

BIJLAGEN MER NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (WEST BETA)

Bijlage I	Woordenlijst en afkortingen
Bijlage II	Bronnenlijst
Bijlage III	Beschrijving beleidskaders net op zee
Bijlage IV	Alternatievendocument
Bijlage V	Indicatief bemalingsadvies
Bijlage VI-A	Effecten van elektromagnetische velden
Bijlage VI-B	Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen
Bijlage VI-C	Veldonderzoek beschermde en bedreigde soorten
Bijlage VI-D	Voorlopige resultaten Aerius alternatief 1
Bijlage VI-E	Voorlopige resultaten Aerius alternatief 4
Bijlage VII-A	Bureauonderzoek HKwB op zee
Bijlage VII-B	Bureauonderzoek HKwB op land
Bijlage VIII-A	Onderzoek NGE op zee
Bijlage VIII-B	Specificatietabel verwachte NGE op zee
Bijlage IX-A	Uitgangspunten geluidonderzoek transformatorstation
Bijlage IX-B	Rapport geluidberekening transformatorstation
Bijlage IX-C	Onderzoek NGE op land

BIJLAGE I WOORDENLIJST EN AFKORTINGEN

BIJLAGE I: VERKLARENDE WOORDENLIJST EN AFKORTINGEN

Verklarende woordenlijst

Term	Toelichting
220kV-kabels	Ten behoeve van het transporteren van elektriciteit vanaf platform op zee naar transformatorstation
380kV-kabels	Ten behoeve van het transporteren van elektriciteit vanaf transformatorstation naar aansluitpunt landelijke 380kV-net
66kV-interlink	Het platform van net op zee Hollandse Kust (west Beta) wordt met een back-up kabel (66kV-interlink) met het platform van net op zee Hollandse Kust (west Alpha) verbonden.
Aanlandingspunt	Plaats, waar de kabelsystemen op zee aan het vaste land komen
Aarding/distributietransformatoren	Ten behoeve van het voeden van alle laagspanningsinstallaties op het station, zoals gebouw gebonden installaties, besturing/beveiligingsinstallaties, etc.
Alternatief	Een andere manier dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen
Aspect	Aspecten zijn de onderwerpen die binnen een milieuthema worden onderzocht. Elk aspect is vertaald naar één of meerdere criteria op basis waarvan de effectbeoordeling plaatsvindt
Autonome ontwikkeling	De toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd
Bestemmingsplan	Gemeentelijk plan waarin het gebruik en de bebouwingmogelijkheden van gronden en de aanleg van allerlei andere werken en werkzaamheden wordt geregeld
Bevoegd gezag	Overheidsorgaan dat bevoegd is een besluit te nemen over de voorgenomen activiteiten van de initiatiefnemer
Binnenduinrand	Aan de binnenkant van de duinen bevindt zich een smalle zone die de overgang vormt tussen de hoge duinen en het lager gelegen poldergebied. Deze zone is de binnenduinrand
Bodemfauna	Verzamelaam voor alle organismen die leven op de bodem van zoete en zoute wateren
Bury and Forget	Relatief diepe aanleg strategie van de zeekabels, zodat er zo min mogelijk onderhoud hoeft plaats te vinden aan de kabels tijdens de gebruiksfase
Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie (voor de) m.e.r.)	Onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over de richtlijnen voor de inhoud van her MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER
Compensatiebeginsel	Het principe dat bij een aantasting (kwantitatief of kwalitatief) van waardevolle natuurgebieden of landschappen mitigerende en/of compenserende maatregelen moeten worden genomen
Compenserende maatregel	Het vergoeden van schade aan natuur en landschap die is ontstaan door een ingreep. Dit kan zowel financieel als fysiek door het treffen van positieve maatregelen voor natuur en landschap in het gebied rond die ingreep of elders
Corridor kabels en leidingen	Voorkeurstracé voor kabels en leiding aangewezen door de minister van Infrastructuur en Waterstaat
Corrosie	Corrosie is de aantasting van materialen doordat hun omgeving op ze inwerkt, in het bijzonder de aantasting van metalen door elektrochemische reacties. Aantasting door puur mechanische invloeden, zoals schuren en breuk door een botsing of val worden niet als corrosie aangemerkt
Crossing Agreement	Overeenkomst tussen eigenaar van een kabel of leiding en TenneT bij kruisingen met kabels en leidingen.
Cross-bonding	Cross-bonding is een systeem dat op een aantal plaatsen de kabelverbinding in de vorm van kasten of putten wordt gerealiseerd om elektrische verliezen te verminderen.
Criterium	Onderdeel van een milieuaspect aan de hand waarvan de effectbeoordeling plaatsvindt

Cumulatie	De effecten op de omgeving van een activiteit of project in combinatie met de overlappende effecten van andere vroegere, huidige of toekomstige projecten en activiteiten
dB	Decibel, maat voor de omvang van geluidenergie ofwel geluidsterkte die de verhouding weergeeft tussen de omvang en de hoogte (intensiteit)
Depositie	Depositie is het neerslaan van minerale stoffen en gassen op een vaste ondergrond. In dit project is het relevant omdat depositie er door de gemechaniseerde (moderne) wereld, luchtverontreiniging en oppervlaktevervuiling, etc. verontreiniging optreedt
Demersale vis	Grondgebonden vis
Fauna	De gezamenlijke diersoorten van een bepaald land of een bepaald geologisch tijdperk
Filterbank	Filterbank wordt gebruikt om een goede spanningskwaliteit te kunnen waarborgen voor het hoogspanningsnet
Flora	De vegetatie van een bepaalde streek of periode
Foerageren	Voedsel zoeken
Gevoelig object	Gevoelige objecten zijn objecten waar mensen langdurig verblijven zoals woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen
Jacket	Het onderstel van het platform op zee dat op de bodem staat en waarop de topside wordt geïnstalleerd.
Initiatiefnemer	Een natuurlijk persoon, dan wel privaat- of publiekrechtelijk rechtspersoon (een particulier, bedrijf, instelling of overheidsorgaan) die een bepaalde activiteit wil (doen) ondernemen en daarover een besluit vraagt
Inpassingsplan (IP)	De planologische inpassing van een initiatief waarbij het Rijk bevoegd gezag is
Inschakelweerstand	Ten behoeve van het onder spanning kunnen brengen van het offshore net zonder dat dit negatieve gevolgen heeft voor de spanningskwaliteit van het landelijk net
Karnduin	Breed duin van aan elkaar gegroeide paraboolkoppen of loopduinen, meestal met flauwe loefhelling en steile lijfhelling; de aanwezigheid van vegetatie speelt geen rol bij de ontwikkeling
Kilovolt	Eenheid van elektrische spanning
Kopjesduin	Een terrein met kleine duintjes en veel microreliëf
Kustfundament IJgeul	Baggerstortlocatie waar onderhoudszand en baggerspecie afkomstig uit de IJgeul wordt verspreid
Loswal IJmuiden	Baggerstortlocatie waar zand en baggerspecie afkomstig uit baggeronderhoudswerken en projecten van derden wordt verspreid
Mass flow excavation	Ingraafmethode van de zeekabel waarbij de kabel op diepte wordt gebracht. Door middel van een grote, lagedruk stroom van water fluidiseert de bodem rondom de kabel waardoor de kabel verder zakt in de zeebodem.
m.e.r.	De wettelijk geregelde procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van een activiteit
m.e.r.-plicht	De verplichting tot het opstellen van een milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit
MER	Milieueffectrapport: een rapport waarin de resultaten worden neergelegd van het onderzoek naar de milieueffecten van een voorgenomen activiteit en van de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven daarvoor
Microtesla	De magnetische veldsterkte wordt uitgedrukt in de eenheid microtesla (μT)
Mitigerende maatregelen	Maatregelen die worden genomen om de nadelige effecten van activiteiten of fysieke ingrepen te verminderen dan wel te voorkomen
Mof	Een mof is een verbindingstuk (een soort kroonsteen) voor elektriciteitskabels die rondom afsluit
MW	Megawatt = 1.000 kilowatt (kW). kW is een eenheid van elektrisch vermogen
MWh	Megawattuur = 1.000 kilowattuur (kWh). kWh is een eenheid van energie
Natura 2000	Ecologisch netwerk van speciale beschermingszones die zijn aangewezen ingevolge de Habitatrichtlijn of de Vogelrichtlijn

Natuur Netwerk Nederland (NNN)	Het door de overheid nagestreefde en in beleidsnota's vastgelegde landelijke netwerk van natuurgebieden en verbindingszones daartussen
Nederlands Continentaal Plat (NCP)	Het continentaal plat omvat de zeebodem en de ondergrond van de onder water gelegen gebieden die zich buiten de territoriale zee uitstrekken tot maximaal 200 zeemijl.
Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD)	De NRD geeft aan met welke reikwijdte en met welke diepgang (detailniveau) de alternatieven onderzocht en beschreven worden in het milieueffectrapport (MER)
NSG-richtlijn	De NSG Richtlijn geeft een criterium – een referentiecurve - waar het resultaat van geluidmetingen in woningen aan kan worden getoetst.
Offshore	Aanduiding voor op zee en gebied zeewaarts van de 12-mijlszone. Vaak ook gerefereerd aan waterdieptes van meer dan 10 tot 20 meter
Onshore	Aanduiding voor op land
Overgangsmof	De overgangsmof is het verbindingsstuk om de zee- en landkabels op elkaar aan te sluiten. De overgangsmof is een soort kroonsteen tussen de zee- en landkabel. Deze overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd.
Paraboolduin	Paraboolduinen zijn U-vormige duinen die met de opening van de wind af liggen. Rivierduincomplexen zijn onregelmatig van vorm en grootte; sommige zijn maar liefst enkele kilometers lang en breed
Passende Beoordeling	Een Passende Beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. Wanneer significante effecten op Natura 2000-gebieden niet op voorhand uitgesloten kunnen worden of onzeker zijn, moet er een Passende Beoordeling worden uitgevoerd. In de Passende Beoordeling worden de mogelijke effecten van de aanleg, het beheer, het gebruik en de verwijdering van de activiteit, in cumulatie met andere plannen en projecten, beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken Natura 2000-gebieden
Pelagische vis	Niet-grondgebonden vis
Plangebied	Het gebied waarbinnen de voorgenomen activiteit, of een van de alternatieven, kan worden gerealiseerd. Vergelijk: studiegebied
Post Lay Burial (PLB)	Aanlegmethode waarbij de kabel eerst op de zeebodem wordt gelegd waarna in een tweede gang de kabel wordt begraven
Pulsvisserij	Bij pulsvisserij wordt gebruik gemaakt van een pulstuig, waarmee platvissen worden opgeschrikt van de zeebodem met zwakke stroompulsen.
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
Rijkscoördinatie-regeling (RCR)	De procedure als bedoeld in paragraaf 3.6.3. van de Wet op de ruimtelijke ordening. Wanneer een initiatief onder de RCR valt dan moet er een (Rijks)inpassingsplan worden vastgesteld en de voorbereiding en bekendmaking daarvan wordt gecoördineerd door het Rijk
Reactoren (220 kV en 380 kV)	Ten behoeve van het compenseren van het blindvermogen wat door de 220kV- resp. 380kV-kabels wordt opgewekt
Reactoren/condensatorbanken (33 kV)	Ten behoeve van het regelen van de blindvermogensuitwisseling op de onshore en offshore aansluitpunten
Schakelinstallaties	Ten behoeve van het op een veilige en onderhoudbare manier verbinden van de diverse netelementen (kabels, transformatoren, reactoren, etc.) aan het landelijke net en ten behoeve van het op juiste manier af kunnen schakelen van elektrische fouten
Sediment	Sediment of afzetting is de benaming voor door wind, water en/of ijs getransporteerd materiaal. Voorbeelden van sedimenten zijn grind, zand, silt en lutum. Wanneer sediment wordt afgezet ontstaat een sedimentair gesteente
Separatiezone	Strook tussen of naast de vaarroutes en/of vaargeul om de verschillende scheepvaartverkeerstromen te scheiden
Shunt reactor	Een shunt reactor wordt gebruikt om de blindstroom, die door de kabel geïntroduceerd wordt, op te heffen
Simultaneous Lay and Burial (SLB)	Aanlegmethode waarbij de kabel wordt gelegd en begraven in één operatie
Streepduin	Een paraboolduin kan zich geleidelijk ontwikkelen tot een streepduin. Als paraboolduinen volledig verwaaien laten ze streepduinen achter. Deze streepduinen liggen evenwijdig aan de wind

