uitgesloten.

Aan het einde van de Midden-IJzertijd nam de zee-invloed op het land toe en werden er geulen uitgeschuurd in het veenlandschap achter de strandwallen (Gantel-fase). Hierdoor raakte het natte gebied ontwaterd en werden de oevers langs de geulen geschikt voor bewoning. Tijdens de Midden-IJzertijd werd er veelvuldig in het veen gewoond. Ook op geulafzettingen van de Hoekpolder Laag worden regelmatig bewoningssporen uit de IJzertijd gevonden. Deze bewoningsfase

was echter van korte duur (vermoedelijk slechts 100 jaar vanaf 200 v. Chr.) en lag enkele honderden meters ten zuiden en zuidwesten van het tracé. De geulen slibden vrij snel dicht, waarna het veen weer overstroomde en bedekt werd met een laag klei (Kerkhof 2012).

Kort na het begin van onze jaartelling komen Romeinse troepen ons gebied binnen. De Romeinen troffen daar de plaatselijk boerenbevolking aan, die zij aanduiden als ‘Cananefaten’. Op verschillende plaatsen in het gebied zijn resten van inheemse nederzettingen teruggevonden maar ook van de Romeinen zelf. Vlakbij het tracé op Ockenburgh is bijvoorbeeld een klein Romeins fort teruggevonden met een dorpie (Gemeente Den Haag 2011). De bewoning vond plaats in het duin- en strandwallen gebied maar ook in het achterliggende getijdegebied. Met name de oevers van de kreek van het Gantelsysteem werden in dit gebied als bewoningslocatie uitgekozen vanwege de goede waterhuishouding en de zavelige bodem. De Gantel vormde tijdens de Romeinse tijd een belangrijke scheepvaartverbinding. Met name in de 1^e tot de 3^e eeuw is het gebied dicht bewoond (Kerkhof 2012). Ter plaatse van en rond het tracé zijn op veel plaatsen bewoningsresten uit de Romeinse tijd teruggevonden. Mogelijk is sprake geweest van een militair systeem van de Romeinen (Fig. 2.34). Het begin van een dergelijke kustverdediging als aansluiting op de reeds bestaande Rijnlimes moet voorlopig gezocht worden in het midden van de 2^e eeuw n. Chr. De opbouw van het systeem lijkt interne veranderingen als achtergrond te hebben gehad, want er zijn geen invallen vanaf zee bekend die als aanleiding gefungeerd zouden kunnen hebben. Die interne veranderingen behelsden de uitbouw van de stad Forum Hadriani, en de opbouw van een officiële infrastructuur in het smalle, maar relatief dichtbewoonde gebied tussen Rijn en Maas. De uit het Wateringse Veld bekende Romeinse hoofdweg, die het tracé kruist, kwam blijkens de daar gevonden mijlpaal van Antoninus Pius in 151 na Chr. tot stand. Het gebied werd daarmee voor iedereen beter ontsloten - ook voor eventuele ongenode bezoekers. Dat zou de achtergrond kunnen zijn geweest voor de aanleg van kleine militaire installaties als het fort van Ockenburgh. Bedoeld om de wegen te beveiligen, maar ook om patrouilles uit te voeren en bij onverhoopte invallen de plundersaars te achterhalen of bij terugkeer op te vangen. Op basis van alle bekende gegevens is een model ontwikkeld waarin ter verdediging van de civitas Cananefatum en van diens hoofdstad Forum Hadriani plaats was voor verschillende soorten installaties: wachtposten, mini-castella en grotere castella (Fig. 2.34), op regelmatige afstanden van elkaar, mogelijk aangestuurd vanuit die stad als zetel van het regionaal gezag. Tegelijkertijd maakte het deel uit van een veel groter systeem, dat zich tot in Noord-Frankrijk uitstrekte (Waasdorp 2012 red.).

Er is in heel Nederland weinig bekend over wat er gebeurde in de eeuwen na de ineenstorting van het Romeinse Rijk. We nemen aan dat in deze regio de Romeinen en Cananefaten omstreeks 300 na Christus verdwenen. De natuur nam weer bezit van het landschap en niemand weet waar de inheemse bevolking bleef. Pas twee eeuwen later, rond 500, verschijnen er sporen van nieuwe bewoners. Restanten van hun huizen en grafvelden zijn aangetroffen in o.a. Ockenburgh (Gemeente Den Haag 2011). De bewoning concentreerde zich in de 6^e en 7^e eeuw vooral op de strandwallen. Later begon men met de ontginning van rivieroeveren (zoals de Gantel) en trok men verder het binnenland in. In de 9^e eeuw strekte de bewoning zich al uit tot in het huidige Wateringen. Tijdens de Vroege-Middeleeuwen vond bewoning aanvankelijk plaats op het veen, of op een dun laagje klei van de Gantel Laag. In de tweede kwart van de 12^e eeuw was dit niet langer mogelijk door hernieuwde afzetting van klei op het veen. De kleilaag bedekte nederzettingen uit de 11^e eeuw. Op dit kleidek begon de bewoning opnieuw. Deze vond vanaf toen plaats op huisterpen en de percelen kregen een andere oriëntatie (Kerkhof 2012). Ter plaatse van het tracé zijn ter hoogte van de A4 diverse huisterpen opgegraven en/of beschermd als monument.

In de Late-Middeleeuwen raken de ontwikkelingen in het gebied in een stroomversnelling. Vanaf ongeveer 1200 na Christus krijgen de graven van Holland belangstelling voor de dun bevolkte duinen. Zij stichten er kerken en kloosters en bouwen een grafelijk hof ter plaatse van het huidige Den Haag: het Binnenhof. Rondom dat kasteel vestigen zich vooral ambachtslui en ambtenaren die hun diensten leverden aan het hof. In het duingebied treffen we boerderijen aan met akkers op de duinen zelf en weidegebieden in de lager gelegen strandvlaktes. De veengebieden worden ontgonnen, vaak op initiatief van de kloosters en dat leidde tot de bouw van stenen uithofsboerderijen waarvan een fraai exemplaar is gevonden in de gelijknamige Uithofspolder. Op Madestein is een versterkte boerderij onderzocht en gerestaureerd, met een zogenaamde “Stenen kamer” (Gemeente Den Haag 2011).

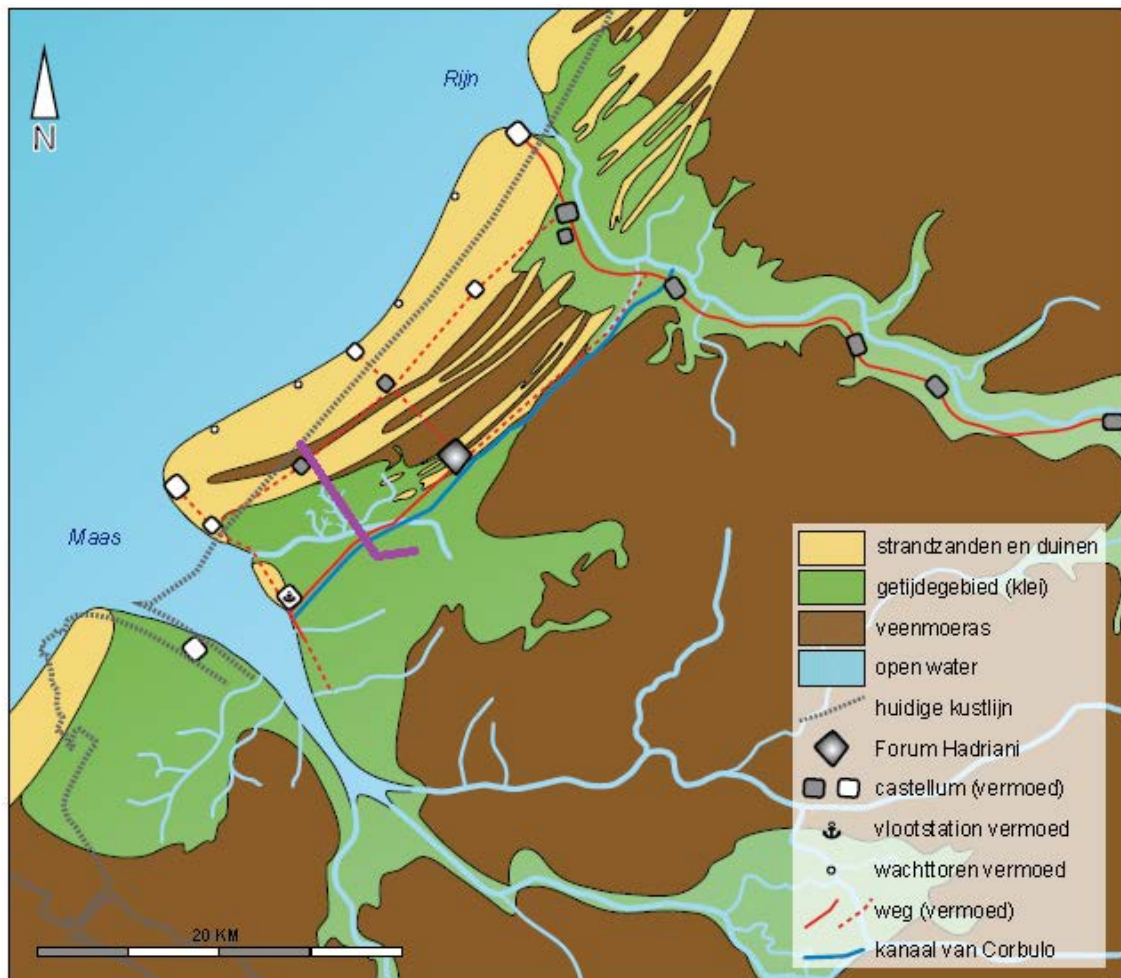


Fig. 2.34: Model van het mogelijke militaire systeem in de Civitas Cananefatium. (bron: (Waasdorp 2012 red.). De globale ligging van het plangebied is aangegeven met een paarse lijn.

De algemene kenmerken van een vindplaats die ter plaatse van het tracé Wateringen verwacht kan worden, bestaat uit:

1. Datering: ter plaatse van de strandwallen en langs oude kreken worden voornamelijk vindplaatsen uit de periode IJzertijd en Romeinse tijd verwacht. Deze bewoning kan in enkele gevallen op de strandwallen terug gaan tot in de Bronstijd. De bewoning op de strandwallen heeft voortgeduurd tot in de Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Het veen- en getijdenlandschap is in de Late-Middeleeuwen ontgonnen dus ook hier kunnen uit deze periode kunnen sporen worden verwacht.
2. Complextype: vindplaatsen vanaf de Bronstijd tot en met de Late-Middeleeuwen kunnen bestaan uit nederzettingssporen en/of sporen van begravingen.
3. Omvang: Nederzettingsterreinen of grafvelden/begravingen variëren in grootte van enkele honderden tot duizenden vierkante meters en kunnen zich soms over meerdere hectaren uitstrekken.
4. Diepteligging: het potentiële archeologische niveau uit de Romeinse tijd – Vroege-Middeleeuwen wordt in het strandwallengebied direct onder de bouwvoor verwacht als geen sprake is van afdekking met jong duinzand of jonge zeeklei. Op een dieper niveau, eventueel gescheiden door een stuifzandlaag kunnen oudere niveaus aanwezig zijn zoals de IJzertijd en mogelijk ook de Bronstijd.
In de westelijke strook van het tracé waar sprake is van jonge duinen is het archeologische niveau met enkele meters tot een tiental meters dik zandpakket afgedekt.

In het getijdegebied achter de strandwallen heeft over grote oppervlakken afdekking met jonge zeeklei plaatsgevonden waardoor resten uit de IJzertijd t/m de Vroege-Middeleeuwen pas vanaf een meter diepte worden verwacht.

5. Gaafheid en conservering: als er sprake is van een afdekkende kleilaag of dik zandpakket dan zullen de archeologische grondsporen en vondsten goed bewaard zijn gebleven. Als de archeologische resten zich op enige diepte bevinden, kan het grondwater voor gunstige conserveringsomstandigheden van organisch materiaal hebben gezorgd. Dit geldt met name voor het getijdeland achter de strandwallen en/of waar sprake is van veenlagen.
6. Locatie/licging binnen projectgebied: zie Bijlage 8.
7. Uiterlijke kenmerken: De nederzettingen worden gekenmerkt door permanente woningen die vaak diep in de grond gefundeerd waren. Waterputten werden gegraven voor de watervoorziening terwijl in en nabij de nederzetting afvalkuilen werden gegraven om afval te begraven. Naast nederzettingenresten kunnen ook begravingen voorkomen. Restanten hiervan kunnen bestaan uit kringgreppels, fragmenten aardewerk (urnen), crematieresten, inhumaties e.d. De sporen kunnen diep in de bodem reiken.
8. Mogelijke verstoringen: in het duin- en strandwallenlandschap hebben ontzandingen plaatsgevonden waardoor het archeologische bodemarchief is afgegraven. Ook hebben egalisaties plaatsgevonden waarbij archeologische resten zijn verstoord. In de polders is het potentiële archeologische niveau in het veen verdwenen door turfwinning. Daarnaast is het bodemarchief door grote infrastructurele projecten zoals de randweg Wippolderlaan N211 en de A4 verstoord. Overigens is voorafgaand aan deze ingrepen archeologisch onderzoek uitgevoerd waardoor de kans dat daadwerkelijk archeologische resten verloren zijn gegaan, klein is.

Op basis van het bestudeerde historisch kaartmateriaal zijn op de verwachtingskaart een aantal aandachtslocaties aangegeven (Bijlage 8, groene bolletjes). Het gaat in de meeste gevallen om verdwenen bouwwerken uit de Nieuwe tijd (vaak 18^e – 19^e eeuw). Deze locaties zijn in het algemeen van weinig/geen archeologische waarde.

De locatie van de voormalige Mae Molen aan de Madepolderweg vormt wel een potentiële locatie voor onderzoek naar de aanwezigheid van eventuele voorgangers van deze molen. De eerste molen zou in 1526 zijn gebouwd. In het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied liggen de locaties van de Harnas Molen en Woudse Molen. De datering van de molens is niet bekend (www.molendatabase.nl). In de buurt van de Woudse Molen zijn bij eerder archeologisch onderzoek sporen gevonden (een kuil en greppel) met vondstmateriaal uit de Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd (zie paragraaf 2.3.1).

1. Datering: De oorspronkelijke Mae molen dateert uit de 1526. De jongste molen dateert uit 1869. De datering van de Harnas en Woudse Molen is onbekend dus deze worden globaal in de periode Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd geplaatst.
2. Complextypen: Economie (molen)
3. Omvang: de molenplaats heeft een oppervlakte van enkele tientallen vierkante meters.
4. Diepteligging: vanaf het maaiveld tot diep in de grond
5. Gaafheid en conservering: de jongste Mae molen was een stenen grondzeiler. Dit bouw materiaal bestaande uit baksteen is relatief jong zodat de gaafheid en conservering goed kan zijn mits de funderingen niet zijn verwijderd. Oudere funderingsresten kunnen ook uit hout bestaan of sporen daarvan in de vorm van paalkuilen. De kans bestaat dat eventuele sporen uit deze periode door de latere bouw zijn verstoord en/of verdwenen.
6. Locatie/licging binnen projectgebied: zie Bijlage 8
7. Uiterlijke kenmerken: ter plaatse van de molenplaats kunnen muurresten (baksteen), afvalkuilen, paalkuilen en mogelijk ophogingslagen (molenheuvel) aanwezig zijn. Daarnaast kan vondstmateriaal aanwezig zijn in de vorm van fragmenten aardewerk, fragmenten metaal, gebruiksvoorwerpen e.d.
8. Mogelijke verstoringen: de molenplaats kan zijn aangetast/verdwenen door slootwerkzaamheden en nieuwbouw op de locatie.

Een vierde locatie vormt historische bebouwing naast het Oude Hof van Wateringen die minimaal uit de 18^e eeuw dateert. Als de bebouwing een relatie heeft het Oude Hof dan kan de bewoning ter plaatse terug gaan tot in de Late-Middeleeuwen.

Bij de Heulweg passeert het tracé een oud boerderijerf. De boerderij ter plaatse is in beginsel 17^e eeuws en staat nadrukkelijk aangegeven op de kaart uit het begin van de 18^e eeuw als ‘Huis a(...) Wateringse Wacht’. De huidige boerderij is aangemerkt als Rijksmonument maar daar omheen kunnen mogelijk sporen worden teruggevonden die terug gaan tot in de 17^e eeuw. Een laatmiddeleeuwse oorsprong kan op voorhand niet worden uitgesloten.

9. Datering: Huisplaats dateert minimaal uit de 18^e eeuw (bij Oude Hof van Wateringen) of 17^e eeuw (Wateringse Wacht). Mogelijk heeft de bewoning van de eerstgenoemde huisplaats een relatie met het Oude Hof en gaat de datering terug tot in de Late-Middeleeuwen. Ook bij het huis Wateringse Wacht kan een laatmiddeleeuwse oorsprong niet op voorhand worden uitgesloten.
10. Complextype: Nederzetting (huisplaats)
11. Omvang: de huisplaats heeft op basis van historisch kaartmateriaal een oppervlakte van een paar honderd vierkante meters.
12. Diepteligging: vanaf het maaiveld tot diep in de grond
13. Gaafheid en conservering: omdat de archeologische resten voor de huisplaats naar verwachting uit bouw materiaal bestaan (baksteen) en relatief jong zijn, kan de gaafheid en conservering goed zijn mits de funderingen niet zijn verwijderd. Oudere sporen uit de Late-Middeleeuwen bestaan voornamelijk uit (paal)kuilen. De kans bestaat dat eventuele sporen uit deze periode door de latere bouw zijn verstoord en/of verdwenen.
14. Locatie/ligging binnen projectgebied: zie Bijlage 8
15. Uiterlijke kenmerken: ter plaatse van de huisplaats kunnen muurresten (baksteen), afvalkuilen, paalkuilen en mogelijk ophogingslagen aanwezig zijn. Daarnaast kan vondstmateriaal aanwezig zijn in de vorm van fragmenten aardewerk, fragmenten metaal, gebruiksvoorwerpen e.d.
16. Mogelijke verstoringen: de huisplaats kan zijn aangetast/verdwenen door sloopwerkzaamheden en graafwerkzaamheden op de locatie.

2.7.4 *Tracé Maasvlakte: gespecificeerde archeologische verwachting*

Als uitgangspunt voor het gespecificeerde verwachtingsmodel is het archeologisch onderzoek gebruikt dat is uitgevoerd ten behoeve van het verdiepen van de Yangtzehaven (Moree/ Sier 2014). Uit dit onderzoek blijkt dat het gebied in het Mesolithicum (begin van het Holoceen) goed bewoonbaar was. Ondanks de geleidelijke verdrinking van het omliggende landschap en het af en toe optreden van rivieroverstromingen, lagen grote delen van duinvoet, duinflanken en de hogere donkruggen in het Boreaal permanent droog. Mede gegeven de onmiddellijke nabijheid van het zoetwater deltaïsche landschap, de aansluiting van het duingebied op bebost dekzand- en beekdalgebied in het zuiden en de nabijheid van actieve lopen van de grote rivieren, kan het gebied vanaf het ontstaan van de rivierduinen als een gunstige vestigingslocatie voor de mens worden gezien. De grote diversiteit aan landschappen in de omgeving en de toen nog voor bewoning veilige hoge en droge ligging van het duin maakte het rivierduincomplex dat het tracé kruist een ideale vestigingsplaats voor de jagers- en verzamelaars in het Boreaal en vroegste Atlanticum. Daar waar rivierduinen in de ondergrond voorkomen is dan ook een hoge verwachting toegekend voor vindplaatsen uit het Mesolithicum (Bijlage 9). Overigens is een gedeelte van het rivierduincomplex (na archeologisch onderzoek) bij het uitdiepen van de Yangtzehaven afgegraven.

Het getijdenlandschap/overstromingsgebied rondom de rivierduinen vormde geen geschikte bewoningslocatie. Aan deze zones is een lage verwachting toegekend. In het zuiden is sprake van een relatief hooggelegen pleistoceen oppervlak van rivierzanden wat mogelijk nog geschikt is geweest voor bewoning. Tot op heden zijn daar nog geen aanwijzingen voor bewoning gevonden. Aan deze zone is een middelhoge verwachting toegekend voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum - Mesolithicum. Na het Mesolithicum is het landschap langzaam verdronken en was het gebied niet meer geschikt voor bewoning.

De algemene kenmerken van een vindplaats die ter plaatse van het tracé Maasvlakte verwacht kan worden, bestaat uit:

1. Datering: Mesolithicum ter plaatse van de rivierduinen. In de relatief hooggelegen pleistocene riviervlakte geldt de verwachting voor vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum.
2. Complextypen: vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum - Mesolithicum betreffen in veel gevallen vuursteenvindplaatsen, tijdelijke kampementen.
3. Omvang: Vuursteenvindplaatsen kunnen klein zijn, soms enkele tot tientallen vierkante meters groot.
4. Diepteligging: De hoogstgelegen intacte restanten van de rivierduinen worden in dit gebied vanaf ca. 17 m –NAP aangetroffen. Archeologische vindplaatsen worden dus pas op grote diepte vanaf 17 m diepte verwacht.
5. Gaafheid en conservering: De hoogste rivierduintoppen zijn als gevolg van zee-inbraken geërodeerd waardoor resten verloren zijn gegaan. Onderzoek heeft uitgewezen dat het bodemarchief vanaf ca. 17 m –NAP intact is. De archeologische grondsporen en vondsten zijn vanaf die diepte goed bewaard gebleven. Door de grote diepteligging zijn de conserveringsomstandigheden van organisch materiaal zeer goed en kunnen veel organische resten in de vorm van plantenresten, pollen, zaden, botmateriaal e.d. worden teruggevonden.
6. Locatie/licging binnen projectgebied: zie Bijlage 9.
7. Uiterlijke kenmerken: vuursteenvindplaatsen kenmerken zich in het algemeen door een strooiing van fragmenten bewerkt vuursteen. Ook kunnen ondiepe grondsporen zoals haardkuilen (met houtskool) voorkomen.
8. Mogelijke verstoringen: de vaargeulen en havens in de Maasvlakte zijn tot ongeveer 20 m –NAP uitgegraven. In deze zones is het potentiële archeologische niveau op de rivierduinen weggegraven. Ter plaatse van de landszones is sprake van een dik pakket opgespoten zand waardoor eventuele archeologische resten beschermd zijn afgedekt.

3 Conclusies

Uit het bureauonderzoek blijkt dat met name in het noordwestelijke en centrale deel van het tracé Wateringen archeologische resten kunnen worden verwacht. Hier worden met name vindplaatsen uit de IJzertijd tot en met de Nieuwe tijd verwacht maar vondsten uit de Bronstijd kunnen niet worden uitgesloten. De archeologische resten bevinden zich in algemeen in de bovenste 1 tot 1,5 m van de bodem en zijn daardoor kwetsbaar voor bodemingrepen. In de noordwestelijke strook van het plangebied (duingebied) worden de archeologische resten op grotere diepte verwacht. In het zuidoostelijke deel van het tracé Wateringen worden ter plaatse van de droogmakerij geen archeologische resten verwacht en zijn de overige zones voor een groot deel in het kader van infra-structurele en bouwprojecten al archeologisch onderzocht. Er blijven slechts een paar terreindelen over waarop nog een archeologische verwachting ligt.

Voor delen van het tracé Maasvlakte geldt een middelhoge of hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen. De archeologische resten worden echter op zeer grote diepte verwacht waardoor de voorgenomen aanleg van het kabeltracé waarschijnlijk geen bedreiging vormt voor het archeologische bodemarchief.

4 Advies

De exacte omvang van de geplande graafwerkzaamheden is nog niet bekend (zie paragraaf 1.3). De hoogspanningskabel zal deels via open ontgravingen worden aangelegd en deel via gestuurde boringen. Daarnaast zal op de locatie waar een transformatorstation wordt gerealiseerd een groot oppervlak worden ontgraven voor de funderingen. Op de verwachtingskaarten (Bijlage 8 en 9) zijn ter indicatie de zones aangegeven waar een open ontgraving is gepland. De ligging van de uiteindelijke open ontgravingen kan hiervan afwijken.

De archeologische resten ter plaatse van het tracé Maasvlakte worden pas op zeer grote diepte verwacht waardoor de voorgenomen aanleg van het kabeltracé waarschijnlijk geen bedreiging vormt voor het archeologische bodemarchief. Op twee locaties kunnen archeologische resten aanwezig zijn vanaf 17 m –NAP en in het zuidelijke deel vanaf 25 m –NAP. De aanleg van het kabeltracé door middel van een open ontgraving vormt door de grote diepteligging van het potentiële archeologische niveau geen bedreiging voor de eventueel aanwezige archeologische resten. Bij de gestuurde boringen moet rekening worden gehouden met het potentiële archeologische niveau zodat hij erboven of eronder komt te liggen.

Wanneer tracé Wateringen gerealiseerd gaat worden, zal rekening moeten worden gehouden met nader archeologisch onderzoek. De zones waar een open ontgraving is gepland en sprake is van een middelhoge of hoge archeologische verwachting wordt vervolgonderzoek geadviseerd. Dit geldt ook voor vijf historische locaties, namelijk drie molenlocaties (Mae Molen, Harnas Molen en Woudse Molen), een bewoningslocatie die mogelijk een relatie heeft met het Oude Hof van Wateringen en huis Wateringse Wacht. In eerste instantie wordt vervolgonderzoek aanbevolen in de vorm van een verkennend booronderzoek om de intactheid van het bodemarchief en eventueel aanwezige (potentiële) archeologische niveaus in kaart te brengen. Afhankelijk van de resultaten van dit onderzoek is aanvullend onderzoek nodig in de vorm van een karterend booronderzoek en/of proefsleuvenonderzoek om daadwerkelijk de aan- of afwezigheid van een archeologische vindplaats aan te tonen. Bij de gestuurde boringen moet rekening worden gehouden met het potentiële archeologische niveau zodat hij eronder door kan worden getrokken. Dit betekent een diepte van minimaal 2,0 m beneden maaiveld. De boringen kunnen echter niet te diep worden aangelegd omdat dan het potentiële niveau uit de steentijd geraakt kan worden. Het advies is om de gestuurde boring niet dieper dan 15 m beneden maaiveld te leggen zodat aanvullend archeologisch onderzoek niet nodig is.

Bij de gestuurde boringen moet rekening worden gehouden met de diepteligging van het potentiële archeologische niveau zodat hij eronder door kan worden getrokken. Dit betekent in het algemeen een diepte van minimaal 2,0 m beneden maaiveld. De boringen kunnen echter niet te diep worden aangelegd omdat dan het potentiële niveau uit de steentijd geraakt kan worden. Het advies is om de leidingen door middel van gestuurde boringen dieper dan 2,0 m maar niet dieper dan 15 m beneden maaiveld te leggen zodat aanvullend archeologisch onderzoek niet nodig is.

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch bureauonderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij de graafwerkzaamheden in te schatten. De aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden kan door middel van deze bureaustudie echter niet met zekerheid gegarandeerd worden. Indien bij graafwerkzaamheden archeologische waarden worden aangetroffen dienen deze conform de Monumentenwet 1988, artikel 53, bij de minister gemeld te worden. In de praktijk verdient het de aanbeveling de gemeente hierover in te lichten.

Literatuur

Bakker, H. de/J. Schelling, 1989² (1966): *Systeem van de bodemclassificatie voor Nederland*, Wageningen

Bakx, J.P.L., 2015: *Woud-Harnasch, Den Hoorn, Midden-Delfland. Voorlopige resultaten van het archeologisch proefsleuvenonderzoek. Evaluatie- en selectierapport, versie 1 februari 2015*. Gemeente Delft.

Centraal College van Deskundigen Archeologie, 2013: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) Landbodems, versie 3.3*. Gouda.

Gemeente Den Haag, 2011: *In het verleden ligt het heden... 'archeologie in Den Haag'. Beleidsnota archeologie 2011-2020*.

Goossens, T.A., 2006: *Schipluiden, 'Harnaschpolder'. De inrichting en bewoning van het landschap in de Romeinse tijd (125 – 270 na. Chr.)*. ADC ArcheoProjecten Rapport 625, Amersfoort.

Hessing, W.A.M., C. Sueur, P.C. Vos en S. Webster, 2005: *Maasvlakte 2: archeologisch vooronderzoek fase 1. Bureauonderzoek, risico-analyse en aanbevelingen voor vervolgstappen*, Amersfoort (Vestigia-rapport V165).

Jongmans, A.G./ M.W. van den Berg/ M.P.W. Sonneveld/ G.J.W.C. Peek/ R.M. van den Berg van Saparoea, 2013: *Landschappen van Nederland. Geologie, bodem en landgebruik*. Wageningen Academic Publishers.

Kadaster, 2014: *Topografische kaart 1: 10.000, Apeldoorn*.

Kerkhof, M., 2012: *Toelichting bij de archeologische beleidskaart van de gemeente Westland*. Delftse Archeologische Notitie 20.

Kerkhof, M./ E.J. Bult/ B. Penning, 2010: *Midden-Delfland. Een archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart*. Delftse Archeologische Rapporten 100.

Manders, M.R., A.D.C. Otte-Klomp, J.H.M. Peeters en P. Stassen, 2008: *Wetenschappelijk kader voor de archeologische monumentenzorg bij de aanleg van de tweede Maasvlakte, Europoort-Rotterdam*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 169).

Moree, J.M./ M.M. Sier (red), 2014: *Twintig meter diep! Mesolithicum in de Yangtzehaven-Maasvlakte te Rotterdam. Landschapsontwikkeling en bewoning in het Vroeg Holoceen*. BOOR-rapporten 523.

Mulder, E.F.J. de/M.C. Geluk/I.L. Ritsma/W.E. Westerhof/T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen.

NEN (Nederlands Normalisatie Instituut), 1990: *NEN-5104:1989 NL, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.

Periplus Archeomare, 2006: *Archeologische Assessment Maasvlakte II*.

Schute, I.A., 2006: *Aanleg Tweede Maasvlakte, gemeente Rotterdam; Archeologisch vooronderzoek: Maritiem inventariserend veldonderzoek (MIVO), onderwaterfase (karterend)*. RAAP-rapport 1524, Weesp.

Stichting voor Bodemkartering, 1982: *Toelichting op de Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, blad 30 West en Oost 's-Gravenhage*. Wageningen.

Stichting voor Bodemkartering, 1984: *Toelichting op de Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, blad 37 West Rotterdam*. Wageningen.

TNO, 2013. *Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond, versie 2013*. Bekeken op <https://www.dinoloket.nl/nomenclator-ondiep> in februari 2016.

Vos, P.C./E.C. Rieffe/E.E.B. Bulten, 2007: *Nieuwe geologische kaart van Den Haag en Rijswijk*, Afdeling Archeologie, Dienst Stadsbeheer, Gemeente Den Haag en Bureau Monumentenzorg en Archeologie, Gemeene Rijswijk.

Waasdorp, J.A. (red.): *Den Haag Ockenburgh. Een fortificatie als onderdeel van de Romeinse kustverdediging*. Haagse Oudheidkundige Publicaties 13.

Waldus, W.B./ S. van den Brenk/ K. van Campenhout, 2009: *Tweede Maasvlakte, Wrak 6003. Inventariserend veldonderzoek onderwater, waarderende fase*. ADC-rapport 2087, Amersfoort.

Zoolingen, R.J. van (red.), 2010: *Een Cananefaatse cultusplaats. Inheems-Romeinse bewoning aan de Lozerlaan, Den Haag*. Haagse Oudheidkundige Publicaties 12.

Websites

<http://www.ahn.nl> (Actueel Hoogtebestand van Nederland)
<http://bagviewer.kadaster.nl/> (Basisregistraties Adressen en Gebouwen viewer)
<http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/> (Kadastrale kaarten 1811-1832)
<http://www.topotijdreis.nl/> (Topografische kaarten en Bonnebladen vanaf de 19^e eeuw)
<https://zoeken.cultureelerfgoed.nl/> (diverse kaarten, waaronder IKAW en AMK)
<http://www.atlasleefomgeving.nl/> (RCE Rijksmonumenten)
<http://www.denhaag.nl>
<http://www.molendatabase.nl>

Lijst van afbeeldingen

Fig. 1.1: Onderzoeksgebied tracé Wateringen op de GBKN (bron: kadaster).....	6
Fig. 1.2: Onderzoeksgebied tracé Maasvlakte op de GBKN (bron: kadaster).....	7
Fig. 1.3: Tracébreedte en kabelsystemen op land (bron: aangeleverd door Witteveen+Bos).....	8
Fig. 2.1: Positieverandering van de Hollandse kust. Het tracé Wateringen ligt ter hoogte van Loosduinen (bron: Jongmans <i>et al.</i> 2013).	10
Fig. 2.2: Het noordwestelijke deel van het tracé Wateringen op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (bron: www.ahn.nl).....	11
Fig. 2.3: Bodemprofiel ter hoogte van de Lozerlaan (bron: Van Zoolingen 2010 red.).....	17
Fig. 2.4: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl).	25
Fig. 2.5: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op de kaart uit 1746 (bron: gahetna.nl).	26
Fig. 2.6: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).	27
Fig. 2.7: Het tracédeel dat landgoed Ockenburg doorkruist op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).	27
Fig. 2.8: Bebouwing ten zuiden van de Monsterseweg binnen het tracé op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).....	28
Fig. 2.9: De tweede, stenen Mae Molen gezien vanuit het zuidwesten op een foto uit 1925 (bron: molendatabase.org).....	29
Fig. 2.10: Het tracé ter hoogte van de Mae Molen en het Leugenhuis op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).	29
Fig. 2.11: Het tracé ter hoogte van de Mae Molen en het Leugenhuis op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).....	30

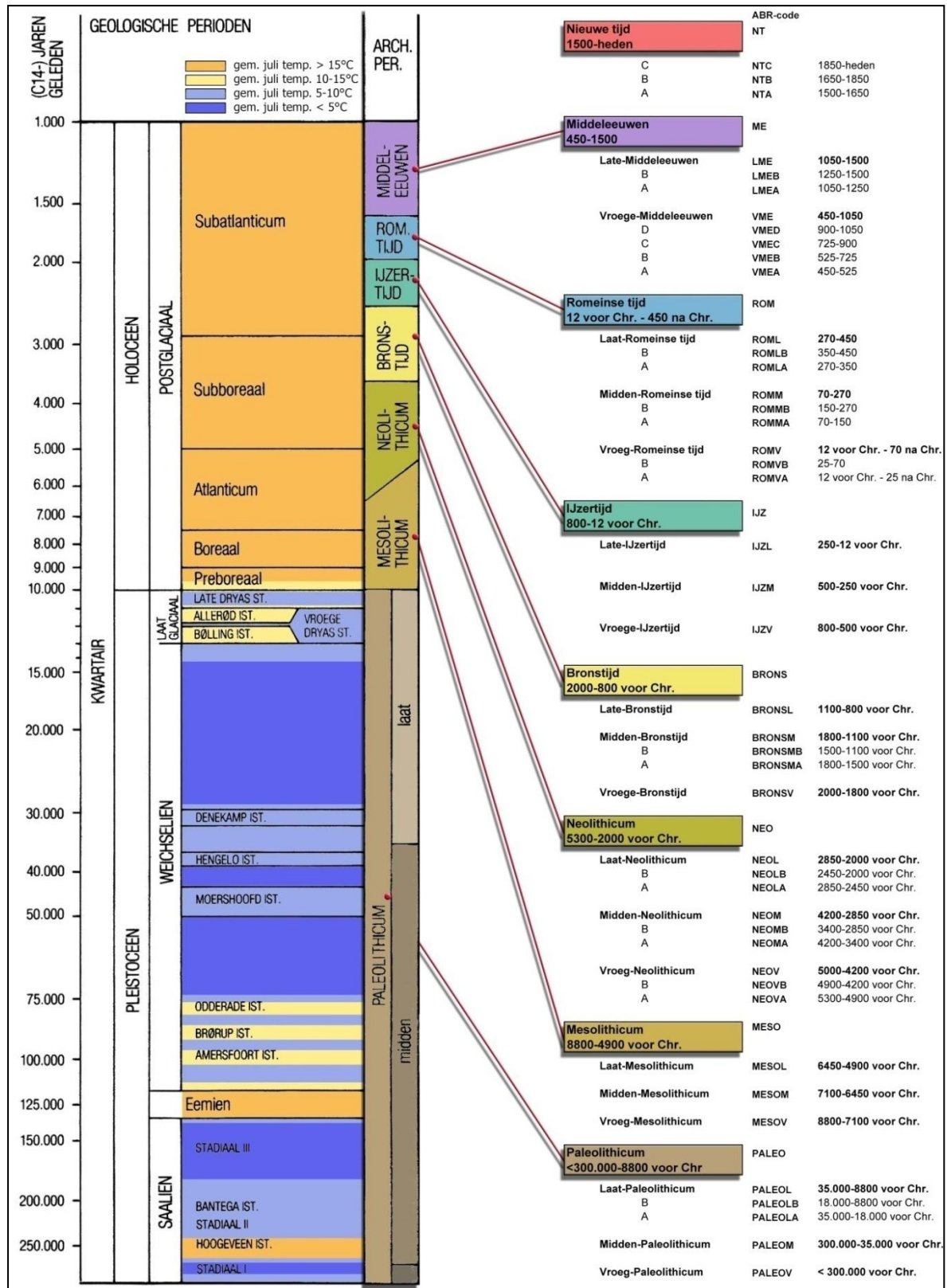
Fig. 2.12: Het tracé ter hoogte van de Poeldijkseweg op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl). ...	31
Fig. 2.13: Het tracé ter hoogte van de Poeldijkseweg op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).	31
Fig. 2.14: Het tracé ter hoogte van de Poeldijkseweg op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).	32
Fig. 2.15: Het tracé ter hoogte van de Heulweg op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl).	33
Fig. 2.16: Het tracé ter hoogte van de Heulweg op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).	33
Fig. 2.17: Het tracé ter hoogte van de Heulweg op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).	34
Fig. 2.18: Het tracé ter hoogte van de Veilingroute op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).	35
Fig. 2.19: Het tracé ter hoogte van de Veilingroute op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).	35
Fig. 2.20: Het tracé ter hoogte van de kruising A4/N211 op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).	36
Fig. 2.21: Het tracé ter hoogte van de kruising A4/N211 op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl).	37
Fig. 2.22: De derde Converter station optie op de kaart uit 1712 (bron: gahetna.nl).	38
Fig. 2.23: De derde Converter station optie op het minuutplan (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).	38
Fig. 2.24: De derde Converter station optie op de kaart uit circa 1900 (bron: topotijdreis.nl). ...	39
Fig. 2.25: Het tracé op de topografische kaart uit het begin van de jaren '60 van de 20 ^e eeuw (bron: www.toporeis.nl).	40
Fig. 2.26: Het tracé op de topografische kaart uit het begin van de 21 ^e eeuw (bron: www.topotijdreis.nl).	40
Fig. 2.27: Ontgroningen in het duingebied in het noordwestelijke deel van het tracé Wateringen op het AHN (bron: www.ahn.nl).	42
Fig. 2.28: AHN-kaartbeeld van het centrale deel van het tracé Wateringen (bron: www.ahn.nl).	42
Fig. 2.29: Het zuidoostelijke deel van het tracé Wateringen op het AHN-kaartbeeld (www.ahn.nl).	43
Fig. 2.30: Terreinen waar bodemsanering heeft plaatsgevonden.	44
Fig. 2.31: Het tracé Wateringen op de archeologische kaart van de gemeente Den Haag (bron: Paraplubestemmingsplan Archeologie 2010).	45
Fig. 2.32: Het tracé Wateringen op beleidskaart van de gemeente Westland (bron: Kerkhof 2012).	46
Fig. 2.33: Het tracé Wateringen op beleidsadvieskaart van de gemeente Midden-Delfland (bron: Kerkhof 2010)	46
Fig. 2.34: Model van het mogelijke militaire systeem in de Civitas Cananefatium. (bron: (Waasdorp 2012 red.). De globale ligging van het plangebied is aangegeven met een paarse lijn.	49

Lijst van tabellen

Tab. 2.1 Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m rondom het plangebied ter hoogte van Kijkduin/Loosduinen.	15
Tab. 2.2: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de ijsbaan De Uithof.	17
Tab. 2.3: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de kruising Lozerlaan-Erasmusweg.	18
Tab. 2.4: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m tussen de Poeldijkseweg en Bovendijk.	20
Tab. 2.5: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m tussen de Veilingroute/Wateringveldseweg en Dorpskade.	20
Tab. 2.6: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de zuidoostelijke punt van het tracé bij het knooppunt met de A4.	22

Tab. 2.7: Overzicht van de waarnemingen binnen een straal van 250 m ter hoogte van de zuidelijke punt van het zoekgebied voor het transformatorstation langs de A4.23

Bijlage 1: Periodentabel



Bijlage 2: Verklarende woordenlijst

<i>¹⁴C-datering</i>	(ook wel C14- of C14-datering) Bepaling van gehalte aan radio-actieve koolstof ¹⁴ C van organisch materiaal (hout, houtskool, veen, schelpen e.d.) waaruit de ¹⁴ C-ouderdom kan worden afgeleid. Wordt opgegeven in jaren vóór 1950 na Chr. (jaren BP) met daaraan toegevoegd de mogelijke afwijking (standaarddeviatie).
<i>A-horizont</i>	Een minerale of venige horizont waarin de organische stof vrijwel geheel is omgezet in humus.
<i>antropogeen</i>	Ten gevolge van menselijk handelen (door mensen veroorzaakt/gemaakt).
<i>ARCHIS-melding</i>	Elke melding bij het centraal informatiesysteem (ARCHIS).
<i>artefact</i>	Alle door de mens vervaardigde of gebruikte voorwerpen.
<i>B-horizont</i>	Inspoelingshorizont van kleimineralen (Bt), humus (Bh) en/of ijzer- en aluminiumoxiden (Bs) uit hoger gelegen horizonten. Vererving-/verbruiningshorizont (Bw).
<i>bioturbatie</i>	Verstoring van de oorspronkelijke bodemstructuur en/of transport van materiaal door plantengroei en dierenactiviteiten.
<i>brikgronden</i>	Bodems met een inspoeling van kleimineralen (briklaag). Deze bodems mogen niet voldoen aan de eisen van een veengrond, podzolgrond of dikke eerdgrond.
<i>buitendijks</i>	Gronden die aan de rivierzijde van een dijk liggen. In het buitendijkse gebied liggen de uiterwaarden.
<i>C-horizont</i>	Horizont waarbij het moedermateriaal vrijwel niet is veranderd door bodemvormende processen, met uitzondering van processen als direct gevolg van grondwater.
<i>conservering</i>	Mate waarin grondsporen, anorganische en organische archeologische resten bewaard zijn.
<i>crevasse</i>	Doorbraakgeul door een oeverwal.
<i>dagzomen</i>	Aan de oppervlakte komen, zichtbaar worden van gesteenten (met inbegrip van zand, klei, etc.).
<i>dekzand</i>	Fijnzandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden voornamelijk door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden van het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een 'dek'.
<i>dikke eerdgronden</i>	Bodem, niet een veengrond, met een niet vergraven A-horizont dikker dan 50 cm. Dit zijn enkeerdgronden in zandgronden en tuineerdgronden in kleigronden.
<i>edelmanboor</i>	Een handboor voor bodemonderzoek.
<i>eerdgronden</i>	Bodems met een minerale eerdlag (A-horizont van een bepaalde dikte en humusfractie), zonder een briklaag en zonder tekenen van podzolisering.
<i>E-horizont</i>	Uitspoelingshorizont van kleimineralen (bij brikgrond) of ijzer- en aluminiumoxiden en/of humus (podzol).
<i>enkeerdgronden</i>	Dikke eerdgrond (laag met donkere, min of meer rulle grond, met an- en organische bestanddelen) ontwikkeld op zandgrond onder invloed van de mens (ook wel essen genoemd).
<i>eolisch</i>	Door de wind gevormd, afgezet.
<i>esdek</i>	Dikke humeuze laag ontstaan door eeuwenlange bemesting; beschermt de oorspronkelijke bodem tegen ploegen en andere verstoringen.
<i>ex situ</i>	Achtergebleven op andere plaats dan waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeerd, weggegooid of verloren.
<i>fluviaal</i>	Door rivieren gevormd, afgezet.
<i>fluvio-glaciaal</i>	Door stromend water (afkomstig van landijs) onder glaciale omstandigheden afgezet.
<i>fluvio-periglaciaal</i>	Door stromend water onder periglaciale omstandigheden afgezet.
<i>gaafheid</i>	Mate van (fysieke) verstoring van de bodem, zowel in verticale zin (diepte) als in horizontale zin (omvang).
<i>genese</i>	Wording, ontstaan.
<i>grondmorene</i>	Mengsel van zand, klei en stenen. Ontstaan door het uitsmelten van puin, dat in het landsijs aanwezig is, en door deformatie van materiaal onder het ijs. De afzetting wordt vaak aangeduid als keileem.
<i>Holoceen</i>	Jongste geologisch tijdvak (vanaf de laatste ijstijd: ca. 11.755 jaar geleden tot heden).
<i>horizont</i>	Kenmerkende laag binnen de bodemkunde.
<i>humeus</i>	Organische stoffen bevattend; bestaande uit resten van planten en dieren in de bodem.
<i>ijzeroer</i>	Ijzeroxidehydraat, een ijzererts dat vooral in vlakke landstreken, in dalen en moerassige gebieden op geringe diepte voorkomt.
<i>in situ</i>	Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeerd, weggegooid of verloren.
<i>inhumatie</i>	Begraving met niet gecremeerd menselijk bot.
<i>interstediaal</i>	Een warmere periode tijdens een glaciaal.
<i>kom</i>	Laag gebied waar na overstroming van een rivier vaak water blijft staan en klei kan bezinken.
<i>kronkelwaard</i>	Deel van een stroomgebied omgeven - en grotendeels opgebouwd - door een meander.
<i>kwel</i>	Door hydrostatische druk aan het oppervlakte treden van grondwater.
<i>laag</i>	Een vervolgbare grondeenheid die op archeologische of geologische gronden als eenheid wordt onderscheiden.
<i>leemgrond</i>	Grondsoort met minder dan 25% silt.
<i>lithologie</i>	Wetenschap die zich bezighoudt met de beschrijving en het ontstaan van de sedimentaire gesteenten.
<i>löss</i>	Eolisch (=wind-) afzetting van fijnkorrelig materiaal waarvan het overgrote deel van de korrels (60-85%) kleiner is dan 63 µm.
<i>lutum</i>	Kleideeltjes.
<i>meander</i>	Min of meer regelmatige lusvormige rivierbocht (genoemd naar de Meander in Klein Azië, thans Menderes).
<i>meanderen</i>	(van rivieren of beken) Zich bochtig door het landschap slingeren.
<i>oeverwal</i>	Langgerekte rug langs een rivier of kreek, ontstaan doordat bij het buiten de oevers treden van de stroom het grovere materiaal het eerst bezinkt.
<i>oxidatie</i>	Reactie met zuurstof (roesten/corrosie bij metalen; 'verbranding' bij veen).
<i>plaggendek</i>	Oud verhoogd bouwland, ontstaan door ophoging ten gevolge van bemesting. Voor de bemesting werden pluggen of met zand vermengde potstalmeest opgebracht.
<i>plangebied</i>	Gebied waarbinnen de realisering van de planvorming het bodemarchief kan bedreigen.
<i>Pleistocene</i>	Voorlaatste tijdperk (ca. 2.600.000 jaar tot 11.755 jaar voor Chr.).
<i>Pleniglaciaal</i>	Midden-Weichselien (ca. 75.000 tot 14.700 jaar voor Chr.).
<i>podzolgronden</i>	Bodems met duidelijke tekenen van inspoeling van humus en/of ijzer- en aluminiumoxiden. Deze bodems mogen niet voldoen aan de eisen van een veengrond of een dikke eerdgrond.
<i>pollenanalyse</i>	De bestudering van fossiele stuifmeelkorrels en sporen waardoor een beeld van de vegetatiegeschiedenis gevormd kan worden. Uit de vegetatiegeschiedenis kan het klimaat worden gereconstrueerd (ook wel palynologie genoemd).
<i>potstal</i>	Uitgediepte veestal.
<i>Prehistorie</i>	Dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven (voor de jaartelling).
<i>riverduin</i>	Door uitstuiving uit een riviervlakte hierlangs ontstaan duin (in Nederland meestal Weichselien of Vroeg Holoceen van ouderdom).
<i>Saaliën</i>	Voorlaatste ijstijd (ca. 370.000 tot 130.000 jaar voor Chr.).
<i>silt</i>	Fijn sediment met grootte 0,002-0,063 mm.
<i>site</i>	Plaats waar in het verleden menselijke activiteit heeft plaatsgevonden.
<i>slak</i>	Steenachtig afval van metaal- of glasproductie.
<i>solifluctie</i>	Het hellingswaarts bewegen van met water verzadigd verweringsmateriaal, o.a. bij permafrost (een permanent bevroren ondergrond).
<i>stadaal</i>	Een relatief koudere periode in een Glaciaal.
<i>strang</i>	Een nevengeul van een rivier binnen een uiterwaard.
<i>stratigrafie</i>	Opeenvolging van lagen in de bodem.
<i>stroomgordel</i>	Het geheel van rivieroeverwal-, rivierbedding- en kronkelwaard-afzettingen, al dan niet met restgeul(en).
<i>stroomrug</i>	Oude rivierloop die als een rug in het landschap zichtbaar is (al dan niet ontstaan door inklinking van het komgebied).
<i>structuur</i>	Meerdere met elkaar in ruimte, tijd en functioneel opzicht samenhangende sporen.
<i>stuwwal</i>	Door de druk van het landsijs in het Saalien opgedrukte rug van scheefgestelde preglaciale sedimenten.
<i>terras (rivier-)</i>	Door een rivier verlaten en daarna versneden dalbodems.
<i>vaaggronden</i>	Restgroep in de bodemkunde. Bodems die niet voldoen aan eisen van een veengrond, podzolgrond, brikgrond of eerdgrond.
<i>veengronden</i>	Bodems die binnen 80 cm van het maaiveld voor de meerderheid bestaan uit moerig materiaal (veen).
<i>verbruining</i>	Proces van bodemvorming waarbij de bodem egaal (roest)bruin van kleur wordt.
<i>vindplaats</i>	Ruimtelijk begrensd gebied waarbinnen zich archeologische informatie bevindt.
<i>Vroeg-glaciaal</i>	Vroeg-Weichselien (ca. 115.000 en 75.000 jaar voor Chr.).
<i>Weichselien</i>	Geologische periode (laatste ijstijd, waarin het landsijs Nederland niet bereikte), ca. 120.000-10.000 jaar geleden.
<i>zavel</i>	Grondsoort die tussen 8 en 25% lutum bevat en voor meer dan 50% uit zand bestaat. Benaming op de bodemkaart voor zandige kleiën. (Kz1 t/m Kz3).
<i>zeldzaamheid</i>	Mate waarin een bepaald type monument schaars is (of is geworden) voor een periode of in een gebied.

Bijlage 3: Afkortingenlijst

afkorting	betekenis	afkorting	betekenis
..1	zwak	Ks1	klei zwak siltige
..2	matig	Ks2	klei matig siltige
..3	sterk	Ks3	klei sterk siltige
..4	uiterst	Ks4	klei uiterst siltige
..g1	zwak grindig	KWARTS	Kwartsiet
..g2	matig grindig	Kz1	klei zwak zandig
..g3	sterk grindig	Kz2	klei matig zandig
..h1	zwak humeus	Kz3	klei sterk zandig
..h2	matig humeus	L	leem
..h3	sterk humeus	L	licht
AD	Anno Domini (datering na Christus)	LBK	Lineaire bandkeramiek
afb.	afbeelding	LEE	Leer
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland	LIN	Lineair
AMK	Archeologische Monumenten Kaart	Lz1	leem zwak zandig
AMS	directe C ¹⁴ -meting	Lz3	leem sterk zandig
AMZ	Archeologische Monumenten Zorg	m	meter
ARCHIS	Archeologisch Informatie Systeem	m²	vierkante meter
art.	artikel	MA	Master of Arts
ASB	Archeologische Standaard Boorbeschrijving	M C ¹⁴	monster voor C ¹⁴ -datering
AW	Aardwerkkoncentratie	MFE	ijzermonster
AWG	gedraaid	MFOS	fosfaatmonster
AWH	handgevoemd	mg	matig gesorteerd
BC	Before Christ (datering voor Christus)	MHK	houtskeletmonster
BE	Belgie	MHT	houtmonster
bijv.	bijvoorbeeld	MICRO	micro morfologisch onderzoek
BL	Blauw	MLIT	lithologisch monster
blz	bladzijde	mm	millimeter
BOT	Bot	Mn	mangaan
BP	Before Present (datering t.o.v. 'heden', zijnde 1950)	MP	pollenmonster
BR	Bruin	mp	meetpunt
BS	Baksteen	MPF	botanisch monster
BTO	Onverbrand bot	MSc	Master of Science
BTV	Verbrand bot	MTL	metaal
BV	Bouwwoor	mv	maaiveld (het landoppervlak)
C ¹⁴	Koolstofdatering	MZF	zoölogisch monster, 0,25 mm
CA	kalk	n	nee
ca.	circa	N	noord
CAA	Centraal Archeologisch Archief	NAP	Normaal Amsterdams Peil
CAD	Computer-aided Drafting (of Design)	NEN	Nederlandse Norm
CCvD	Centraal College van Deskundigen	nr.	nummer
Chr.	Christus	NV	Natuurlijke verstering
CHW	Cultuur-Historische Waardenkaart	o.a.	onder andere
CIS	Centraal Informatie Systeem	OD	ouder dan
cm	centimeter	OR	Oranje
CMA	Centraal Monumenten Archief	ORG	Organisch
con	concretes	OX	oxidatie
CRI	Crinoiden kalk	PA	Paars
CvAK	College	pag.	pagina
d	donker	plr	plantenresten
DAO	Definitief Archeologisch Onderzoek	pu	puin
drs.	doctorandus	PvA	Plan van Aanpak
e.d.	en dergelijke	PvE	Programma van Eisen
e.v.	en verder	RCE	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
et al.	et alii (en anderen)	RD	Rijksdriehoek systeem
etc.	etcetera		(landelijk coördinatensysteem)
FE	Ijzer/oor	REC	Recente verstering
FeO2	roest (ijzeroxide)	RI	riet
FF	Fosfaat	RO	Rood
FG	Fysisch Geograaf/ Fysische Geografie	RZ	Roze
Fig.	Figuur	S	silt
G	Grind	s	spoor
GE	Geel	sch	schelpenresten
gem.	gemiddeld	sg	slecht gesorteerd
gew.	gewicht	SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsboring Bodembeheer
GEWICHT	gewicht	SLK	(productie-) slakken
gg	goed gesorteerd	sph	sphagnum
GIS	Geografisch Informatie Systeem	Stiboka	Stichting voor Bodemkartering
GLS	Glas	STN	natuursteen
GN	Groen	tab.	tabel
GPS	Global Positioning System	tel.	telefoon
GR	Grijs	temp	temperatuur
GW	grondwater	TEX	Textiel
Gs	grind siltig	TOU	Touw
Gz1	grind zwak zandig	V	Veen
Gz2	grind matig zandig	v	vondst
Gz3	grind sterk zandig	Vk1	veen zwak kleilig
Gz4	grind uiterst zandig	Vk3	veen sterk kleilig
h	humeus	VKL	Huttenleem/verbrande leem
ho	hout	Vm	veen mineraalarm
h1	zwak humeus	vnr	vondstnummer
h2	matig humeus	VST	Vuursteen
h3	sterk humeus	Vz1	veen zwak zandig
ha	hectare	Vz3	veen sterk zandig
HK	Houtskelet	W	west
HL	Hutteleem	WABO	Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht
HT	Hout	WI	Wit
HU	Humus	WRO	Wet Ruimtelijke Ordening
id	identiek aan	wo	wordtelrest
IKAW	Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden	X(XX)	onbekend
INDET	Ondetermineerbaar	Z	zand
ing.	ingenieur	Z	zuid
IVO	Inventariserend Veldonderzoek	Z1	zand uiterst fijn
IVO-K	Inventariserend Veldonderzoek, karterende fase	Z2	zand zeer fijn
IVO-O	Inventariserend Veldonderzoek Overig	Z3	zand matig fijn
IVO-P	Inventariserend Veldonderzoek Profielsleuven	Z4	zand matig grof
IVO-V	Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase	Z5	zand zeer grof
J	ja	Z6	zand uiterst grof
JD	jonger dan	zg	zegge
K	klei	Zk	zand kleilig
k	kolom	Zs1	zand zwak siltig
KBW	Bouwkeramiek	Zs2	zand matig siltig
KER	keramiek	Zs3	zand sterk siltig
KI	Kiezel	Zs4	zand uiterst siltig
km	kilometer	ZW	Zwart
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie		

Bijlage 4: Geologische kaart

Geologische kaart



Legenda

- Tracé Wateringen-Zuid
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station



Laagpakket van Walcheren aan maalveld of onder stadsophogingsdek (hoofdzakelijk zand)

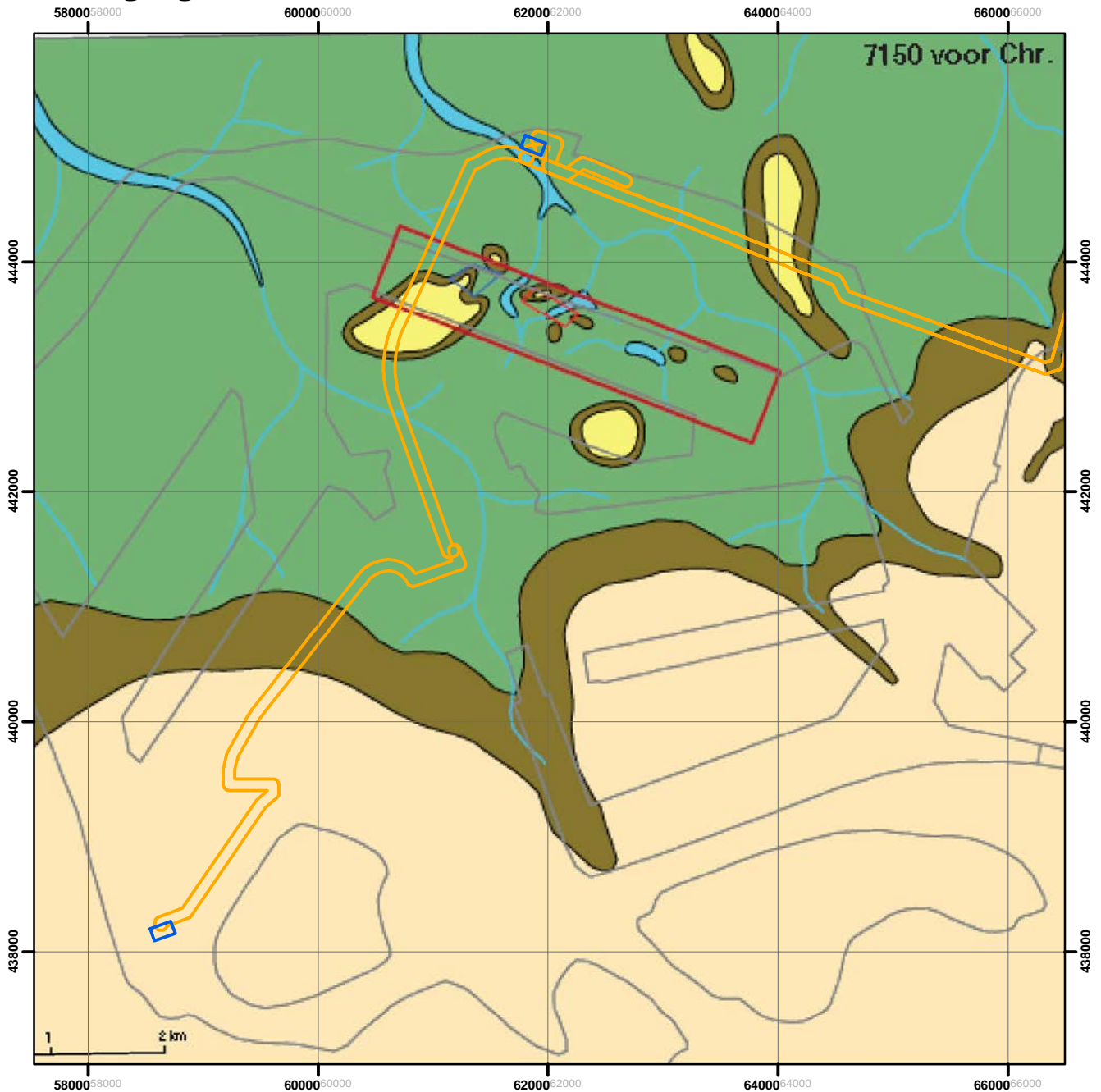
- 1: Laagpakket van Walcheren op Hollandveen of Laagpakket van Wormer, en waar de top van de zandafzettingen van het Laagpakket van Wormer en/of de Laag van Rijswijk dieper liggen dan 5 m -NAP
 - 2: Laagpakket van Walcheren op Hollandveen op Laagpakket van Wormer en/of Laag van Rijswijk, en waar de top van de zandafzettingen van het Laagpakket van Wormer en/of de Laag van Rijswijk ondieper liggen dan 5 m -NAP
 - 3: Laagpakket van Walcheren op Hollandveen, op Laag van Ypenburg, op Laag van Rijswijk of Laagpakket van Wormer
 - 4: Laagpakket van Walcheren op Hollandveen, op Laag van Voorburg, op Laag van Rijswijk
 - 5: Laagpakket van Walcheren, op Laag van Voorburg
 - 6: Laagpakket van Walcheren, op Laag van Rijswijk en/of Laagpakket van Wormer
 - 7: Laagpakket van Walcheren, waar de Gantel Laag (geulafzettingen) zich diep ingesneden heeft in de onderliggende afzettingen
- Formatie van Nieuwkoop aan maalveld of onder stadsophogingsdek (hoofdzakelijk zand)**
- 8: Hollandveen op Laagpakket van Wormer, en waar de top van de zandafzettingen van het Laagpakket van Wormer en/of de Laag van Rijswijk dieper liggen dan 5 m -NAP
 - 9: Hollandveen op Laagpakket van Wormer, en waar de top van de zandafzettingen van het Laagpakket van Wormer en/of de Laag van Rijswijk ondieper liggen dan 5 m -NAP
 - 10: Hollandveen, op Laag van Ypenburg
 - 11: Hollandveen, op Laag van Voorburg

Laagpakket van Wormer aan maalveld

- 12: Afzettingen van Wormer aan maalveld, en waar de top van de zandafzettingen van het Laagpakket van Wormer of de Laag van Rijswijk dieper liggen dan 5 m -NAP.
 - 13: Afzettingen van Wormer aan maalveld, en waar de top van de zandafzettingen van het Laagpakket van Wormer of de Laag van Rijswijk ondieper liggen dan 5 m -NAP.
 - 14: Laag van Ypenburg, eventueel bedekt met een dunne laag van het Laagpakket van Wormer
- Laagpakket van Schoorl aan maalveld of onder stadsophogingsdek (hoofdzakelijk zand)**
- 15: Laag van Den Haag, dikker dan 2 m, op oudere afzettingen van het Laagpakket van Schoorl en Laagpakket van Zandvoort
 - 16: Laag van Den Haag, dikker dan 2 m, op Hollandveen, op oudere afzettingen van het Laagpakket van Schoorl en Laagpakket van Zandvoort
 - 17: Laag van Voorburg, met eventueel een deklaag van de Laag van Den Haag, dunner dan 2 m
- Arcering**
- Geul ondiep: Laagpakket van Walcheren (Gantel Laag), met een beperkte insnijding (getijdreken) in de onderliggende afzettingen; restant van het Hollandveen, hoofdlaag is nog onder de geulbasis aanwezig
- Verbreidingslijnen**
- Verbreiding HV-split: Maximale verbreiding van een Hollandveenlaag ('veensplit') binnen het Laagpakket van Laagpakket van Walcheren (oude geologische kaartenheden met codes die een toevoeging *1, *1.3a, *1.3b, *3, *3.3a, *3.3b hebben)
 - Verbreiding Poeldijk: Maximale verbreiding Poeldijk Laag (indicatief) (oude geologische kaartenheden met codes die een toevoeging *.3a / *.3b hebben)

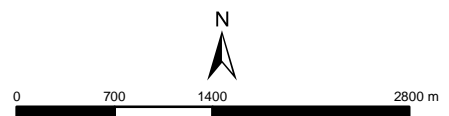
Bijlage 5: Paleogeografische kaart van de Maasvlakte

Paleogeografische kaart van de Maasvlakte



Legenda

- Tracé Maasvlakte
- Converter Station (optie)
- Onderzoekgebied Yangtze-haven
- Zandbodem aan maaiveld - relatief hoogliggende rivierzanden (Fm. van Kreftenheye)
- Zandbodem aan maaiveld - rivierduinzand (Lp. van Delwijnen, Fm van Boxtel)
- Rivieroverstromingsvlakte - zoet fluviaal milieu (Laag van Wijchen, Fm. van Kreftenheye)
- Nat rivier-overstromingsgebied, begroei en voor een deel van het jaar onder water staand zoet fluviaal milieu (Basisveen Laag, Fm. van Nieuwkoop en Fm. van Echteld)
- Meren en ondiepe plassen - zoet fluviaal milieu (Laag van Wijchen, Fm. van Kreftenheye, Fm. van Echteld)



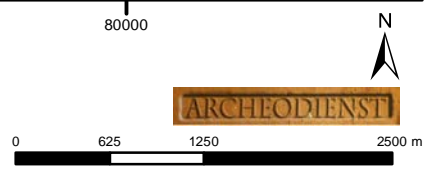
Bijlage 6: Bodemkaart

Bodemkaart



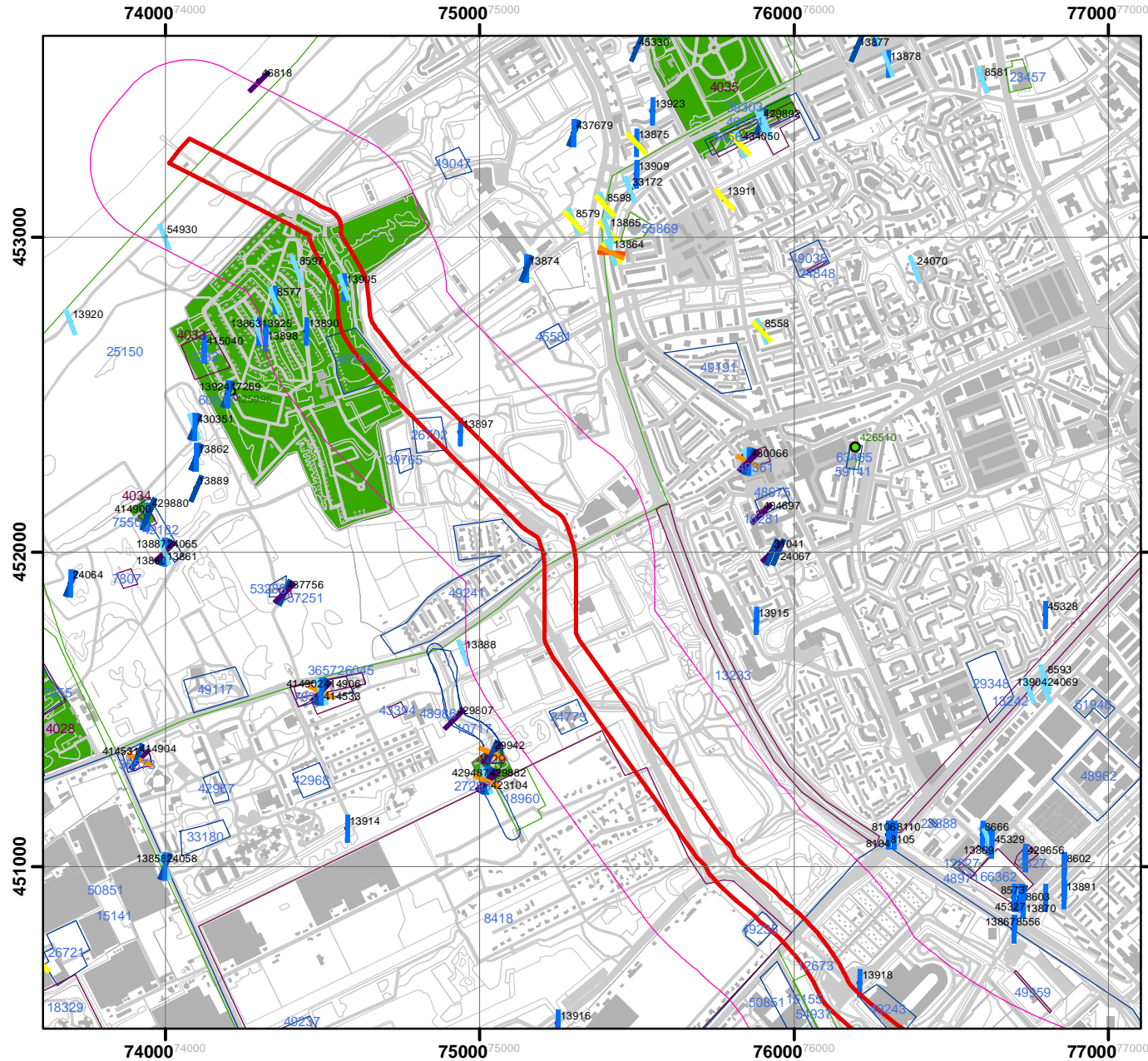
Legenda

- ▬ Tracé Wateringen-Zuid
- ▬ Converter Station (optie)
- ▬ Zoekgebied Converter Station
- pVk Weideveengronden op (meestal niet-gerijpte) zavel of klei, beginnend ondieper dan 120 cm
- EK19 Tuineerdgronden; lichte zavel (op zand)
- Mo80C Kalkarme nesvaaggronden; klei
- Zd20A Kalkhoudende duinvaaggronden; fijn zand
- Zn50A Kalkhoudende vlakvaaggronden; matig fijn zand
- pMn85A Kalkrijke leek-/woudeerdgronden; klei
- pMn86C Kalkarme leek-/woudeerdgronden; klei op een tussenlaag en/of ondergrond van niet-kalkrijke klei
- pZg21 Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
- pMo80 Tochteerdgronden; klei
- Wo Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond of tussenlaag op niet-gerijpte zavel of klei
- pMn85C Kalkarme leek-/woudeerdgronden; klei
- Mn85C Kalkarme leek-/woudeerdgronden; klei
- Mv41C Kalkarme drechtvaaggronden; zware klei op veen
- zEZ21 Hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
- kVc Waardveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen
- AWg Warmoezerijgronden (gerijpt)
- - Ophoog - Opgehoogd of opgespoten
- - Terp - Oude bewoningsplaatsen
- - Water - water
- - Bebouw - Bebouwing



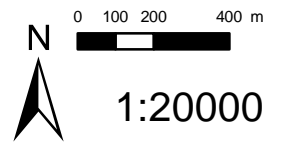
Bijlage 7A: Archeologische informatie tracé Wateringen

Archeologische Informatie Tracé Wateringen - noordwestelijke deel

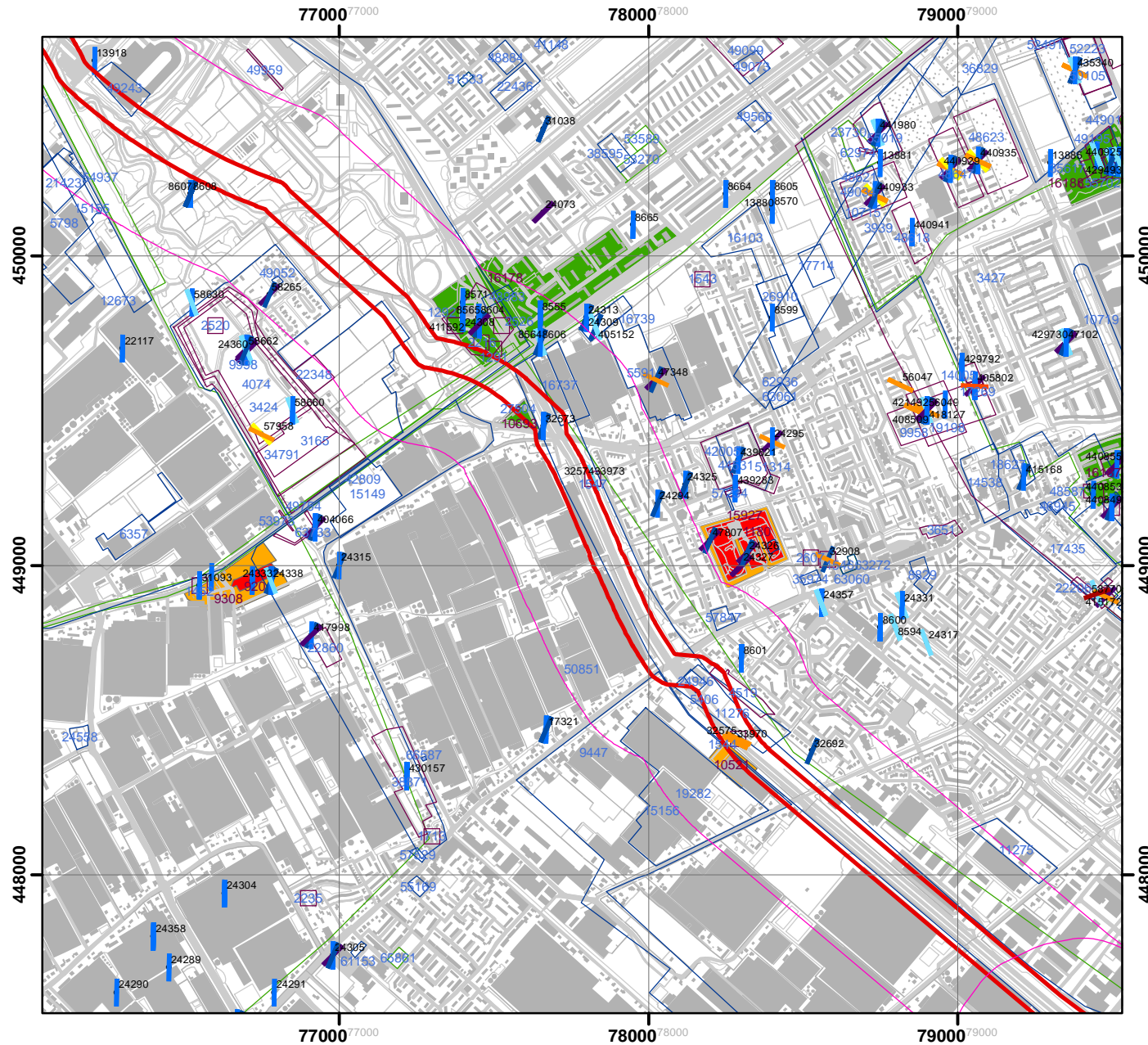


Legenda

- Plangebied
- Buffer250m
- Waarnemingen**
- Waarnemingen
- Waarneming met datering**
- Paleolithicum
- Mesolithicum
- Neolithicum
- Bronstijd
- IJzertijd
- Romeinse tijd
- Middeleeuwen
- Nieuwe tijd
- Vondstmeldingen**
- Vondstmeldingen
- Onderzoeksmeldingen**
- Bureauonderzoek
- Booronderzoek
- Gravend onderzoek
- Monumenten**
- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde, beschermd