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
Temperature overvoltage en harmonische filters	Ten behoeve van het waarborgen van de spanningskwaliteit van het hoogspanningsnet
Topside	Het deel van het platform op zee waar de meeste apparatuur zich bevindt.
Tracéalternatief	Een mogelijk alternatieve ligging van het tracé voor de kabels van het platform in een windenergiegebied naar het transformatorstation aan de Zeestraat. Zie ook 'Alternatief'. In dit project wordt gesproken over tracéalternatieven in plaats van alternatieven
Trenchen	Het begraven van de kabels op zee
Variant	Een variatie op een alternatief op een (klein) onderdeel, subkeuze binnen een alternatief
Verblijfsobject	Een verblijfsobject is de kleinste binnen één of meerdere panden gelegen en voor woon-, bedrijfsmatige, of recreatieve doeleinden geschikte eenheid van gebruik die ontsloten wordt via een eigen toegang vanaf de openbare weg, een erf of een gedeelde verkeersruimte en die onderwerp kan zijn van goederenrechtelijke rechtshandelingen.
Vercammen-curve	De Vercammen-curve bedoeld om laagfrequent geluid te beoordelen en is gebaseerd op 3 tot 10 % gehinderden door laagfrequent geluid
Verdrogen	Verdroging treedt op wanneer de grondwaterstand te laag is voor de functie natuur en/of landbouw
Vermesten	Vermesting betekent een overmaat aan stikstof en fosfaat in bodem en water. Een te grote hoeveelheid fosfaten en nitraten (stikstof) in het grond- en oppervlaktewater ontregelt de ecologische processen en vormt een bedreiging voor drinkwaterbronnen
Vermogenstransformatoren	Ten behoeve van het verbinden van elektriciteitsnetten met verschillende spanningsniveaus
Verzuren	Verzuring van bodem of water is een gevolg van de uitstoot van vervuilende gassen door fabrieken, landbouwbedrijven, elektriciteitscentrales en (vracht)auto's. Deze verzurende stoffen komen via lucht of water in de grond terecht. Dat wordt zure depositie genoemd en kan schadelijk zijn voor mens, flora en fauna
Voorgenomen activiteit of Voornemen	Datgene, wat de initiatiefnemer voornemens is uit te voeren. Dit is een beschrijving van de activiteit waarin de wijze waarop de activiteit zal worden uitgevoerd en de alternatieven die redelijkerwijs daarvoor in beschouwing worden genomen
Uitblazingsvallei	Het paraboolduin wordt aan de loefzijde altijd begrensd door een uitblazingsvallei, een uitgestrekte, vaak zeer vlakke vallei, waar uitstuiving tot op het grondwater heeft plaatsgevonden
Zandsuppletie	Zandsuppletie is het proces waarbij sediment (meestal zand) opgespoten wordt om bestaande stranden te verbreden of nieuwe aan te leggen of om de gehele kust (ook onder water) van extra zand te voorzien.
Zeemijl / nautische mijl	Een zeemijl (Engels: Nautical mile, afgekort NM of nmi) is een lengtemaat die gelijk is aan precies 1.852 meter.
Zeereep	Eerste rij (jonge) duinen achter de zee, met een zeewerende functie, begroeid met helm en biestarwegras

Lijst met afkortingen

ADC-toets	Alternatieven, Dwingende redenen van groot openbaar belang en Compenserende maatregelen
ASCOBANS	Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas
Barro	Besluit algemene regels ruimtelijke ordening
BKL	Basiskustlijn
BZK	Binnenlandse Zaken en Koninkrijkrelaties
CE	Conventionele explosieven
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
CO ₂	Koolstofdioxide
DINO	Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond
EMV	Elektromagnetische velden
EZK	Economische Zaken en Klimaat
GW	Gigawatt
GIS	Geografisch Informatie Systeem
HDD	Horizontal Directional Drilling
HKN	Hollandse Kust (noord)
HKW	Hollandse Kust (west)
HKwA	Hollandse Kust (west Alpha)
HKwB	Hollandse Kust (west Beta)
IEA	Integrale Effect Analyse
IenW	Infrastructuur en Waterstaat
IP	Inpassingsplan
IL&T	Inspectie Leefomgeving en Transport
KEC	Kader Ecologie en Cumulatie
KRM	Kaderrichtlijn Mariene strategie
KRW	Kaderrichtlijn Water
kV	kiloVolt
LNV	Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
m.e.r.	Milieueffectrapportage (procedure)
MW	Megawatt
MER	Milieu Effect Rapport
N2000	Natura 2000
NAP	Normaal Amsterdams Peil

NGE	Niet gesprongen explosieven
NNN	Natuurnetwerk Nederland
NM	Nautische mijl
NOVI	Nationale Omgevingsvisie
NRD	Notitie reikwijdte en detailniveau
NWP	Nationaal Waterplan
OSPAR	Oslo Paris Convention for protection of the marine environment of the North-East Atlantic
OWEZ	Offshore Windfarm Egmond aan Zee
PAS	Programma Aanpak Stikstof
PB	Passende Beoordeling
PWN	Drinkwaterbedrijf PWN Noord-Nederland
RBBD	Risk based burial depth
RCR	Rijkscoördinatie­regeling
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
RWS	Rijkswaterstaat
SEV	Structuurschema Elektriciteitsvoorziening
TOV	Temperature overvoltage
TWh	Terrawattuur
VKA	Voorkeursalternatief
VN	Verenigde Naties
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
Wb	Wet milieubeheer
Wnb	Wet natuur­bescherming
Wro	Wet ruimtelijke ordening
ZRO	Zakelijk Recht Strook

BIJLAGE II BRONNENLIJST

BIJLAGE I: BRONNENLIJST

Deel A

Arcadis & Pondera (2018). MER Net op Zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Geraadpleegd via: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/net-op-zee-hollandse-kust-noord/fase-1>

Arcadis & Pondera (2019). Verkenning Aanlanding netten op zee 2030. Geraadpleegd via: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/verkenning-aanlanding-netten-op-zee-2030>

Centraal Bureau voor de Statistiek (2019). Aandeel hernieuwbare energie naar 7,4 procent. Geraadpleegd via: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/22/aandeel-hernieuwbare-energie-naar-7-4-procent>

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (2019). Klimaatakkoord. Geraadpleegd via: <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord>

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

Ministerie Economische Zaken en Klimaat (2019). Kamerbrief voortgang uitvoering routekaart windenergie op zee, 5 april 2019, DGETM / 18276832.

Staten Generaal (2016), Wet van 23 maart 2016 tot wijziging van de Elektriciteitswet 1998 (tijdig realiseren doelstellingen Energieakkoord), Kamerstuk 34 401.

<https://www.commissiemer.nl/adviezen/3388>

<https://www.commissiemer.nl/adviezen/3350>

Deel B

Hoofdstuk 2 Bodem en Water op zee

Bartholdy, J. A. Bartholomä & B. W. Flemming. (2002). Grain-size control of large compound flow-transverse bedforms in a tidal inlet of the Danish Wadden Sea. *Marine Geology* 188(3-4):391-413.

Beets, D.J., Van der Valk, L. and Stive, M.J.F., (1992). Holocene evolution of the coast of Holland. *Mar. Geol.*, 103: 423-443.

Cleveringa, J. (2016). Geologische informatie voor Noordzee zandwinning; Rapport Arcadis i.o.v. Rijkswaterstaat Zee en Delta. referentie: 078872598 0.2

Cleveringa, J. (2005). Reconstruction and modelling of Holocene coastal evolution of the western Netherlands. Proefschrift Universiteit Utrecht.

Hokke, A. W. & Roskam, A. P. (1987). Gemeten golf klimaat in diep water, Report GWAO Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, The Hague.

Stive, M. J. F. & De Vriend, H. J. (1995). Modelling shoreface profile evolution. *Marine Geology*, 126, 235-248.

Van der Valk, L. (1992). Mid- and Late- Holocene coastal evolution in the beach-barrier area of The Western Netherlands. PhD Thesis, Free University, Amsterdam, 235 pp.

Van der Valk, L. (1996). Geology and sedimentology of Late Atlantic sandy, wave dominated deposits near The Hague (South-Holland, the Netherlands): a reconstruction of an early prograding coastal sequence. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst*, 57, 210-229.

Van Dijk, T.A.G.P. & Kleinhans, M.G. (2005). Processes controlling the dynamics of compound sandwaves in the North Sea, Netherlands, *J. Geophys. Res.*, 110.

Van Dijk, T. A.G.P., Kleuskens, M.H.P., Dorst, L.L., van der Tak, C., Doornenbal, P.J., van der Spek, A.J.F., Hoogendoorn, R.M., Rodriguez Aguilera, D., Menninga, P.J., Noorlandt, R.P. (2012). Quantified and applied sea-bed dynamics of the Netherlands Continental Shelf and the Wadden Sea. In: NCK-days 2012 : Crossing borders in coastal research., 13 March 2012 - 16 March 2012, Enschede, the Netherlands.

Van der Meene, J.W.H. (1994). The shoreface-connected ridges along the central Dutch coast. Proefschrift Universiteit Utrecht.

Hoofdstuk 3 Bodem en Water op land

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (2015). Grondwaterbeleidskader, Stromend grondwater verbindt.

Provincie Gelderland, Utrecht, Noord-Holland en Zuid-Holland (2015). Grondwater Rijn-West, Ambtelijk technisch-achtergronddocument.

Omgevingsdienst IJmond: GIS-viewer. Geraadpleegd via:
<http://gisviewer.odijmond.nl/index.php?@ODIJMOND>

www.bodemloket.nl

Hoofdstuk 4 Natuur op zee

Arcadis. (2018). Passende Beoordeling Net op Zee Hollandse Kust (Noord) en Hollandse Kust (West Alpha). 079806108 A.4.

Arts, F. A., Lilipaly, S., & Strucker, R. C. W. (2016). Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2014/2015. Vlissingen.

- Baptist, M. J., Tamis, J. E., Borsje, B. W., & Werf, J. J. Van Der. (2009). Review of the geomorphological, benthic ecological and biogeomorphological effects of nourishments on the shoreface and surf zone of the Dutch coast. IMARES C113/08, Deltares Z4582.50, (January), 69.
- Bemmelen, R. S. A. Van, Leopold, M. F., & Bos, O. G. (2012). Vogelwaarden van de Bruine Bank.
- 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.
- Bouma, S, Lengkeek, W., & van den Boogaard, B. (2012). Aanwezigheid en gedrag van zeehonden op de Verklikkerplaat, de Middelpmaat en de Hooge Platen.
- Bouma, Sietse, & van den Boogaard, B. (2011). Zeehonden en baggerschepen op een aanlegproject. Ervaringen van betrokken medewerkers. (No. rapport nr 10-208).
- Brasseur, 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.
- Bray, L., Reizopoulou, S., Voukouvalas, E., Soukissian, T., Alomar, C., Vázquez-Luis, M., ... Hall-Spencer, J. (2016). Expected Effects of Offshore Wind Farms on Mediterranean Marine Life. *Journal of Marine Science and Engineering*, 4(1), 18. <https://doi.org/10.3390/jmse4010018>
- Compendium voor de Leefomgeving. (2014). Europese Kaderrichtlijn Water | Compendium voor de Leefomgeving.
- De Kok, J. H. J., & Meijer, M. B. (2012). Geschiktheid van het Rijnsysteem voor de Europese Atlantische steur (*Acipenser sturio*). van Hall Larenstein, Leeuwarden.
- Didderen, K., & Bouma, S. (2012). Reacties van zeehonden op baggerschepen. Suppletiewerkzaamheden bij Renesse.
- Fijn, R.C., F.A. Arts, B.W.R. Engels, J.W. de Jong, M.P. Collier, A. Gyimesi, M. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, P. A. W. (2016). Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2015-2016. Bureau Waardenburg Rapportnr: 16-199. Retrieved from <http://publicaties.minienm.nl/documenten/verspreiding-en-abundantie-van-zeevogels-en-zeezoogdieren-op-het-nederlands-continentaal-plat-2015-2016>
- Fijn, R.C., F.A. Arts, J.W. de Jong, D. Beuker, B.W.R. Engels, M.S.J. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, M. Sluijter, K.D. van Straalen, P. A. W. (2018). Verspreiding en abundantie van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Coninentaal Plat in 2017-2018. Retrieved from <http://publicaties.minienm.nl/documenten/verspreiding-en-abundantie-van-zeevogels-en-zeezoogdieren-op-het-nederlands-continentaal-plat-2017-2018>
- Fisher, C., & Slater, M. (2010). Electromagnetic Field Study: Effects of electromagnetic fields on marine species, a literature review.

Geelhoed, S. C. V., Lagerveld, S., & Verdaat, J. P. (2015). Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2015.

Geelhoed, S. C. V., Scheidat, M., Bemmelen, R. S. A. Van, & Aarts, G. (2013). Abundance of harbour porpoises (*Phocoena - phocoena*) on the Dutch Continental Shelf, aerial - surveys in July 2010-March 2011. *Lutra*, 56(1), 45–57.

Gill, A. B., Gloyne-Philips, I., Neal, K. J., & Kimber, J. A. (2005). COWRIE 1.5 The potential effects of electromagnetic fields generated by sub-sea power cables associated with offshore wind farm developments on electrically and magnetically sensitive marine organisms – a review.

Gill, A. B., Huang, Y., Gloyne-Philips, I., Metcalfe, J., Quayle, V., Spencer, J., & Wearmouth, V. (2009). COWRIE 2.0 EMF-sensitive fish response to EM emissions from sub- sea electricity cables of the type used by the offshore renewable energy industry. Commissioned by COWRIE Ltd.

Heinis, F., de Jong, C., Ainslie, M., Borst, W., & Veilinga, T. (2013). Monitoring programme for the Maasvlakte 2, part III- The effects of underwater sound. *Terra et Aqua*, 132, 21–32.

Jak, R. G., Bos, O. G., Witbaard, R., & Lindeboom, H. J. (2009). Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden Noordzee. Rapport C065/09.j.

Jongbloed, R. H., Wal, J. T. van der, Tamis, J. E., Jonker, S. I., Koolstra, B. J. H., & Schobben, J. H. M. (2011). Nadere effectenanalyse Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. IMARES Rapport C170/11 ARCADIS rapport 075990726:C. Rijswijk, Nederland.

Jørgensen, J. M. (1980). The morphology of the Lorenzian Ampluuae of the sturgeon *Acipenser ruthenus* (Pisces: Chondrostei). *Acta Zoologica*, 61, 87–92.

Kirschvink, J. L., Dizon, A. E., & Westphal, J. A. (1986). Evidence from Strandings for Geomagnetic Sensitivity in Cetaceans. *Journal of Experimental Biology*, 120, 1–24.

Ministerie van Economische Zaken. (2008a). Profielschets Fint H1103 (*Alosa fallax*).

Ministerie van Economische Zaken. (2008b). Profielschets Rivierprik H1099 (*Lampetra fluviatilis*).

Ministerie van Economische Zaken. (2008c). Profielschets Zeeprik H1095 (*Petromyzon marinus*).

Ministerie van Economische Zaken. (2014a). Profielschets Bruinvis (*Phocoena phocoena*) H1351.

Ministerie van Economische Zaken. (2014b). Profielschets Gewone zeehond (*Phoca vitulina*) H1365.

Ministerie van Economische Zaken. (2014c). Profielschets Grijs zeehond (*Halichoerus grypus*) H1364.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, & Ministerie van Economische Zaken. (2012). Mariene Strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2012-2020 deel 1. Retrieved from www.noordzeeloket.nl

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Rijkswaterstaat. (2018). Factsheet: NL95_3A Hollandse kust (kustwater). Retrieved from https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/General/DownloadFile?path=CustomReports/December2018/Publiek/Oppervlaktewater/factsheet_OW_80_Ministerie_van_Infrastructuur_en_Milieu_Rijkswaterstaat_2018-10-16-03-45-28.pdf

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Rijkswaterstaat. (2019). Kader Ecologie en Cumulatie 3.0. Retrieved July 16, 2019, from <https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie-zee/ecologie/cumulatie/kader-ecologie/>

NDFD. (2019). NDFD Verspreidingsatlas zoogdieren - Gewone Dolfijn. Retrieved June 27, 2019, from <https://www.verspreidingsatlas.nl/8496076#>

Perdon, K. J., Troost, K., Van Zwol, J., van Asch, M., & Van der Pool, J. (2018). Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone in 2018. Retrieved from <http://edepot.wur.nl/456295>

RAVON. (2018a). Atlantische steur. Retrieved May 18, 2018, from <http://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/atlantische-steur>

RAVON. (2018b). Houting. Retrieved May 18, 2018, from <http://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/houting>

Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving. (2016). Potential effects of electromagnetic fields in the Dutch North Sea Phase 1 – Desk Study. Retrieved from https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/122296/potential_effects_of_electromagnetic_fields_in_the_dutch_north_sea_-_phase_1_desk_study_rws_wvl.pdf

RWS. (2016). Beheer- en ontwikkelplan voor de rijkswateren 2016 - 2021.

Smit, C. J., & de Jong, M. (2011). Aantallen en verspreiding van Elders, Toppers en zee-eenden in de winter van 2010 - 2011. Nederland.

SOVON. (2019). Bontbekplevier. Retrieved June 27, 2019, from <https://www.sovon.nl/nl/soort/4700>

Sovon Vogelonderzoek Nederland. (2016). Dwergstern. Retrieved May 9, 2018, from <https://www.sovon.nl/nl/soort/6240>

Sportvisserij Nederland. (2006a). Soortprofiel Fint. Retrieved July 31, 2019, from https://www.sportvisserij nederland.nl/files/soortprofiel-fint_4795.pdf

Sportvisserij Nederland. (2006b). Soortprofiel Houting. Retrieved July 31, 2018, from https://www.sportvisserij nederland.nl/files/soortprofiel-houting_4801.pdf

Sportvisserij Nederland. (2006c). Soortprofiel rivierprik. Retrieved July 31, 2019, from https://www.sportvisserij nederland.nl/files/soortprofiel-rivierprik_4811.pdf

Sportvisserij Nederland. (2006d). Soortprofiel steur. Retrieved July 31, 2019, from https://www.sportvisserij nederland.nl/files/soortprofiel-steur_4819.pdf

Sportvisserij Nederland. (2006e). Zeeprik (*Petromyzon marinus*). Retrieved from https://www.sportvisserij nederland.nl/files/soortprofiel-zeeprik_4827.pdf

Staatscourant. (2016). Wet van 16 december 2015, houdende regels ter bescherming van de natuur (Wet natuurbescherming). Staatsblad 2016, (34).

STOWA. (2018). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2021-2027. Retrieved July 17, 2019, from <https://www.stowa.nl/publicaties/referenties-en-maatlatten-voor-natuurlijke-watertypen-voor-de-kaderrichtlijn-water-2021>

Teilmann, J., Carstensen, J., & Skov, H. (2002). Monitoring effects of offshore windfarms on harbour porpoises using PODs (porpoise detectors) Technical report. Review Literature And Arts Of The Americas, (February).

Tricas, T. (2012). Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranch and other marine species.

Walvisstrandingen.nl. (2019). Strandingen - Griend. Retrieved June 27, 2019, from http://www.walvisstrandingen.nl/search?search_api_views_fulltext=Griend

Website NDFF. (2019). Nationale Databank Flora en Fauna. Retrieved July 26, 2019, from <https://www.ndff.nl/>

Wikipedia. (2019). Lijst van bultrugwaarnemingen in Nederland en België. Retrieved June 27, 2019, from https://nl.wikipedia.org/wiki/Lijst_van_bultrugwaarnemingen_in_Nederland_en_België

Zeezoogdieren.org. (2015). Grienden gestrand op Franse kust. Retrieved June 27, 2019, from <https://www.zeezoogdieren.org/wordpress/2015/11/02/grienden-gestrand-op-franse-kust/>

Zoeger, T., Dunn, J. R., & Fuller, M. (1981). Magnetic Material in the Head of the Common Pacific Dolphin. *Science*, 213(4510), 892–894.

Zoogdierverseniging. (2018). Steeds meer bultruggen, potvissen en bruinvissen in de Noordzee. Retrieved May 27, 2019, from <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=24654>

Hoofdstuk 5 Natuur op land

Broekmeyer, M.E.A. (redactie), 2006. Effectenindicator Natura 2000-gebieden; achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Wageningen, Alterra, rapport 1375.

Dobben, H. van & Hinsberg, A. van, 2008. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura 2000-gebieden. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 1654.

Krijgsveld K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels - Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie Project nr.: 07-690. Bureau Waardenburg, Culemborg

Ministerie van Economische Zaken, 2017a. Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat.

Ministerie van Economische Zaken, 2017b. Effectenindicator website.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2011). Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro).

Ministerie van LNV, 2008. Profielendocumenten Habitattypen

Molenaar, J.G. de, 2003, Lichtbelasting. Overzicht van de effecten op mens en dier. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 778. Provincie Noord-Holland, 2017. Natuurbeheerplan 2018. Haarlem, behandeld door Gedeputeerde Staten van Noord-Holland op 3 oktober 2017

Provincie Noord-Holland, 2017a. Natura 2000 beheerplan Noordhollands Duinreservaat 2016-2022. Provincie Noord-Holland, Directie Beleid | Sector Groen, Haarlem

Provincie Noord-Holland, 2017.b Atlas van de Natura 2000 duingebieden van Noord-Holland. Provincie Noord-Holland, Directie Beleid | Sector Groen, Haarlem

Provincie Noord-Holland, 2018. Programman Natuurontwikkeling 2019-2023. Provincie Noord-Holland, Directie Beleid | Sector GRN, Haarlem

Reijnen M.J.S.M. & R.P.B. Foppen. 1991. Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheden van broedvogels (hoofdrapport). IBN-rapport 91/1.DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum

RHDHV, 2016. Natuurtoets windturbines op Tata Steel terrein - Infinergy bij aanvraag omgevingsvergunning. Referentie: WAT-E-BE3280R004F01 Versie: 01/Finale versie Datum 9 mei 2016

Schaub, A., Ostwald, J. & Siemers, B.M., 2008. Foraging bats avoid noise. Journal of Experimental Biology 211, pg. 3174-3180.

Sierdsema, H. & Jansen, E. 2016., Beoordeling geluidseffecten alternatieve inrichting van Vliegveld Twente op broedvogels en vleermuizen. Sovon-rapport 2016/12. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Steunpunt Natura 2000. 2009. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet.

TenneT, 2019. Typical Installation Method Hollandse Kust (west Beta). Overview of the possible installation methods of the HKwB offshore grid. Version 1.0 12 June 2019.

Van der Vliet, R. J. van Dijk & M.J. Wassen, 2010 How different landscape elements limit the breeding habitat of meadow bird species. Ardea 98(2), 2010.

Hoofdstuk 6 Landschap en Cultuurhistorie

Mellink, G.-J. (2019). *Geschiedenis van de Atlantikwall*. Opgehaald van Geschiedenis van Zuid-Holland: <https://geschiedenisvanzuidholland.nl/verhalen/geschiedenis-van-de-atlantikwall>

Pondera Consult. (2019). *MER Windenergiegebied Hollandse Kust (west)* .

René G.A. Ros. (2019). *Stelling van Amsterdam*. Opgehaald van <http://www.stelling-amsterdam.nl/bunkers/beverwijk/>

Royal Haskoning. (2009). *Afstand en zichtbaarheid windturbines Noordzee - Zichtbaarheid op 10 en 12 nautische mijl*.

Traces of War. (2019). *TracesOfWar.nl*. Opgehaald van Atlantikwall - Bunker: <https://www.tracesofwar.nl/sights/107832/Waar-ligt-Atlantikwall---Bunker.htm>

van Veelen. (2017). *Handreiking landschappelijke inpassing – Het hoogspanningsnet als landschappelijke ontwerpogave*.

van Veelen. (2019). *Landschaps-en compensatieplan Net op zee Hollandse Kust (noord) en net op zee Hollandse kust (west Alpha)*.

Vereniging Rondje Wijk aan Zee. (2019). *Festung IJmuiden*. Opgehaald van Atlantikwall Wijk aan Zee: <http://atlantikwall-wijkaanzee.nl/>

Hoofdstuk 7 Archeologie

Dütting, M.K en L.P. Verniers, 2019. Basisdocument Noordelijk Duingebied Provinciaal archeologiegebied. Steunpunt monumenten en archeologie Noord-Holland.

Gemeente Beverwijk, 2007. Cultuurhistorische waardenkaart gemeente Beverwijk.

Mol, K., en E. Goossens, 2019. Bureauonderzoek archeologie op land. Net op Zee Hollandse Kust (west Beta). Arcadis Archeologische Rapporten 193.

Van Lil, R., en S. Van den Brenk, 2019. Bureauonderzoek archeologie Net op Zee Hollandse Kust (west Beta). Offshore export kabeltracé. Periplus Archeomare rapport 19A004-02.

Hoofdstuk 8 Ruimtegebruik en overige Gebruiksfuncties op zee

European Parliament (2019), Conservation of fishery resources and protection of marine ecosystems through technical measures, Strasbourg.

Maritiemnieuws.nl (2011): *Delen Noordzee verboden voor visserij door akkoord natuurbeweging, vissers en rijksoverheid*. Bron: <https://maritiemnieuws.nl/33277/eerste-stap-richting-betere-bescherming-van-noordzeenatuur/>

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Klimaat (2019). Ontwerp Nationale Omgevingsvisie.

Ministerie van Defensie (1968). Munitiestortplaats IJmuiden.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012). Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015). Nationaal Waterplan 2016 – 2021

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015). Beleidsnota Noordzee 2016-2021.

Sweco (2018). MER winning suppletiezand Noordzee 2018 t/m 2027

Sweco (2018). MER winning ophoogzand Noordzee 2018 t/m 20127

Wageningen University (2017):

<http://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2526&themaID=2286&indicatorID=2880§orID=2860>, bron geraadpleegd in juni 2019.

Wageningen University (2018)

<http://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2526&themaID=2286&indicatorID=2880§orID=2860>, bron geraadpleegd in april 2019.

www.noordzeeloket.nl

www.nlog.nl

Hoofdstuk 9 Leefomgeving, Ruimtegebruik en overige Gebruiksfuncties op land

Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (2009). Geraadpleegd via:

<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31410-15.html>

Gemeente Beverwijk (2014). Gebiedsvisie Wijk aan Zee 2030.

Gemeente Beverwijk (2019). Bestemmingsplan Wijk aan Zee.

InfoMil (2019). Wet- en regelgeving bovengrondse hoogspanningslijnen. Geraadpleegd via:

<https://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/functies/bovengrondse/wet-regelgeving/>

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (2019). Voorzorgbeleid Hoogspanning en Gezondheid.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012). Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (2005). Beleidsadvies bovengrondse hoogspanningslijnen.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (2004). Handleiding meten en rekenen industrielawaai.

Provincie Noord-Holland (2015). Provinciale Ruimtelijke Verordening

Provincie (Noord-Holland (2018). Omgevingsvisie Noord-Holland 2050.