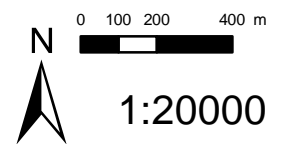


Archeologische Informatie Tracé Wateringen - centrale deel



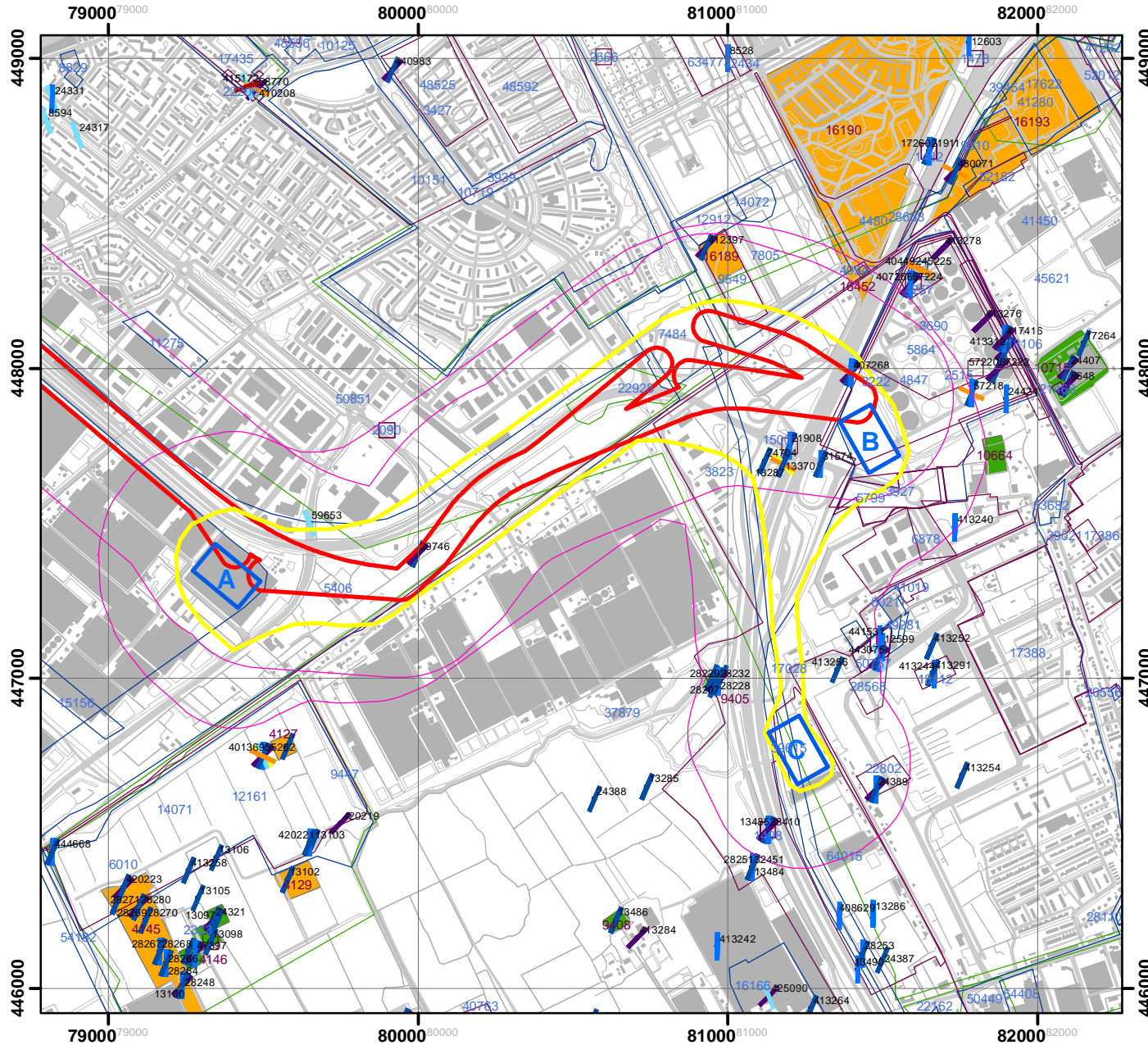
Legenda

- Plangebied
- Buffer250m
- Waarnemingen**
- Waarnemingen
- Waarneming met datering**
- Paleolithicum
- Mesolithicum
- Neolithicum
- Bronstijd
- IJzertijd
- Romeinse tijd
- Middeleeuwen
- Nieuwe tijd
- Vondstmeldingen**
- Vondstmeldingen
- Onderzoeksmeldingen**
- Bureauonderzoek
- Booronderzoek
- Gravenonderzoek
- Monumenten**
- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde, beschermd



Bronnen: © TOP10NL juni 2014, © ArchisII mei 2015

Archeologische Informatie Tracé Wateringen - zuidoostelijke deel



Legenda

- Tracé Wateringen-Zuid
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Buffer250m

Waarnemingen

- Waarnemingen

Waarneming met datering

- Paleolithicum
- Mesolithicum
- Neolithicum
- Bronstijd
- IJzertijd
- Romeinse tijd
- Middeleeuwen
- Nieuwe tijd

Vondstmeldingen

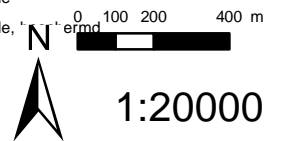
- Vondstmeldingen

Onderzoeksmeldingen

- Bureauonderzoek
- Booronderzoek
- Gravend onderzoek

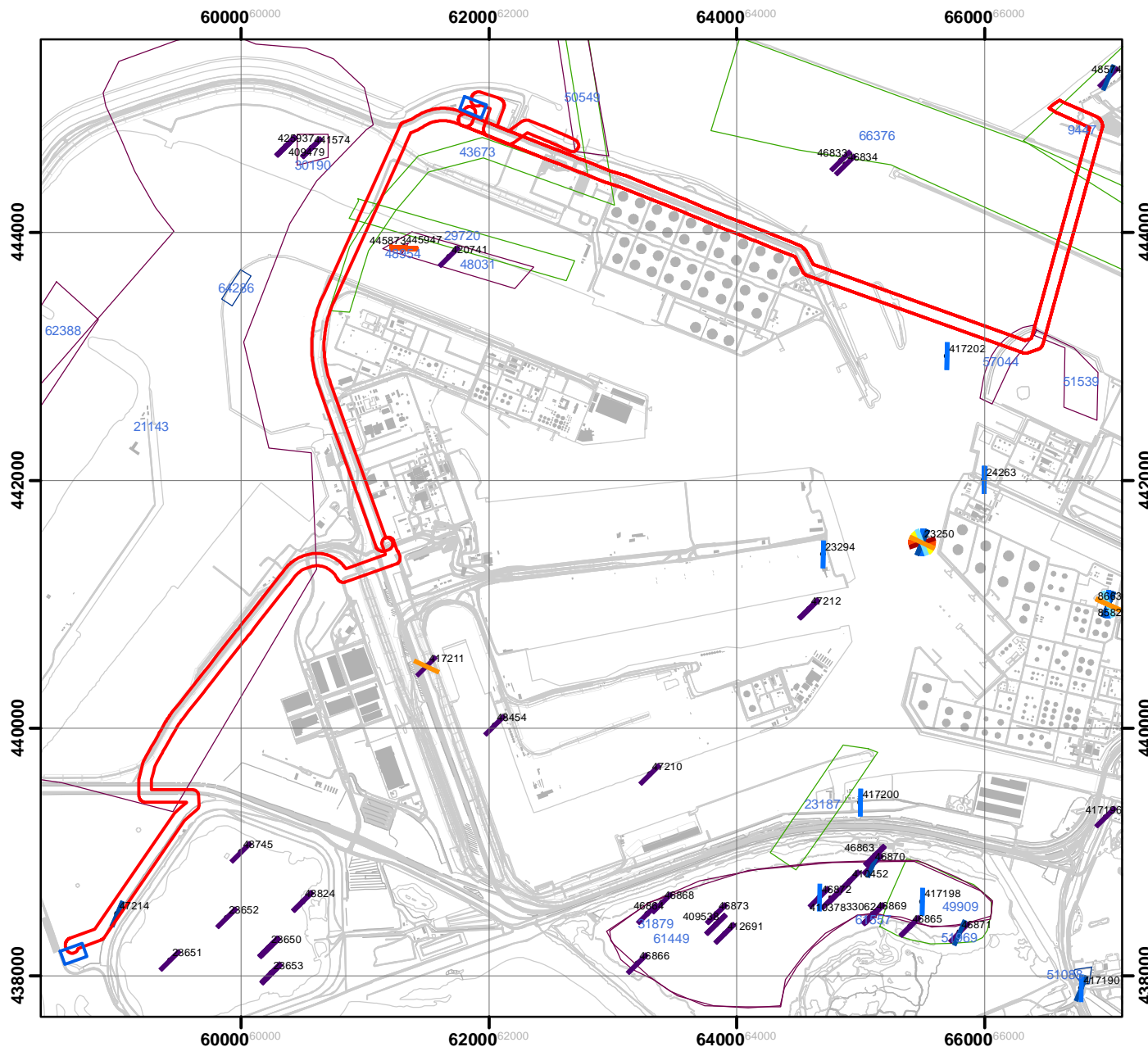
Monumenten

- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde, term



Bijlage 7B: Archeologische informatie tracé Maasvlakte

Archeologische Informatie Tracé Maasvlakte



Legenda

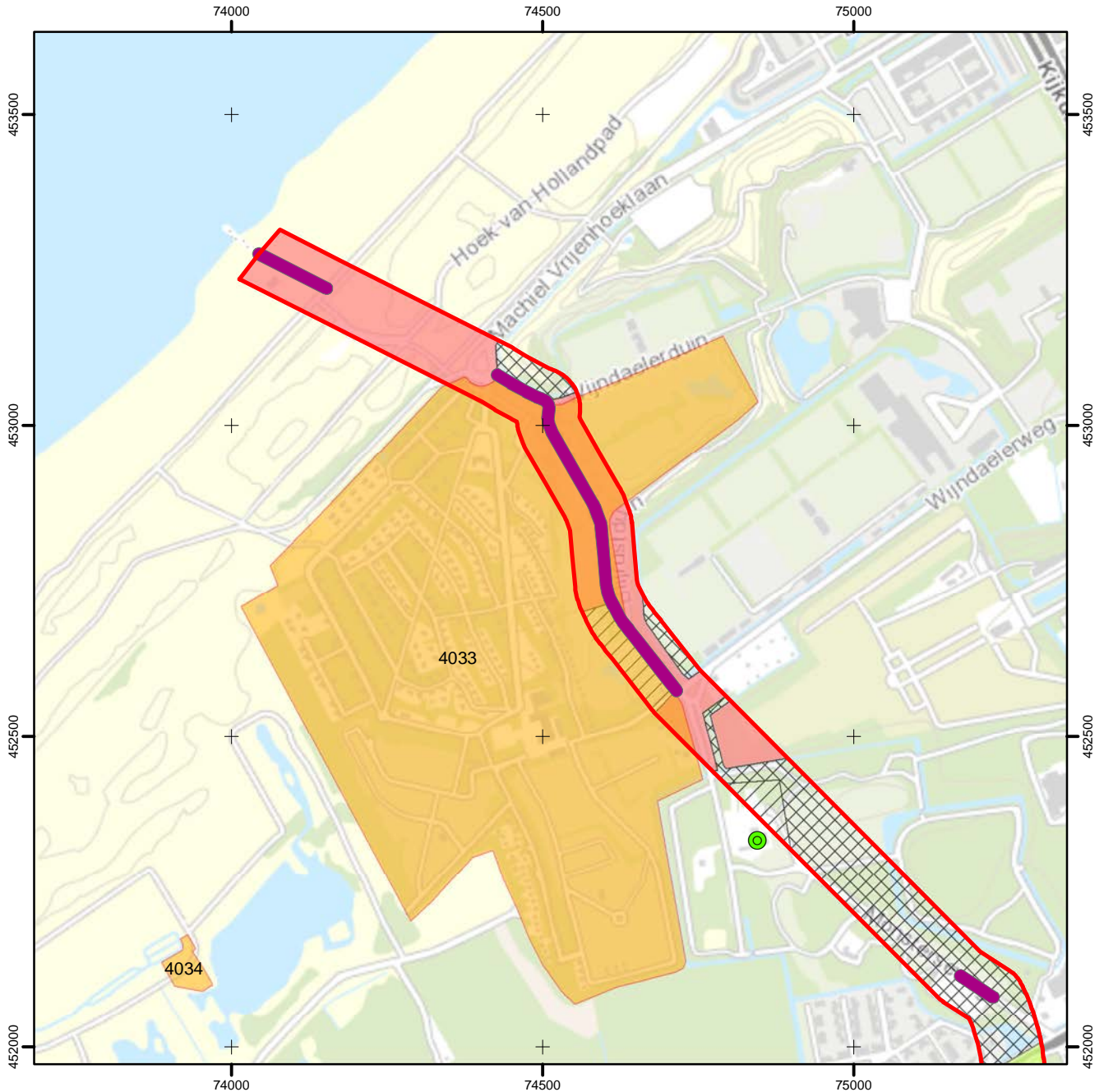
- Plangebied
- Waarnemingen**
- Waarnemingen
- Waarneming met datering**
- Paleolithicum
- Mesolithicum
- Neolithicum
- Bronstijd
- IJzertijd
- Romeinse tijd
- Middeleeuwen
- Nieuwe tijd
- Vondstmeldingen**
- Vondstmeldingen
- Onderzoeksmeldingen**
- Bureauonderzoek
- Booronderzoek
- Gravend onderzoek
- Monumenten**
- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde, beschermd



Bronnen: © TOP10NL juni 2014, © ArchisII mei 2015

Bijlage 8: Verwachtingskaart tracé Wateringen

Archeologische verwachtingskaart (deel 1/9)



Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

Archeologische monumenten

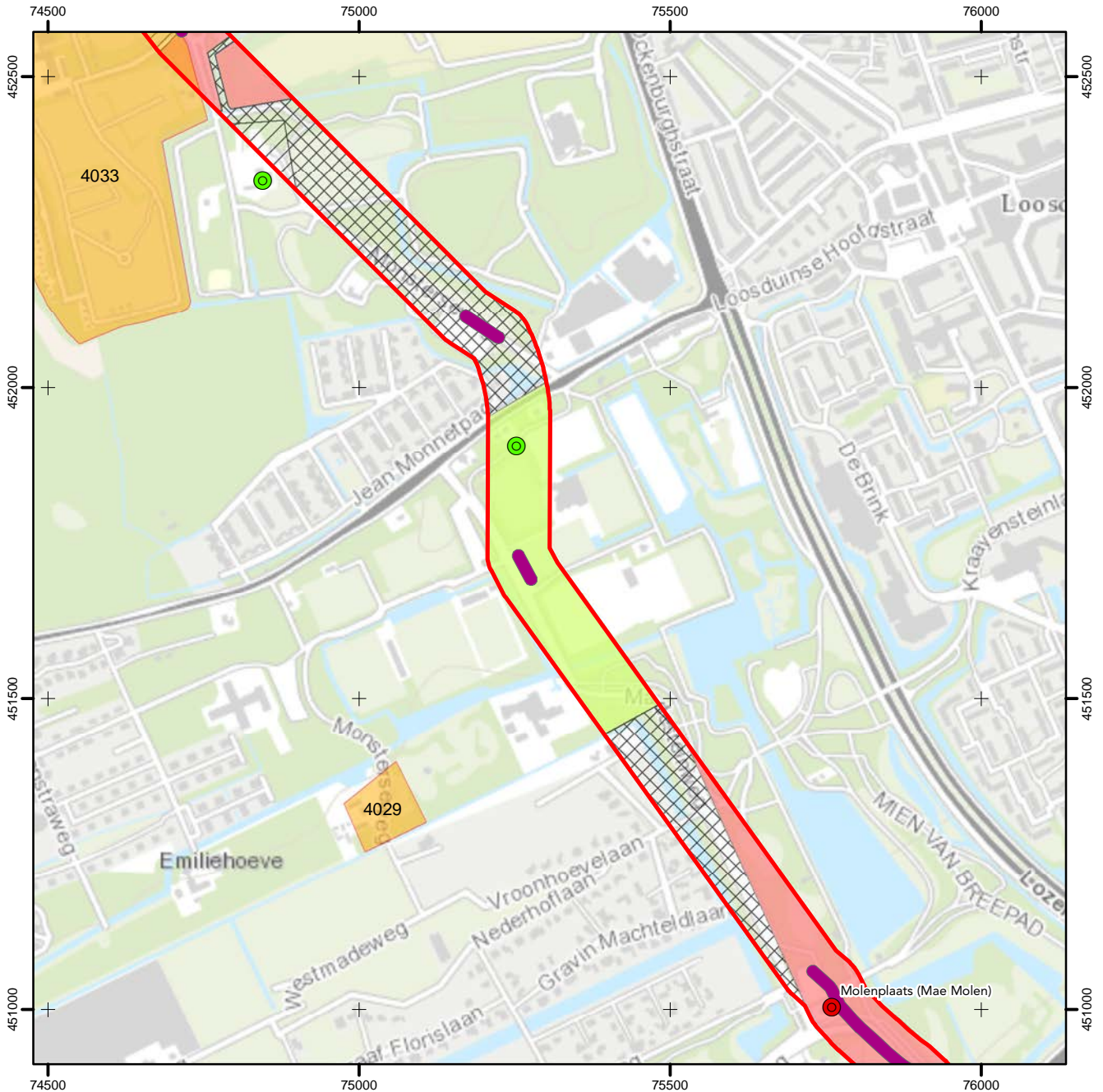
- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting



Archeologische verwachtingskaart (deel 2/9)



Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

Archeologische monumenten

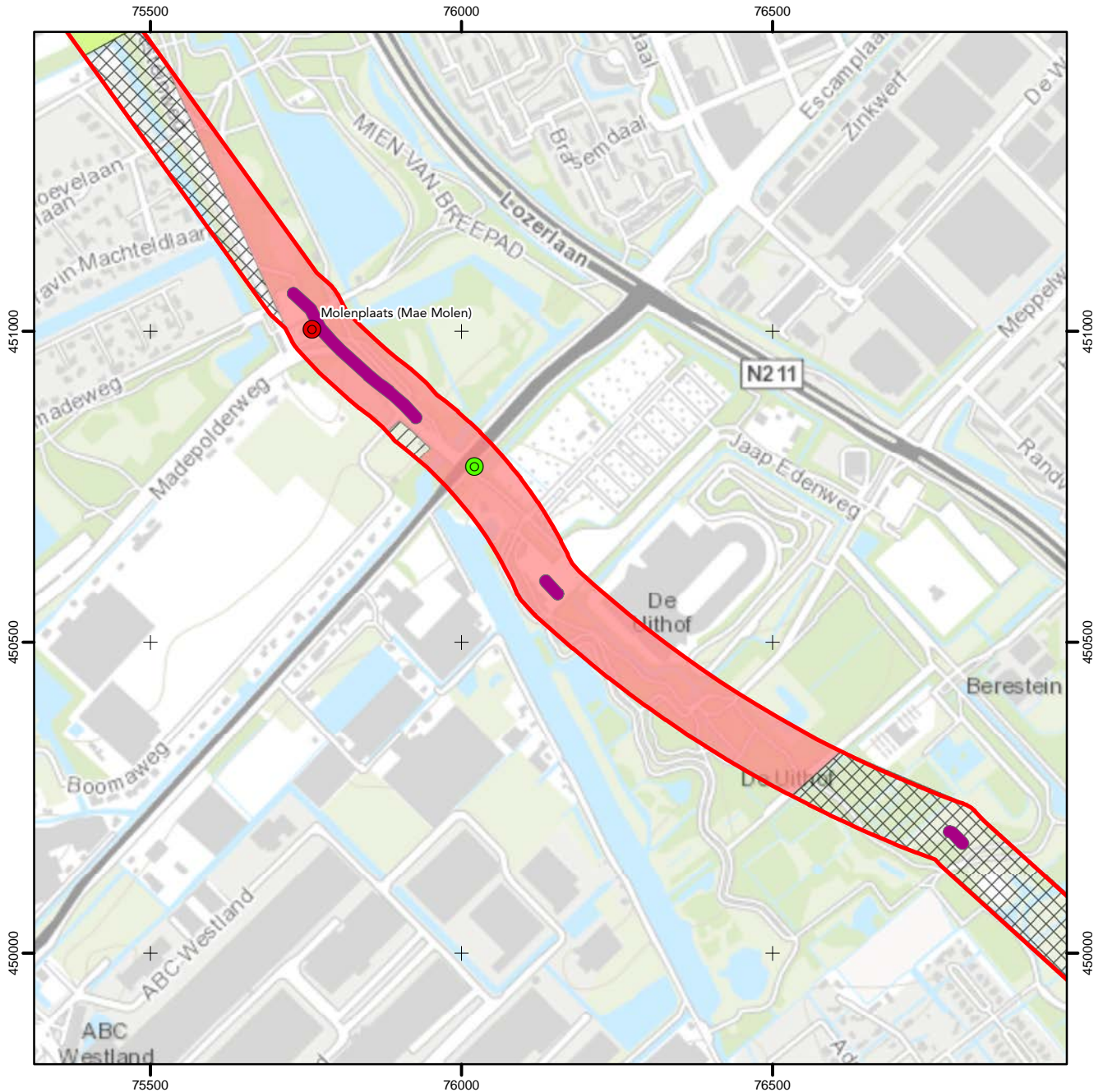
- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting



Archeologische verwachtingskaart (deel 3/9)



Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

Archeologische monumenten

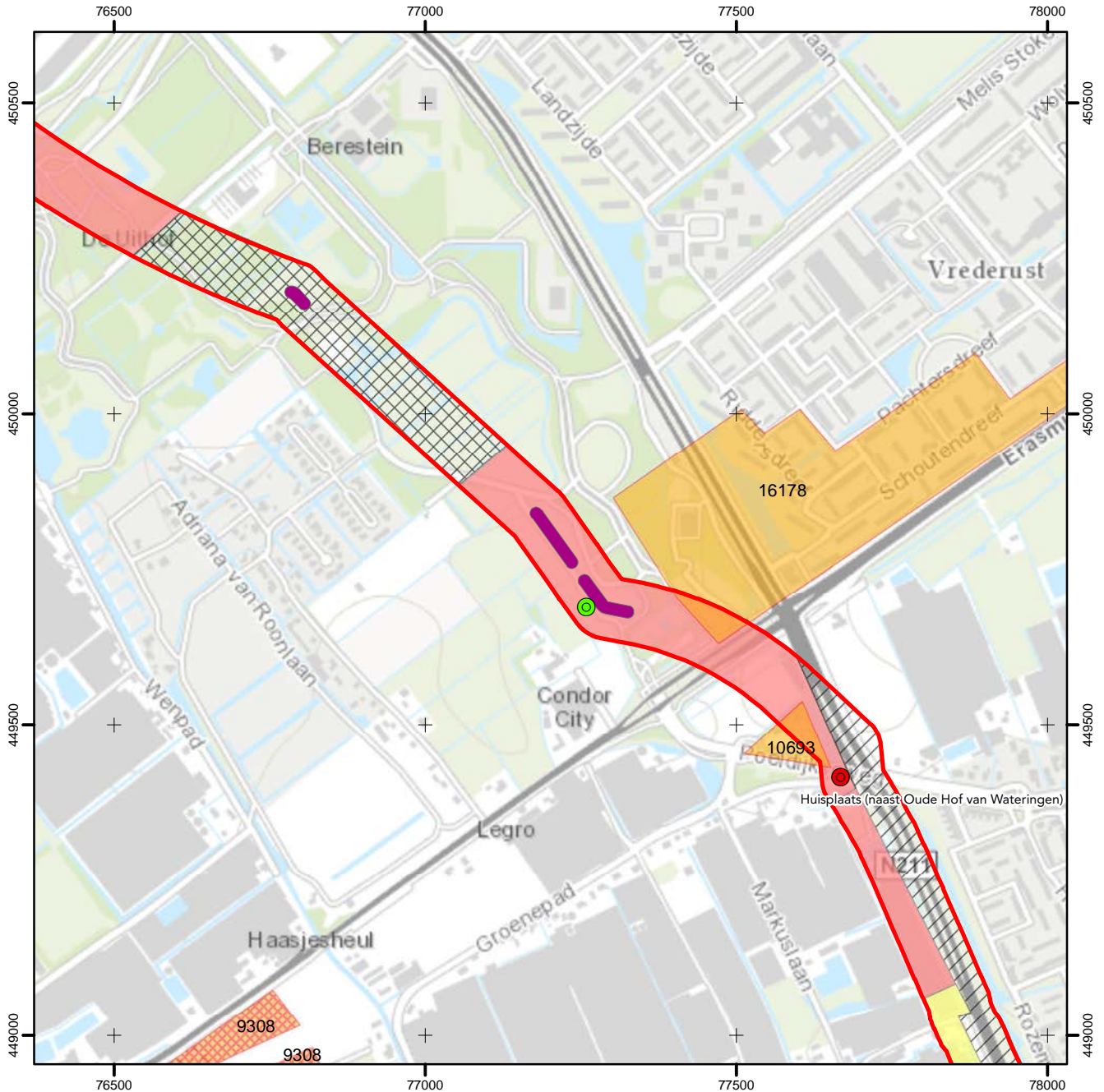
- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting



Archeologische verwachtingskaart (deel 4/9)



Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

Archeologische monumenten

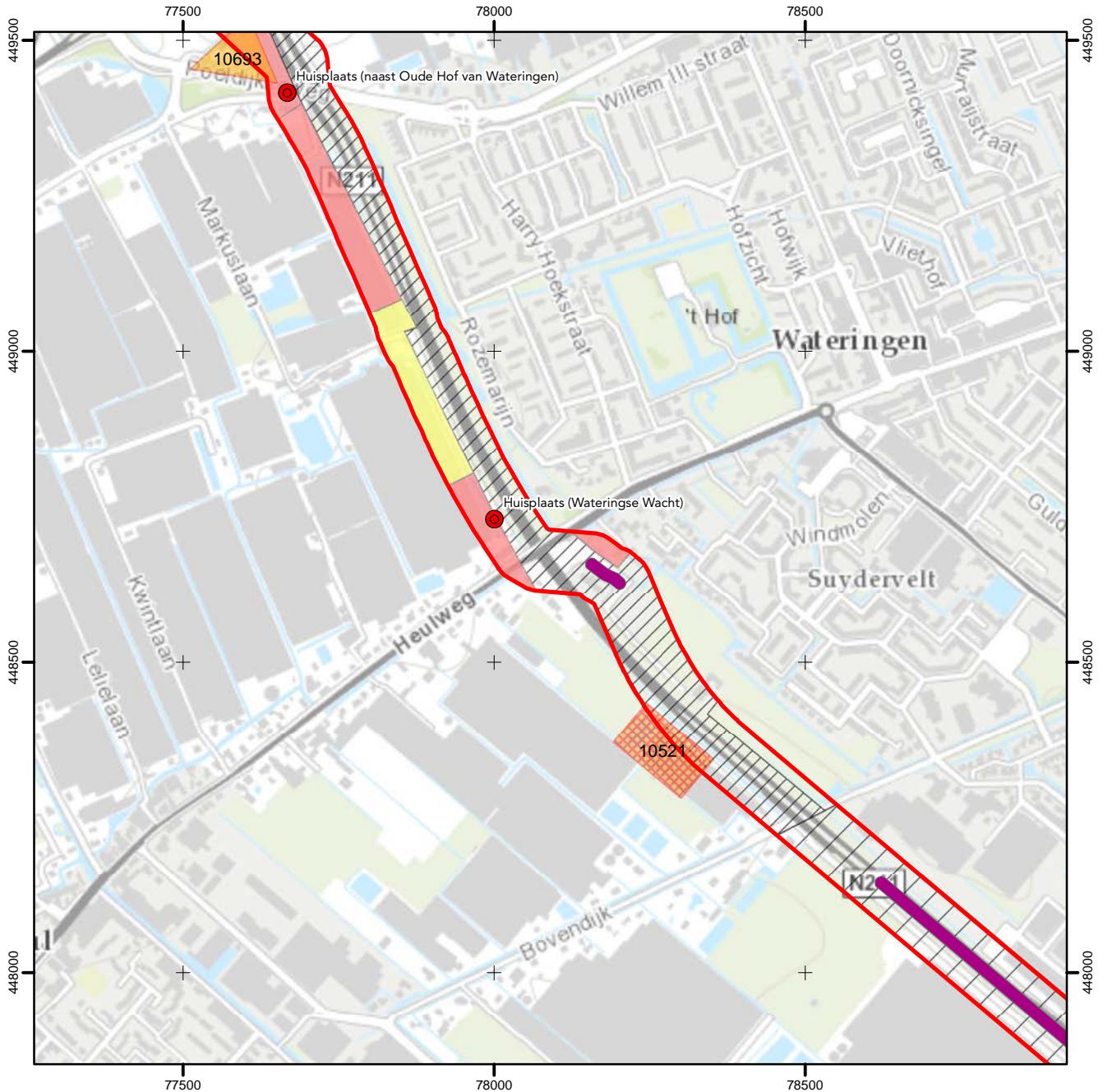
- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting



Archeologische verwachtingskaart (deel 5/9)



Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

Archeologische monumenten

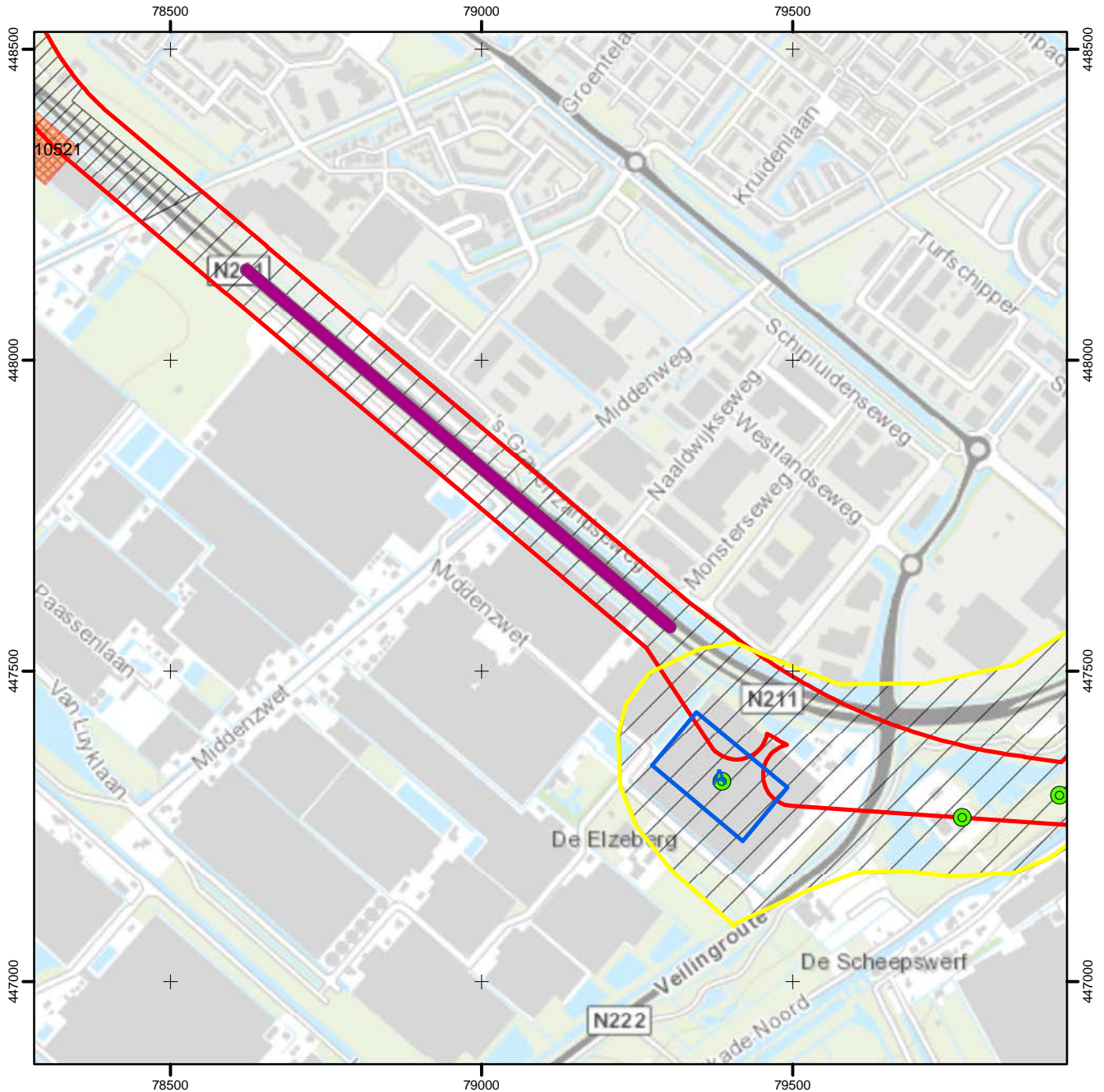
- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting



Archeologische verwachtingskaart (deel 6/9)



Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

Archeologische monumenten

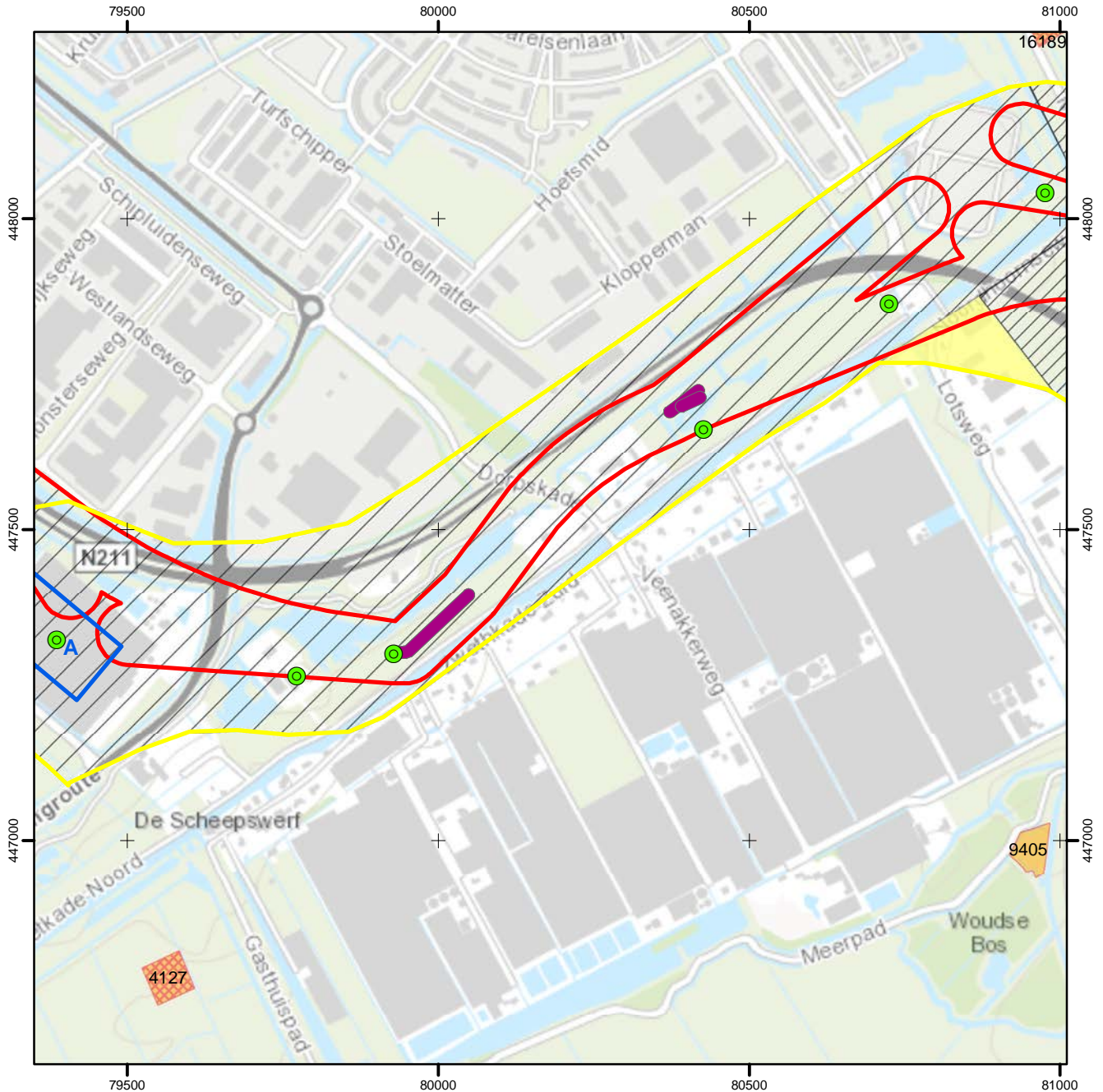
- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting



Archeologische verwachtingskaart (deel 7/9)



Plangebied

- ▭ Tracé Wateringen
- ▭ Converter Station (optie)
- ▭ Zoekgebied Converter Station
- ▭ Open ontgravingen binnen kabeltracé

Archeologische monumenten

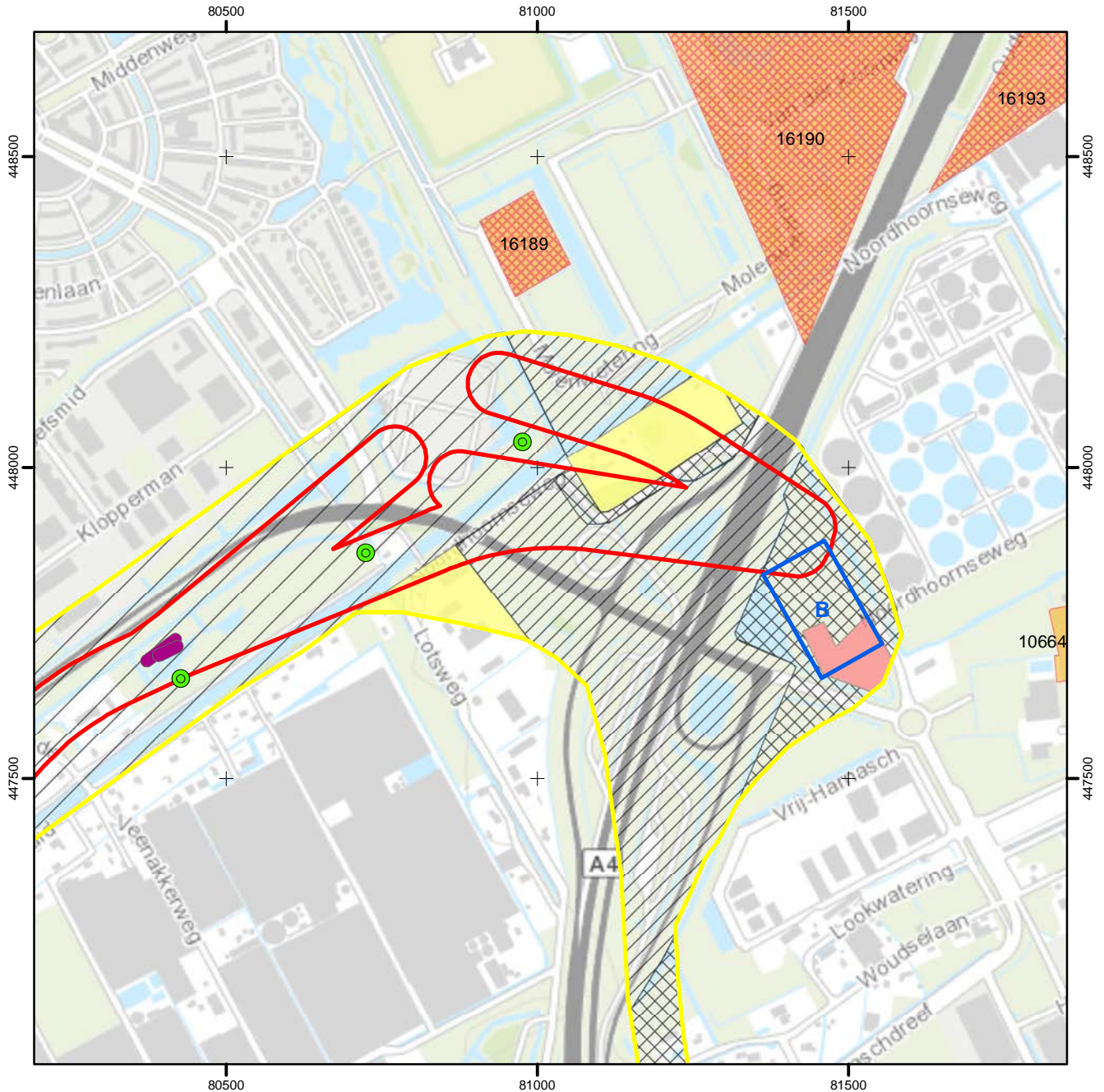
- ▭ Zeer hoge archeologische waarde
- ▭ Hoge archeologische waarde

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- ▭ Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- ▭ Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- ▭ Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- ▭ Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting



Archeologische verwachtingskaart (deel 8/9)



Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

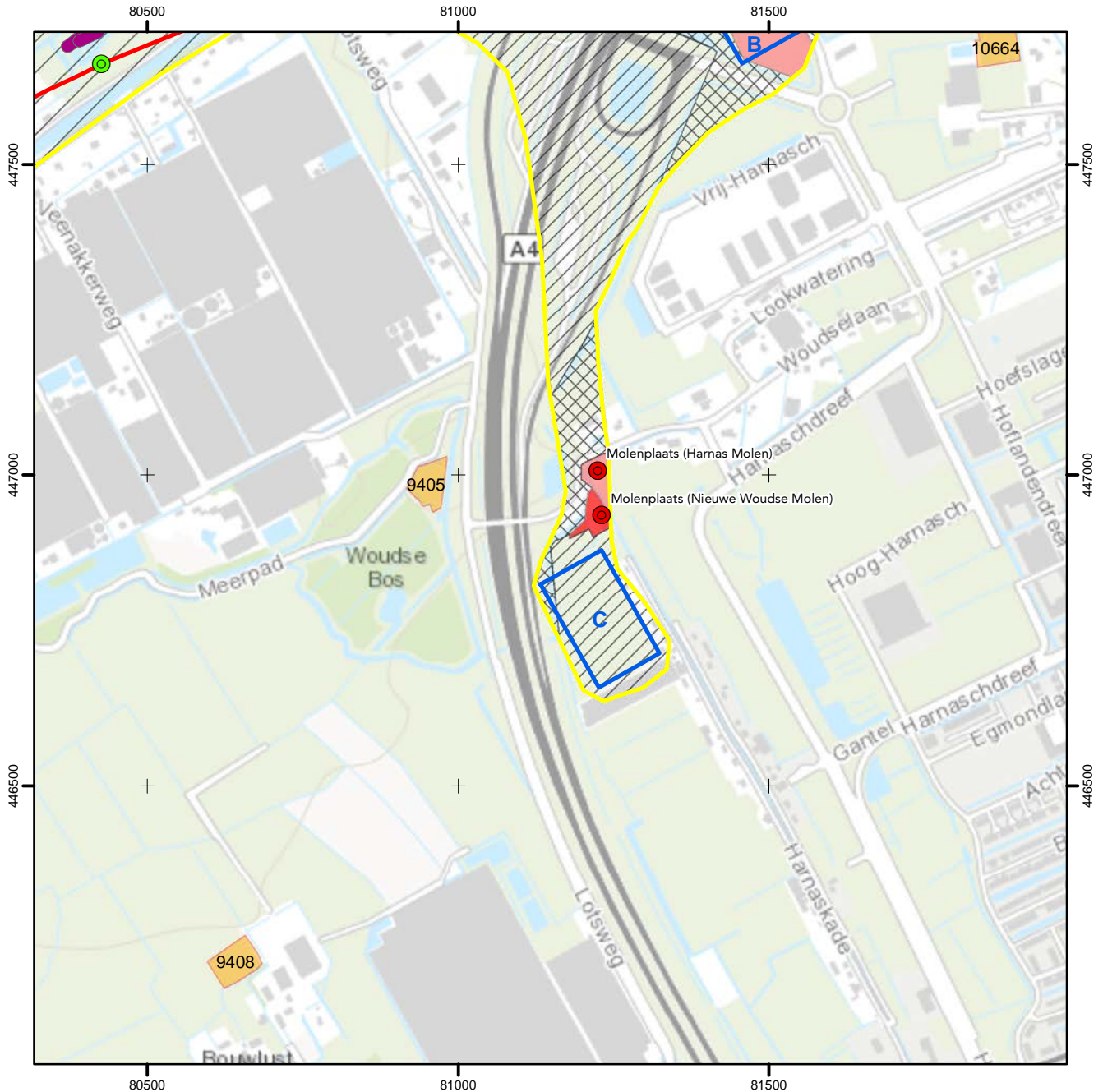
Archeologische monumenten

- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting

Archeologische verwachtingskaart (deel 9/9)



Plangebied

- Tracé Wateringen
- Converter Station (optie)
- Zoekgebied Converter Station
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

Archeologische monumenten

- Zeer hoge archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Onderzoek uitgevoerd: Behoudenswaardige vindplaats (Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd)
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd t/m Nieuwe tijd
- Lage verwachting: vergraven/geëgaliseerd
- Onderzoek uitgevoerd: vrijgegeven
- Geen verwachting: afgegraven
- Droogmakerij/onderzoek uitgevoerd: geen verwachting
- Historisch geografisch aandachtspunt
- Historische locatie met hoge verwachting



Bijlage 9: Verwachtingskaart tracé Maasvlakte

Archeologische verwachtingskaart tracé (deel 1/3)



Plangebied

- Tracé Maasvlakte
- Transformatorstation (optie)
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf 17m -NAP en dieper
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf 25m -NAP en dieper
- Lage verwachting
- Geen verwachting: afgegraven

Archeologische verwachtingskaart tracé (deel 2/3)

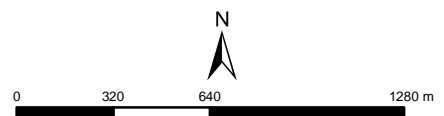


Plangebied

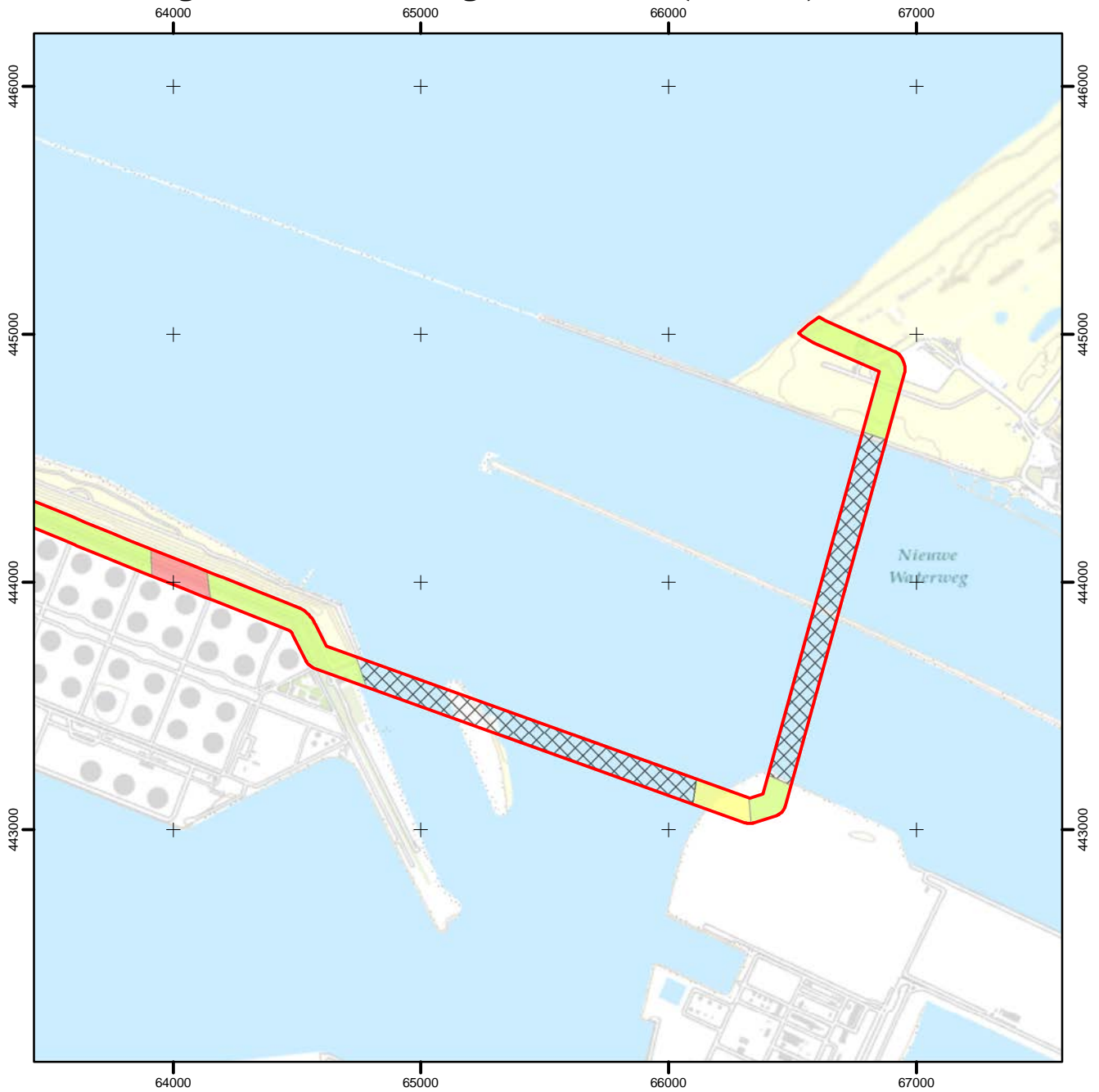
- Tracé Maasvlakte
- Transformatorstation (optie)
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf 17m -NAP en dieper
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf 25m -NAP en dieper
- Lage verwachting
- Geen verwachting: afgegraven



Archeologische verwachtingskaart tracé (deel 3/3)



Plangebied

- Tracé Maasvlakte
- Transformatorstation (optie)
- Open ontgravingen binnen kabeltracé

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

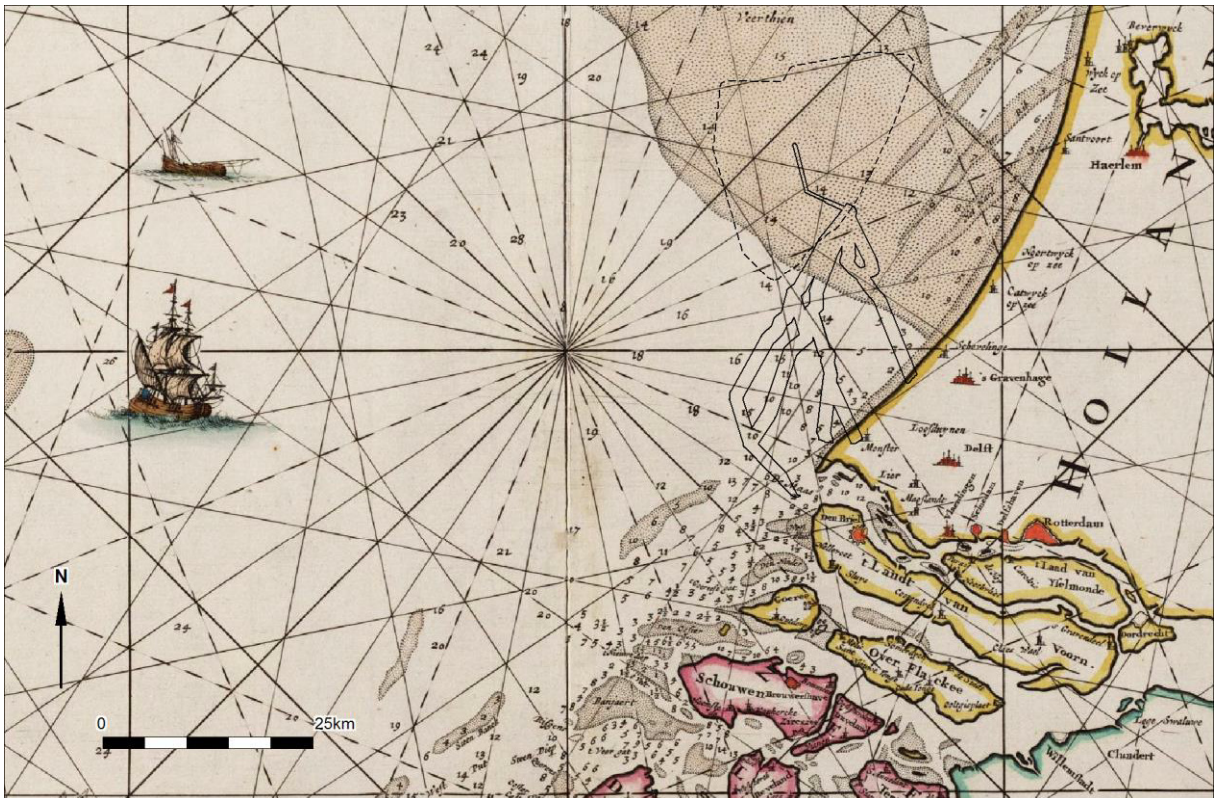
- Hoge verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf 17m -NAP en dieper
- Middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum vanaf 25m -NAP en dieper
- Lage verwachting
- Geen verwachting: afgegraven



Deelrapport: Offshore tracés

Bureauonderzoek

Net op zee Hollandse Kust zuid Offshore tracés



Periplus Archeomare rapport 15A036-01

Auteurs:

In opdracht van:

ARCHEODIENST
&

Witteveen + Bos

Document Controle	
Revisie	2.0
Datum	24-02-2016
Periplus Archeomare referentie	15A036-01
Klant (project) referentie	AH579-21

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 15A036-01

Bureauonderzoek
Net op zee Hollandse Kust zuid

Auteurs:

In opdracht van: Witteveen + Bos
Contactpersoon:

© Periplus Archeomare - februari 2016
Afbeeldingen en tekeningen: Periplus Archeomare, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.
Periplus Archeomare aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN 2352-9547

Revisie details

Revisie	Omschrijving	Auteurs	Controle	Autorisatie	Datum
2.0	Definitief				24-02-2016
1.0	Concept				09-02-2016

Autorisatie:



Periplus Archeomare
Kraanspoor 14
1033 SE - Amsterdam
Tel: 020-6367891
Fax: 020-6361865
Email: info@periplus.nl
Website: www.periplus.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1. Inleiding	4
1.1. Aanleiding	5
1.2. Doelstelling	5
1.3. Onderzoeksvragen	5
2. Methoden	6
2.1. Bronnen	6
3. Resultaten bureauonderzoek	7
3.1. Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01wb)	7
3.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02wb)	9
3.3. Historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03wb)	14
3.4. Geologische gegevens (LS04wb)	18
3.5. Archeologische waarden (LS04wb)	26
3.6. Gespecificeerde verwachting (LS05wb)	37
4. Beantwoording onderzoeksvragen	40
5. Conclusies en advies	42
Lijst met afbeeldingen	43
Lijst met tabellen	44
Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen	45
Referenties	46
Bijlage 1. Tabel met bekende waarnemingen (NCN) binnen één kilometer	48
Bijlage 2. Protocol KNA 3.2 Waterbodems	54

Periode	Tijd in jaren				
<i>Nieuwe tijd</i>	1500	na Chr.	-	heden	
<i>Late-Middeleeuwen</i>	1050	na Chr.	-	1500	na Chr.
<i>Vroege-Middeleeuwen</i>	450	na Chr.	-	1050	na Chr.
<i>Romeinse tijd</i>	12	voor Chr.	-	450	na Chr.
<i>IJzertijd</i>	800	voor Chr.	-	12	voor Chr.
<i>Bronstijd</i>	2000	voor Chr.	-	800	voor Chr.
<i>Neolithicum (Nieuwe Steentijd)</i>	5300	voor Chr.	-	2000	voor Chr.
<i>Mesolithicum (Midden Steentijd)</i>	8800	voor Chr.	-	4900	voor Chr.
<i>Paleolithicum (Oude Steentijd)</i>	300.000	voor Chr.	-	8800	voor Chr.

Tabel 1. Archeologische perioden

<i>Provincie:</i>	N.v.t.			
<i>Gemeente:</i>	N.v.t.			
<i>Plaats:</i>	Noordzee			
<i>Toponiem:</i>	Net op zee Hollandse Kust zuid			
<i>Kadastrale gegevens:</i>	N.v.t.			
<i>Kaartblad:</i>	Hydrografie 1801-1			
<i>Coördinaten (Nederlands RD)</i>	Centrum:	X 63508 Y 459884		
	Noord	X 63347 Y 482240	Zuid	X 58247 Y 437567
	Oost	X 58247 Y 437567	West	X 51976 Y 450355
<i>Oppervlakte onderzoeksgebied</i>	20 hectare			
<i>Huidig watergebruik</i>	Open vaarwater			
<i>Waterstaatkundige gegevens</i>	Open zee, zout water, getijdenstroming			
<i>Beheerder gebied:</i>	Rijkswaterstaat Zee en Delta			
<i>Bevoegd gezag:</i>	Rijkswaterstaat Zee en Delta			
<i>Contactpersoon namens bevoegd gezag:</i>	Mw. J. Bos / Dhr. A. Stolk			
<i>Adviesorgaan namens bevoegd gezag:</i>	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed			
<i>Deskundige namens de bevoegd gezag:</i>	J. Opdebeeck			
<i>ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):</i>	3985844100			
<i>Periplus-projectcode:</i>	15A036-01			
<i>Periode van uitvoering:</i>	Februari 2016			
<i>Beheer en plaats documentatie:</i>	Periplus Archeomare BV, Amsterdam			

Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Samenvatting

Periplus Archeomare BV heeft in opdracht van Witteveen + Bos een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor een aantal kabeltracéalternatieven voor het net op zee Hollandse Kust zuid (toekomstig windmolenpark). Het onderhavige onderzoek betreft de onshore en nearshore delen van de kabeltracéalternatieven. Het onderzoek van de onshoretracés is uitgevoerd door ArcheoDienst BV.

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat langs de beoogde kabeltracés scheeps- en vliegtuigwrakken, en (indien het *pleistocene* landschap intact is) *in situ* prehistorische resten verwacht kunnen worden.

Op basis van de uitkomst van het onderzoek wordt geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek opwaterfase uit te voeren om de archeologische verwachting te toetsen.

Voorafgaand aan het leggen van kabels op zee wordt standaard een pre-lay route survey uitgevoerd. De data van deze survey kunnen worden gebruikt voor de toets. Voorwaarde is wel dat de datakwaliteit voldoende is. Het verdient aanbeveling de technische Scope of Work af te stemmen met het archeologisch team alvorens met de survey werkzaamheden te beginnen. De eisen aan de geofysische opnamen dienen vastgelegd te worden in een Programma van Eisen.

Archeologische Verwachting	Methode	Doel	Opmerking
Scheeps- en vliegtuigwrakken	Side Scan Sonar	opsporen, karteren en begrenzen van wrakken	wrakken die op de bodem liggen of uit de bodem steken
	Multibeam	morfologische karakterisering van wraklocaties; opsporen van (deels) begraven wrakken waarvan de aanwezigheid wordt gemarkeerd door een slijpgeul	in aanvulling op side scan sonar
	Subbottom Profiler	opsporen begraven objecten waaronder mogelijke scheeps- en vliegtuigwrakken	aard van het begraven object kan niet direct worden vastgesteld
	Magnetometer		
Prehistorische nederzettingen (kampplaatsen)	Subbottom Profiler	karteren pleistocene landschap; specificeren van verwachting	ondersteund door, en gevalideerd met boorgegevens
	Geologische Boringen	vaststellen lithostratigrafie, aard laaggrenzen (erosief of geleidelijk) en kenmerken van bodemvorming en rijping; specificeren van verwachting	boorbeschrijvingen moeten beantwoorden aan de doelstelling
	Sonderingen	vaststellen lithostratigrafie	korreleren met boorgegevens

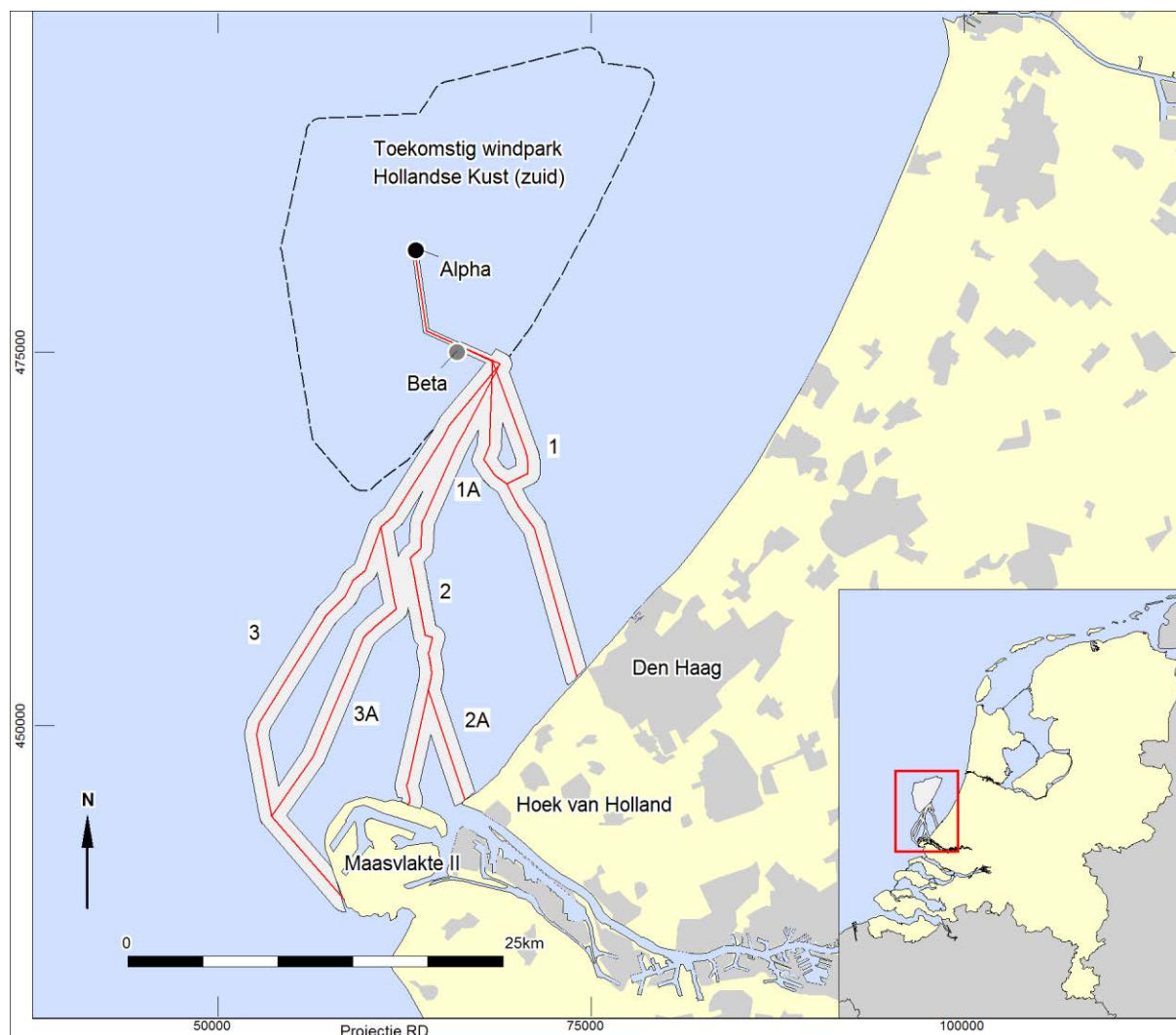
Tijdens de aanleg van de kabel kunnen archeologische resten aan het licht komen die:

- tijdens de side scan sonaropname volledig door sediment waren afgedekt,
- buiten het bereik van de routes van de subbottom profiler/ magnetometer vielen, of
- niet als archeologische resten zijn herkend tijdens het (nog uit te voeren) geofysisch onderzoek.

De uitvoerder is conform de Monumentenwet 1988 (herzien in 2007) verplicht om dergelijke vondsten te melden bij de bevoegde overheid. Deze meldingsplicht voor archeologische vondsten dient in het bestek of Plan van Aanpak van het werk te worden opgenomen.

1. Inleiding

Periplus Archeomare BV heeft in opdracht van Witteveen + Bos een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor een aantal kabeltracéalternatieven voor het net op zee Hollandse Kust zuid ((toekomstig windmolenpark). Het onderhavige onderzoek betreft de onshore en nearshore delen van de kabeltracéalternatieven. Het onderzoek van de onshoretracés is uitgevoerd door ArcheoDienst BV.



Afbeelding 1. Ligging van plangebied

1.1. Aanleiding

In de Wet windenergie op zee heeft TenneT de wettelijke taak gekregen om voorbereidende handelingen te treffen voor de aanleg van het net op zee. Dit zijn de verbindingen voor het transport van elektriciteit, die wordt opgewekt in de toekomstige windenergiegebieden. Het gaat daarbij onder meer om het voorbereiden van planologische besluiten en vergunningaanvragen. Het net op zee zorgt ervoor dat de elektriciteit van de windturbines in de kavels van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) (1.400 MW) naar het hoogspanningsnet op land (380 kV) kan worden getransporteerd. Om dit te faciliteren worden er ook twee platforms op zee gerealiseerd; platform Alpha en Beta. Om een tijdige realisatie van de windparken te kunnen faciliteren, dient het net op zee voor wat betreft platform Alpha, uiterlijk 2021 in bedrijf te zijn en platform Beta in 2022¹.

In de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (2007), voortgekomen uit het verdrag van Malta (1992), is de bescherming van het archeologische erfgoed geregeld. Door geplande werkzaamheden (het plaatsen van platforms en de aanleg van de kabels in de zeebodem) kunnen eventuele archeologische waarden worden aangetast. Als het bodemarchief door geplande bodemingrepen wordt bedreigd geldt de wettelijke verplichting om archeologisch onderzoek te verrichten. Dit gegeven vormde de directe aanleiding voor het verrichten van het onderhavige onderzoek.

1.2. Doelstelling

Het doel van het bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting voor het plangebied.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie Waterbodems (KNA 3.2). Een stroomdiagram met de opeenvolgende fasen binnen het archeologische proces is als bijlage 2 bij dit rapport opgenomen.

Op verzoek van de opdrachtgever worden alle coördinaten in de verschillende afbeeldingen en tabellen vermeld in het Nederlands RD systeem.

1.3. Onderzoeksvragen

Voor het archeologisch bureauonderzoek waterbodems zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- *Zijn er archeologische waarden in het plangebied bekend? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?*
- *Kunnen in het plangebied, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten verwacht worden? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?*
- *Vormt de aanleg van exportkabels een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden? Zo ja: Kan een aantasting van archeologische waarden door planaanpassing worden voorkomen of beperkt?*

Indien de archeologische waarden niet kunnen worden behouden:

- *Welke vorm van nader onderzoek is nodig om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering voldoende te kunnen bepalen om te komen tot een selectiebesluit?*

Het bureauonderzoek is uitgevoerd door R. van Lil en S. van den Brenk (beiden Senior Prospector Specialisme Waterbodems) en E.A. van den Oever (prospector specialisme waterbodems i.o.).

¹ Notitie Reikwijdte en Detailniveau Transmissiesysteem wind op zee Hollandse Kust (zuid), 2015

2. Methoden

Deze rapportage omvat de resultaten, conclusies en aanbevelingen van het bureauonderzoek.

Bureauonderzoek

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA waterbodems 3.2; Protocol 4102). Het betreft in het bijzonder de specificaties LS01wb, LS02wb, LS03wb, LS04wb en LS05wb. Dit gedeelte van het onderzoek wordt gerapporteerd conform LS06wb.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik;
- Beschrijving van de huidige situatie;
- Beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen binnen 1000 meter van de tracé alternatieven (route corridor 1600 meter plus 200 meter extra aan beide kanten);
- Beschrijving van bekende archeologische waarden en aardwetenschappelijke gegevens;
- Beschrijven mogelijke aanwezigheid bouwhistorische waarden (onder water).

Op grond van deze onderdelen wordt een gespecificeerde verwachting van het gebied opgesteld (specificatie LS05wb). Hierin wordt verwoord of, en zo ja, welke archeologische waarden verwacht kunnen worden. De eigenschappen van deze waarden zullen zo gedetailleerd mogelijk worden aangegeven.

De resultaten van het onderzoek zijn in hoofdstuk 3 samengevat. Op basis van de gespecificeerde verwachting en resultaten van de geofysische analyse worden de onderzoeksvragen beantwoord in hoofdstuk 4. Het onderzoek wordt afgesloten met een advies in hoofdstuk 5.

2.1. Bronnen

De volgende bronnen zijn geraadpleegd voor het onderzoek:

- Nationaal Contact Nummer (NCN)
- Dienst der Hydrografie
- Rijkswaterstaat Noordzee
- TNO-NITG 2011; geologische boringen en kaarten
- Archis III, beheerd door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Databases Periplus Archeomare
- Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie (NFLA)
- Stichting Aircraft Recovery Group 40-45
- Diverse bronnen op Internet

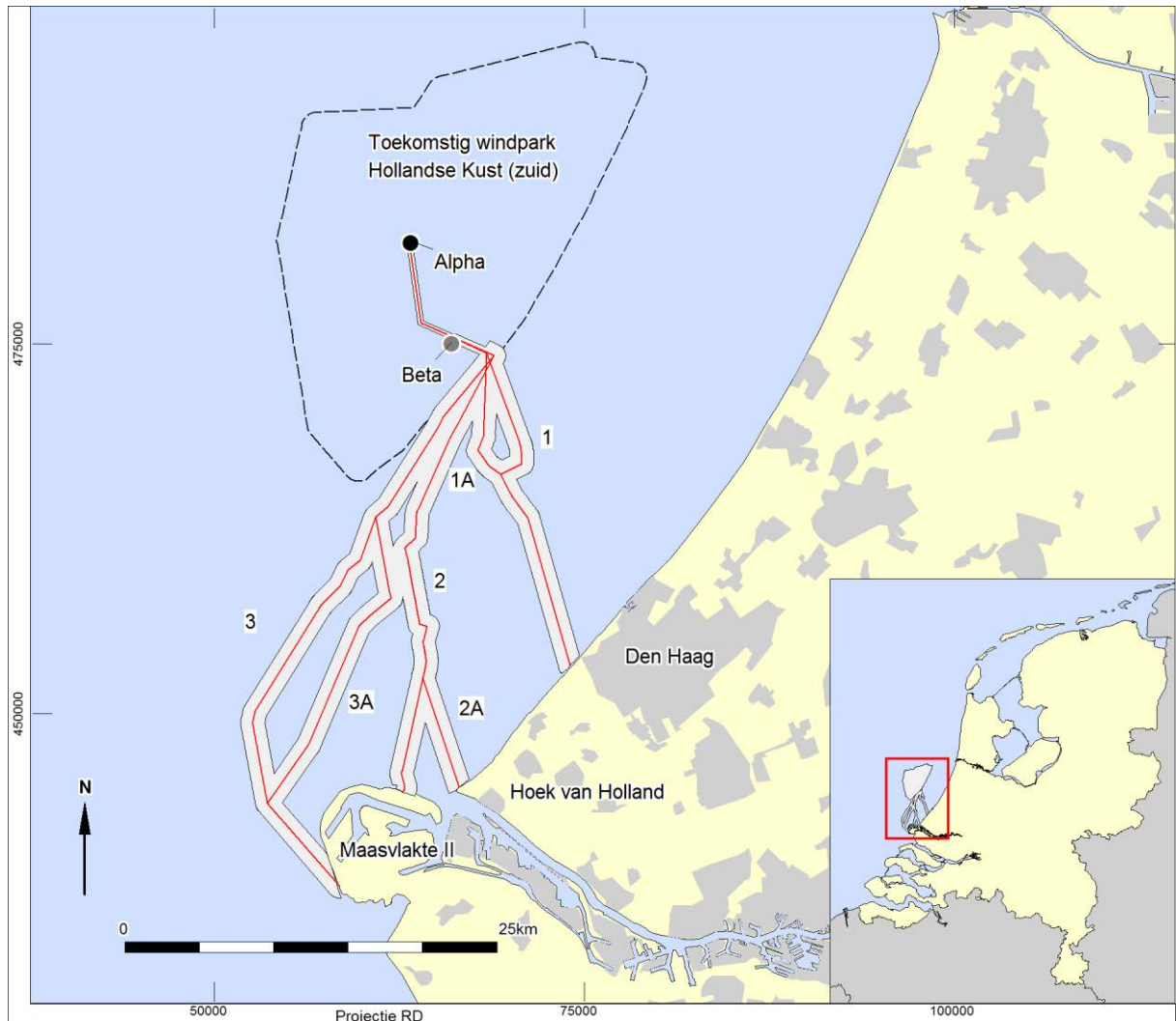
Voor een volledig overzicht van de geraadpleegde bronnen en literatuur zie referenties op pagina 46.

Schuingedrukte woorden worden toegelicht in de verklarende woordenlijst op pagina 45.

3. Resultaten bureauonderzoek

3.1. Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01wb)

TenneT heeft onderzoek uitgevoerd om vast te stellen wat de beste manier is om de twee platforms op zee van Hollandse Kust (zuid) aan te sluiten op het landelijk hoogspanningsnet². Hiervoor zijn drie verschillende tracé alternatieven en tracévarianten opgesteld. Op basis van verschillende onderzoeken zal uiteindelijk worden bepaald wat het uiteindelijke tracé gaat worden.



Afbeelding 2. Overzicht van het plangebied

De kabels zullen op een variërende diepte onder de zeebodem worden gelegd. De benodigde diepte is afhankelijk van het gebied, de situatie ter plekke en de eisen die aan de kabeldiepte worden gesteld. In het MER wordt de optimale begraafdiepte voor de kabels op zee verkend. Dit om schade aan de kabels en beperkingen voor de omgeving te voorkomen.

De beschikbare aanlegmethodes zijn te verdelen in *pre-lay trenching*, *direct trenching* en *post-lay trenching*. Bij *pre-lay trenching* wordt de bodem eerst verlaagd (graven, ploegen, baggeren), waarna de kabel wordt afgerold en op de bodem gelegd. Vervolgens wordt de kabel weer bedekt; hetzij door het vrijgekomen bodemmateriaal weer terug te storten, hetzij door natuurlijke sedimentatie. Bij *direct trenching* wordt de

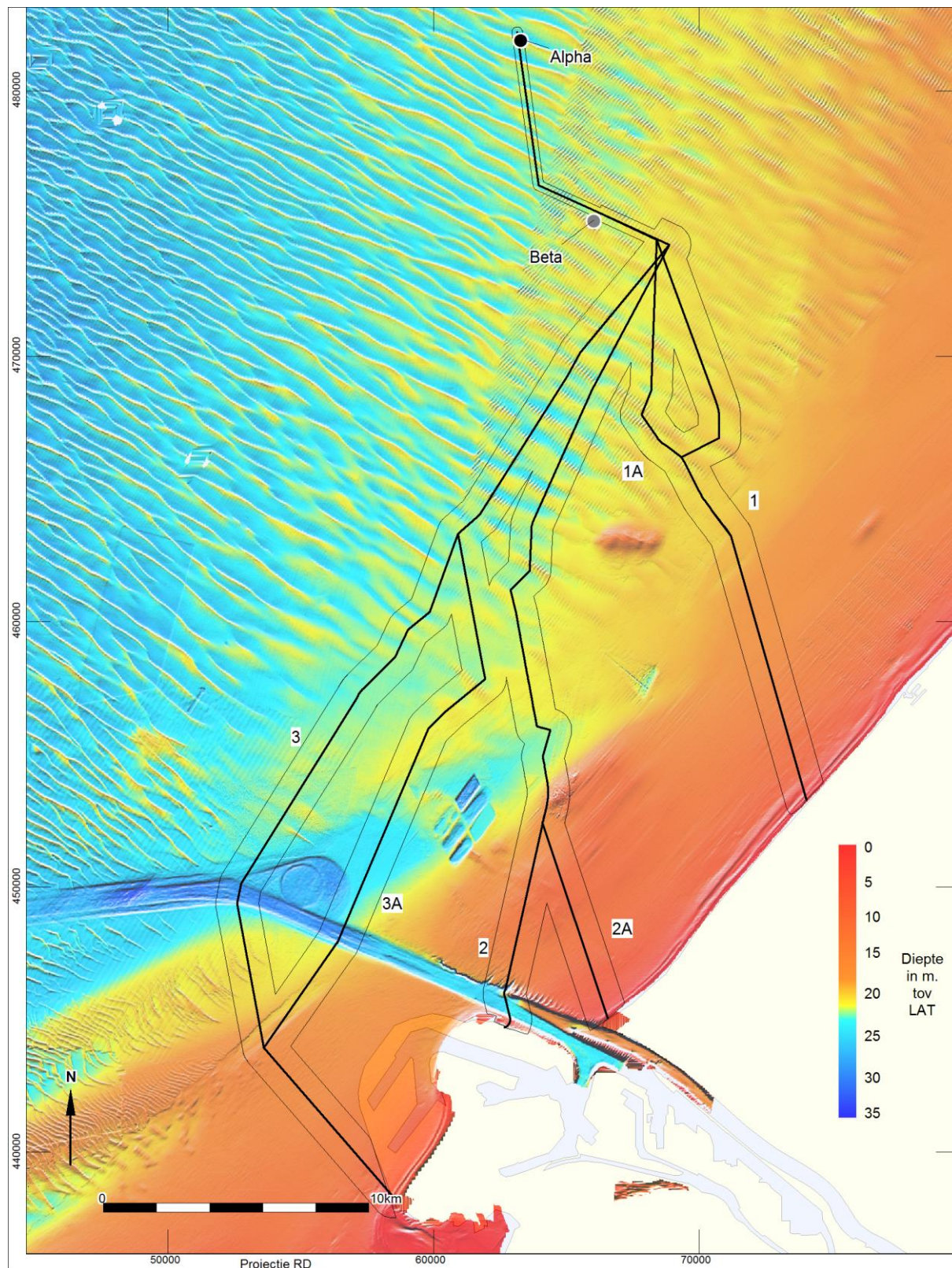
² Notitie

kabel afgerold en meteen met spuitlansen of ploeg op diepte gebracht. Bij *post-lay trenching* wordt de kabel eerst op de bodem gelegd en later (in een separate werkgang) met behulp van spuitlansen of een ploeg begraven. Er zijn ook combinaties van de beschreven technieken mogelijk, bijvoorbeeld eerst *pre-lay trenching* (een sleuf graven), gevolgd door direct of *post-lay trenching* (op de bodem van de voorgegraven sleuf). De keuze hangt voornamelijk af van de lokale (bodem)omstandigheden.