ProRail (2013). Beleid elektromagnetische beïnvloeding van hoogspanningsverbindingen op de hoofdspoorweginfrastructuur. Geraadpleegd via:
https://www.rvo.nl/sites/default/files/2015/06/OB05a_Spoorwegwet_spoorkm_23650%20vs2.pdf

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (2019). Grootschalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland. Geraadpleegd via: <https://geodata.rivm.nl/gcn/>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2014). Handboek Risicozonerings Winturbines, versie 3.1

Vereniging voor Leidingeigenaren in Nederland (2017). VELIN richtlijn nr. 2017/6. Geraadpleegd via:
<https://www.velin.nl/cms/public/files/2019-09/velin-graafvoorwaarden-april-2017-rev-sep-2019.pdf?5eebbd498e>

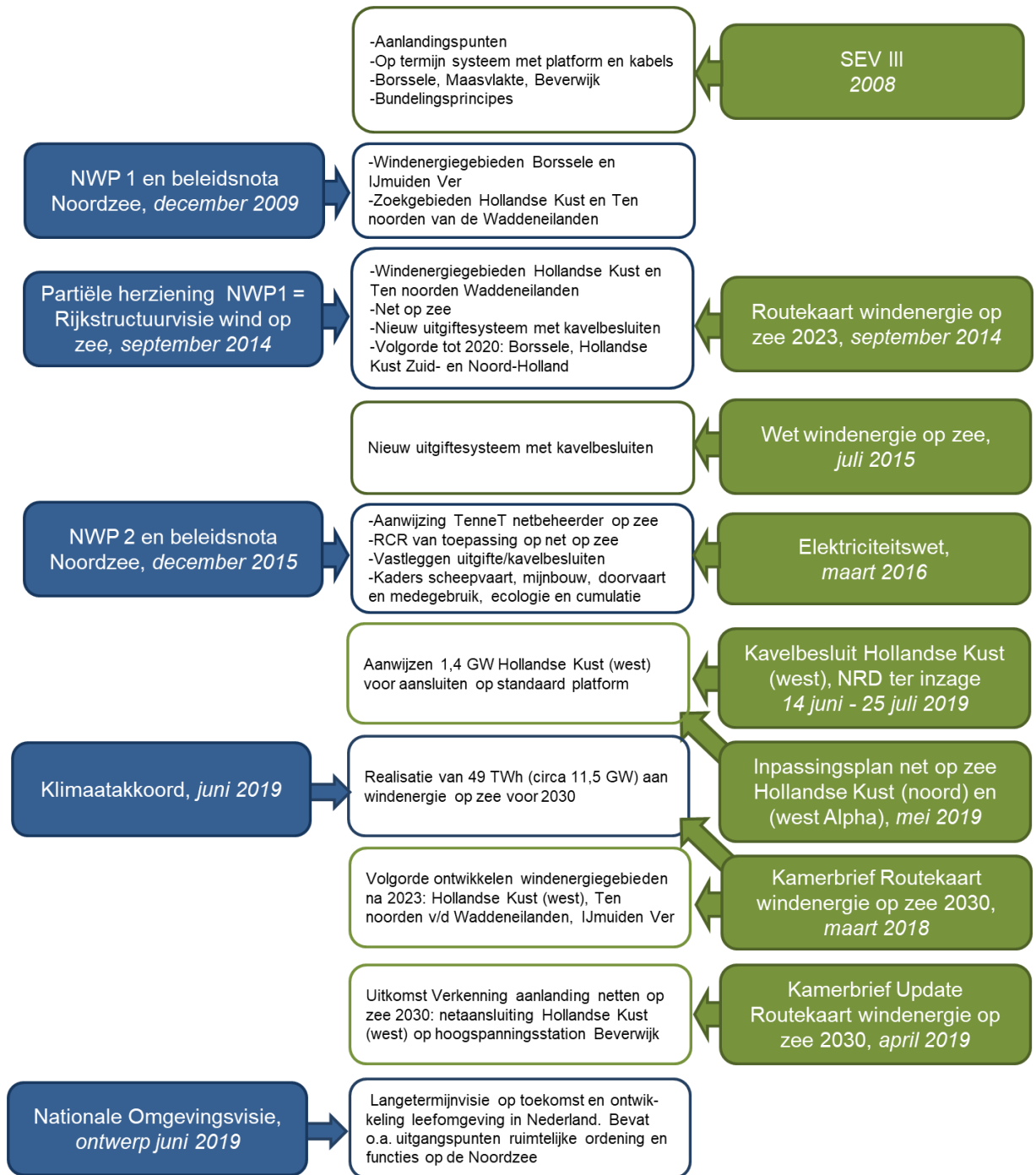
<http://www.windparkferrum.nl/>

www.nlog.nl

BIJLAGE III BESCHRIJVING BELEIDSKADERS NET OP ZEE

Bijlage III: Beleidskaders net op zee Hollandse Kust (west Beta)

De uitgangspunten en randvoorwaarden voor de besluitvorming over het net op zee Hollandse Kust (west Beta) vloeien voort uit verdragen, internationale afspraken, wet- en regelgeving en beleid op het gebied van energie, ruimtelijke ordening, milieu, natuur, veiligheid en cultuurhistorie. In de onderstaande figuur en tabel zijn de belangrijkste beleidskaders voor het voornemen van het net op zee Hollandse Kust (west Beta) voor energie en ruimtelijke ordening samengevat.



Korte inhoud wet- en regelgeving	Relevant voor
Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV III)	
<p>Het SEV III, dat in werking is getreden op 17 september 2009, heeft tot doel het waarborgen van voldoende ruimte voor grootschalige productie en transport van elektriciteit (220 kV en hoger) gebaseerd op de verwachte vraag naar elektriciteit</p>	<p>Belangrijk zijn de inrichtingsprincipes t.a.v. elektriciteitsinfrastructuur, o.a. met betrekking tot bundelen en combineren van hoogspanningsverbindingen, magnetische velden en het uitruilbeginsel</p>
Nationaal Waterplan 2009-2015 (NWP1)	
<p>In het Nationaal Waterplan 2009-2015 (NWP1) is aan de opwekking van Windenergie op de Noordzee de status van nationaal belang gegeven</p>	<p>Geeft de doelstelling aan voor windenergie en daarmee het belang van de windenergiegebieden op zee</p>
Beleidsnota Noordzee 2010-2015	
<p>In de Beleidsnota Noordzee 2010-2015 zijn twee concrete windenergiegebieden aangewezen: 'Borssele' (344 km²) en 'IJmuiden Ver' (1.170 km²). De keuze voor deze gebieden is gemaakt op basis van een zo 'conflictvrij' mogelijke uitwerking, voor zover het de belangen voor scheepvaart, het mariene ecosysteem, olie en gas, defensie en luchtvaart betreft. Ook zijn hier de zoekgebieden Hollandse Kust en Ten Noorden van de Waddeneilanden aangewezen</p>	<p>Geeft de keuze weer voor de zoekgebieden van Hollandse Kust</p>
Rijksstructuurvisie Windenergie op Zee, partiële herziening van het NWP1	
<p>Met de Rijksstructuurvisie zijn de windenergiegebieden Hollandse Kust en Ten Noorden van de Waddeneilanden aangewezen</p>	<p>Geeft de keuze weer voor de ontwikkeling van windenergie in andere gebieden, zoals Hollandse Kust (west) aanvullend op Borssele en IJmuiden Ver, om de doelstelling voor duurzame energie te halen</p>
Routekaart voor windenergie op zee, brief d.d. 26 sept. 2014	
<p>Op 26 september 2014 is door de ministers van Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu een brief aan de Tweede Kamer gestuurd waarin de routekaart wordt gepresenteerd voor het tijdig realiseren van de doelstelling voor windenergie op zee, zoals afgesproken in het Energieakkoord (Staten-Generaal, Kamerstukken II 2014–2015, 33 561, nr. 11). In de brief wordt ingegaan op het net op zee, het nieuwe systeem voor de realisatie van windenergie op zee, en de gebieden voor windenergie. Het kabinet concludeert dat een gecoördineerde netaansluiting van windparken op zee leidt tot lagere maatschappelijke kosten en een kleinere impact op de leefomgeving. Het uitgangspunt voor de routekaart is dat de opgave voor windenergie op zee het meest kosteneffectief kan worden gerealiseerd door uit te gaan van een nieuw concept van netbeheerder TenneT voor een net op zee, zoals ook aangegeven in de kamerbrief 'Wetgevingsagenda STROOM' van 18 juni 2014 (Kamerstukken II, 2013-2014, 31 510, nr. 49)</p>	<p>De routekaart geeft het uitgangspunt weer van gebruik van standaard platforms waarop per platform 700 MW windenergiecapaciteit kan worden aangesloten. Op het platform worden de windturbines van de windparken rechtstreeks aangesloten. Dit is voor het net op zee Hollandse Kust (west Beta) dan ook het uitgangspunt</p>
Wet windenergie op zee (juli 2015)	
<p>De Wet windenergie op zee maakt de opschaling van windenergie op zee mogelijk en introduceert het instrument genaamd</p>	<p>Net op zee en Hollandse Kust (west Beta) zorgt ervoor dat de elektriciteit van de windturbines in de kavels van het</p>

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

windenergiegebied Hollandse Kust (west) naar het hoogspanningsnet op land kan worden getransporteerd. Verder regelt de wet dat TenneT de beheerder wordt van het net op zee

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

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

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

Elektriciteitswet (besluit maart 2016)

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

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

Kavelbesluit Hollandse Kust (west)

Het aanwijzen van 1.400 MW windenergiegebied Hollandse Kust (west) voor het aansluiten op de standaard platforms

NRD ter inzage 14 juni – 25 juli 2019

Kamerbrief Routekaart windenergie op zee 2030, 27 maart 2018

Deze brief bevat de hoofdlijnen voor een routekaart windenergie op zee voor de periode vanaf 2024 tot 2030. De opgave om CO₂ reductie te realiseren vertaalt zich in een totale omvang van de windparken op zee van circa 11,5 gigawatt (GW) in 2030. Dit betekent dat er tussen 2024 en 2030 windparken bij moeten komen met een gezamenlijk vermogen van circa 7 GW

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

Update Kamerbrief Routekaart windenergie op zee 2030, 5 april 2019

Deze brief geeft een update op de voorgaande Kamerbrief Routekaart windenergie op zee 2030 over de voortgang van de uitrol van windenergie op zee

In deze brief is de keuze vastgelegd dat de aansluiting van Hollandse Kust (west), op basis van de uitgevoerde 'verkenning aanlanding net op zee', op hoogspanningsstation Beverwijk zal plaatsvinden

Klimaatakkoord, 28 juni 2019

Het Klimaatakkoord bevat een pakket aan afspraken, maatregelen en instrumenten dat de Nederlandse CO₂-uitstoot in 2030 met ten minste 49 procent moet terugdringen. Voor windenergie op zee

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

wordt een doelstelling van 49 TWh (circa 11,5 GW) neergelegd voor 2030

Met het net op zee Hollandse Kust (west Beta) wordt een bijdrage geleverd aan het doel van 11,5 GW aan windvermogen operationeel te laten zijn in 2030

Nationale Omgevingsvisie, juni 2019

Vooruitlopend op de invoering van de Omgevingswet in 2021 staat de eerste Nationale Omgevingsvisie gepland voor 2019. In de Nationale Omgevingsvisie wordt de lange termijn visie voor heel Nederland beschreven

De Nationale Omgevingsvisie bevat o.a. uitgangspunten op het gebied van ruimtelijke ordening en de functies op de Noordzee. Dit is relevant voor de besluitvorming met betrekking tot net op zee Hollandse Kust (west Beta)

BIJLAGE IV ALTERNATIEVENDOCUMENT

BIJLAGE IV ONTWIKKELING ALTERNATIEVEN

MER net op zee Hollandse Kust (west Beta)

TenneT TSO en ministerie van Economische Zaken en
Klimaat

5 FEBRUARI 2020



Contactpersoon

**GARNT SWINKELS EN
MARIËLLE DE SAIN**

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

Pondera Consult B.V.
Postbus 919
6800 AX Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

LEESWIJZER	5
1 DOEL EN UITGANGSPUNTEN	6
1.1 Doel en proces	6
1.2 Het proces in een notendop	6
1.2.1 Routekaart 2030	6
1.2.2 Verkenning aanlanding netten op zee 2030	7
1.3 Tot stand komen tracéalternatieven	9
1.4 Beschrijving activiteit Net op zee Hollandse Kust (west Beta)	10
1.4.1 Onderdelen op hoofdlijnen	10
1.4.2 Platform	10
1.4.3 66kV-interlink	11
1.4.4 Kabelsystemen op zee	11
1.4.5 Kabelsystemen op land	12
1.4.6 Transformatorstation Zeestraat	13
2 UITGANGSPUNTEN ALTERNATIEVEN	14
2.1 Uitgangspunten tracéverkenning	14
2.2 Locatie platform op zee en 66kV-interlink	16
2.3 Keuze aansluitlocatie hoogspanningsnet en uitbreiding transformatorstation Zeestraat	17
2.4 Ligging aanlandingspunt	17
3 BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN	18
3.1 Mogelijkheden voor tracéalternatieven op zee	18
3.1.1 Inleiding	18
3.1.2 Tracéalternatief 1, 1a en 1b op zee en optimalisatie	20
3.1.3 Tracéalternatief 2 op zee	22
3.1.4 Tracéalternatief 3 en 3a op zee	23
3.1.5 Tracéalternatief 4 en 4a op zee	25
3.1.6 Optie die niet meegenomen wordt in het MER	26
3.2 Mogelijkheden voor tracéalternatieven op land	27
3.2.1 Inleiding	27

3.2.2	Tracéalternatief 1 en 1a op land en optimalisatie	28
3.2.3	Tracéalternatief 2 op land	30
3.2.4	Tracéalternatief 3 op land	32
3.2.5	Tracéalternatief 4 op land en optimalisatie	32
3.2.6	Optie die niet meegenomen wordt in het MER	34
3.3	Locatie transformatorstation	34
3.3.1	Beschrijving locatie transformatorstation Zeestraat	34
3.3.2	Opties die niet meegenomen worden in het MER	35

COLOFON	38
----------------	-----------

LEESWIJZER

Het bijlagendocument ontwikkeling alternatieven bevat de beschrijving van de totstandkoming van de alternatieven die in fase 1 van het MER net op zee Hollandse Kust (west Beta) zijn onderzocht. Dit document geeft de onderbouwing van de keuze voor en trechtering van de tracéalternatieven en locatie voor het transformatorstation voor het net op zee Hollandse Kust (west Beta). Het is een bijlage bij het milieueffectrapport (MER) net op zee Hollandse Kust (west Beta). In hoofdstuk 1 van dit alternativedocument is het doel van dit document beschreven en zijn de onderdelen van de voorgenomen activiteit toegelicht. In hoofdstuk 2 zijn de gehanteerde uitgangspunten toegelicht en is in hoofdstuk 3 per onderdeel van het net op zee Hollandse Kust (west Beta) uitgelegd hoe alternatieven tot stand zijn gekomen, welke mogelijkheden zijn beschouwd en al dan niet verder in beschouwing genomen worden.

1 DOEL EN UITGANGSPUNTEN

1.1 Doel en proces

In de fase van de Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) zijn vier tracéalternatieven op zee en vier tracéalternatieven op land bepaald. De locatie van het transformatorstation is een uitbreiding van het transformatorstation aan de Zeestraat in Beverwijk op voormalig Tata Steel-terrein (vanaf nu transformatorstation Zeestraat genoemd).¹ Voor het transformatorstation zijn geen alternatieven bepaald, dit is ook nader onderbouwd in dit document.

De scope van het MER betreft het aansluiten van 700 MW van Hollandse Kust (west Beta) op 380kV-station Beverwijk. Het transformatorstation waar 220 kV wordt getransformeerd naar 380 kV wordt gerealiseerd door een uitbreiding van het transformatorstation voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). De capaciteit van de 380kV-kabels tussen transformatorstation Zeestraat en hoogspanningsstation Beverwijk voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) zijn voldoende om ook Hollandse Kust (west Beta) te kunnen transporteren. Daarmee loopt het project feitelijk tot aan het transformatorstation Zeestraat.

Combinatie net op zee Hollandse Kust (noord) met (west Alpha)

Net op zee Hollandse Kust (noord) is gecombineerd met net op zee Hollandse Kust (west Alpha) om de uitrol van de Routekaart 2030 tijdig te realiseren. Tijdens het ontwikkelen van de tracéalternatieven voor het project Hollandse Kust (noord) werd duidelijk dat enkele van de tracéalternatieven voldoende ruimte boden voor vier kabelsystemen in plaats van de voor Hollandse Kust (noord) benodigde twee kabelsystemen. Door het combineren van Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) kon organisatorisch, ruimtelijk, financieel en in tijd winst worden behaald. Dat is de reden dat Hollandse Kust (west Alpha) in de procedure van Hollandse Kust (noord) is meegenomen. Dat was met de kennis van dat moment niet mogelijk voor Hollandse Kust (west Beta). Daarom is Hollandse Kust (west Beta) destijds niet gelijktijdig meegenomen en wordt een eigenstandige procedure voor Hollandse Kust (west Beta) doorlopen.

1.2 Het proces in een notendop

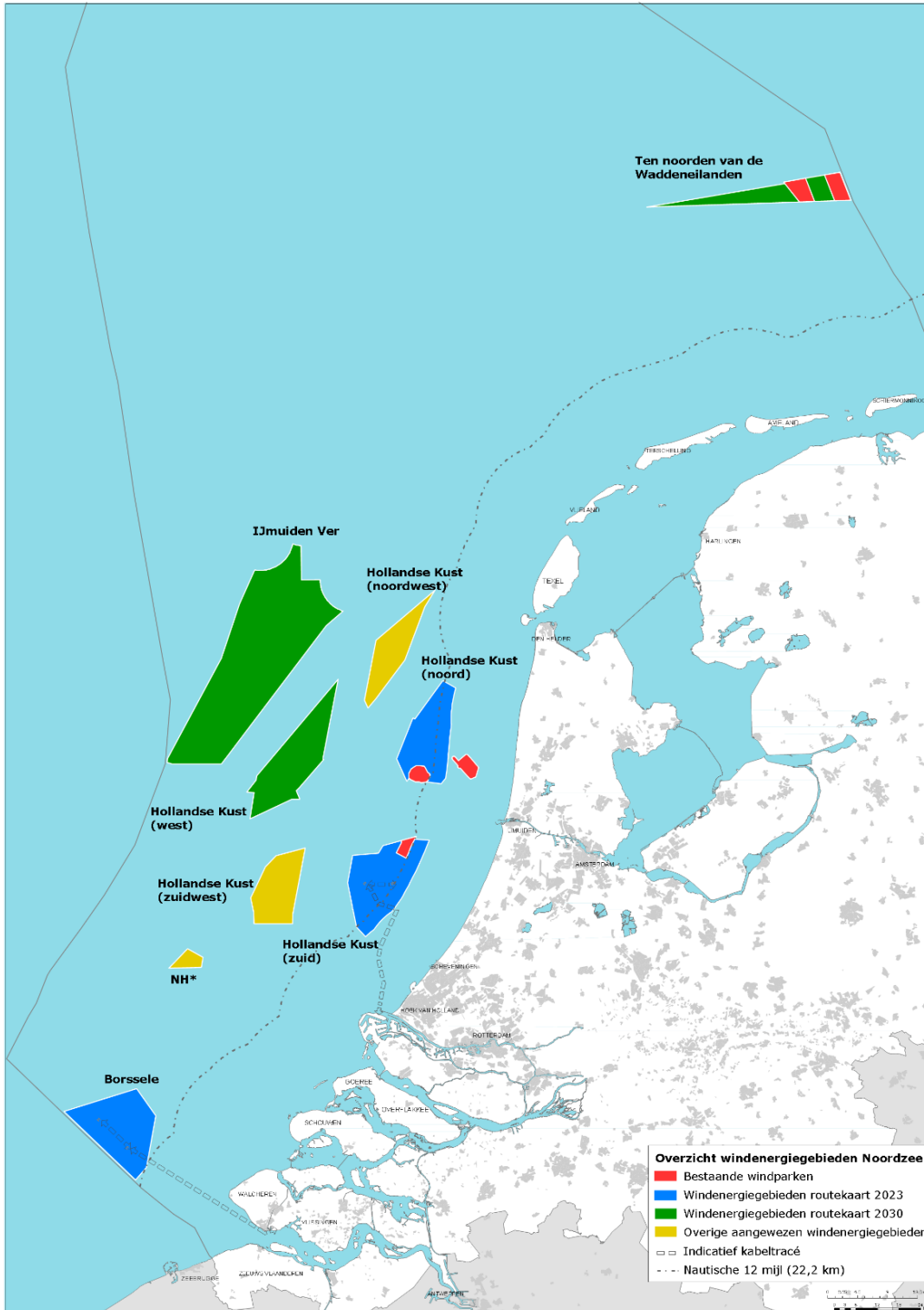
1.2.1 Routekaart 2030

Op 28 maart 2018 zijn in een kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (vanaf nu Routekaart 2030)² uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030. Hollandse Kust (west) maakt onderdeel uit van deze routekaart.

De Routekaart 2030 gaat uit van het realiseren van windparken in de onderstaande achtereenvolgende gebieden: 1.400 MW in het gebied Hollandse Kust (west), 700 MW in het gebied Ten noorden van de Waddeneilanden, circa 4 GW in het gebied IJmuiden Ver. Alle bovengenoemde windenergiegebieden zijn aangewezen in opeenvolgende Rijksstructuurvisies. In Figuur 1-1 zijn ze op kaart aangeduid.

¹ Transformatorstation Zeestraat is in de procedure net op zee Hollandse Kust noord en (west Alpha) aangeduid als transformatorstation Tata Steel.

² Ministerie Economische Zaken en Klimaat, Routekaart windenergie op zee 2030, brief d.d. 27 maart 2018, Kamerstuk 33561, nr. 42.



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

1.2.2 Verkenning aanlanding netten op zee 2030

Voorafgaand aan de start van de RCR en m.e.r.-procedure van Hollandse Kust (west Beta) en de andere projecten van de routekaart 2030 (IJmuiden Ver en Ten noorden van de Waddeneilanden) is er een integrale

Aandachtspunten voor het transformatorstation Zeestraat zijn de beperkt beschikbare geluidruimte en negatieve effecten op een aantal aspecten zoals landschap, archeologie en natuur. Deze worden tevens door verschillende belanghebbenden benoemd. Een aantal van hen geeft ook aan dat deze optie toekomstvast is doordat aangesloten wordt bij het nog te realiseren transformatorstation voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha).

De Commissie voor de m.e.r. heeft een positief advies gegeven over de verkenning en de verkenning is afgerond met een bestuurlijk overleg op 5 december 2018. Op 5 april 2019 is er een kamerbrief verschenen over de voortgang van de Routekaart 2030, waarin de keuzes voor te onderzoeken aansluitpunten op basis van deze verkenning en het bestuurlijk overleg daarover zijn opgenomen. Hierin is aangegeven dat de 700 MW van Hollandse Kust (west Beta) aangesloten wordt op Beverwijk en dit verder onderzocht wordt in de Rijkscoördinatieregeling (RCR)-procedure.

1.3 Tot stand komen tracéalternatieven

De tracés uit de hierboven beschreven verkenning zijn het vertrekpunt geweest voor het bepalen van de alternatieven voor de fase van de NRD. Er is na de verkenning een aantal nieuwe inzichten ontstaan (bijvoorbeeld over de positie van het platform op zee) voor de tracéalternatieven. Daarom is bij het bepalen van de alternatieven voor de NRD breder gekeken naar wat redelijk in beschouwing te nemen tracéalternatieven zijn dan de tracéopties uit de verkenning. Voor de locatie van het transformatorstation zijn geen nieuwe inzichten ontstaan na de verkenning en de procedure voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) waardoor de locatie aan de Zeestraat het enige te onderzoeken alternatief blijft.

Bij het bepalen van de tracéalternatieven is een grote groep belanghebbende partijen op land en op zee geraadpleegd. Dit is gebeurd met individuele gesprekken met diverse belanghebbenden en twee rondes van werksessies in maart 2019 (zie paragraaf 1.6 van de NRD). Verder is door een aantal belanghebbenden informatie aangeleverd over plannen in en kenmerken van de gebieden die tot hun jurisdictie of eigendom behoren. Deze informatie is zo veel mogelijk gebruikt bij het bepalen van de tracéalternatieven.

Wijziging na de concept NRD

Gedurende de terinzagelegging van de concept NRD zijn nog enkele punten naar voren gekomen die zijn opgenomen in de definitieve NRD en onderzocht in het MER. De belangrijkste aanvulling in de definitieve NRD is de toevoeging van tracéalternatief 1a naar aanleiding van een zienswijze van Rijkswaterstaat. Tracéalternatief 1a maakt volledig gebruik van de aangewezen corridor kabels en leidingen⁴. Om de scheepvaartroute (de ingaande baan ten zuiden van de IJgeul) zoveel mogelijk te ontzien is tracéalternatief 1a ten zuiden van de scheepvaartroute gepositioneerd. Dit alternatief staat verder beschreven en verbeeld in paragraaf 3.1.2.

Wijziging gedurende de MER en IEA-fase

In dit MER fase 1 zijn op land en op zee vier tracéalternatieven onderzocht. Uit de integrale effectenanalyse (IEA) blijkt dat er voor tracéalternatieven 1 en 1a op zee en tracéalternatieven 1, 1a en 4 op land vanuit de thema's Omgeving en Techniek knelpunten zijn. Om deze knelpunten op te lossen, is er een drietal optimalisaties uitgewerkt. De optimalisatie van tracéalternatief 1 en 1a op zee staat beschreven in paragraaf 3.1.2. De optimalisatie van tracéalternatief 1 en 1a op land staat beschreven in paragraaf 3.2.2. De optimalisatie van tracéalternatief 4 staat beschreven in paragraaf 3.2.5

⁴Deze corridor kabels en leidingen wordt door Rijkswaterstaat voorkeurstracé genoemd. In overeenstemming met het MER wordt dit voorkeurstracé in dit document aangeduid met de corridor(s) kabels en leidingen, om verwarring met het woord voorkeursalternatief te voorkomen.