Door de ingreep kunnen minimaal tot de verstoringsdiepte archeologische resten worden aangetast. Het gaat hierbij om een directe verstoring. Indirecte verstoringen zoals slijpgeulvorming worden beperkt geacht.

3.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02wb)

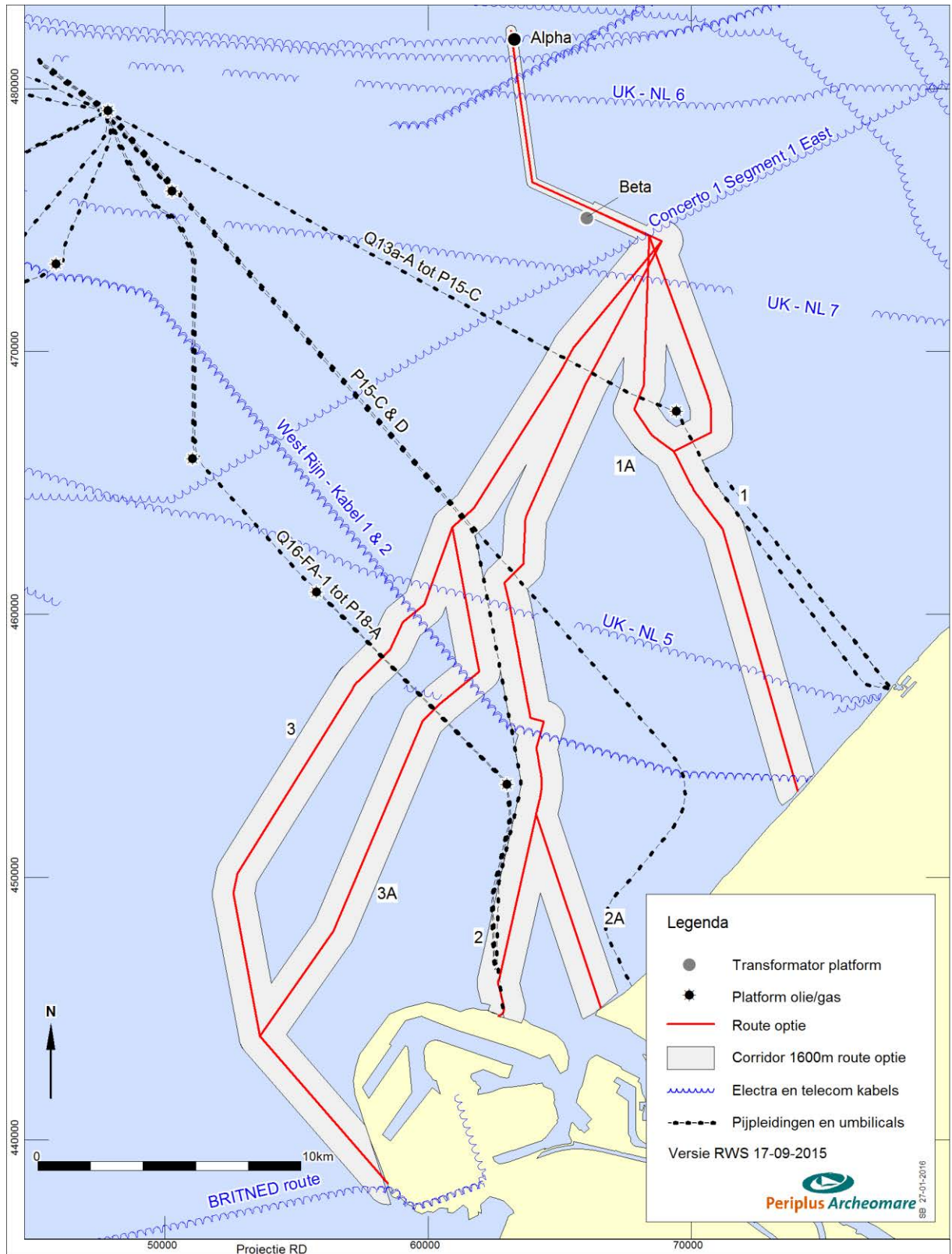
De onderstaande afbeelding toont het onderzoeksgebied op een generieke dieptekaart. De dieptegegevens zijn afkomstig van de Dienst der Hydrografie (25x25m grid, 2008) aangevuld met hoge resolutie multibeamopnamen van Rijkswaterstaat. De diepte langs de verschillende tracé alternatieven varieert van 0 tot 35 meter ten opzichte van LAT.



Afbeelding 3. Diepte langs de tracé alternatieven ten opzichte van LAT

Korte beschrijving per route

De verschillende tracéalternatieven kruisen verschillende bestaande en toekomstige kabels en pijpleidingen. Een overzicht van de kruisende kabels en leidingen is weergegeven in onderstaande afbeelding en tabellen.



Afbeelding 4. De tracéalternatieven in relatie met de bestaande en geplande kabels en leidingen

De ligging van de kabels en leidingen zijn gebaseerd op de gegevens van Rijkswaterstaat (september 2015). *As Built* data van de operators van betreffende kabels en leidingen zijn niet opgevraagd.

Naam	Type	Methode	Van	Naar	Status
Hermes 1	Glasvezel	Geploegd	Zandvoort (NL)	Aldeburgh (GB)	Verlaten
NUON Beaufort Kabel noord	Koper	-	-	-	On hold
UK - NL 6	Coaxiaal	Surface Laid	Katwijk (NL)	Covehite (GB)	Verlaten
BRITNED route	Koper	-	Splitsing bij aansluiting MV2	Engeland	Ingebruik
UK - NL 7	Coaxiaal	Surfaca Laid	Katwijk (NL)	Covehite (GB)	Verlaten
UK - NL 5	Coaxiaal	Surface Laid	Scheveningen (NL)	Lowesoft (GB)	Verlaten
Concerto 1 Segment 1 East	Glasvezel	Geploegd	Zandvoort (NL)	Zeebrugge (B)	Verlaten
West Rijn - Kabel 1	Koper	-	-	-	On hold
COAM	Glasvezel	-	Cork	Katwijk	Toekomstig
West Rijn - Kabel 2	Koper	-	-	-	On hold
UK - NL 4	Coaxiaal	Surface Laid	Scheveningen (NL)	Lowesoft (GB)	Verlaten
West Rijn - Kabel 1	Koper	-	-	-	On hold

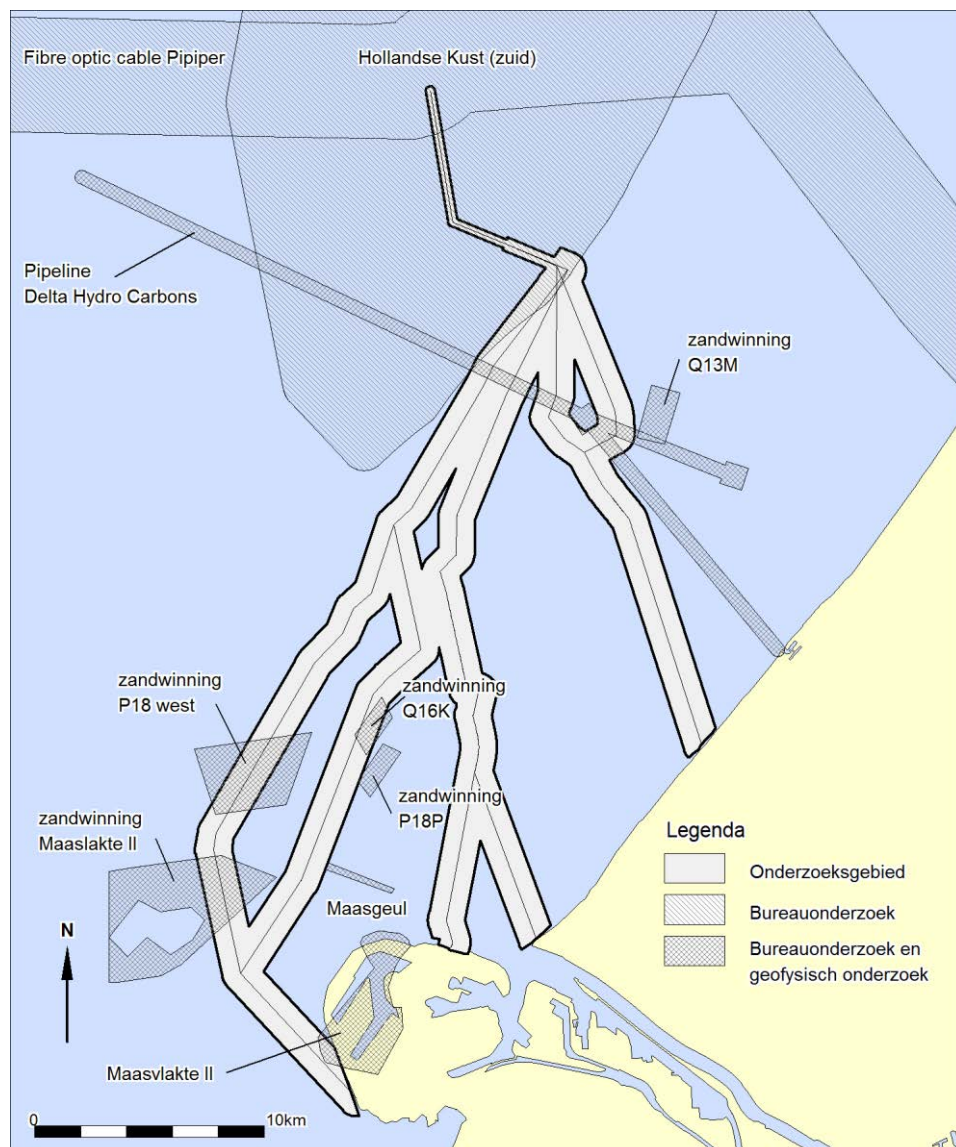
Tabel 3. Overzicht van kruisende electra- en telecomkabels

Type	Operator	Van	Naar	Status	Stofnaam	Diameter
Pijpleiding	TAQA Energy B.V.	P15-D	Maasvlakte	Active	Gas	26-inch
Pijpleiding	TAQA Energy B.V.	P15-C	Hoek van Holland	Active	Olie	10-inch
Pijpleiding	GDF SUEZ E&P Nederland B.V.	Q13a-A	P15-C	Active	Olie	8-inch
Pijpleiding	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.	Q16-FA-1	P18-A	Active	Gas	8-inch
Umbilical	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.	Q16-FA-1	P18-A	Active	Control	3.7-inch

Tabel 4. Overzicht van kruisende pijpleidingen

Eerder uitgevoerde onderzoeken in het gebied

Een overzicht van de eerder uitgevoerde (archeologische) onderzoeken in het gebied is weergegeven in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 5. Overzicht van de eerder uitgevoerde onderzoeken in het gebied

Gebied	Type onderzoek	Jaar	Rapport
Maasvlakte II	BO / IVO	2006	PPA 06A001, RAAP 1524
Zandwingebied Maasvakte II	BO / IVO	2008	PPA 08A025
Delta Hydro Carbons	BO / IVO	2009	PPA 09A005
ROAD	Bureauonderzoek	2010	RAAP 2211
Maasgeul	BO / IVO	2011	PPA 11A001
Zandwingebied P18 west	BO / IVO	2013	PPA 13A009
Zandwingebied Q13M	BO / IVO	2013	PPA 14A014
Windpark Hollandse Kust (zuid)	Bureauonderzoek	2015	PPA 15A024
Zandwingebied Q16K	BO / IVO	2015	PPA 15A004

Tabel 5. Overzicht van de eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken in het gebied

De resultaten van de verschillende onderzoeken worden besproken in paragraaf 3.5. Een verwijzing naar de rapporten van de onderzoeken is opgenomen in de referentielijst op pagina 46.

3.3. Historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03wb)

Prehistorische bewoning in het Noordzeebekken

Het Noordzeebekken vormde ca 12.000 jaar geleden een uitgestrekt dekzandlandschap met een toendraklimaat. Aan het eind van de laatste IJstijd (ca 11.500 jaar geleden) steeg de temperatuur en als gevolg daarvan smolten de noordelijke gletsjers. Door het vrijkomende water steeg de zeespiegel en raakte het Noordzeebekken geleidelijk opgevuld. De bewoners van het gebied moesten naar hoger gelegen gebieden vertrekken.³

Een voorbeeld van een hoger gelegen gebied is de Doggersbank in het noorden van het Nederlands Continentaal Plat. Restanten van het toendra-landschap en zijn bewoners worden regelmatig aangetroffen in de netten van vissers. Het bekendst zijn de vele fossielen die bij de Doggersbank zijn opgevist. Echter ook dichterbij de kabelroute zijn artefacten van been en gewei opgevist.⁴



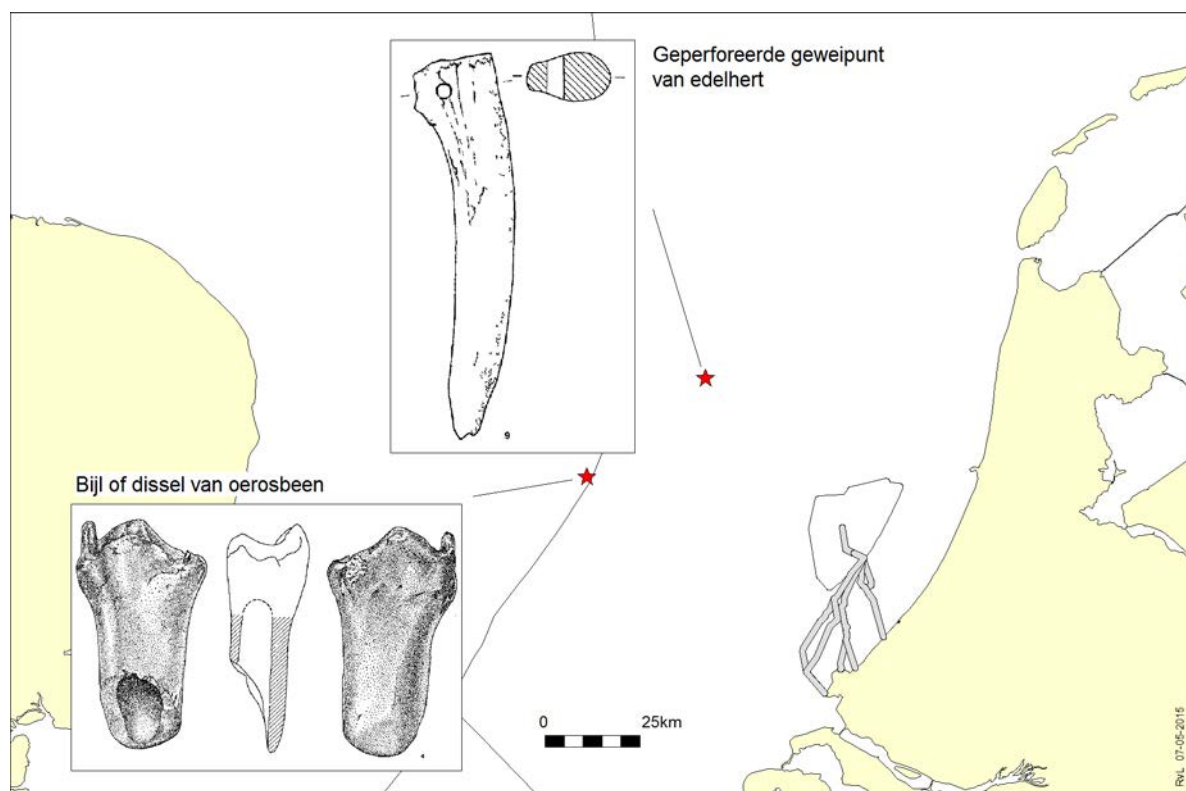
Afbeelding 6. Reconstructie van de historische kustlijnen in het Noordzeebekken

De zeespiegelstijging ging samen met het verdrinken van oude landschappen. Deze landschappen zijn door middel van geofysische en geotechnische technieken in beeld gebracht. Recentelijk is bijvoorbeeld op basis van seismische gegevens uit de olie industrie een prehistorisch landschap in beeld gebracht nabij de Engelse oostkust.⁵

³ Gaffney e.a. 2005.

⁴ Louwe Kooijmans 1970.

⁵ Zie het project 'North sea paleolandscapes' van de Universiteit van Birmingham.



Afbeelding 7. Voorbeelden van prehistorische werktuigen opgevisd uit de Noordzee (afb. uit: Kooijmans 1970)

De archeologische resten uit de Noordzee die in Nederland bekend zijn, betreffen voornamelijk losse vondsten uit zandwingebieden. Zo zijn bij de aanleg van de Maasvlakte I en II en de Zandmotor verscheidene benen artefacten uit het Jong *Paleolithicum* en *Mesolithicum* aangetroffen, die wat betreft stijlkenmerken zijn onder te verdelen in clusters.⁶

Bewoningssporen in het kustgebied uit de protohistorie

De zandige strandwallen en duinen die de natuurlijke bescherming vormen van het kustgebied hebben zich gedurende het laatste millennium v. Chr. gestabiliseerd. Vanaf de late IJzertijd tot en met de Volle Middeleeuwen zijn bewoningssporen bekend uit de kuststrook van Holland. Er bestaan aanwijzingen dat zich gedurende de Romeinse Tijd versterkingen bevonden langs de kust van Zeeland en Zuid-Holland.⁷ Het meest aansprekende voorbeeld vormt de tot nu toe niet gelocaliseerde Brittenburg voor de kust bij Katwijk aan Zee.⁸ Voor de Scheveningse kust is vastgesteld dat zich hier een *vicus* heeft bevonden bij de Scheveningse weg.⁹ Een dergelijke civiele nederzetting kan over het algemeen direct in verband worden gebracht met een Romeins legerkamp. Deze is eveneens tot op heden echter nog niet gelocaliseerd. Het is niet ondenkbaar dat (verspoelde) resten van Romeinse forten zich bevinden in de huidige strand- en duinzone.

⁶ Verhart 2005 159.

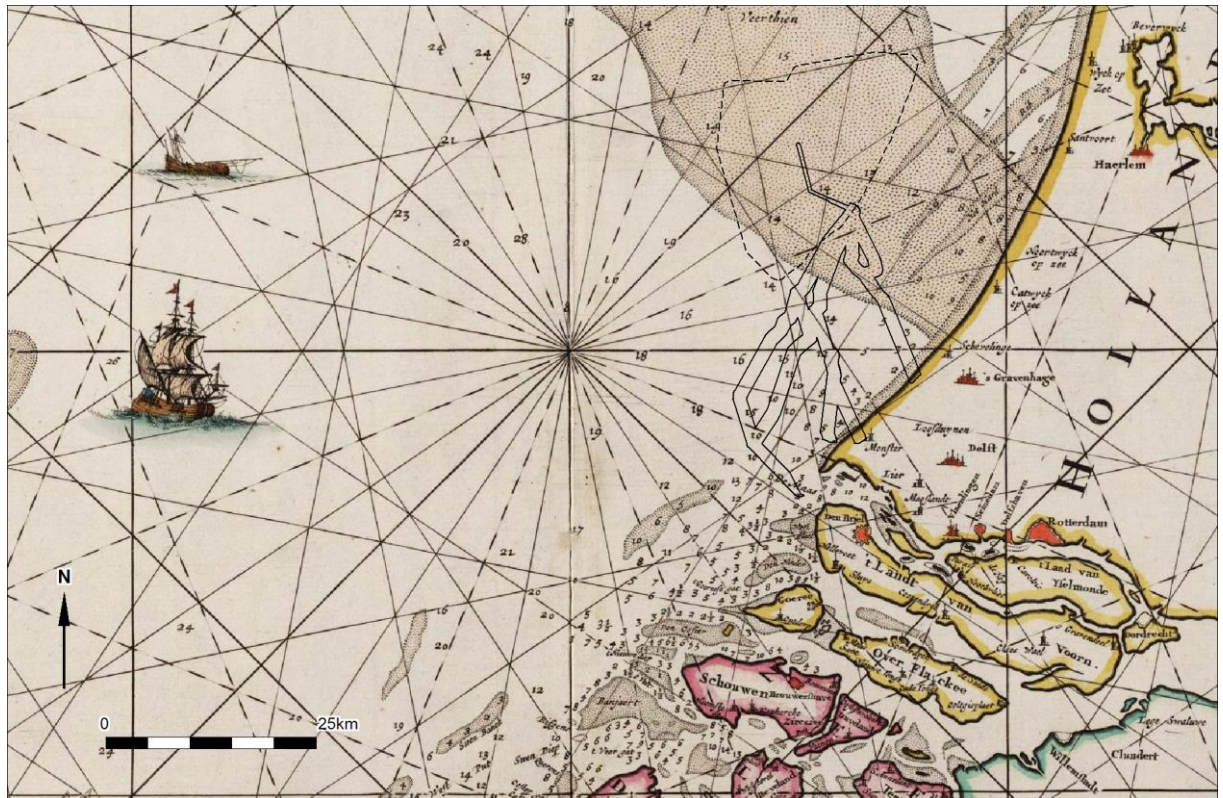
⁷ Hessing 1995, 98.

⁸ Dijkstra en Ketelaar 1965.

⁹ Waasdorp 1999.

Scheepvaart

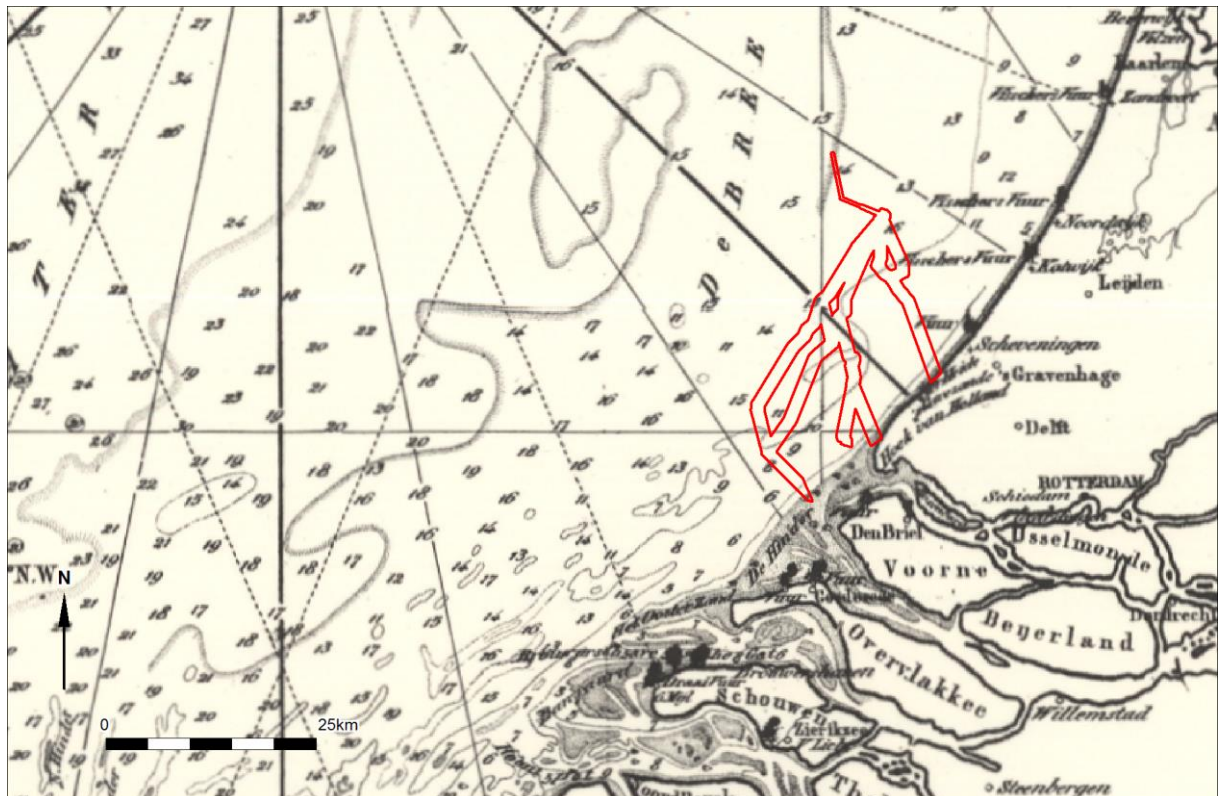
De vroegste en meest concrete aanwijzingen voor scheepvaart op de Noordzee dateren vanaf de Bronstijd.¹⁰ Het gaat dan wel om indirecte gegevens. Het zijn in Nederland gevonden bronzen voorwerpen die als grafgiften zijn meegegeven aan de doden. Van enkele van deze voorwerpen kan op basis van stijl gesteld worden dat ze Brits zijn en per schip overgebracht naar het continent. Vanaf de eerste contacten in de Bronstijd is sprake van een intensivering van de scheepvaart op de Noordzee met enkele historisch goed gedocumenteerde pieken. Gedurende de Romeinse tijd geldt de Noordzee en in het bijzonder het Kanaal als verbingsbrug voor het imperium. Vanaf de vroege en volle Middeleeuwen ontstaan machtscentra langs de kust van de Noordzee.¹¹ Deze waren georiënteerd op de Noordzee en scheepvaart, handel en overzeese contacten speelden daarbij een centrale rol. Verder moeten in dit verband ook de raids (plundertochten) van de Vikingen genoemd worden. Vanaf de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd waren de internationale handel en de scheepsbouw dermate ontwikkeld dat de Noordzee een opstap vormde voor wereldwijde vaarroutes. De scheepvaartgeschiedenis in hoofdlijnen is met vele bekende en tot op heden onbekende schipbreuken samengegaan. Scheepswrakken vormen de sporen van het maritieme verleden en deze kunnen onder gunstige conserveringsomstandigheden in de waterbodem bewaard zijn gebleven.



Afbeelding 8. Ligging van het onderzoeksbied op de Pascaert uit 1675 van De Wit

¹⁰ Maarleveld en Van Ginkel 1990, 42-44.

¹¹ Kramer e.a. 2003; Cunliffe 2001, 484-488.



Afbeelding 9. Ligging van het onderzoeksgebied op historische kaart 1852

Vliegtuigwrakken

Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog dat nog vermist wordt. Ook de locatie van de vliegtuigwrakken is meestal niet heel nauwkeurig. Bekend is wel dat het gaat om honderden vliegtuigen.¹²

Gezien de oorlogshandelingen die boven het Kanaal hebben plaatsgevonden kunnen ook in het plangebied vliegtuigwrakken voorkomen. Tijdens de impact kunnen zware onderdelen van het vliegtuig (zoals de motor) diep in de bodem doordringen. Op land en in het Waddengebied zijn dergelijke onderdelen meters onder het maaiveld teruggevonden. Door de grote waterdiepte (meer dan 16 meter) in het plangebied mag worden aangenomen dat een gevechtsvliegtuig tijdens zijn crash sterk door het water wordt afgeremd, waardoor het op, en niet in de waterbodem beland. Migrerende zandgolven kunnen een wrak later afdekken. Door de geringe dikte van de zandige toplaag in het plangebied wordt verwacht dat eventuele grotere onderdelen op de bodem liggen of uit de bodem steken.

Bekende verstoringen in het plangebied

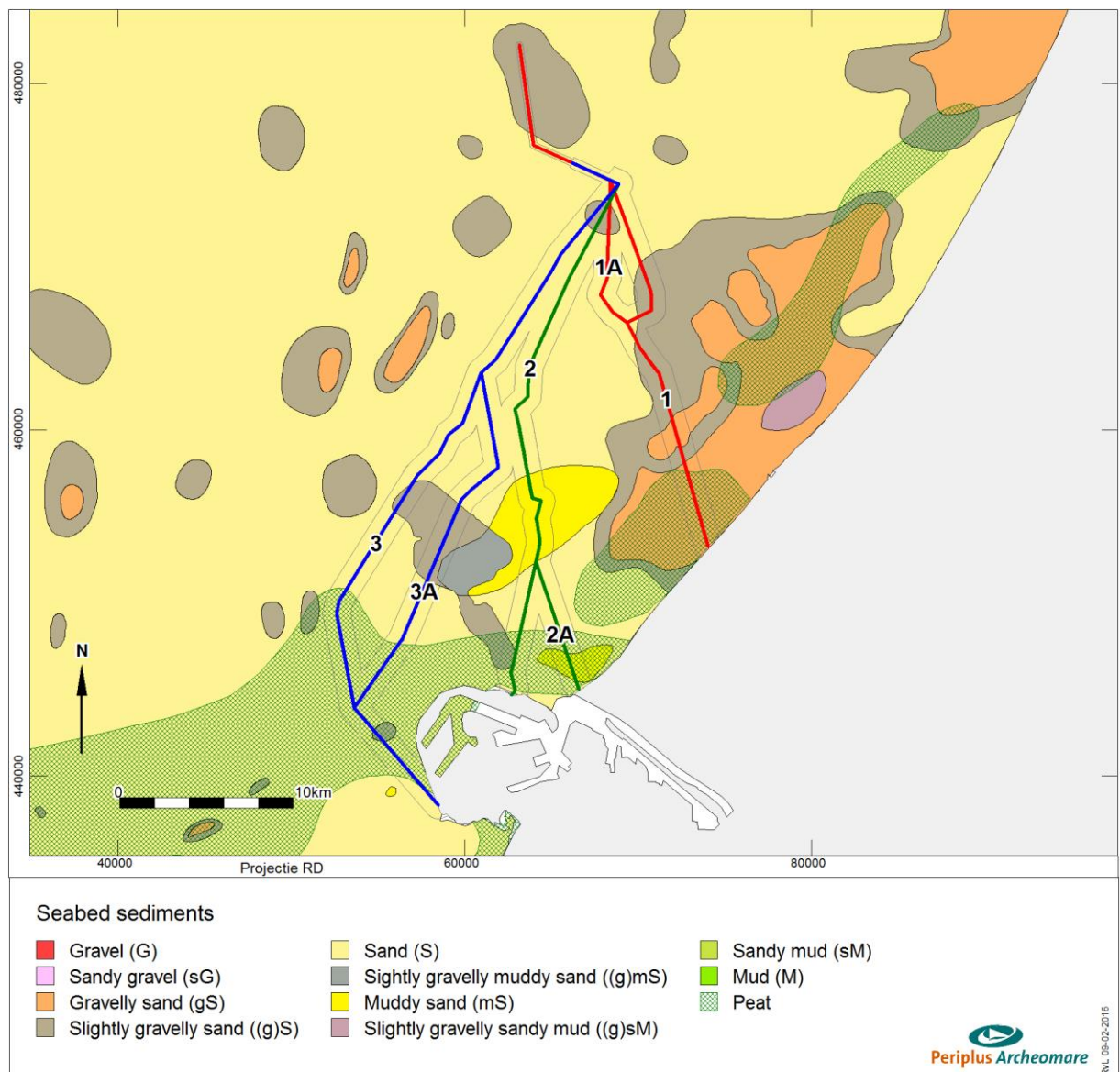
De tracé alternatieven kruisen verschillende kabels en pijpleidingen (zie paragraaf 3.1.). De kabels en pijpleidingen zijn geploegd aangelegd waarbij de bodem verstoord is. Visserij met sleepnetten kan hebben geleid tot verstoring van de toplaag van de bodem. Dit is vooral van belang voor eventuele archeologische resten, zoals uit de bodem stekende wrakdelen, die aan deze netten kunnen blijven haken.

¹² Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie, NFLA.

3.4. Geologische gegevens (LS04wb)

De zeebodem ter plaatse van de drie voorgestelde kabelroutes bestaat overwegend uit zand met plaatselijk een bijmenging van grind, silt of klei (zie afbeelding 10). De zandige sedimenten maken deel uit van het Bligh Bank Laagpakket: een mobiele zandlaag waarin door getijstromen en golfwerking ruggen, duinen, stroomribbels en - in de ondiepere delen - golfribbels zijn gevormd.

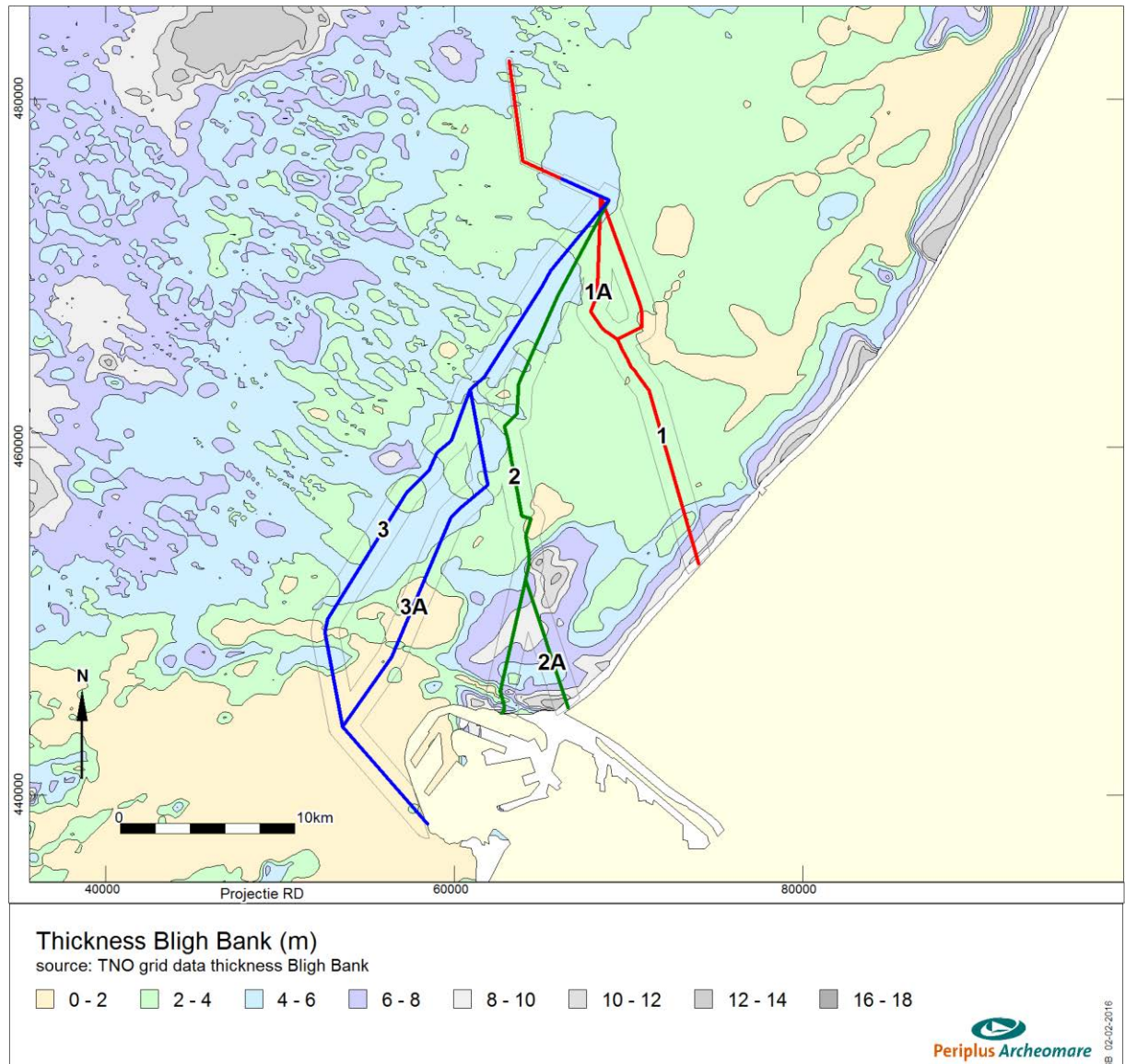
De dikte van het Bligh Bank Laagpakket is in het grootste deel langs de route-opties minder dan 6 meter (zie afbeelding 11). Nabij het aanlandingspunt bij Hoek van Holland / Maasvlakte II kruist kabel route 2 een zone waarin de dikte van het Bligh Bank Laagpakket oploopt to ongeveer 12 meter. Deze zone valt grotendeels samen met het 'Loswal Noord' kavel. In dit kavel is van 1961 tot 1996 jaarlijks 7 to 17 x 10⁶ m³ ligt verontreinigde baggerspecie uit de Rotterdamse haven en de Eurogeul gedumpt. Mogelijk bestaat de kleiige/siltige bijmenging in de zandige bodem ten noordwesten van de loswal uit fijn materiaal dat uit de baggerspecie is gespoeld (zie afbeelding 10).



Afbeelding 10. Surface sediments (after: Laban 2003)

Gezien de dikte van het Bligh Bank Laagpakket (afbeelding 11) en de trench-diepte van de kabels (maximaal vier meter) is het aannemelijk dat de kabels zullen worden aangebracht in de top van de formaties die zich onder het Bligh Bank Laagpakket bevinden. Deze onderliggende afzettingen bestaan in hoofdzaak uit pleistocene rivierafzettingen van de Formatie van Kreftenheye (zie afbeelding 12).

De Formatie van Kreftenheye is langs de kust afgedekt door holocene mariene afzettingen van de Formatie van Naaldwijk. Het is niet uitgesloten dat de Formatie van Kreftenheye plaatselijk is afgedekt door eolische en/of fluvioglaciale afzettingen van de Formatie van Boxtel. Aan de basis van de Formatie van Naaldwijk kan de Basiveen Laag voorkomen; binnen de mariene sequentie kunnen veenlagen van het Laagpakket van Nieuwkoop aanwezig zijn.



Afbeelding 11. Dikte van het Bligh Bank Laagpakket

Formatie van Kreftenheye

De Formatie van Kreftenheye is opgebouwd uit grindhoudend grof rivierzand. De bovenste afzettingen van de sequentie bestaan uit matig grof tot uiterst grof zand en zijn als separate eenheid geclassificeerd als het Laagpakket van Ockenburg. Deze eenheid is in DINO als volgt beschreven:

'Het Laagpakket van Ockenburg bevat veelal grove zanden met veelal ingeschakeld mariene schelpen van Eem-fauna (o.a. Busschers & Weerts, 2000). Over het algemeen vertoont het pakket een duidelijke fining upward sequentie. Het schelpenpercentage neemt naar boven toe af. Het laagpakket bestaat uit zand, matig fijn tot uiterst grof, grindarm tot grindrijk, grijs tot grijsbruin, kalkrijk.'

De typelocatie van het Laagpakket van Ockenburg (DINO-boring 30D0215) ligt op circa 500 meter ten zuidwesten van het aanlandingspunt van route-optie 1. Wij hebben hier daarom een zeer goed beeld van

de lithostratigrafie. De top van de Formatie van Kreftenheye/ Laagpakket van Ockenburg ligt in deze boring op -18,5 meter LAT. De sequentie vertoont een *'fining upward'* trend. Dit betekent dat met de diepte het sediment grover, en het aandeel grind groter wordt. Het slecht gesorteerde hoekige zand wordt gekenmerkt door een scheve gelaagdheid. Het zand is tijdens het *Pleistoceen* door de Rijn afgezet. Vooral tijdens de zomerperioden voerde het vlechtende riviersysteem grote hoeveelheden smeltwater en sediment naar het Noordzeegebied.

De eenheid is afgedekt door dekzand van het Laagpakket van Wierden (0,9 meter), veen van de Basisveen Laag (0,15 meter), marien zand van het Laagpakket van Wormer (16,45 meter) en duinzand van het Laagpakket van Schoorl. De aanwezigheid van een dunne laag basisveen bevestigt het gekarteerde veen in afbeelding 10. Naar het westen neemt de diepteligging van de Formatie van Kreftenheye geleidelijk toe tot circa 26 meter LAT in het windpark Hollandse Kust Zuid.

De kabels landen in het geval van de route-opties 2 en 3 aan bij Hoek van Holland en de Maasvlakte. Ook hier komt de Formatie van Kreftenheye voor en wel rond -21 meter LAT (Maasvlakte) en -23 meter LAT (Hoek van Holland). De top van de formatie wordt hier gevormd door het Laagpakket van Wijchen. In DINO wordt over deze eenheid het volgende gezegd:

'De stugge klei die in Midden- en West-Nederland vaak aan de top van de Formatie van Kreftenheye voorkomt wordt tot de Laag van Wijchen (Wijchen Member cf. Törnqvist et al. 1993) gerekend. De Laag van Wijchen bestaat uit klei, siltig tot zandig, kalkloos of soms een gedeeltelijk ontkalkte top, lichtgrijs tot donkergrijs, plaatselijk humeus tot sterk venig. Vaak komt aan de top van de Laag van Wijchen een goed ontwikkelde zwarte bodemhorizont voor.'

Formatie van Boxtel

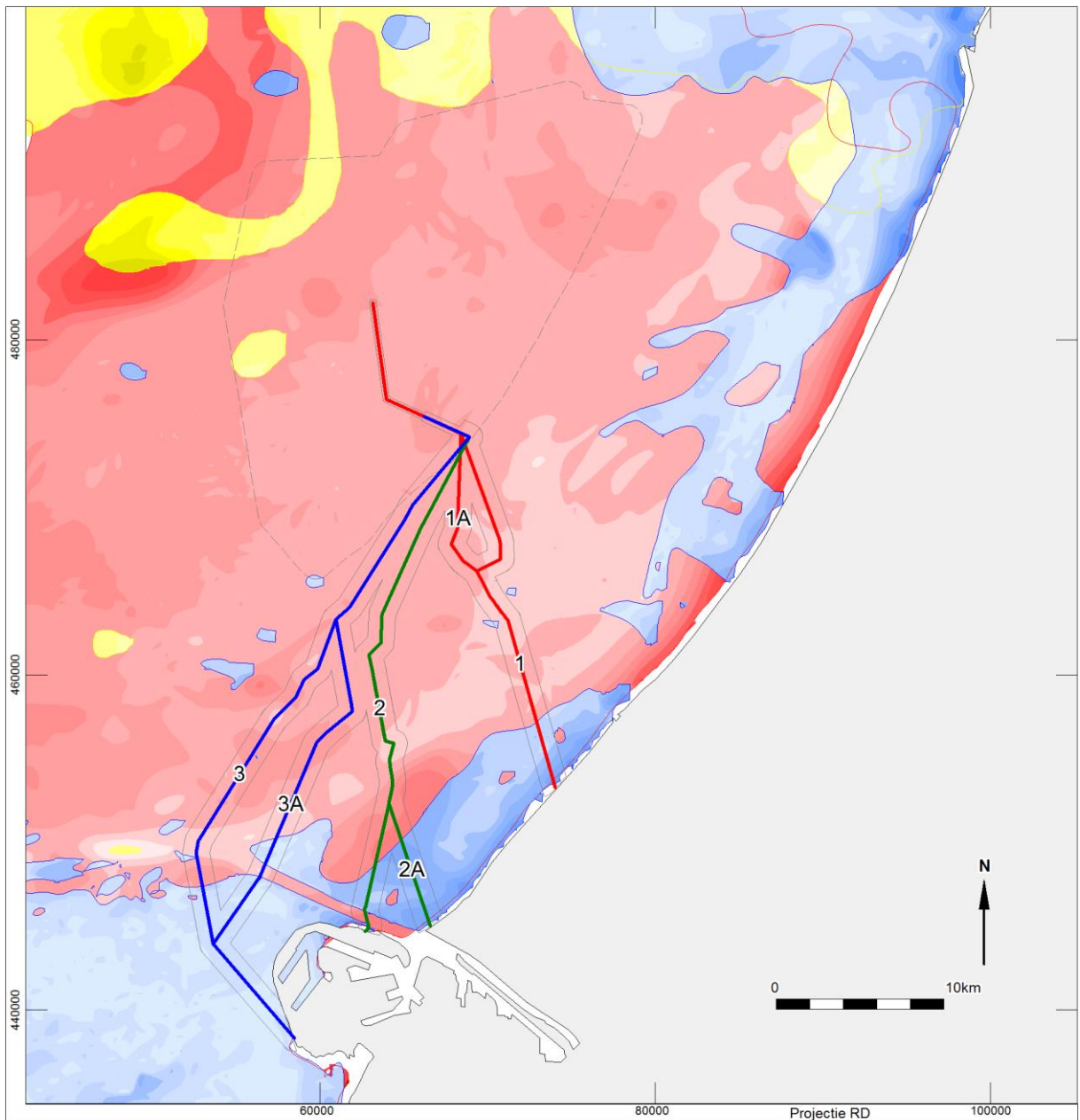
De Formatie van Boxtel is offshore niet gekarteerd binnen route-opties van de kabels (zie afbeelding 15). Toch moet er rekening mee worden gehouden dat plaatselijk op de Formatie van Kreftenheye afzettingen van de Formatie van Boxtel voorkomen. Het kan hierbij gaan om (restanten van) *fluvioglaciale* afzettingen van het Laagpakket van Singraven of eolische afzettingen van het Laagpakket van Wierden (dekzand) / Laagpakket van Delwijnen (rivierduinen). Deze afzettingen dateren uit de laatste fase van het Weichselien (115.000 tot 12.000 jaar geleden) en het Vroeg Holoceen (12.000 tot heden). De top van de Formatie van Boxtel kan tijdens afzetting van onder meer het Blich Bank Laagpakket en de Formatie van Naaldwijk door erosie zijn aangetast. De Basisveen Laag of vroeg-holocene klei van de formatie van Echteld (rivierklei) of Laag van Velsen (lagunaire klei) daarentegen, kunnen de top van de Formatie van Boxtel juist hebben beschermd tegen erosie.

Formatie van Nieuwkoop

Nabij de kust kruisen de voorgestelde kabelroutes gebieden met veen (zie afbeelding 10). Het voorkomen van humeuze klei en veen is gekarteerd op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden. Een shapefile van de veenvoorkomens is als separate laag toegevoegd aan Laban's *seabed sediments* map. De veenlagen in het gebied maken deel uit van de Formatie van Nieuwkoop. Het is niet bekend of de veenvoorkomens de aanwezigheid van de Basisveen Laag, het Hollandveen Laagpakket of beide weerspiegelen. Uit archeologisch oogpunt is de aanwezigheid van de Basisveen Laag van belang, omdat in gebieden waar de Basisveen Laag voorkomt het prehistorische landschap - en mogelijk prehistorische bewoningssporen daarin - naar verwachting intact bewaard is gebleven.

Formatie van Naaldwijk

Langs de kust wordt de Formatie van Kreftenheye afgedekt door holocene getijdenafzettingen (klei en zand) van het Laagpakket van Wormer en grof strandzand van het Laagpakket van Zandvoort. Beide eenheden maken deel uit van de Formatie van Naaldwijk. Het Laagpakket van Zandvoort wigt naar het westen uit en gaat, zo wordt verondersteld, over in het Blich Bank Laagpakket. In afbeelding 12 is te zien dat de Formatie van Kreftenheye en de Formatie van Naaldwijk de dominante eenheden vormen die door laag mobiel zand van het Blich Bank Laagpakket zijn afgedekt.



Subcropmap of formations below the Bligh Bank Member

source: lithostratigraphical grid data - TNO; bathemetry - DHY 2009; data processed and mapped by Periplus Archeomare

Top Kreftenheye Fm (m -seabed)		Top Boxtel Fm (m -seabed)		Top Naaldwijk Fm (m -seabed)	
	exposed		exposed		exposed
	0 - 2		0 - 2		0 - 2
	2 - 4		2 - 4		2 - 4
	4 - 6		4 - 6		4 - 6
	6 - 8		6 - 8		6 - 8
	8 - 10		8 - 10		8 - 10
	10 - 12		10 - 12		10 - 12
	12 - 14		12 - 14		12 - 14
	14 - 16		14 - 16		14 - 16
	16 - 18		16 - 18		16 - 18
	18 - 20		18 - 20		18 - 20
	20 - 22		20 - 22		20 - 22
	22 - 24		20 - 22		22 - 24
	24 - 26		22 - 24		24 - 26
	26 - 28				26 - 28
	28 - 30				28 - 30
					30 - 32
					30 - 32

Afbeelding 12. Top of Formations below the Bligh Bank Member including their depth in m below the seabed

Tussen de Formatie van Kreftenheye en de Formatie van Naaldwijk kunnen dunne lagen van laat-*pleistocene* en vroeg-*holocene* afzettingen voorkomen. DINO-boring 30D0215 gezet in de duinen van Kijkduin / Ockenburg is daar een goed voorbeeld van. In onderstaande tabel zijn de opeenvolgende eenheden van samengevat.

Formatie	Laagpakket Laag	Lithologie	Ouderdom	Genese	Opmerking
Southern Bight	Bligh bank	zand	Holoceen	open marien	mobile laag
Naaldwijk	Zandvoort	zand	Holoceen	marien	strand
	Wormer	klei en zand	Holoceen	marien	getijdenafzettingen
	Velsen	humeuze klei	Holoceen	lagunair	aanwezigheid onzeker
Echteld	-	zand en klei	Vroeg Holoceen	fluviaal	meanderende rivieren
Nieuwkoop	Basisveen	veen	Vroeg Holoceen	organoleptisch	kustveen
Boxtel	Wierden	zand	Weichselien tot Vroeg Holoceen	eolisch	dekzand; poolwoestijn
	Singraven	zand, leem, klei en veen		fluviaal	beekafzettingen
	Delwijnen	zand		eolisch	Rivierduinen
Kreftenheye	Wijchen	klei en leem	Weichselien tot Vroeg Holoceen	fluviaal	overstromingsafzettingen
	Ockenburg	grof zand	Weichselien	fluviaal	vlechtende rivieren; beddingafzettingen

Tabel 6. Lithostratigrafie binnen de voorgestelde kabelroutes

Afbeelding 4 geeft een overzicht van de landschappelijke constellatie rond 9100 cal. BP (circa 7200 v. Chr).¹³ De kabelroute-opties en de rivierduinen die door Vos zijn gekarteerd zijn op deze kaart geprojecteerd.¹⁴

Op de kaart is te zien dat route 1 in deze periode door een begroeid dekzandlandschap loopt. Dit dekzand (Laagpakket van Wierden) is bij het aanlandingspunt van route 1 intact aangetroffen in boringen.

Routes 2 en route 3 doorkruisen het stroomgebied van de Rijn. Aan het begin van het Holoceen is geen sprake meer van seizoenspieken en dalen in de afvoer van smeltwater. De variaties in het debiet van de Rijn worden kleiner en het karakter van de rivier van vlechtend in meanderend. Door verstuing van het beddingszand ontstonden rivierduinen (Laagpakket van Delwijnen). Tijdens hoog water trad de rivier buiten haar oevers en werd in de riviervlakte klei afgezet (Laagpakket van Wijchen). Ter plaatse van de Yangze-haven is het Laagpakket van Wijchen tot circa 6900 v. Chr afgezet.¹⁵ Langs de Maasgeul komt aan de top van een opeenvolging van slecht gesorteerde zanden plaatselijk 'doorworteld rivierleem' voor.¹⁶ Deze leemlaag ligt op -19 tot -23 m NAP en betreft naar alle waarschijnlijkheid eveneens de Laag van Wijchen.

Tussen 7.000 tot 6.000 jaar v. Chr. stijgt de zeespiegel van -24 meter NAP naar -13 meter NAP. Binnen deze tijdspanne wordt tussen 6.500 tot 6.250 v. Chr., voorafgaand aan een intredende koude periode, een extreem snelle stijging van 2.1 meter per 100 jaar onderscheiden. Ten westen van de Maasvlakte een breed estuarium met brak- tot zoutwatercondities. Route 3 en 3A lopen door het estuarium, waarna route 3 aanlandt in het gebied dat destijds een zoetwatergebied vormde. Het gebied van de huidige Maasvlakte II is rond 6400 v. Chr. een gebied met moerassen en kleine meren. In het gebied wordt op de het Laagpakket van Wijchen veen afgezet (Basisveen). Vanuit het achterland voeden rivierlopen het moerasgebied met zoet water. De rivieren bedekken de Basisveen Laag / Laagpakket van Wijchen met klei (Formatie van Echteld).

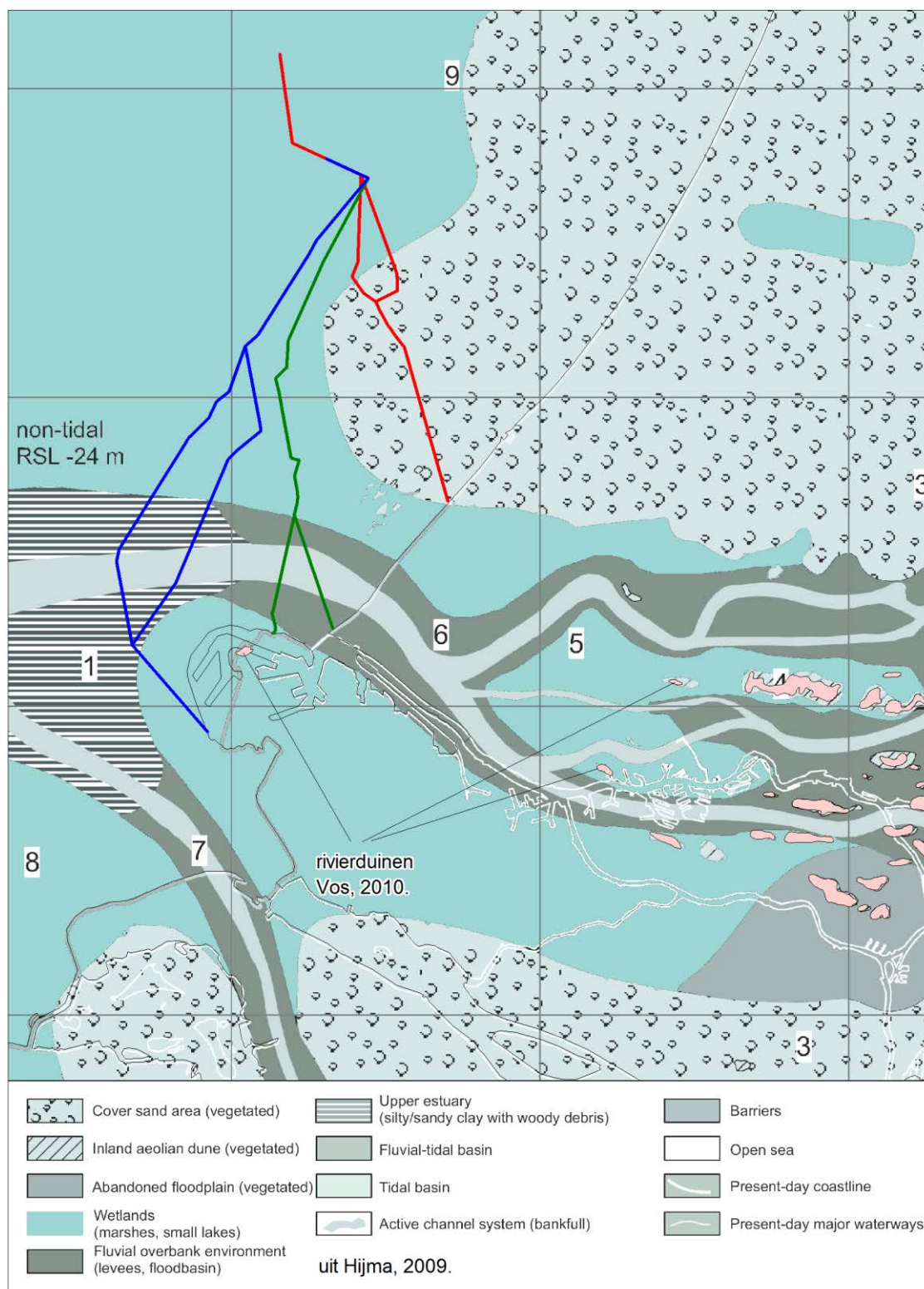
¹³ Hijma 2009.

¹⁴ Vos 2010.

¹⁵ Moree 2014.

¹⁶ Ronde 2009.

Rond 6.000 v. Chr maakte het gebied van de Maasgeul volgens De Ronde deel uit van een lagune waarin de Rijn onder afzetting van humeuze klei uitmondde.¹⁷

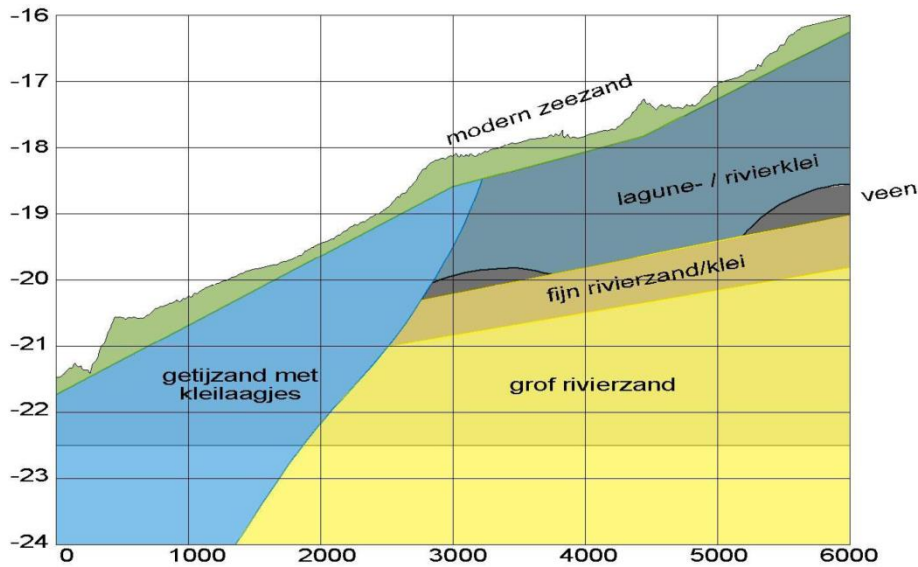


Afbeelding 13. Paleogeografie rond 7200 v. Chr. (uit: Hijma 2009) met een projectie van de kabelroutes en rivierduinen (Vos 2010)

¹⁷ Ronde 2009.

De *lithostratigrafische* eenheid waartoe de humeuze klei behoort, is niet benoemd in de rapportage van De Ronde. Als de klei daadwerkelijk in een *lagunair milieu* is afgezet wordt het circa 2 meter dikke pakket tot de Laag van Velsen gerekend. De Laag van Velsen is in het archeologische bureauonderzoek dat voor de aanleg van de Maasvlakte 2 is uitgevoerd als archeologisch niveau aangemerkt.¹⁸

Hierbij past wel een belangrijke kanttekening. Recent onderzoek heeft uitgewezen dat afzettingen in het Maasmondgebied, die op basis van hun veronderstelde lagunaire afzettingmilieu zijn ingedeeld bij de Laag van Velsen, in werkelijkheid vroeg-*holocene* rivierafzettingen betreffen.¹⁹ Deze geul-, oever-, kom-, en *crevasse*afzettingen behoren tot de Formatie van Echteld. Ook binnen de Formatie van Echteld kunnen de veen-, klei-, zand-, en detrituslaagjes voorkomen, die in het rapport van De Ronde worden beschreven.



Afbeelding 14. Schematische dwarsdoorsnede langs de Maasgeul (uit: Ronde 2009)

In afbeelding 14 is duidelijk te zien dat de opeenvolging van *klastische rivierafzettingen*, veen en lagune/ rivierklei door een pakket getijzand met kleilaagjes en verspoeld veen wordt afgesneden. Het voorkomen van deze getijafzettingen correleert met de door Hijma gekarteerde afzettingen van 'silty/sandy clay with woody debris' in het 'Upper Estuary' (zie afbeelding 4).

Weerts acht het hoogstwaarschijnlijk dat het om kleien van de Formatie van Echteld gaat en niet om de Laag van Velsen, en verbindt hieraan de conclusie dat de archeologische verwachting voor het *Mesolithicum* hoog is.²⁰ Hij voegt hier aan toe dat in het schematische profiel een rivierduintje zou moeten worden opgenomen (Laagpakket van Delwijnen).

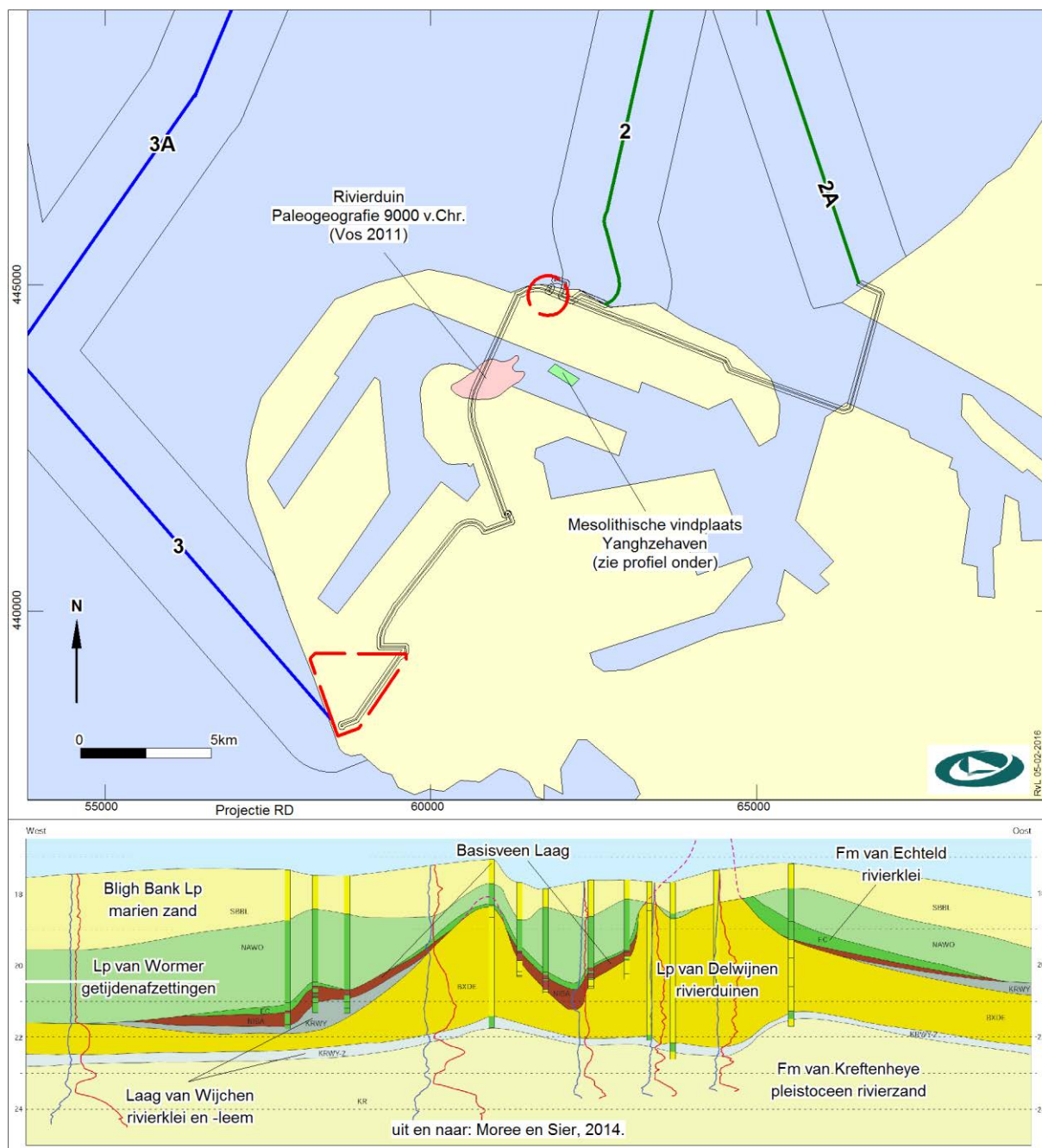
Het getijzand met kleilaagjes wordt gerekend tot de Formatie van Naaldwijk. De afdekkende gemiddeld 0,5 m dikke laag marien zand (de huidige waterbodem) behoort tot het Bligh Bank Laagpakket in de Southern Bight Formatie.

In de Yanghze-haven is een *mesolithische* vindplaats opgegraven. Deze vindplaats was aangetroffen op rivierduinen van het Laagpakket van Delwijnen. In afbeelding 15 is te zien dat de top van het laagste van twee duinen grotendeels intact is; het hoogste duin is afgetopt door het Bligh Bank Laagpakket. De top van het laagste, circa 4 meter hoge duin ligt rond 18 meter NAP. Het landtracé Maasvlakte loopt over rivierduin dat door Vos is gekarteerd. Dit soort rivierduinen kunnen elders in de Rijn/Maas-delta voorkomen, en dus ook binnen de aanlandingsroutes van de kabelopties 2 en 3.

¹⁸ Hessing 2005.

¹⁹ TNO-NITG.

²⁰ Weerts, persoonlijke mededeling.

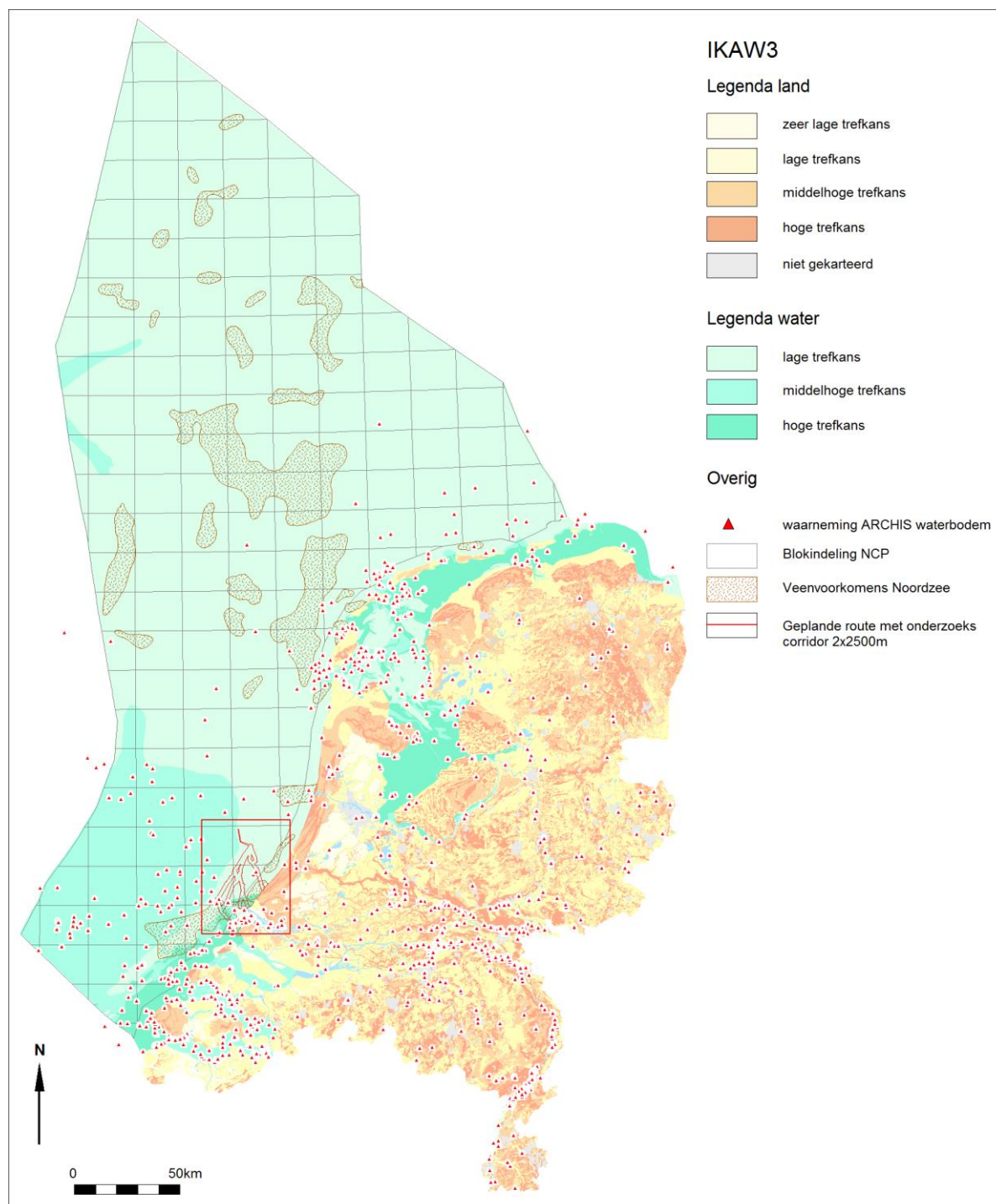


Afbeelding 15. Geologisch profiel van mesolithische vindplaats Yangzehaven

3.5. Archeologische waarden (LS04wb)

Archeologie Continentaal Plat algemeen

Door de voormalige Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB, nu Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) is in samenwerking met Rijkswaterstaat dienst Zee en Delta en TNO-NITG op basis van geologische en archeologische waarnemingen een globale archeologische kaart voor het Continentaal Plat opgesteld (zie afbeelding 16 **Error! Reference source not found.**)²¹



Afbeelding 16. Overzichtskarta archeologiewaarden van het Nederlands Continentaal Plat.

²¹ IKAW 3^e generatie, RCE 2008.

De Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat geeft de trefkans van goed geconserveerde scheepswrakken (en daarmee veelal een scheepsvondst van hoge archeologische waarde) voor het Nederlandse deel van het Continentale Plat weer. Deze kaart is echter zeer beperkt bruikbaar, mede door de kleinschaligheid van 1: 500.000. Daarnaast hangt de mate van conservering sterk samen met geologie en morfologie. De achterliggende redenering hierbij is dat in geulafzettingen of gebieden met een “slap” sediment, een wrak snel wegzakt in de bodem en daardoor in goede staat bewaard blijft. In andere gebieden is de trefkans op scheepsresten niet per definitie lager, maar wel de trefkans op een goed geconserveerd schip waarbij de lading en de uitrusting van het schip nog aanwezig is.

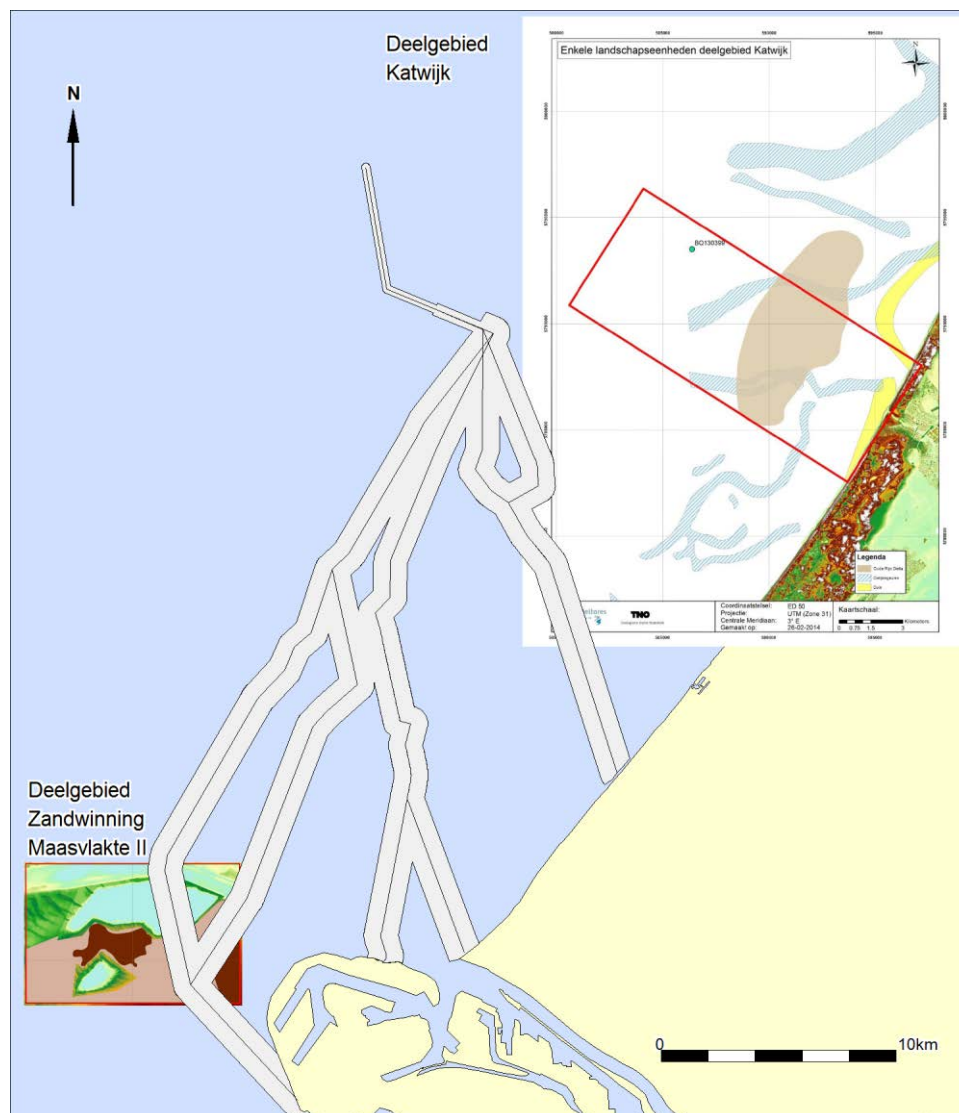
Op de kaart zijn ook gebieden aangegeven waar venen en kleien bewaard zijn gebleven. Deze afdekking met klei/veen zegt uitsluitend iets over de mogelijke ligging van *pleistocene* afzettingen aan/nabij de zeebodem. Daar waar *holocene* kleien/venen zijn geërodeerd, kunnen *pleistocene* niveaus met artefacten/faunaresten aanwezig zijn. Waar het om vroeg *holocene* afzettingen gaat, kunnen bewoningsresten uit de Prehistorie voorkomen gerelateerd aan afgedekte *pleistocene* en vroeg-*holocene* landschappen.

Uit onderzoek is gebleken dat de kans op het aantreffen van prehistorische bewoningsresten in de Noordzee veel groter is dan aanvankelijk werd gedacht.²² De archeologische verwachtingskaart voor het Nederlands Continentaal Plat zal daarom moeten worden herzien.

In 2014 heeft Deltares een pilot uitgevoerd voor de herziene archeologische verwachtingskaart van de Noordzee²³. Hiervoor zijn de beschikbare gegevens van een viertal deelgebieden uitgewerkt: Doggersbank, Egmond, Katwijk en zandwingebied Maasvlakte II. De deelgebieden vallen echter net buiten het onderzoeksgebied, en hebben daarom geen toegevoegde waarde voor dit onderzoeksrapport.

²² Zie het project 'North Sea paleolandscapes' van de Universiteit van Birmingham en North Sea Research and management Framework 2009 (Peeters e.a. 2009).

²³ Erkens e.a., 2014

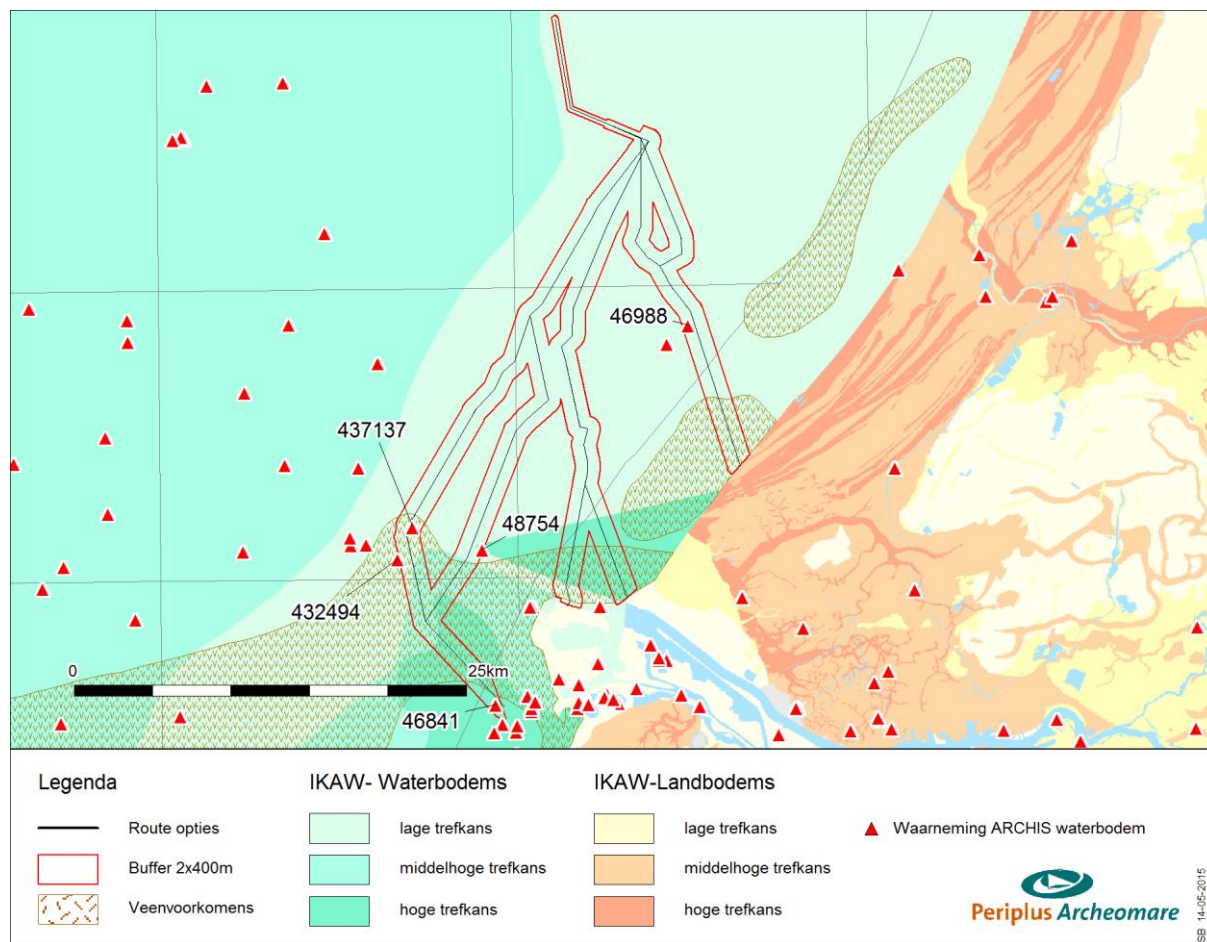


Afbeelding 17. Het onderzoeksgebied ten opzichten van de deelgebieden van Deltares

Omgeving plangebied

ARCHIS II is de officiële database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed waarin alle archeologische vondsten en waarnemingen binnen Nederland en de territoriale wateren zijn opgeslagen. De database bevat meer dan 85.000 locaties (voornamelijk op land) waar archeologische waarnemingen gedaan zijn.