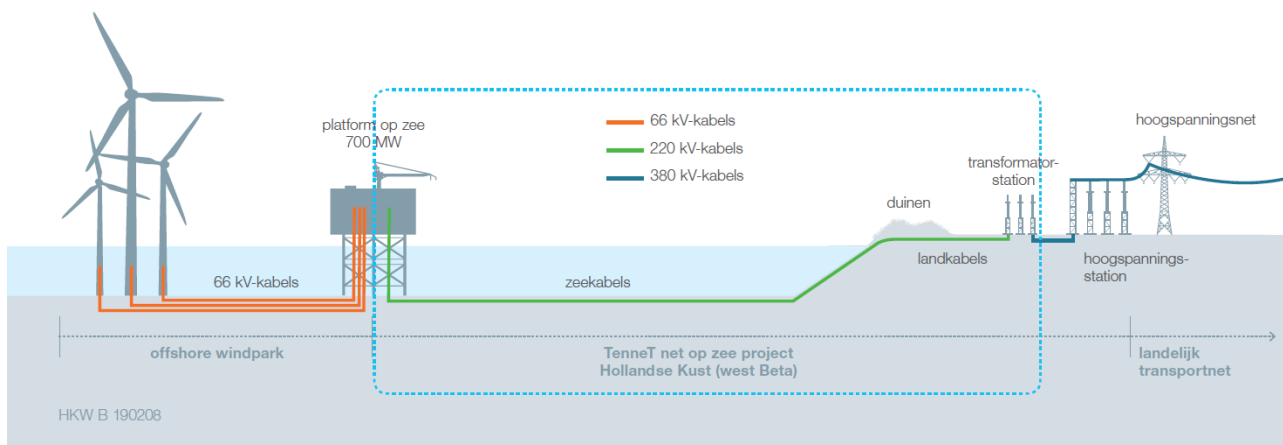
1.4 Beschrijving activiteit Net op zee Hollandse Kust (west Beta)

1.4.1 Onderdelen op hoofdlijnen

Het Net op zee Hollandse Kust (west Beta) bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:

1. Een offshore platform voor de aansluiting van de windturbines en het transformeren van 66 kV naar 220 kV;
2. Een 66kV-interlink kabel tussen de platforms Hollandse Kust (west Alpha) en (west Beta);
3. Twee 220kV-kabelsystemen op zee (offshore) voor het transport naar land;
4. Twee ondergrondse 220kV-kabelsystemen op land (onshore) voor het verdere transport naar een 220 / 380kV-transformatorstation;
5. Transformatorstation voor het transformeren van 220kV-wisselstroom naar 380kV-wisselstroom. Dit is een uitbreiding van het geplande transformatorstation aan de Zeestraat in Beverwijk.

In Figuur 1-3 zijn de onderdelen van het Net op zee Hollandse Kust (west Beta) schematisch weergegeven.



Figuur 1-3 Onderdelen project Net op zee Hollandse Kust (west Beta).

Om de opgewekte stroom aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet is een 380kV-kabelverbinding nodig tussen het transformatorstation aan de Zeestraat en het bestaande 380kV-station Beverwijk. Deze ondergrondse verbinding wordt gerealiseerd in het project Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) en kan voor Net op zee Hollandse Kust (west Beta) ook ingezet worden, als de locatie van het transformatorstation voor Net op zee Hollandse Kust (west Beta) aansluit bij het geplande transformatorstation voor Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha).

1.4.2 Platform

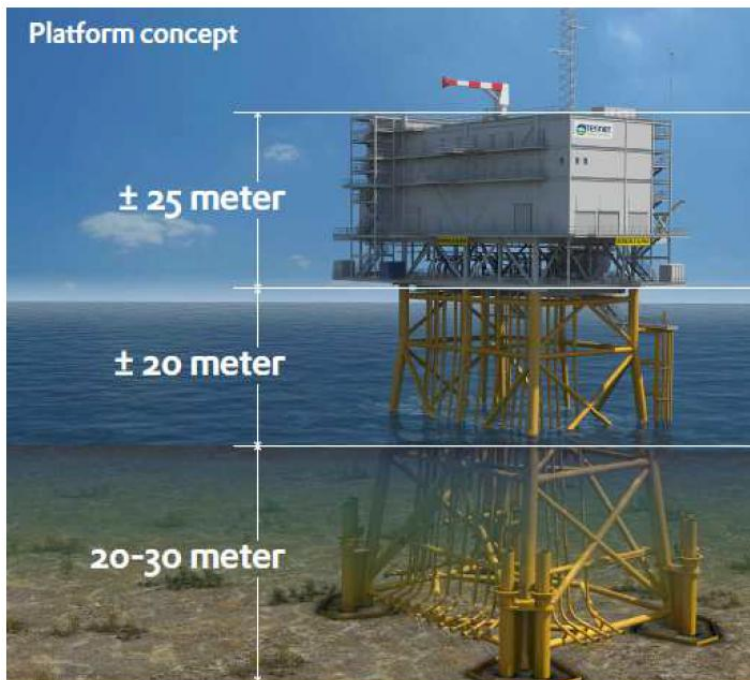
Het doel van een platform is allereerst het 'verzamen' van de elektriciteit die door de windturbines wordt opgewekt. Vanuit de windturbines lopen er kabels door de zeebodem naar het platform: de zogeheten parkbekabeling. Deze parkbekabeling maakt geen onderdeel uit van net op zee Hollandse Kust (west Beta) maar is onderdeel van het kavelbesluit voor de windparken. Het tweede doel van het platform is om het spanningsniveau van de parkbekabeling (66 kV) om te zetten (te transformeren) naar het spanningsniveau van de transportkabels naar land van 220 kV.

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

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

De stalen draagconstructie heeft een lengte van 35 meter, een breedte van 30 meter en een hoogte van ongeveer 50 meter (afhankelijk van de waterdiepte). Het gewicht van de stalen draagconstructie bedraagt

circa 3.000 ton. De topside heeft een lengte van 50 meter, een breedte van 25 meter, een hoogte van circa 25 meter en een gewicht van 4.000 à 4.500 ton⁵.



Figuur 1-4 Concept platform op zee.

Waar mogelijk worden maatregelen genomen met betrekking tot natuurinclusief ontwerpen. Deze maatregelen zullen onderdeel zijn van de voorgenomen activiteit.

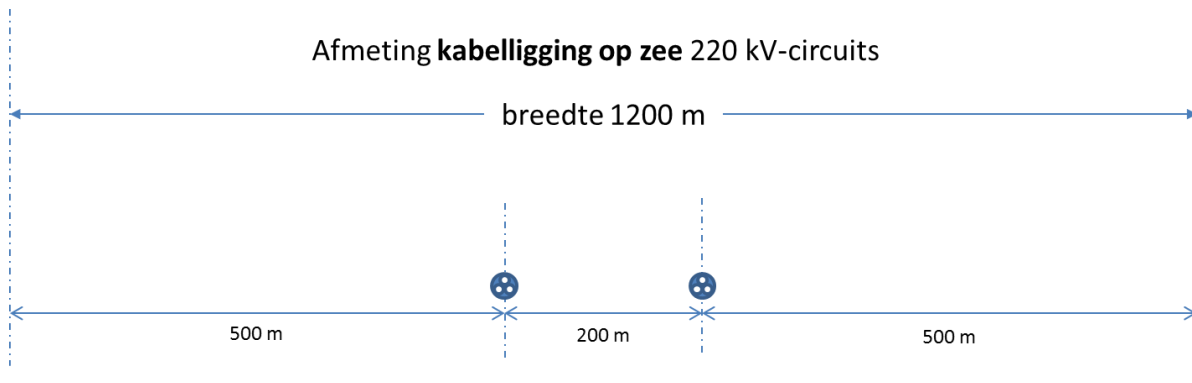
1.4.3 66kV-interlink

De twee platforms Alpha en Beta van Hollandse Kust (west) worden met een back-up kabel met elkaar verbonden. Dit is een 66kV-kabel met als doel de beschikbaarheid van het net op zee te verhogen. De lengte van de kabel is circa 8,6 kilometer en de onderhoudszone heeft een breedte van 1 kilometer. Deze kabel kan tussen twee rijen turbines worden aangelegd zonder dat dit ten koste gaat van het opgesteld vermogen in de twee windenergiekavels Hollandse Kust (west Alpha en Beta). Deze kabel ligt er om de stroomtoevoer van het platform te garanderen wanneer één van de platforms uitvalt. De verbinding kan geen opgewekte elektriciteit van het ene naar het andere park transporteren, maar levert zo wel de stroomvoorziening voor alle meet- en regelsystemen, verwarming en om de turbines operationeel te houden.

1.4.4 Kabelsystemen op zee

Vanaf het platform Hollandse Kust (west Beta) lopen twee 220kV-zeekabels in de zeebodem naar de kust. Iedere zeekabel bevat drie fasen per kabel, een zogenaamde 3-fasenkabel. Het tracé van de twee 220kV-kabels van Hollandse Kust (west Beta) is 1.200 meter breed en bestaat uit een onderlinge afstand tussen de kabels van 200 meter en een onderhoudszone aan weerszijden van de kabelsystemen van 500 meter (zie onderstaand figuur).

⁵ Alle genoemde maten en gewichten zijn een indicatie.

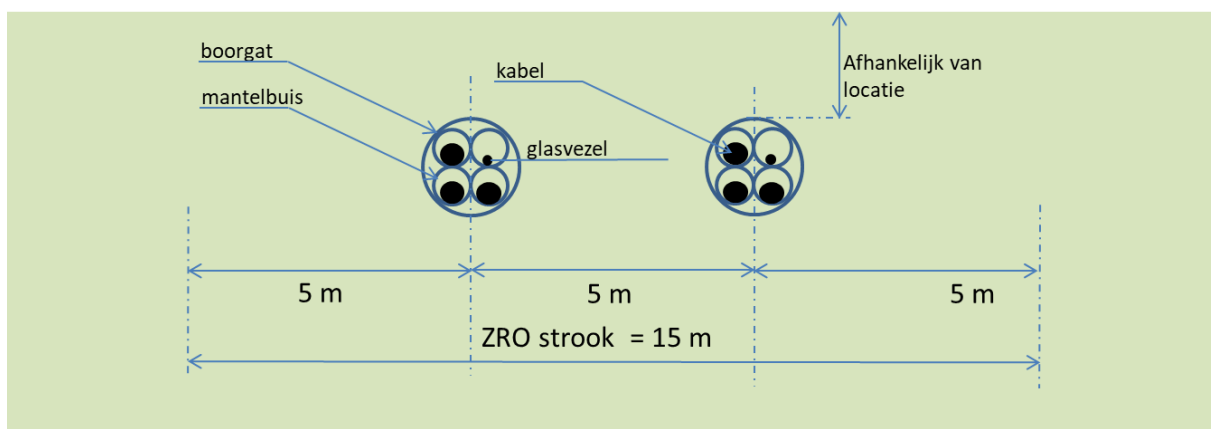


Figuur 1-5 Tracébreedte kabelsystemen op zee.

1.4.5 Kabelsystemen op land

Wanneer de zeekabels aan land komen, moeten die worden omgezet naar landkabels. In het landkabelsysteem bevat elke kabel één fase omdat de landkabels op haspels over de weg transporteerbaar moeten zijn; op zee kunnen de zeer dikke 3-fasenkabels op grote schepen worden aangevoerd. Hierdoor zijn op land in totaal 6 kabels nodig (twee kabelsystemen x drie fasen). Om de land- en zeekabels op elkaar aan te sluiten is op land een overgangsmof (joint) nodig. Dat is een soort kroonsteen tussen de zee- en landkabel. Deze overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd; na de aanleg is hiervan niets meer zichtbaar aan de oppervlakte. De hiervoor benodigde ruimte is ongeveer 10x5 meter per kabelsysteemovergang (exclusief werkterrein). In totaal komen er bij de aanlanding twee mofputten op het strand; één per kabelsysteem.

De landkabels (220 kV) worden aangelegd vanaf het aanlandingspunt naar een transformatorstation waar de stroom van het windpark wordt omgezet (getransformeerd) naar 380 kV. Vanaf het transformatorstation gaan 380kV-kabels naar het 380kV-hoogspanningsstation. De kabels liggen op land ondergronds en zijn in de meeste gevallen landschappelijk niet meer waarneembaar.⁶ Wel blijven op sommige locaties bovengrondse cross-bonding kastjes zichtbaar. Gezien de kenmerken van het gebied wordt gekozen voor het aanleggen met boringen; er vindt geen open ontgraving plaats. Tussen de twee boringen is minimaal 5 meter afstand nodig om de tweede boring succesvol en op een veilige manier naast de eerste boring te kunnen maken. De diepte van de boring is afhankelijk van de lokale situatie en aanwezige infrastructuur en is over het algemeen tussen de 10 en 40 meter diep en maximaal 1.200 meter lang. Op de in- en uittredepunten van de boringen worden er moffen gebruikt om de kabelsystemen te verbinden.



Figuur 1-6 Te reserveren ruimte voor de boringen voor 220kV-kabelsystemen. ZRO-strook = zakelijk recht strook.

⁶ Indien er een bomenrij dient te verdwijnen kan het wel zichtbaar zijn.

1.4.6 Transformatorstation Zeestraat

Bij het transformatorstation wordt de stroom van 220 kV getransformeerd naar 380 kV. Dat is nodig omdat het landelijk hoogspanningsnet, waarlangs de opgewekte windenergie verder wordt afgevoerd, op 380 kV wordt bedreven. Voor uitbreiding van het transformatorstation Zeestraat voor aansluiting van 700 MW voor net op zee Hollandse Kust (west Beta) is ongeveer 2 ha nodig.

De uitbreiding van het transformatorstation bestaat onder andere uit: 380kV-open lucht schakelinstallaties inclusief veldhuisjes, 380kV-inschakelweerstand, 380/220/33kV-vermogenstransformatoren, 220kV-schakelinstallaties, 220kV-harmonische en 'temperature over voltage' (TOV) filterbanken, 220/33kV-shunt reactoren, 33kV-schakelinstallaties inclusief gebouw, 33kV-condensatorbanken inclusief gebouw, 33kV-aardings- / distributie transformatoren. Zie voor een uitleg van deze onderdelen bijlage 1 (termen en afkortingen).

2 UITGANGSPUNTEN ALTERNATIEVEN

2.1 Uitgangspunten tracéverkenning

Bij het bepalen van de tracéalternatieven is een aantal uitgangspunten gehanteerd. Een generiek uitgangspunt is dat gestreefd wordt naar een tracé dat hinder zo veel als mogelijk voorkomt en dat doelmatig wordt uitgevoerd door zoveel als mogelijk rekening te houden met de verschillende functies op zee. Dit betekent in de praktijk dat een zo kort mogelijk tracé wordt nagestreefd. De overige gehanteerde uitgangspunten zijn hieronder per onderdeel van het net op zee Hollandse Kust (west Beta) opgesomd. Er is bij het bepalen van de tracéalternatieven gestreefd naar het zo veel mogelijk toepassen van de onderstaande uitgangspunten.

Belangrijkste uitgangspunten platform op zee:

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

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

Belangrijkste uitgangspunten kabeltracé op zee:

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

Belangrijkste uitgangspunten kabeltracé op land:

- Vanwege de lagere kosten en minder complex onderhoud is aanleg van het kabelsysteem via de open sleuf methode⁷ het uitgangspunt. Wanneer noodzakelijk -bijvoorbeeld ter vermijding van hinder of beperkt beschikbare ruimte- dan is boren mogelijk. Voor net op zee Hollandse Kust (west Beta) wordt er voor gekozen het hele landtracé te boren vanwege de beperkte ruimte en het kruisen van de duinen, waterkeringen en andere infrastructuur;
- Beperken van effecten (hinder) op de omgeving, zoals woningen (o.a. geen ligging onder woningen), bedrijven en stremming van (vaar)wegen tijdens de aanlegfase;
- Beperken van milieueffecten, zoals het zo veel mogelijk vermijden van effecten op Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland (NNN), archeologisch waardevolle objecten, bestaande kabels en leidingen en infrastructuur (wegen, waterkeringen, kunstwerken en hoofdwatgangen);
- Daar waar mogelijk aansluiten van het kabeltracé bij bestaande (water)weginfrastructuur;
- Technische randvoorwaarden, zoals ruimte voor booropstellingen en uitleggen van de buizen tijdens de aanlegfase en een lengte voor boren tot 1.200 meter⁸;
- Beperken van (onderhouds)activiteiten in de toekomst, zoals aanleg van de kabelsystemen in plat vlak en alleen waar nodig in driehoeksligging.

⁷ Hierbij wordt een sleuf gegraven waarna de kabels er worden ingelegd en de sleuf weer wordt toegegedekt.

⁸ Alleen in uitzonderlijke gevallen is een boring tot 1.500 meter te overwegen.

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

- Zo veel als mogelijk beperken van hinder voor omgeving en gebruiksfuncties, zoals woningen en bedrijven, andere kabel- en leidingeninfrastructuur, stremming van wegen tijdens de aanlegfase;
- Zo veel als mogelijk beperken van milieueffecten zoals geluid, trillingen en externe veiligheid;
- Ruimtebeslag van ca 2 ha indien aangesloten wordt bij transformatorstation Zeestraat. Indien een nieuwe locatie nodig zou zijn is een beschikbaarheid van circa 3,5 hectare nodig.

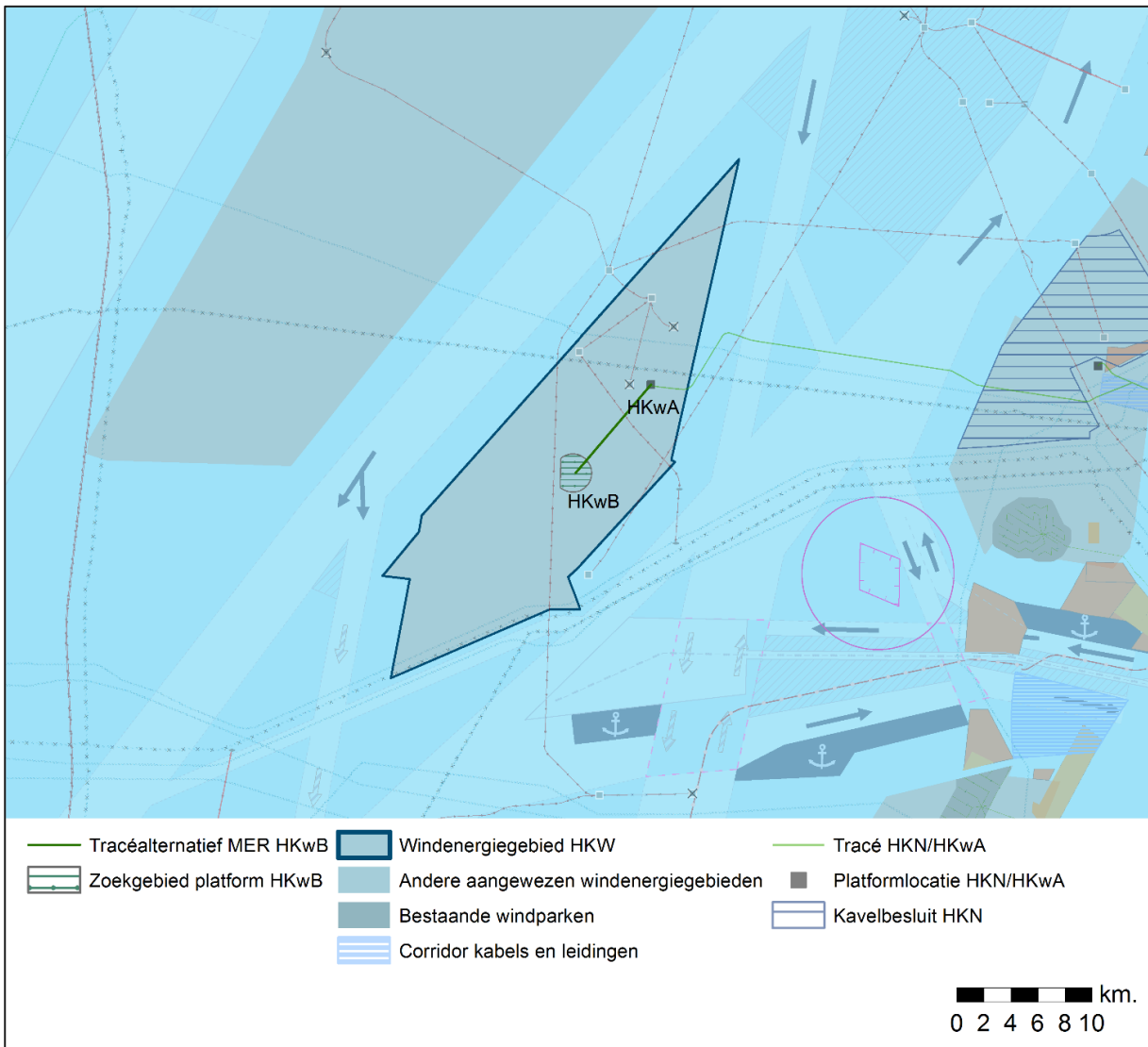
Gebruik geografisch informatiesysteem

Om inzicht te krijgen in het zoekgebied van de tracéalternatieven zijn de ondergronden (luchtfoto, GBKN⁹, BAG¹⁰, Kadaster) in een Geografisch Informatiesysteem (GIS) gezet. Verder zijn de belangrijkste kenmerken van het gebied in het systeem opgenomen: (woon)bebouwing, natuurgebieden en infrastructuur (waterkeringen, wegen, kabels en leidingen). In het GIS zijn tevens de beschermings- en onderhoudszones opgenomen, bijvoorbeeld voor pijpleidingen op zee is een afstand van 500 meter aan weerszijden gehanteerd. De informatie die verschillende belanghebbenden hebben aangeleverd over de huidige kenmerken en toekomstige ontwikkelingen zijn eveneens opgenomen in het systeem.

⁹ Grootchalige Basiskaart Nederland.

¹⁰ Basisregistratie Adressen en gebouwen.

2.2 Locatie platform op zee en 66kV-interlink



Figuur 2-1 Zoekgebied platform en indicatie tracé interlink.

Platform Hollandse Kust (west Beta)

Voor het platform, genaamd platform Hollandse Kust (west Beta), is in het midden/zuidelijk deel van windenergiegebied Hollandse Kust (west) een zoekgebied gedefinieerd. Dit is gedaan omdat de indeling van het windenergiegebied nog niet bekend is. Wel is de locatie van het platform gewijzigd ten opzichte van de Verkenning aanlanding netten op zee omdat het zuidelijk deel van het windenergiegebied waarschijnlijk niet benut gaat worden. Ten tijde van de vergunningaanvraag in het kader van de waterwet wordt de exacte locatie voor het platform vastgelegd.

66 kV-interlink

Tussen de platforms Alpha en Beta komt een 66kV-kabel. Deze komt in een rechte lijn te liggen tussen de platforms. De afstand is circa 8,5 kilometer.

2.3 Keuze aansluitlocatie hoogspanningsnet en uitbreiding transformatorstation Zeestraat

Op basis van de Verkenning aanlanding netten op zee 2030 is besloten dat Hollandse Kust (west Beta) aangesloten gaat worden op 380kV-station Beverwijk. Tevens is het uitgangspunt om voor transformatie van de stroom van 220 kV naar 380 kV een uitbreiding te doen van het transformatorstation Zeestraat. Door aan te sluiten bij het transformatorstation Zeestraat ten behoeve van net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) is:

- Het oppervlaktebeslag voor het transformatorstation het meest gering omdat een aantal voorzieningen al aanwezig is: 2 hectare voor Hollandse Kust (west Beta).
- Tussen transformatorstation Zeestraat en de aansluiting op 380kV-station Beverwijk hoeft geen nieuw of extra 380kV-kabeltracé gerealiseerd te worden omdat de capaciteit daar ook voldoende is voor transport van Hollandse Kust (west Beta). Vanuit gemeenten en provincies is aangegeven dat dit in een keer aanleggen de voorkeur heeft.

Indien er een transformatorstation op een andere locatie gerealiseerd wordt, is er ongeveer 3,5 ha aan oppervlakte nodig. Tevens is er dan een 380kV-kabeltracé tussen het de nieuwe locatie van het transformatorstation en hoogspanningsstation Beverwijk noodzakelijk, bovenop het 220kV-kabeltracé naar de transformatorstationslocatie.

2.4 Ligging aanlandingspunt

Figuur 2-1 bevat het zoekgebied van het platform op zee. Het transformatorstation Zeestraat ligt ten oosten van Wijk aan Zee. Vanaf zee zijn twee mogelijkheden om dit station te bereiken: ten noorden of ten zuiden van Wijk aan Zee. Beide mogelijkheden zijn onderzocht en worden beschreven in paragraaf 3.2.

Op zee zijn meerdere mogelijkheden. Rekening moet onder meer gehouden worden met de bestaande of in ontwikkeling zijnde windparken (OWEZ, Amalia, Luchterduinen en Hollandse Kust (noord)), de vaargeul naar IJmuiden en de vaarroutes en ankergebieden, kabels en leidingen, zandwingebieden en munitiestortgebied. Alle tracéalternatieven kunnen zowel naar het noordelijke strand van Wijk aan Zee (mogelijk net in gemeente Heemskerk) of naar het zuidelijke strand (gemeente Beverwijk of Velsen). Hiermee sluiten de zeetracés aan op de landtracés. Er kan onafhankelijk besloten worden over het zeetracé en het landtracé.