De kans om archeologische resten in de zeebodem aan te treffen wordt in het noordelijke deel van de tracé alternatieven laag geacht, in hoog in de zuidelijke delen. afbeelding 18Error! Reference source not found. geeft een overzicht van bekende waarnemingen uit ARCHIS geprojecteerd op de IKAW3. Alleen binnen de corridors van Route Alternatief 1 en 3 zijn waarnemingen bekend.



Afbeelding 18. Overzicht van de ARCHIS waarnemingen rondom het onderzoeksgebied

NCN	ARCHIS	Easting	Northing	Route optie	Beschrijving
14	46841	567059	5753375	3	Noordzee Bollen 4. Wrak Liberiaans stoomschip
17	46988	579402	5777588	1	Noordzee NCP Blok Q16. Rammonitor Zr.Ms. "ADDER" van de Koninklijke Marine, onderweg van Amsterdam naar Hellevoetsluis gekapseisd en gezonken (ca. 1892). Afm. 53m.L x 11m.B x 2m.H.
175	48754	566259	5763231	3A	Noordzee Eurogeul 19 blok P18. Loodwrak DHY 1945. Diverse vondsten: broodjes lood gemerkt 1821, balk, rollen bladlood
	432494			3	Ribfragment met snijsporen opgevist tijdens Vistocht met de BRA 7 op 26 juni 2010
	437137			3	Fragment van een Beardmankruik

Tabel 7. Bekende waarnemingen uit ARCHIS binnen het onderzoeksgebied

Overige objecten en waarnemingen

Tabel 7 geeft een overzicht van bekende waarnemingen binnen 1 kilometer van de verschillende tracé alternatieven en varianten. Deze waarnemingen zijn afkomstig uit de database van het Nationaal Contact Nummer (NCN).

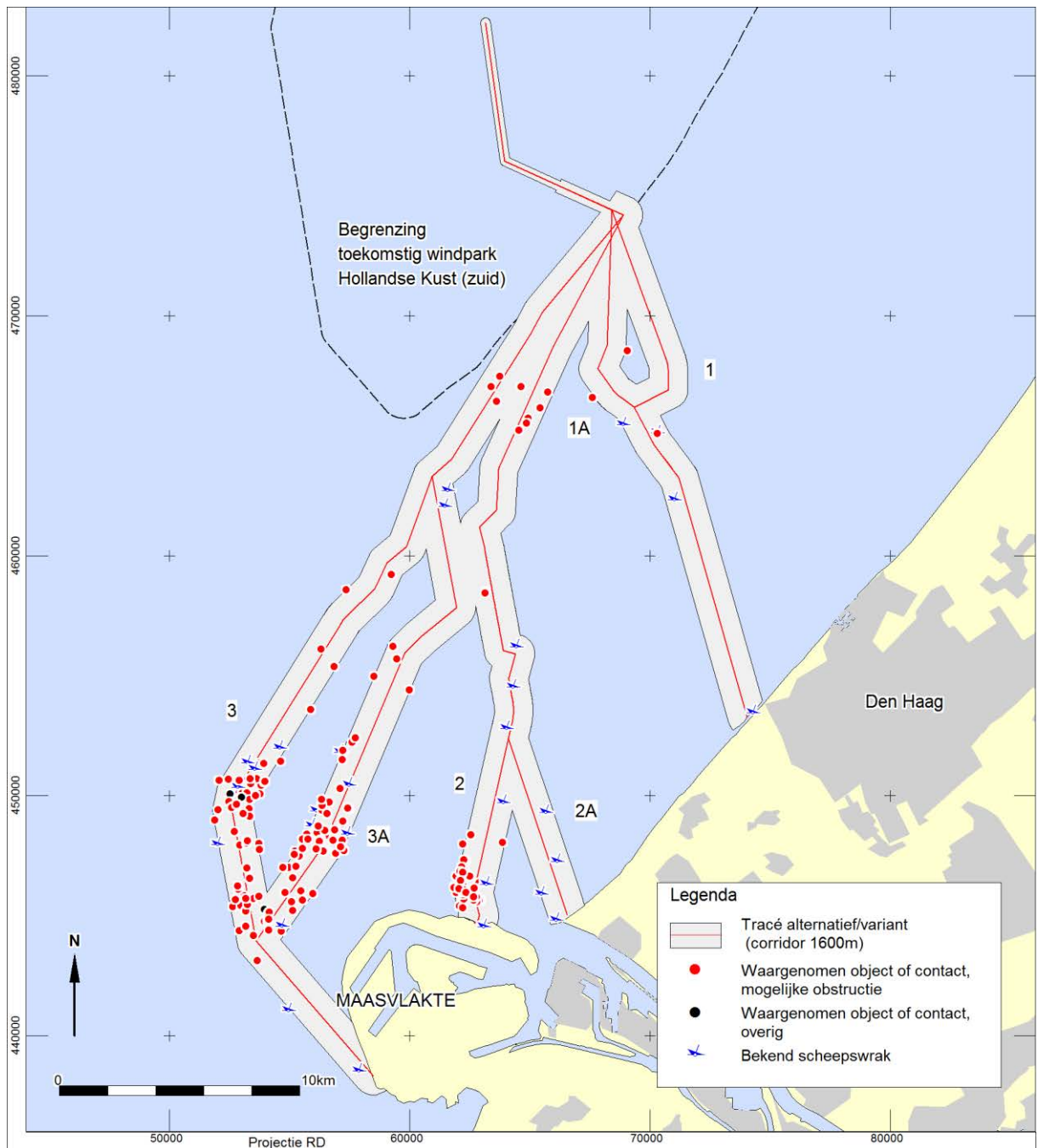
Het Nationaal Contact Nummer (NCN)

De NCN database combineert de gegevens van drie verschillende overheidsbronnen:

- Het Wrakkenregister van de Dienst der Hydrografie;
- De SonarReg92 objecten database van Rijkswaterstaat;
- De ARCHISII database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Het NCN wordt beheerd door Rijkswaterstaat. Toestemming voor het gebruik van de gegevens is verleend door de contactpersoon bij Rijkswaterstaat Zee en Delta²⁴.

²⁴ G. Poot, gegevensbeheerder RWS (IGA) per e-mail



Afbeelding 19. Bekende waarnemingen (NCN) binnen 1000 meter van de tracé alternatieven

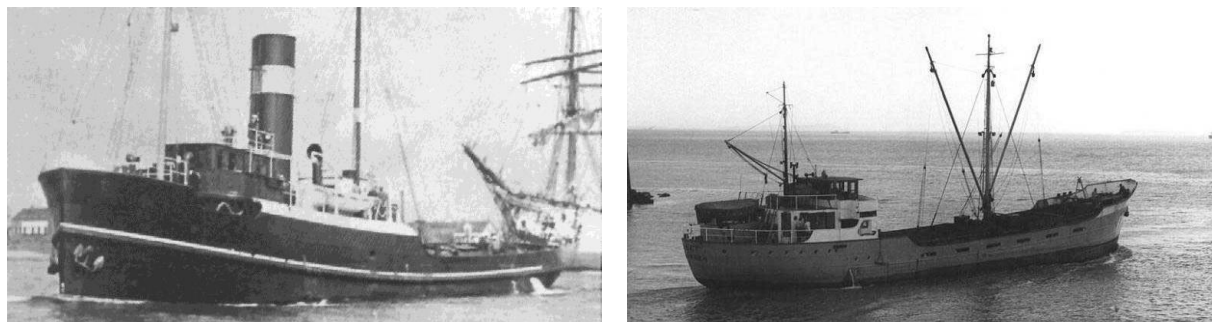
In totaal zijn 220 bekende waarnemingen bekend binnen de corridor van 1600 meter (plus 200 meter extra aan beide zijden) van de verschillende tracé alternatieven en varianten. De extra 200 meter is meegenomen vanwege de onnauwkeurigheid van de positie van sommige waarnemingen. Een samenvatting wordt gegeven in onderstaande tabel.

Type	Aantal
Wrak	30
Obstructie	186
Overig	4
Totaal	220

Tabel 8. Samenvatting van de bekende objecten binnen 1000m van de tracé alternatieven

Een complete lijst met beschrijvingen is opgenomen in bijlage 1.

Onderstaand twee voorbeelden van scheepswrakken binnen het onderzoeksgebied



Afbeelding 20. Foto van de Indus (NCN 1844) en de Sperbrecher (NCN 1845). Bron: wrecksite.eu

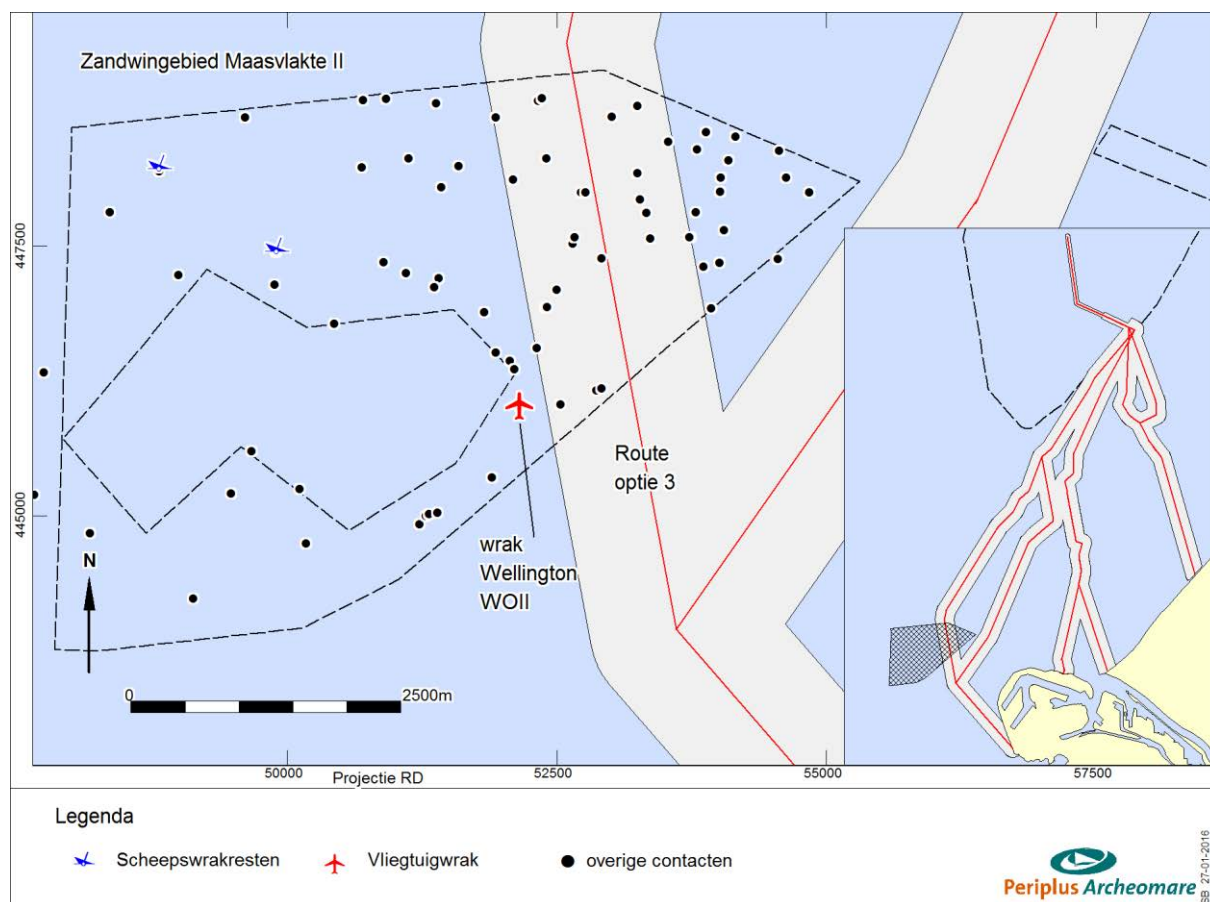
Van de 220 waarnemingen vallen 17 waarnemingen binnen 100 meter van de tracés. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel. De kolom R95 geeft de nauwkeurigheid van de positie aan in meters.

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	Easting	Northing	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
1838	-	1962	-	561648	5765037	52858	450401	1000	DHY: (geen informatie)	3
1843	-	1967	-	566257	5765282	57474	450495	0	DHY: (geen informatie)	3A
2988	27	-	-	571610	5761174	62691	446212	25	Pijpleiding gas 26 " tracé P15 D-Maasvlakte	2
3446	1825	-	-	562501	5758908	53509	444246	25	SR92: OD7 Adrianus Anker en 40 meter ketting aan boord gehaald	3,3A
4438	3030	-	-	562222	5760406	53280	445752	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3
4468	3060	-	-	561805	5762649	52936	448009	25	SR92: Langwerpig contact	3
4471	3063	-	-	561574	5763207	52724	448574	25	SR92: Langwerpig contact	3
4482	3074	-	-	562141	5760442	53200	445791	25	SR92: Contact	3
4581	3181	-	-	561517	5764375	52705	449744	25	SR92: Langwerpig contact	3
7579	6193	-	-	571552	5760769	62619	445809	25	04-03-2013: Contact	2
13435	7809	-	-	571743	5760618	62805	445652	25	18-05-2012: contact	2
13436	7810	-	-	571605	5760674	62669	445712	25	18-05-2012: contact	2
13598	8233	-	-	565353	5763128	56499	448371	25	SR92: Contact	3A
13606	8241	-	-	561494	5764253	52678	449623	25	SR92: Contact	3
15347	12162	-	-	565274	5762606	56403	447852	25	SR92: bodemverstoring	3A
15365	12206	-	-	571604	5760817	62673	445855	25	04-03-2013: Mogelijk kabel/ketting	2
15577	12757	-	-	561407	5764217	52590	449589	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3

Tabel 9. Bekende objecten binnen 100 meter van de tracé alternatieven en varianten

Resultaten geofysische onderzoeken binnen de route corridors.

Tracé alternatief 3 kruist het zandwingsgebied van Maasvlakte II. In 2006 is voor dit gebied een gecombineerd bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uitgevoerd²⁵.



Afbeelding 21. Resultaten van het onderzoek in zandwingsgebied P18W

Tijdens dit onderzoek zijn op twee locaties de restanten van historische scheepswrakken aangetroffen. Geadviseerd werd om deze locaties met een straal van 100 meter rondom te ontzien bij de zandwinning.

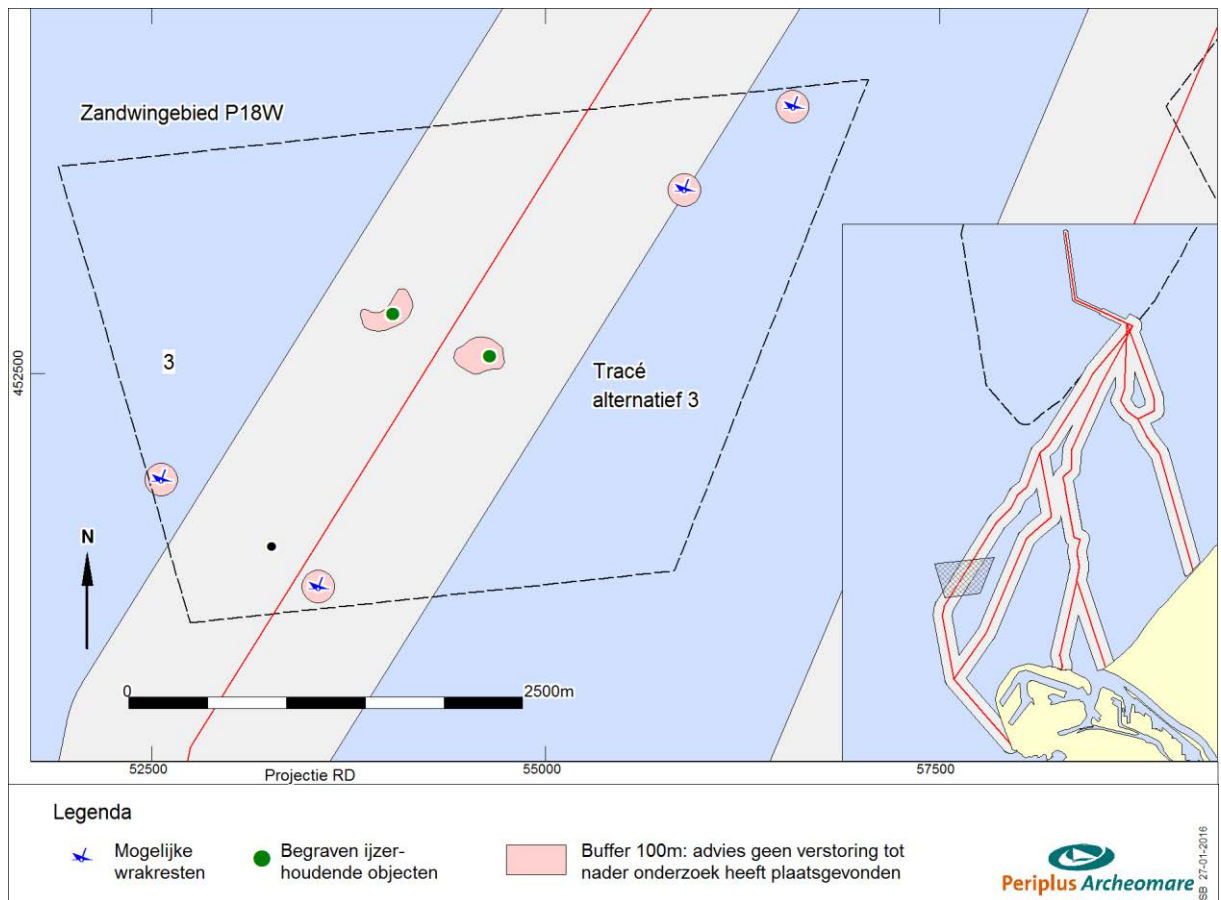
Op één locatie zijn de resten gevonden van een vliegtuigwrak (Wellington) uit de Tweede Wereldoorlog. De resten van dit wrak zijn geborgen in november 2009²⁶

De overige aangetroffen objecten hadden geen archeologische waarde. Een deel hiervan is opgeruimd, de overige objecten zijn waarschijnlijk tijdens de zandwinning verplaatst.

²⁵ Van den Brenk e.a., 2009

²⁶ Majoor P. Petersen, stafofficier Vliegtuigberging

Tracé alternatief 3 kruist het zandwingebied P18W. In 2013 is voor dit gebied een gecombineerd bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uitgevoerd²⁷.

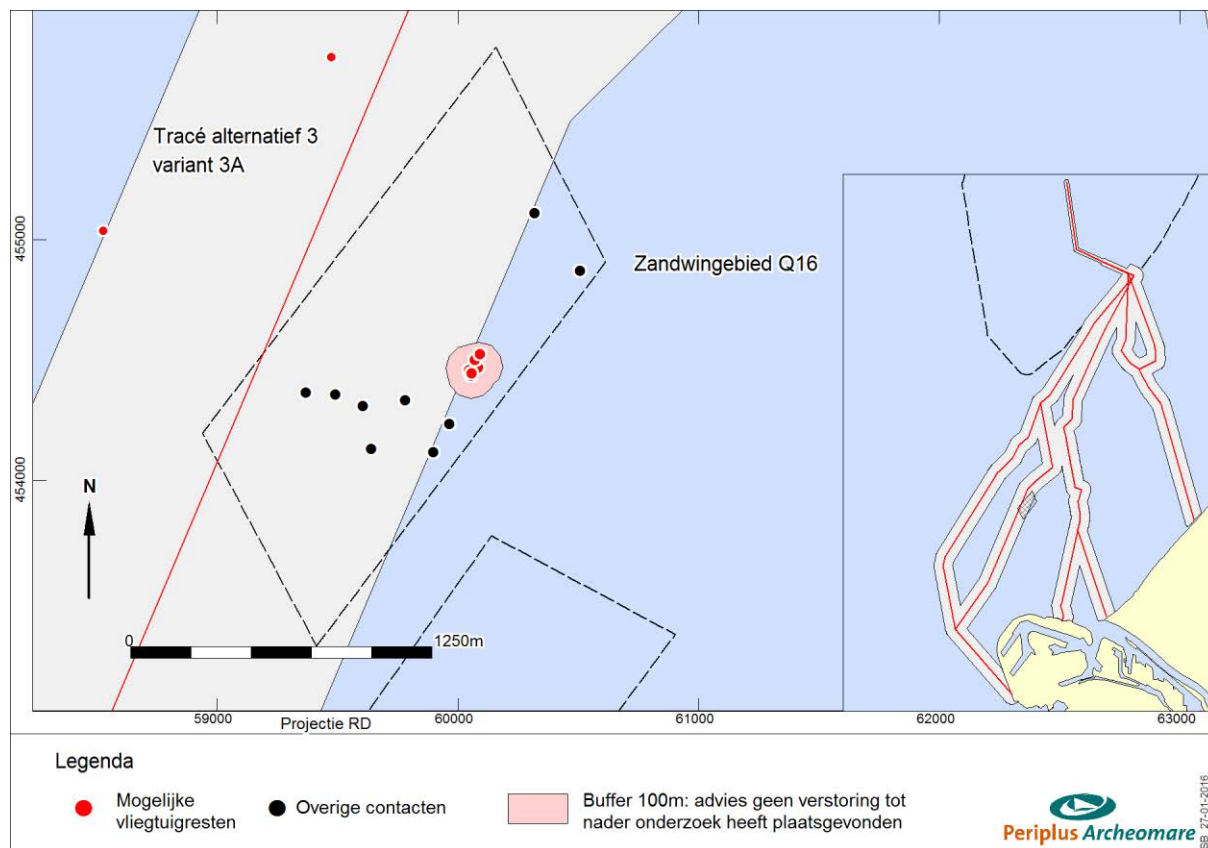


Afbeelding 22. Resultaten van het onderzoek in zandwingebied P18W

Tijdens dit onderzoek zijn op zes locaties structuren of objecten aangetroffen met een mogelijke archeologische waarde. Geadviseerd werd om deze locaties met een straal van 100 meter rondom te ontzien bij de zandwinning. Mocht dit niet haalbaar zijn, dan wordt geadviseerd om de aard van deze objecten en structuren vast te stellen door middel van een inventariserend veldonderzoek onder water door middel van duikinspecties of een ROV-onderzoek. Voor zover bekend heeft hier geen aanvullend onderzoek plaatsgevonden. De locaties zijn wel aangemeld in ARCHIS, maar door reorganisatie (van Achis II naar Archis III) nog niet formeel opgenomen.

²⁷ Van den Brenk e.a., 2013

Tracé alternatief 3a kruist het zandwingebied Q16. In 2015 is voor dit gebied een gecombineerd bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uitgevoerd²⁸.



Afbeelding 23. Resultaten van het onderzoek in zandwingebied Q16

Tijdens het onderzoek is een cluster van contacten waargenomen, dat mogelijk de aanwezigheid van resten van een scheeps- of vliegtuigwrak markeert. Om uitsluitsel te krijgen over de aard van deze objecten werd geadviseerd om de vondstlocaties te onderzoeken met een ROV en/of duiker. Zolang de uitkomsten van het onderwateronderzoek niet bekend zijn werd geadviseerd om binnen een zone van 100 meter rond de vondstlocaties geen zandwinning of andere bodemversturende activiteiten te ondernemen. Voor zover bekend heeft hier geen (nog) aanvullend onderzoek plaatsgevonden.

De locaties zijn wel aangemeld in ARCHIS, maar door reorganisatie (van Achis II naar Archis III) nog niet formeel opgenomen.

²⁸ Van Lil en Muis, 2015

Vliegtuigwrakken

Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog dat nog vermist wordt. Het gaat in ieder geval om honderden.²⁹ Voor het IJsselmeergebied bezit Rijkswaterstaat een overzichtskaart waarop vondsten en vermissingen zijn weergegeven. Een vergelijkbare kaart van de Noordzee bestaat (nog) niet³⁰. Onderstaande afbeelding toont een overzicht van bekende vliegtuigwrakken in de omgeving van het onderzoeksgebied uit diverse bronnen.



Afbeelding 24. Bekende waarnemingen van vliegtuigwrakken in de omgeving

Tijdens het eerder genoemde onderzoek in zandwingegebied Q13M bij tracé variant 3A zijn mogelijke vliegtuigresten aangetroffen. Deze zijn nog niet geverifieerd.

Het wrak van de Wellington bij tracé alternatief 3 is (grotendeels) geborgen in november 2011.

Tijdens baggerwerkzaamheden voor de kust van Hoek van Holland (maart 2009) zijn enkele vliegtuigwrakdelen en een boordwapen aangetroffen. De melding en het serienummer van het .50" boordwapen is anoniem en via derden terecht gekomen bij de bergingsdienst van de Luchtmacht. Het serienummer op het boordwapen wijst op een Amerikaanse B17-bommenwerper die op 04 FEB 1944 is neergestort. De tien bemanningsleden zijn bij de crash gesneuveld waarvan zes man als vermist zijn geregistreerd. Hoewel het toestel mogelijk over zijn doel is geweest, bestaat er nog onzekerheid over de bommenlast³¹. De exacte locatie is niet bekend, de theoretische locatie ligt bij tracé variant 3A.

²⁹ Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie, NFLA.

³⁰ Persoonlijk commentaar Majoor A. Kappert, bergingsofficier Koninklijke Luchtmacht

³¹ E-mail majoor P. Petersen, bergingsofficier Koninklijke Luchtmacht

3.6. Gespecificeerde verwachting (LS05wb)

Vroege prehistorie

In de ondergrond van de optionele kabelroutes kunnen bewoningsresten uit het Laat *Paleolithicum* en het Vroeg *Mesolithicum* voorkomen. De top van de *pleistocene* afzettingen vormt het archeologische niveau. Resten kunnen ook aan de basis van de holocene afzettingen voorkomen. De correlatie tussen archeologische niveaus en lithostratigrafische eenheden is in onderstaande tabel samengevat.

Formatie	Laagpakket Laag	Lithologie	Ouderdom	Archeologische Verwachting*	Periode
Southern Bight	Bligh bank	zeezand	Holoceen	I, IV	ME - NT
Naaldwijk	Zandvoort	strandzand	Holoceen	I	ME - NT
	Wormer	wad- en kwelder klei/zand	Holoceen	I	ME - NT
	Velsen	lagunaire klei	Holoceen	II	VMESO
Echteld	-	rivierzand en -klei	Holoceen	II, mogelijk III	VMESO
Nieuwkoop	Basisveen	kustveen	Holoceen	II	VMESO
Boxtel	Singraven	beekafzettingen	Weichselien enVroeg Holoceen	II	LPALEO - VMESO
	Wierden	dekzand		III	LPALEO - VMESO
	Delwijnen	rivierduinen		III	LPALEO - VMESO
Kreftenheye	Wijchen	overstromings- afzettingen klei en leem	Weichselien enVroeg Holoceen	II, mogelijk III	LPALEO - VMESO
	Ockenburg	grof rivierzand	Weichselien	IV	LPALEO

Tabel 10. Archeologische verwachting gerelateerd aan de lithostratigrafie

*

Archeologische verwachting	
I	Scheepswrakken en scheepvaartgerelateerde objecten; vliegtuigwrakken
II	Verloren of gedumpte objecten, waaronder vuurstenen en benen jachtattributen, visweren, visfuiken en kano's
III	Kampplaatsen en begravingsresten
IV	Verspoelde artefacten

In tabel 10 is te zien dat sporen van prehistorische nederzettingen (III) vooral in afzettingen van rivierduinen (Laagpakket van Delwijnen) en dekzand (Laagpakket van Wierden) worden verwacht. Ook op de oevers van rivieren (Laag van Wijchen en Laagpakket van Echteld) kunnen als kampplaats zijn gebruikt.

De locaties waar intacte dekzandruggen, dekzandkopjes en rivierduinen binnen de optionele kabelroutes voorkomen is niet bekend. In zijn algemeenheid kan echter wel een onderscheid worden gemaakt tussen zones waar a) de Formatie van Kreftenheye, en b) de Formatie van Naaldwijk onder de mobiele zandlaag van het Bligh Bank Laagpakket voorkomen (zie afbeelding 12).

ad. a)

In gebieden waar de Formatie van Kreftenheye is gekarteerd kunnen de Laagpakketten van Delwijnen en Wierden geïsoleerd voorkomen. De kans dat deze zandige afzettingen door het afdekkende Bligh Bank Laagpakket zijn aangetast is echter groot, tenzij de Basisveen Laag het pleistocene landschap tegen erosie heeft beschermd.

ad. b)

Onder de Formatie van Naaldwijk kan het pleistocene dekzandlandschap en eventuele rivierduinen bewaard zijn gebleven. De kans hierop is vooral groot in zones waar geen erosie door getijdengeulen is opgetreden en waar de basis van de holocene opeenvolging wordt gemarkeerd door de Basisveen Laag.

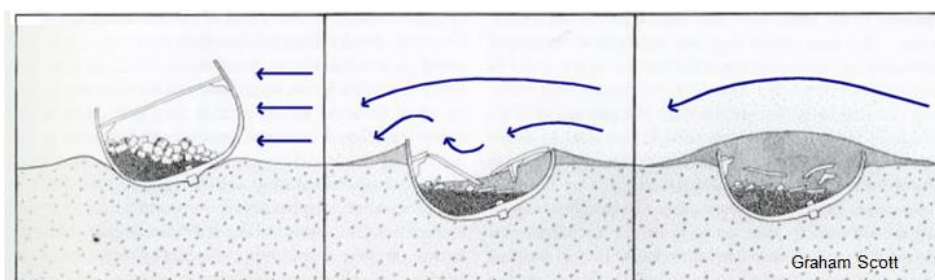
De aanwezigheid van kampplaatsen (III) wordt gemarkeerd door vuurstenen en benen artefacten, botresten, houtskool en/ of verbrande zaden en noten (hazelnootdoppen). De grootte van de kampplaatsen kan variëren van klein (eenmalig kortstondig gebruikte jachtkampen) tot groot (herhaald intensief gebruik en seizoensbewoning).

In de ondergrond van de Yangzhe-haven zijn op een rivierduin intacte mesolithische bewoningsresten aangetroffen en opgegraven. De top van het ernaast gelegen duin bleek echter - inclusief de archeologische resten die zich hier vermoedelijk op bevonden - volledig te zijn geërodeerd. Het is daarom onbekend in hoeverre het *vroeg-holocene* landschap, en daarmee de gaafheid van de verwachte prehistorische nederzettingen, ter plaatse van de optionele kabelroutes door erosie is aangetast. Gezien de zeer snelle 'verdrinking' van het pleistocene landschap in het Vroeg Holoceen en de afdekking van archeologische niveaus door veen en klei kunnen prehistorische resten (zeer) goed geconserveerd zijn. Deze verwachting geldt zowel voor organische als anorganische resten. Indien de archeologische niveaus niet door menselijk handelen (denk bijvoorbeeld aan zandwinning) of natuurlijke processen (erosie) zijn aangetast, kunnen daarom prehistorische resten met een zeer hoge fysieke kwaliteit worden verwacht. Dit in tegenstelling tot de vroeg-mesolithische vindplaatsen die in de hooggelegen zandgebieden van Nederland zijn aangetroffen. Bij deze vindplaatsen is de vondstlaag vaak opgenomen in de bouwvoor en bevinden de grondsporen zich direct onder de bouwvoor en boven de grondwaterspiegel. De fysieke kwaliteit van deze vindplaatsen is altijd in meer of mindere mate is aangetast.

Een ander punt waarop de verwachte nederzettingen langs de kabelroutes zich onderscheiden van de bekende vindplaatsen op het vasteland is hun lage ligging in het Noordzeegebied en de Maas-Rijn monding. Van de vroeg-holocene bewoners van deze gebieden, van hun nederzettingen en van de wijze waarop zij zich handhaafden in het snel veranderende landschap is weinig bekend. De informatiewaarde van de verwachte nederzettingen in het gebied is daarom groot. Dit wordt ook gesteld in de Nationale onderzoeksagenda voor de Vroege Prehistorie: *Vindplaatsen en eventuele omringende fenomenen die zich bevinden in paleolandschappelijke contexten die nog niet of nauwelijks zijn onderzocht, hebben per definitie een grote informatiewaarde.*³²

Historische scheepswrakken

Binnen 800 meter van de verschillende tracé alternatieven en varianten zijn in totaal 30 scheepswrakken bekend. Aan vijf van deze wrakken is een archeologische waarde toegekend, van de overige 25 wrakken is nog geen waardestelling uitgevoerd. De verwachting is, dat binnen het onderzoeksgebied nog onontdekte wrakken liggen.



Afbeelding 25. Voorbeeld van een wrakvormingsproces (Graham Scott)

Indien een schip zinkt en uiteindelijk op de zeebodem terecht komt, zal door de getijdenstroming het casco zich snel in een losse, zachte bodem inslijpen tot op het niveau van een harde bodem. Hoe dikker de laag met los materiaal, hoe meer van het schip hierin wordt verpakt en bewaard blijft. Vooral in gebieden waar de losse laag bestaat uit materiaal met een hoger kleigehalte zal die afdichting een sterke conserverende werking hebben. In meer zandige gebieden zal dit effect door de grotere zandfractie veel minder groot zijn.

³² Nationale onderzoeksagenda 2006, hoofdstuk 11: De Vroege Prehistorie.

Op het moment dat wrakken door erosie of ander oorzaken aan het oppervlak van de zeebodem komen te liggen kunnen zij worden aangetast door voorstgaande erosie en zeeorganismen zoals de paalworm. Het hout van scheepswrakken wordt door de paalworm opgevreten wat leidt tot een sterke aantasting van de gaafheid en conservering van het wrak.

Vliegtuigwrakken

Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen dat nog vermist wordt. Het gaat in ieder geval om honderden. In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn vier meldingen van vliegtuigwrakken bekend. De waarnemingen vallen buiten de bufferzone van 800 meter, maar vanwege de over het algemeen grote spreiding van wrakresten kunnen zich ook binnen de bufferzone resten bevinden.

4. Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van het bureauonderzoek worden de onderzoeksvragen beantwoord.

Zijn er archeologische waarden in het plangebied bekend? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?

Binnen 1000 meter (1600m corridor plus 200 meter extra aan beide zijden) van de verschillende tracé alternatieven en varianten zijn in totaal zes archeologische waarnemingen bekend binnen Archis: vijf wrakvondsten en één overige vondst (prehistorie). De bekende archeologische waarnemingen worden nader gespecificeerd in onderstaande tabel.

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Type	Beschrijving	Tracé
14	164	1831	46841	57885	438564	5	Wrak	DHY: South America, Liberiaans vrachtschip, verbrand en gezonken 11-02-1966	3,3A
16	175	1945	48754	57408	448444	1000	Wrak	Archis: diverse scheepsresten op 27-07-1994: scheepswrak, baar tin, lood	3A
17	262	2053	46988	71020	462365	5	Wrak	DHY: Wrak Hr Ms Adder, gezonken 05-07-1882, Netherlands, Steel, War ship, 52x10m	1,1A
9208	-	-	46818	74300	453495	500	Wrak	Archis: vondst scheepsonderdeel bij Kijkduin paal 107 op 26-04-1990	1,1A
12294	-	-	432492	52000	448001	10	Wrak	Archis: vondst scheepsspannt NTB_C, 30-09-2009	1, 1A
16583	-	-	437137	53000	450000	500	Divers	Archis: diverse prehistorische vondsten tijdens baggeren 01-01-2010	3

Tabel 11. Bekende archeologische waarnemingen binnen 500 meter van de geplande route

Binnen het onderzoeksgebied zijn nog 25 andere scheepswrakken bekend waarvoor nog geen waardestelling is uitgevoerd.

Tijdens eerdere inventariserende veldonderzoeken in overlappende onderzoeksgebieden zijn vier contacten met een archeologische verwachting aangemerkt binnen tracé variant 3 (zandwingebied P18W) en één locatie met mogelijke vliegtuigresten in tracé variant 3A (Zandwingebied Q16).

Kunnen in het plangebied, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten verwacht worden? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?

In het onderzoeksgebied kunnen onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken en overblijfselen van prehistorische nederzettingen verwacht worden.

a) scheeps- en vliegtuigwrakken

De verwachting betreft vooral scheepswrakken uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Het gaat om geïsoleerde vindplaatsen met in de omgeving mogelijk objecten die aan het wrak gerelateerd zijn, zoals verloren lading of door erosie verspoelde delen van het wrak of de lading. Scheepswrakken kunnen overal in het gebied voorkomen; locaties zijn moeilijk te voorspellen. Resten worden vooral binnen het Bligh Bank Laagpakket verwacht. De dikte van deze laag varieert langs de kabelroutes van 0 tot 10 meter. De gaafheid en conservering van wrakken is sterk afhankelijk van het materiaal (hout of staal) en de context van de resten. Schepen die kort na het vergaan zijn afgedekt door sediment en ingebed in sediment bewaard zijn

gebleven kunnen gaaf en goed geconserveerd zijn. Wrakken die aan het oppervlak liggen staan bloot en aan erosie en aantasting door mariene organismen zoals de paalworm.

De verwachting voor vliegtuigwrakken betreft overblijfselen gevechtsvliegtuigen uit WO I en WO II. Door de grote impact tijdens een crash kunnen resten over een groot gebied verspreid voorkomen.

b) prehistorische nederzettingen

De verwachting betreft kampplaatsen uit het Laat Paleolithicum en Vroeg Mesolithicum. De grootte van de kampplaatsen kan variëren van klein (eenmalig kortstondig gebruikte jachtkampen) tot groot (herhaald intensief gebruik en seizoensbewoning). *In situ* resten worden verwacht in gebieden waar het pleistocene landschap intact is. Dit is naar verwachting het geval waar de Formatie van Naaldwijk aanwezig is³³ en zones waar het pleistocene landschap is afgedekt door de Basisveen Laag. De lithostratigrafische context wordt gevormd door dekzandafzettingen van het Laagpakket van Wierden, rivierduinen van het Laagpakket van Delwijnen en mogelijk in overstromings- en rivieroeverafzettingen van de Laag van Wijchen en de Formatie van Echteld. Deze eenheden liggen offshore op een diepte van 20 meter LAT of meer. Langs de Hollandse kust en in de Maasvlakte kunnen riverduinen, dekzandkopjes en dezandruggen op geringere diepte voorkomen. Indien het pleistocene landschap intact aanwezig is worden nederzettingen van hoge fysieke kwaliteit en grote informatiewaarde verwacht.

Naast kampplaatsen kunnen in de vroeg-holocene afzettingen (Laag van Wijchen, Basisveen Laag, Laag van Velsen en Formatie van Echteld), verloren of gedumpte objecten, waaronder vuurstenen en benen jachtattributen, viswieren, visfuiken en kano's verwacht worden. Het Blich Bank Laagpakket en de geërodeerde top van de Formatie van Kreftenheye kunnen verspoelde artefacten bevatten.

Vormt de aanleg van de kabels een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden? Zo ja: Kan een aantasting van archeologische waarden door planaanpassing worden voorkomen of beperkt?

Het dreggen en daarna ploegen van de zeebodem kan een bedreiging vormen de verwachte archeologische resten. Vervolgonderzoek in de vorm van side scan sonar (inventariserend veldonderzoek opwaterfase) kan uitsluitsel geven over de aanwezigheid van deze resten. In hoeverre aanleg van de kabels een bedreiging vormt voor *in situ* prehistorische resten is op dit moment lastig in te schatten, omdat de ploegdiepte en de aard, diepteligging en intactheid van het pleistocene landschap op detailniveau niet bekend zijn.

Indien de archeologische waarden niet kunnen worden behouden:

Welke vorm van nader onderzoek is nodig om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering voldoende te kunnen bepalen om te komen tot een selectiebesluit?

Om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering te kunnen bepalen wordt een vervolg onderzoek in de vorm van een geofysisch onderzoek (opwaterfase) geadviseerd. Met behulp van deze technieken kan meer informatie verkregen worden over de aanwezigheid van bekende en onbekende archeologische resten in het plangebied. Aan de hand van de resultaten van dit onderzoek kan de route van de kabels worden aangepast waardoor de archeologische waarden behouden blijven.

³³ uitgezonderd de getijdegeulen binnen deze formatie.

5. Conclusies en advies

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat langs de beoogde kabeltracés scheeps- en vliegtuigwrakken, en (indien het *pleistocene* landschap intact is) *in situ* prehistorische resten verwacht kunnen worden.

Op basis van de uitkomst van het onderzoek wordt geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek opwaterfase uit te voeren om de archeologische verwachting te toetsen.³⁴ Voorafgaand aan het leggen van kabels op zee wordt standaard een pre-lay route survey uitgevoerd. De data van deze survey kunnen worden gebruikt voor de toets (zie tabel 12).

Archeologische Verwachting	Methode	Doel	Opmerking
Scheeps- en vliegtuigwrakken	Side Scan Sonar	opsporen, karteren en begrenzen van wrakken	wrakken die op de bodem liggen of uit de bodem steken
	Multibeam	morfologische karakterisering van wraklocaties; opsporen van (deels) begraven wrakken waarvan de aanwezigheid wordt gemarkeerd door een slijpgeul	in aanvulling op side scan sonar
	Subbottom Profiler	opsporen begraven objecten waaronder mogelijke scheeps- en vliegtuigwrakken	aard van het begraven object kan niet direct worden vastgesteld
	Magnetometer		
Prehistorische nederzettingen (kampplaatsen)	Subbottom Profiler	karteren pleistocene landschap; specificeren van verwachting	ondersteund door, en gevalideerd met boorgegevens
	Geologische Boringen	vaststellen lithostratigrafie, aard laaggrenzen (erosief of geleidelijk) en kenmerken van bodenvorming en rijping; specificeren van verwachting	boorbeschrijvingen moeten beantwoorden aan de doelstelling
	Sonderingen	vaststellen lithostratigrafie	korreleren met boorgegevens

Tabel 12. Toetsing van archeologische verwachting met geofysische methoden

Voorwaarde is wel dat de datakwaliteit voldoende is. Het verdient aanbeveling de technische Scope of Work af te stemmen met het archeologisch team alvorens met de survey werkzaamheden te beginnen. De eisen aan de geofysische opnamen dienen vastgelegd te worden in een programma van Eisen.

Tijdens de aanleg van de kabel kunnen archeologische resten aan het licht komen die:

- d) tijdens de side scan sonaropname volledig door sediment waren afgedekt,
- e) buiten het bereik van de routes van de subbottom profiler/ magnetometer vielen, of
- f) niet als archeologische resten zijn herkend tijdens het (nog uit te voeren) geofysisch onderzoek.

De uitvoerder is conform de Monumentenwet 1988 (herzien in 2007) verplicht om dergelijke vondsten te melden bij de bevoegde overheid. Deze meldingsplicht voor archeologische vondsten dient in het bestek of Plan van Aanpak van het werk te worden opgenomen.

³⁴ conform KNA waterbodems protocol 4103.

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Ligging van plangebied.....	4
Afbeelding 2. Overzicht van het plangebied	7
Afbeelding 3. Diepte langs de tracé alternatieven ten opzichte van LAT	9
Afbeelding 4. De tracéalternatieven in relatie met de bestaande en geplande kabels en leidingen	10
Afbeelding 5. Overzicht van de eerder uitgevoerde onderzoeken in het gebied	12
Afbeelding 6. Reconstructie van de historische kustlijnen in het Noordzeebekken.....	14
Afbeelding 7. Voorbeelden van prehistorische werktuigen opgevist uit de Noordzee (afb. uit: Kooijmans 1970).....	15
Afbeelding 8. Ligging van het onderzoeksgebied op de Pascaert uit 1675 van De Wit	16
Afbeelding 9. Ligging van het onderzoeksgebied op historische kaart 1852.....	17
Afbeelding 10. Surface sediments (after: Laban 2003)	18
Afbeelding 11. Dikte van het Bligh Bank Laagpakket.....	19
Afbeelding 12. Top of Formations below the Bligh Bank Member including their depth in m below the seabed	21
Afbeelding 13. Paleogeografie rond 7200 v. Chr. (uit: Hijma 2009) met een projectie van de kabelroutes en rivierduinen (Vos 2010).....	23
Afbeelding 14. Schematische dwarsdoorsnede langs de Maasgeul (uit: Ronde 2009)	24
Afbeelding 15. Geologisch profiel van mesolithische vindplaats Yanghze-haven.....	25
Afbeelding 16. Overzichtskaart archeologiewaarden van het Nederlands Continentaal Plat.....	26
Afbeelding 17. Het onderzoeksgebied ten opzichten van de deelgebieden van Deltares.....	28
Afbeelding 18. Overzicht van de ARCHIS waarnemingen rondom het onderzoeksgebied.....	29
Afbeelding 19. Bekende waarnemingen (NCN) binnen 1000 meter van de tracé alternatieven	31
Afbeelding 20. Foto van de Indus (NCN 1844) en de Sperbrecher (NCN 1845). Bron: wrecksite.eu	32
Afbeelding 21. Resultaten van het onderzoek in zandwingsgebied P18W	33
Afbeelding 22. Resultaten van het onderzoek in zandwingsgebied P18W	34
Afbeelding 23. Resultaten van het onderzoek in zandwingsgebied Q16	35
Afbeelding 24. Bekende waarnemingen van vliegtuigwrakken in de omgeving	36
Afbeelding 25. Voorbeeld van een wrakvormingsproces (Graham Scott).....	38

Lijst met tabellen

Tabel 1. Archeologische perioden	2
Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	2
Tabel 3. Overzicht van kruisende electra- en telecomkabels	11
Tabel 4. Overzicht van kruisende pijpleidingen	11
Tabel 5. Overzicht van de eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken in het gebied	12
Tabel 6. Lithostratigrafie binnen de voorgestelde kabelroutes	22
Tabel 7. Bekende waarnemingen uit ARCHIS binnen het onderzoeksgebied	29
Tabel 8. Samenvatting van de bekende objecten binnen 1000m van de tracé alternatieven	31
Tabel 9. Bekende objecten binnen 100 meter van de tracé alternatieven en varianten	32
Tabel 10. Archeologische verwachting gerelateerd aan de lithostratigrafie	37
Tabel 11. Bekende archeologische waarnemingen binnen 500 meter van de geplande route	40
Tabel 12. Toetsing van archeologische verwachting met geofysische methoden	42

Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen

Term	Omschrijving
<i>Antropogeen</i>	Door menselijk handelen
<i>Allerød</i>	Het Allerød-interstadiaal is warme en nattere periode tijdens het laatste glaciaal (IJstijd) dat duurde van 13.900 tot 12.850 jaar geleden.
<i>interstadiaal</i>	
<i>Crevasse afzetting</i>	Een crevasse afzetting bestaat uit een doorbraak van een rivier die niet heeft doorgezet. Door de doorbraak is een afzetting ontstaan met sediment uit de oeverwal. Crevasse-afzettingen zijn bewaard gebleven doordat ze hoger liggen in het landschap.
<i>Discordant</i>	Hiaat tussen twee sedimentaire lagen, komt vaak tot uiting in een hoekverschil
<i>Holoceen</i>	Jongste geologisch tijdperk (vanaf de laatste IJstijd, circa 9000 v.Chr. tot heden)
<i>In situ</i>	Ter plaatse, in de oorspronkelijke toestand
<i>Klastische rivierafzettingen</i>	Klastisch wil zeggen dat een gesteente of sediment is opgebouwd of bestaat uit fragmenten van afgebroken gesteente (zogenaamde klasten).
<i>KNA</i>	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
<i>Lithostratigrafie</i>	Studie van de gesteentelagen binnen de stratigrafie en geologie.
<i>Magnetometer</i>	Techniek om afwijkingen veroorzaakt door de aanwezigheid van ferro-magnetisch materiaal (ijzer) in het natuurlijke magnetische veld te detecteren
<i>Mesolithicum</i>	De periode (8800-4900 voor Chr.) die begint na het aflopen van de laatste ijstijd en eindigt wanneer een samenleving overschakelt op landbouw en veeteelt en tal van nieuwe technologieën ontwikkelt of overneemt (Neolithicum)
<i>Multibeam echosounder</i>	Vlakdekkend akoestisch meetinstrument dat met verschillende bundels of beams de waterdiepte onder een meetvaartuig meet, waarna een gedetailleerd topografisch model van de waterbodem kan worden gemaakt
<i>Paleolithicum</i>	De oudste periode in de voorgeschiedenis van de mens en zijn materiële cultuur (300.000-8800 v. Chr.)
<i>Pleistoceen</i>	Geologisch tijdperk dat ongeveer 2 miljoen jaar geleden begon. De tijd van de IJstijden maar ook van gematigd warme perioden. Het Pleistoceen eindigt met het begin van het <i>Holoceen</i> , <i>ca 11700 jaar geleden</i>
<i>Seismiek</i>	Een methode om een beeld te krijgen van de ondergrond met behulp van kunstmatig opgewekte akoestische golven.
<i>Side scan sonar</i>	Akoestisch meetinstrument dat vlakdekkend de sterkte van reflecterende geluidsignalen van de waterbodem onder een meetvaartuig registreert. Vergelijkbaar met het maken van een zwart/wit foto van de waterbodem; wordt gebruikt om objecten op te sporen en bodemmorfologie en type te classificeren
<i>Stratigrafie</i>	De volgorde van opeenvolgende gesteentelagen. Hiermee kunnen aardlagen worden beschreven en gedateerd.
<i>Stroomribbels</i>	Asymmetrisch golfpatroon van het bodemoppervlak veroorzaakt door langsstromend water. De steile zijden van de ribbels liggen altijd aan de stroomafwaartse kant.
<i>Survey</i>	Onderzoek, standaardterm uit de offshore industrie
<i>TNO-NITG</i>	De Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
<i>Vicus</i>	Nederzetting in de Romeinse tijd bij een Romeins <i>castellum</i> (legerplaats)

Referenties

Literatuur

- Busschers, F.S., C.W. Dubelaar, J. Stafleu en D. Maljers, 2010: Lithological and sand grain-size variability in the three-dimensional GeoTOP model of Zuid-Holland, Delft.
- De Mulder, E. e.a., 2003: De ondergrond van Nederland, Groningen.
- Deeben, J., D.P. Hallewas & Th.J. Maarleveld, 2002: Predictive modelling in Archaeological Heritage Management of the Netherlands: the Indicative Map of Archaeological Values (2nd Generation), Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 45, 9-56.
- Dijkstra, H. En F.C.J. Ketelaar, 1965: Brittenburg, raadsels rond een verdrongen ruïne, Bussum
- Gaffney, V.L., K. Thomson en S. Fitch, 2005: The Archaeology and geomorphology of the North Sea, Kirkwall.
- Hensing, W.A.M., 2005: Het Nederlandse kustgebied, in: Bechert, T en W.J.H. Willems (red.), De Romeinse rijksgrens tussen Moezel en Noordzeekust, 89-102.
- Hijma, M., 2009: From river valley to estuary, The early-mid holocene transgression of the Rhine-Meuse valley, The Netherlands, Netherlands Geographical Studies 389, Utrecht.
- Huizer, J. en H.J.T. Weerts, 2003: Formatie van Maassluis, In: Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond, Geologische Dienst Nederland (DINOloket).
- IMAGO projectgroep, 2003: Eindrapportage IMAGO: Samenvatting en conclusies, RDIJ rapport 2003-13a.
- Kramer, E. e.a., 2003 (red.): Koningen van de Noordzee, 250-850, Leeuwarden / Nijmegen.
- Kroes, R.A.C., 2010. Buisleiding Waterstaatswerken, Duinen en Zee. Raap rapport 2221
- Louwe Kooijmans, L.P., 1970-1971. Mesolithic Bone and Antler Implements from the North Sea and from the Netherlands.- Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, 20-21: 69-70.
- Maarleveld, Th. J. en E.J. van Ginkel, 1990: Archeologie onder water, het verleden van een varende volk, Amsterdam.
- Maarleveld, TH.J. 1998: Archaeological heritage management in Dutch waters: exploratory studies, Almere.
- Reikwijdte en Detailniveau Transmissiesysteem wind op zee Hollandse Kust (zuid), 2015
- Rieu, R., van Heteren, S., van der Spek, J.F., and de Boer, P.L., 2005: Development and preservation of a Mid-holocene Tidal-Channel Network Offshore the Western Netherlands. Journal of Sedimentary Research, 75-3, p 409-419.
- Rijdsdijk, K.F, S. Passchier, H.J.T. Weerts, C. Laban, R.J.W. van Leeuwen & J.H.J. Ebbing, 2005: Revised Upper Cenozoic stratigraphy of the Dutch sector of the North Sea Basin: towards an integrated lithostratigraphic, seismostratigraphic and allostratigraphic approach. Netherlands Journal of Geoscience 84-2, p 129-146
- Van den Brenk, S. en van Mierlo, B.E.J.M., 2006. Archeologische assesment Maasvlakte II. Periplus Archeomare rapport 06A001
- Van den Brenk, S., Muis, L.A. en van Lil, R., 2013. Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek Noordzee, Zandwingebied P18J-West. Periplus Archeomare rapport 13A009-01
- Van den Brenk, S., van Lil, R. en van den Oever, E.A., 2015. Desk study archaeological asesment Hollandse Kust (zuid). Periplus Archeomare rapport 15A024
- Van den Brenk, S., van Mierlo, B.E.J.M. en Waldus, W.B., 2008. Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) Zandwingebied Maasvlakte 2. ADC rapport 1929
- Van Lil, R. en Muis, L.A., Amsterdam, 2014. Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek Noordzee - Zandwingebied Q13M. Periplus Archeomare rapport 14A014-09
- Van Lil, R. en Muis, L.A., Amsterdam, 2015. Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek Noordzee - Zandwingebied Q16K. Periplus Archeomare rapport 15A004-01
- Van Lil, R. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2011. Bureauonderzoek verbreding Maasgeul, Noordzee. Periplus Archeomare rapport 11A001
- Van Mierlo, B.E.J.M., van den Brenk, S. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2009. Bureauonderzoek ontwikkeling Amstel & Zaan Field. Periplus Archeomare rapport 09A005
- Verhart, L., 2005: Een verdrongen land. Mesolithische vondsten uit de Noordzee, in: Louwe Kooijmans, L.P. e.a. (red.), de Prehistorie van Nederland, 157-160.
- Waasdorp, J.A., 1999: Van Romeinse soldaten en Cananefaten, Den Haag.

Atlassen en Kaarten

- Geologische kaarten *TNO-NITG*; GeoTOP-model Laag van Wijchen en Hollandveen Laagpakket
- Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat
- Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW, versie 3)
- Noordzeeatlas

Internetbronnen

- Dienst der Hydrografie (www.hydro.nl)
- Dinoloket (www.dinoloket.tno.nl)
- Noordzeeloket (www.noordzeeloket.nl)
- Olie en Gasportaal (www.nlog.nl)
- North sea paleolandscapes, University of Birmingham (<http://www.iaa.bham.ac.uk>)
- Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie (www.nfla.nl)
- Stichting Aircraft recovery Group 40-45 (<http://www.arg1940-1945.nl>)

Overige bronnen

- Archis II, archeologische database Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Databases Periplus Archeomare
- KNA Waterbodems 3.2
- Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 1.0 (2009)
- Correspondentie en gesprekken met Majoor P. Petersen en Majoor A. Kappert, bergingsofficieren Koninklijke Luchtmacht

Bijlage 1. Tabel met bekende waarnemingen (NCN) binnen één kilometer

In onderstaande tabel zijn de bekende waarnemingen binnen één kilometer van de verschillende tracé alternatieven beschreven. In lichtrood zijn de waarnemingen aangegeven die als archeologisch object in ARCHIS geregistreerd staan. Alle oorspronkelijke coördinaten (ETRS89 UTM31n) zijn geconverteerd naar RD coördinaten met behulp van PCtrans versie 4.2.10. De kolom R95 geeft de nauwkeurigheid van de positie aan in meters.

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
14	164	1831	46841	57885	438564	5	DHY: South America, Liberiaans vrachtschip, gezonken 11-02-1966 Wrecksite: Het wrak is compleet uit elkaar geslagen. Het hoogste deel steekt 3 meter onder het wateroppervlak	3,3A
16	175	1945	48754	57408	448444	1000	Archis: diverse scheepsresten gemeld op 27-07-1994: scheepswrak, baar tin, lood	3A
17	262	2053	46988	71020	462365	5	DHY: Wrak Hr Ms Adder, gezonken 05-07-1882, Netherlands, Steel, War ship, 52x10m Wrecksite: Nederlandse patrouilleboot met stoomaandrijving. Vergaan tijdens een storm op 7 juli 1882 waarbij 65 van de 150 opvarenden verdronken	1,1A
221	3287	1944	-	55943	448780	1000	DHY: (geen informatie)	3A
476	1911	3563	-	62892	446451	5	DHY: 7.2m	2
484	1915	3576	-	62349	447357	5	DHY: (geen informatie)	2
485	3177	3576	-	62323	447363	5	DHY: (geen informatie)	2
502	125	-	-	55882	453673	25	SR92: HY3709, Stalen constructie, tank, pijp, stalen frame	3
1764	-	1842	-	54960	441085	1000	DHY: (geen informatie)	-
1783	-	1867	-	54686	444614	1000	DHY: (geen informatie)	3A
1788	-	1872	-	63194	446367	1000	DHY: Ceres, Duitse stoomboot, gezonken 04-01-1934	2
1790	-	1874	-	63085	444576	0	DHY: Hertha Engelina Frit, Duitse stoomboot, gezonken 26-10-1941	2
1816	-	1915	-	66106	444861	1000	DHY: (geen informatie)	2A
1822	-	1928	-	62156	445954	1000	DHY: Lindis Farne, Britse stoomboot, gezonken 03-01-1908 Wrecksite: Lindisfarne SS British steamcargobouwd in 1870, na aanvaring met SS Johanna gezonken op 3-1-1908	2
1824	-	1934	-	65477	445955	1000	DHY: IJmuiden, baggerschip, gezonken 24-07-1895 Wrecksite: Baggermolen gezonken op 24 juli 1895. L=36m Br 6.5m. De eigenaar was C. Kalis.	2A
1825	-	1936	-	66149	447303	1000	DHY: (geen informatie) Wrecksite: Het wrak in pos: 52-03.493N 04-04.131E is een type oorlogschip, niet te verwarren met de Sperrbrecher-147 die wat zuidelijker ligt.	2A
1838	-	1962	-	52858	450401	1000	DHY: (geen informatie)	3
1839	11949	1963	-	53542	451144	5	DHY: (geen informatie)	3
1841	-	1965	-	56118	449408	1000	DHY: (geen informatie)	-
1843	-	1967	-	57474	450495	0	DHY: (geen informatie)	3A
1844	-	1970	-	63905	449755	1000	DHY: Indus, Nederlandse sleepboot gezonken 20-11-1942, lengte 38m Wrecksite: Dutch tug; 38x7m; 1920; First owner: Wijsmuller, first name Brabant; Second owner: Smit & Co. Internationale sleepdienst maatschappij Rotterdam; The Indus was confiscated by the Dutch government as BV36	2

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
							(bewakingsvaartuig) and then taken by the Germans in 1940. Indus was attacked and sunk 20th November 1942 by British bombers; (Beaufighters 236e Squadron).	
1845	-	1971	-	65671	449351	1000	DHY: Sperrbrecher 147, gezonken 27-03-1942, Duits stoomschip Wrecksite: Was Nederlandse kustvaarder Raket gebouwd in 1936 door J. Smit & Zn te Alblasterdam onder bouwnummer 520 Grootte 482 brt. De motor was een 450 pk van Werkspoor. Het schip werd gevorderd door de Duitse Marine die er een Sperrbrecher van maakte onder de naam Sperrbrecher 147 Koert. Gezonken na mijn explosie op 27-5-1942.	2A
1854	-	1987	-	53260	451413	0	DHY: (geen informatie)	3
1855	-	1989	-	54607	452035	0	DHY: (geen informatie)	3
1856	-	1990	-	64030	452848	5	DHY: 74x40.2m	2,2A
1866	-	2002	-	64298	454570	20	DHY: Nederlands vissersschip Stern (KG 4) gezonken 27-06-1979, 18020m	2,2A
1879	-	2020	-	64435	456243	5	DHY: 88x83m	2,2A
1902	-	2051	-	61575	462750	5	DHY: (geen informatie)	3A
1907	-	2058	-	68899	465515	5	DHY: 40x16m	1,1A
2274	-	2495	-	70328	465166	5	DHY: Key West, Deens vissersschip, gezonken 30-06-1986, 68x16m	1,1A
2306	-	2546	-	61474	462101	5	DHY: 8.2x8m	3A
2525	-	2954	-	53762	451450	5	DHY: (geen informatie)	3
2547	-	2994	-	57113	451845	1000	DHY: (geen informatie)	-
2663	-	3131	-	63866	448126	1000	DHY: (geen informatie)	2
2664	-	3133	-	62571	448445	1000	DHY: (geen informatie)	2
2861	-	3555	-	65431	466238	5	DHY: (geen informatie)	2,2A
2973	-	3712	-	55883	453672	5	DHY: 70x17m	3
2988	27	-	-	62691	446212	25	Pijpleiding gas 26 " tracé P15 D-Maasvlakte	2
3002	123	-	-	57488	449519	25	SR92: Stalen object, mo. Anker	3A
3007	142	-	-	54639	451499	25	SR92: Stalen pijp	-
3047	333	-	-	53820	450511	25	SR92: steen	3
3076	1003	-	-	62847	445772	25	ketting	2
3088	1015	-	-	69062	468621	25	SR92: Dome Q13-8	-
3102	1083	-	-	57231	449009	25	SR92: Contact	3A
3311	1545	-	-	63163	458577	25	SR92: staaldraad	2,2A
3320	1555	-	-	57432	449555	25	SR92: contact	3A
3334	1584	-	-	53397	449958	25	SR92: Langwerpig contact / mogelijk man made	3
3335	1585	-	-	53199	450009	25	SR92: Langwerpig contact / mogelijk man made	3
3446	1825	-	-	53509	444246	25	SR92: OD7 Adrianus Anker en 40 meter ketting aan boord gehaald	3,3A
3519	1914	-	-	62272	447394	25	24-08-2009: Contact	2
3523	1923	-	-	62216	448065	25	Contact	-
3632	2120	-	-	56650	449812	25	SR92: Langwerpig contact	3A
3701	2206	-	-	65764	466884	25	SR92: langwerpig contact/mogelijk man made	2,2A
3702	2215	-	-	63151	458520	25	SR92: staaldraad	2,2A
4255	2811	-	-	59327	456288	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4256	2812	-	-	60005	454480	25	SR92: Contact / mogelijk man made	3A
4257	2813	-	-	58530	455047	25	SR92: Contact	-
4258	2814	-	-	59477	455768	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4372	2935	-	-	53658	443193	25	SR92: Langwerpig contact	3,3A

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
4406	2995	-	-	53946	451418	25	SR92: Contact	3
4415	3007	-	-	59258	459291	25	SR92: Contact	3
4417	3009	-	-	56872	455456	25	SR92: Contact	3
4418	3010	-	-	57366	458656	25	SR92: Contact	-
4420	3012	-	-	56314	456177	25	SR92: Contact	3
4426	3018	-	-	57217	451971	25	SR92: Contact	-
4429	3021	-	-	57604	452295	25	SR92: Contact	3A
4430	3022	-	-	57749	452473	25	SR92: Contact met slijpgeul	3A
4432	3024	-	-	52647	445442	25	SR92: Langwerpig contact	3
4433	3025	-	-	55142	445281	25	SR92: Contact	3A
4434	3026	-	-	54131	444475	25	SR92: Langwerpig contact	3,3A
4435	3027	-	-	53114	445496	25	SR92: Contact	3
4436	3028	-	-	55489	447808	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3A
4438	3030	-	-	53280	445752	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3
4440	3032	-	-	52897	445992	25	SR92: Contact	3
4441	3033	-	-	55546	445724	25	SR92: Bodemverstoring	3A
4442	3034	-	-	52918	444441	25	SR92: Contact	3
4443	3035	-	-	54671	444420	25	SR92: Langwerpig contact/Mogelijk manmade	3A
4444	3036	-	-	53967	444847	25	SR92: Langwerpig contact	3,3A
4445	3037	-	-	54098	444850	25	SR92: Contact/bodemverstoring	3,3A
4446	3038	-	-	52992	445490	25	SR92: Bodemverstoring	3
4447	3039	-	-	53180	445273	25	SR92: Contact	3
4448	3040	-	-	53268	445537	25	SR92: Contact	3
4449	3041	-	-	53499	445789	25	SR92: Contact	3
4451	3043	-	-	53966	445333	25	SR92: Gat in de bodem	3,3A
4452	3044	-	-	52759	445735	25	SR92: Langwerpig contact	3
4453	3045	-	-	52946	445837	25	SR92: Contact	3
4454	3046	-	-	53127	445900	25	SR92: Contact	3
4455	3047	-	-	52877	446173	25	SR92: Contact	3
4456	3048	-	-	53729	445880	25	SR92: Bodemverstoring	3
4457	3049	-	-	52854	446310	25	SR92: Langwerpig contact	3
4458	3050	-	-	55101	445643	25	SR92: Harde richel	3A
4459	3051	-	-	53338	446628	25	SR92: Contact	3
4460	3052	-	-	54819	446049	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4461	3053	-	-	55487	446103	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4463	3055	-	-	55990	446000	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4464	3056	-	-	55140	446650	25	SR92: Contact	3A
4465	3057	-	-	54740	447079	25	SR92: Langwerpig contact	-
4467	3059	-	-	54975	447075	25	SR92: Contact	3A
4468	3060	-	-	52936	448009	25	SR92: Langwerpig contact	3
4469	3061	-	-	55282	447120	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4470	3062	-	-	53216	448107	25	SR92: Langwerpig contact	3
4471	3063	-	-	52724	448574	25	SR92: Langwerpig contact	3
4472	3064	-	-	55239	447756	25	SR92: Langwerpig contact/Mogelijk manmade	-
4473	3065	-	-	55412	447564	25	SR92: Langwerpig contact	3A
4474	3066	-	-	53178	444626	25	SR92: Contact	3,3A
4479	3071	-	-	54117	445150	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3,3A
4480	3072	-	-	53235	447064	25	SR92: Contact	3
4481	3073	-	-	53732	448082	25	SR92: Contact	-
4482	3074	-	-	53200	445791	25	SR92: Contact	3
4483	3075	-	-	54170	445215	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3,3A
4542	3137	-	-	61948	446714	25	24-08-2009: Contact	-
4543	3138	-	-	62168	447112	25	24-08-2009: Cluster van contacten	2
4546	3141	-	-	62397	446784	25	24-08-2009: Langwerpig contact	2

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
4548	3143	-	-	62441	446702	25	24-08-2009: Contact	2
4549	3144	-	-	62512	446726	25	24-08-2009: Langwerpig contact	2
4550	3145	-	-	62101	446917	25	24-08-2009: Langwerpig contact	2
4551	3146	-	-	62230	446886	25	24-08-2009: Contact	2
4552	3147	-	-	62256	447018	25	24-08-2009: Contact	2
4575	3173	-	-	57125	450375	25	SR92: Contact	3A
4580	3180	-	-	56378	448389	25	SR92: Contact	3A
4581	3181	-	-	52705	449744	25	SR92: Langwerpig contact	3
4620	3221	-	-	61947	446044	25	SR92: Contact, gearchiveerd	2
4623	3224	-	-	62215	446093	25	SR92: Langwerpig contact	2
4681	3282	-	-	56359	449467	25	SR92: Harde richel	3A
4682	3283	-	-	53034	450158	25	SR92: Contact	3
4796	3398	-	-	53230	450183	25	SR92: Contact	3
4797	3399	-	-	56359	449659	25	SR92: Contact	3A
4798	3400	-	-	53642	450787	25	SR92: Bodemverstoring/mogelijk natuurlijk	3
4800	3402	-	-	56339	449915	25	SR92: Contact	-
7563	6177	-	-	64952	465798	25	SR92: Contact	2,2A
7564	6178	-	-	64876	465590	25	SR92: Contact	2,2A
7565	6179	-	-	63618	466493	25	SR92: Steen	3,3A
7566	6180	-	-	67614	466668	25	SR92: Visnet	-
7567	6181	-	-	63769	467541	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3,3A
7569	6183	-	-	63398	467124	25	SR92: Cluster van contacten	3,3A
7571	6185	-	-	64638	467122	25	SR92: Mogelijk anker ketting	2,2A,3 ,3A
7573	6187	-	-	64561	465292	25	SR92: Contact	2,2A
7577	6191	-	-	61848	446292	5	10-11-2010: stuk veen	-
7579	6193	-	-	62619	445809	25	04-03-2013: Contact	2
7580	6194	-	-	62025	446234	25	SR92: Cluster van contacten	2
8080	6713	-	-	56929	447680	25	SR92: Contact	3A
8081	6714	-	-	57279	447788	25	SR92: Langwerpig contact	-
8082	6715	-	-	56493	448424	25	SR92: Langwerpig contact	3A
8083	6716	-	-	56097	448665	25	SR92: Contact	3A
8084	6717	-	-	56169	448728	25	SR92: Contact	3A
8085	6718	-	-	56260	448220	25	SR92: Langwerpig contact	3A
8086	6719	-	-	62214	446358	25	18-05-2012: contact	2
8087	6720	-	-	62965	445725	25	SR92: Contact, gearchiveerd	2
8088	6721	-	-	62794	445868	25	SR92: Contact, gearchiveerd	2
8091	6724	-	-	62895	445710	100	SR92: Contact; positie onbetrouwbaar	2
8093	6726	-	-	62269	446045	25	05-03-2013: Langwerpig contact	2
8094	6727	-	-	56490	448636	25	SR92: contact	3A
8098	6731	-	-	62047	446258	25	SR92: Contact, gearchiveerd	2
8099	6732	-	-	61863	446244	25	18-05-2012: contact	-
8108	6741	-	-	56889	448653	25	SR92: Langwerpig contact	3A
8124	6757	-	-	56130	448733	25	SR92: Contact	3A
8130	6763	-	-	53401	450571	25	SR92: Langwerpig contact	3
8131	6764	-	-	53952	450636	25	SR92: Contact	3
8156	6789	-	-	52022	449492	25	SR92: Contact	3
8458	7095	-	-	62258	445776	25	SR92: Contact, gearchiveerd	2
8459	7096	-	-	62219	445409	25	28-02-2011: Mogelijk kabel/ketting	2

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
8644	7282	-	-	70328	465166	25	SR92: HY2495 wrak Key West	1,1A
9208	-	-	46818	74300	453495	500	Archis: vondst scheepsonderdeel bij Kijkduin paal 107 op 26-04-1990	1,1A
9516	85	-	-	54148	444917	25	SR92: Wrakresten, stalen object met thruster	3,3A
9584	2209	-	-	53750	447840	25	SR92: Anker. Onderzoek voor HBR	-
9585	2210	-	-	53251	448197	25	SR92: IJzeren object. Ondrzoek voor HBR	3
12294	-	-	432492	52000	448001	10	Archis: vondst scheepsspannt NTB_C, 30-09-2009	-
12936	7308	-	-	62081	445475	25	SR92: Contact, gearchiveerd	2
12937	7309	-	-	62271	446163	25	SR92: Langwerpig contact	2
13414	7788	-	-	57203	448219	25	SR92: contact	3A
13434	7808	-	-	62133	446535	25	05-03-2014: Contact	2
13435	7809	-	-	62805	445652	25	18-05-2012: contact	2
13436	7810	-	-	62669	445712	25	18-05-2012: contact	2
13579	8214	-	-	52063	450721	25	SR92: Contact	-
13580	8215	-	-	52082	450704	25	SR92: Contact	-
13581	8216	-	-	52551	450152	25	22-01-2013: Man-made contact, twee stalen objecten	3
13582	8217	-	-	52919	450723	25	SR92: Contact	3
13584	8219	-	-	53776	450145	25	SR92: Contact	-
13585	8220	-	-	53972	450664	25	SR92: Niets aangetroffen tijdens visuele inspectie	3
13596	8231	-	-	52539	450157	25	SR92: Geen informatie	3
13597	8232	-	-	56160	448531	25	SR92: Contact	3A
13598	8233	-	-	56499	448371	25	SR92: Contact	3A
13601	8236	-	-	56323	448238	25	SR92: Contact	3A
13602	8237	-	-	55722	448478	25	SR92: Contact	-
13603	8238	-	-	53320	449541	25	SR92: Contact	3
13604	8239	-	-	52493	449820	25	SR92: Langwerpig contact	3
13605	8240	-	-	57140	447944	25	SR92: Contact	3A
13606	8241	-	-	52678	449623	25	SR92: Contact	3
13607	8242	-	-	56262	448176	25	SR92: Contact	3A
13608	8243	-	-	53354	449224	25	SR92: Bodemverstoring	3
13876	7815	-	-	62062	446207	25	18-05-2012: contact	2
13878	7817	-	-	56490	448636	25	SR92: contact	3A
13883	7822	-	-	62356	446028	25	18-05-2012: contact	2
14304	11113	-	-	57205	451579	25	SR92: Anker	3A
14456	11265	-	-	53076	449336	25	SR92: Anker met ketting	3
15207	11952	-	-	51886	449055	25	SR92: Wrak HY2043	3
15344	12159	-	-	55198	447633	25	SR92: ketting	-
15345	12160	-	-	55521	447901	25	SR92: contact	3A
15346	12161	-	-	55549	447884	25	SR92: contact	3A
15347	12162	-	-	56403	447852	25	SR92: bodemverstoring	3A
15348	12163	-	-	56497	447799	25	SR92: bodemverstoring	3A
15349	12164	-	-	56486	447814	25	SR92: bodemverstoring	3A
15350	12165	-	-	56417	447755	25	SR92: bodemverstoring	3A
15351	12166	-	-	56149	447857	25	SR92: contact	3A
15352	12167	-	-	56119	447844	25	SR92: bodemverstoring	3A
15358	12199	-	-	62209	445952	25	04-03-2013: Langwerpig contact	2

NCN	SR92	DHY	ARCHIS	RDx	Rdy	R95	Beschrijving	Tracé
15365	12206	-	-	62673	445855	25	04-03-2013: Mogelijk kabel/ketting	2
15577	12757	-	-	52590	449589	25	SR92: Mogelijk kabel/ketting	3
15580	12760	-	-	55549	448254	25	SR92: Lineair contact	-
15581	12761	-	-	55787	448261	25	SR92: Contact	3A
15582	12762	-	-	52806	449719	25	SR92: langwerpig contact	3
15583	12763	-	-	56816	448210	25	SR92: Contact	3A
15588	12768	-	-	53343	449913	25	SR92: Contact	3
15594	12774	-	-	53381	450788	25	SR92: Langwerpig contact	3
15595	12775	-	-	53772	450668	25	SR92: Langwerpig contact	3
15596	12776	-	-	56570	449317	25	SR92: Contact	3A
15598	12778	-	-	52472	450748	25	SR92: Contact	3
15599	12779	-	-	53589	450083	25	SR92: Contact	3
15601	12781	-	-	56197	448808	25	SR92: Contact	3A
16583	-	-	437137	53000	450000	500	Archis: diverse prehistorische vondsten tijdens baggeren 01-01-2010	3

Bijlage 2. Protocol KNA 3.2 Waterbodems