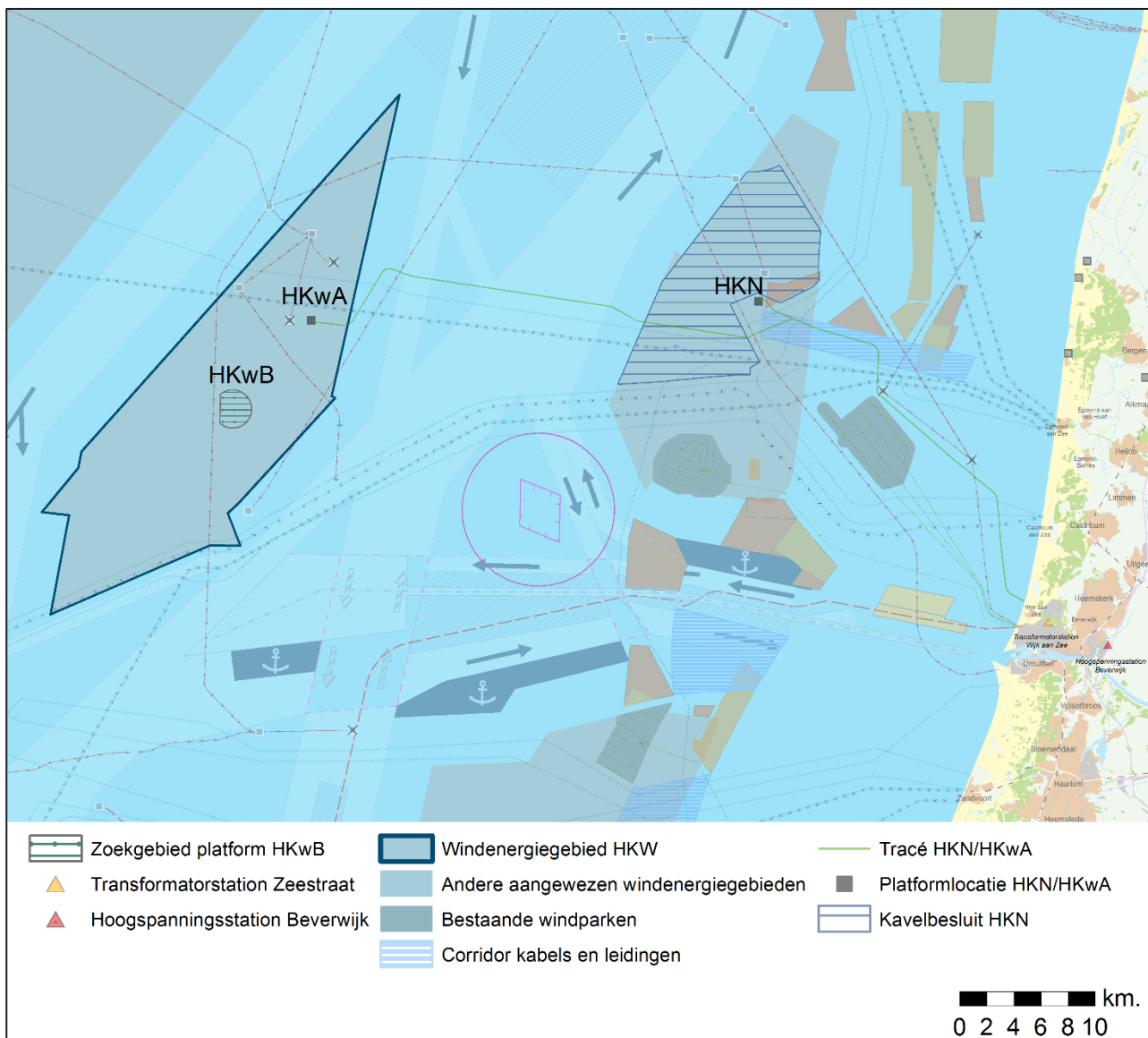
Het aanlandingspunt is daarbij een scharnierpunt tussen het tracé op zee en het tracé op land. De tracéalternatieven op zee worden beschreven vanaf het platform op zee tot de aanlanding op land (paragraaf 3.1). De tracéalternatieven op land worden beschreven vanaf de aanlanding op het strand tot aan het transformatorstation Zeestraat (paragraaf 3.2).

3 BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN

3.1 Mogelijkheden voor tracéalternatieven op zee

3.1.1 Inleiding

Bij het bepalen van de tracéalternatieven is het uitgangspunt dat gestreefd wordt naar een tracé dat hinder zo veel als mogelijk voorkomt en dat doelmatig wordt uitgevoerd door zoveel als mogelijk rekening te houden met de verschillende functies op zee. Dit betekent in de praktijk dat een zo kort mogelijk tracé wordt nagestreefd. De belangrijkste overwegingen worden in deze paragraaf benoemd.



Figuur 3-1 Kabels en leidingen, zandwinning, windparken en scheepvaart.

De IJgeul is van belang omdat het scheepvaartverkeer zo min mogelijk gehinderd moet worden in zowel de aanleg- als in de gebruiksfase (voor onderhoud en hoger risico op kabelschade door scheepvaart). Ook de vaarroutes (verkeersscheidingsstelsel (VSS)) worden zoveel mogelijk haaks gekruist of kabels worden aangelegd in de separatiezone. Ankergebieden worden vermeden.

Het munitiestortgebied wordt vermeden evenals de bestaande windparken. Er wordt onderscheid gemaakt tussen windparken (Luchterduinen, Amalia, OWEZ) en aangewezen windenergiegebieden Routekaart 2023 en Routekaart 2030. Voor een deel van de oppervlakte in de windenergiegebieden 2023 is een Kavelbesluit

genomen waarin is vastgelegd waar een windpark gerealiseerd kan worden. Het resterende gebied blijft aangewezen als windenergiegebied. Door de windparken en de gebieden waarvoor een Kavelbesluit geldt, kunnen geen nieuwe kabels worden aangelegd. Door het resterende deel van de aangewezen windenergiegebieden worden wel alternatieven ontwikkeld indien hiermee effecten op andere functies worden vermeden of beperkt.

Zandwingebieden worden indien mogelijk ontzien. Waar mogelijk is getraceerd door de corridor kabels en leidingen uit de Beleidsnota Noordzee.¹¹ Er wordt rekening gehouden met zandwinning in het gebied gelegen tussen de doorgaande NAP -20 meterdieptelijn en de 12 NM-lijn (reserveringszone zandwinning). Waar mogelijk worden de vergunde zandwingebieden, de zoekgebieden MER en het prioritair zandwingebied dat ten zuiden van windenergiegebied Hollandse Kust Noord ligt vermeden en de corridors voor kabels en leidingen benut.

Beleidsnota Noordzee

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

Om effecten op een aantal andere functies te vermijden of te beperken is er een alternatief door het baggerstortgebied (Loswal IJmuiden en Kustfundament IJgeul) ontwikkeld. Daarnaast is het uitgangspunt toegepast om - waar zinvol en mogelijk - te bundelen met andere kabels en leidingen om delen van de Noordzee geschikt te houden voor een zo efficiënt mogelijk gebruik voor andere functies zoals zandwinning. Hierbij is rekening gehouden met de onderhoudszones rondom bestaande kabels en leidingen (500 m voor elektriciteitskabels en leidingen en 750 m voor telecomkabels).

Samengevat is de volgende informatie, voortkomend uit het participatieproces, toegepast bij de ontwikkeling van de tracéalternatieven op zee, aanvullend op gehanteerde traceringsuitgangspunten en al aanwezige informatie:

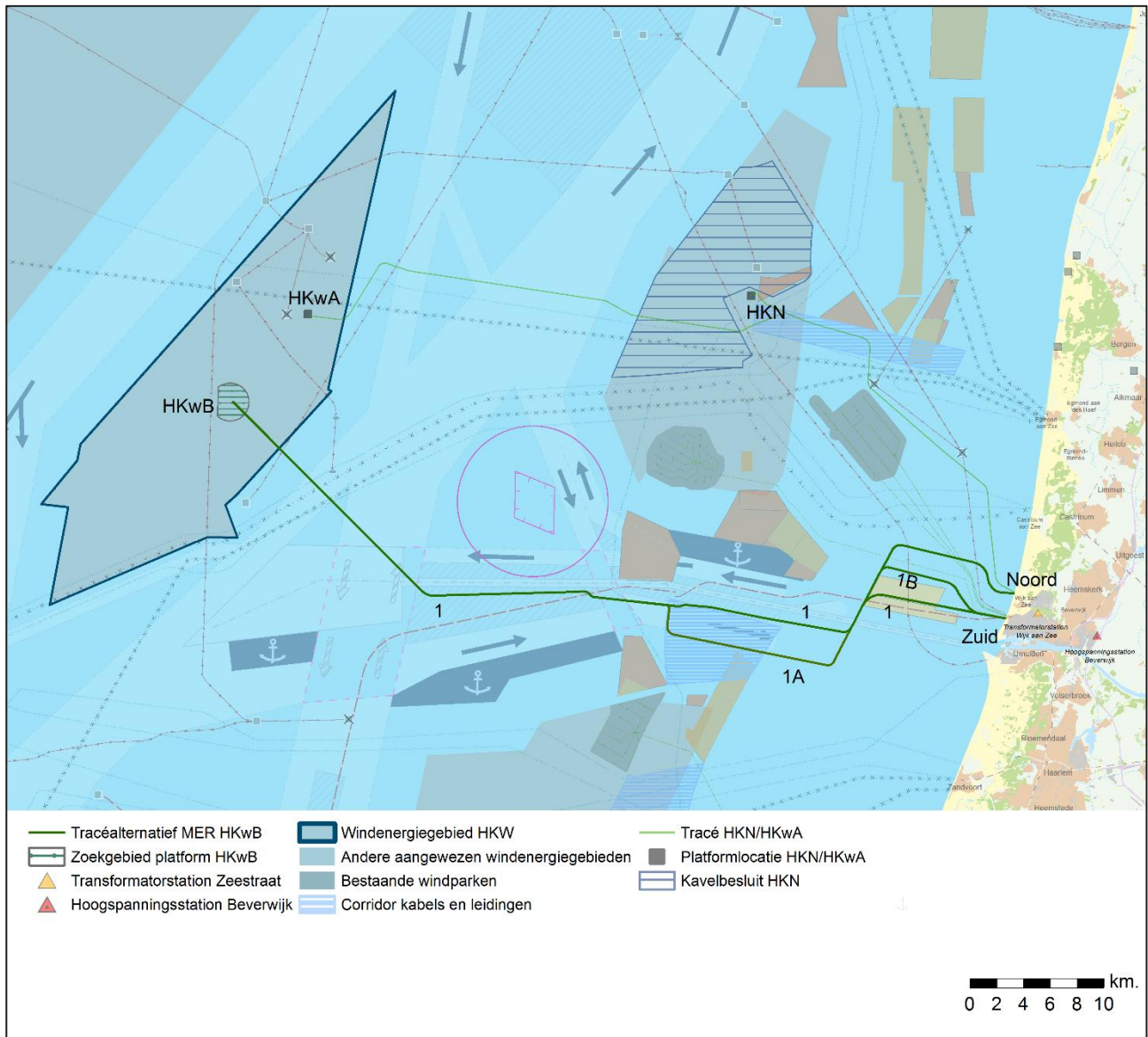
- Gebruik maken van de aangewezen corridor kabels en leidingen;
- Bekijk mogelijkheden voor tracéalternatieven door het deel van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) waarover geen kavelbesluit genomen is;
- Vanuit Rijkswaterstaat is het standpunt dat prioritair zandwingebieden niet worden doorkruist. In de volgende fase zullen de zandwingebieden verder in kaart gebracht worden en onderzocht wat de status is van deze gebieden om te bepalen of de huidige tracé-alternatieven acceptabel zijn;
- Afstand tot munitiestortdepot zo groot mogelijk maken;
- Scheepvaart: ligging alternatieven in separatiezone¹² en niet in IJgeul en vaarroutes van het verkeersscheidingsstelsel.

De vier tracéalternatieven op zee zijn hieronder beschreven, te beginnen met het alternatief dat het meest zuidelijk ligt. Alle alternatieven op zee kunnen zowel noordelijk als zuidelijk aanlanden.

¹¹ <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/beleidsnota-s/2015/12/14/beleidsnota-noordzee-2016-2021/nz-nl-beeldscherm.pdf>

¹² Separatiezone is strook tussen of naast de vaarroutes en/of vaargeul om de verschillende scheepvaartverkeersstromen te scheiden.

3.1.2 Tracéalternatief 1, 1a en 1b op zee en optimalisatie



Figuur 3-2 Tracéalternatief 1 op zee.

Tracéalternatief 1 is het meest zuidelijke tracé en heeft twee varianten 1a en 1b. Tracéalternatief 1 is ontworpen om alle vergunde en in het MER zandwinning voorziene zoekgebieden te vermijden en gaat niet door het windenergiegebied Hollandse Kust (noord). Vanaf het platform gaat het tracéalternatief in zuidoostelijke richting en kruist scheepvaartroutes en een scheepvaarkruispunt (een zogenaamde special area) en enkele telecomkabels. Ongeveer waar de IJgeul naar de haven van IJmuiden/Amsterdam begint, kruist het deze geul en loopt daarna parallel aan de geul in de separatiezone. De pijpleiding van Tulip Oil wordt gekruist en komt op voldoende afstand van het productieplatform van Tulip Oil. Het tracé loopt ten zuiden van het munitiestortgebied en bijbehorende veiligheidszone van 3 NM rondom dit gebied. De kabels zoeken de rand van de corridor kabels en leidingen op (deels er net buiten) en worden net in de separatiezone en niet in de scheepvaartroute aangelegd. Variant 1a loopt zuidelijker, ten zuiden van de scheepvaartroute door de corridor kabels en leidingen en doet daarmee recht aan het beleid rond zandwinning, zoals onder meer vastgelegd in de Beleidsnota Noordzee. Na de zwaikom (draaiplaats voor diepgaande schepen) van de IJgeul wordt de IJgeul opnieuw gekruist, loopt het tracé door baggerstortlocatie Loswal IJmuiden en Kustfundament IJgeul en heeft vervolgens een zuidelijke aanlanding. Variant 1b loopt ter hoogte van de baggerstortlocatie (loswal IJmuiden en Kustfundament IJgeul) iets noordelijker en ontwijkt de baggerstortlocatie voor de kust van IJmuiden.

De lengtes zijn als volgt:

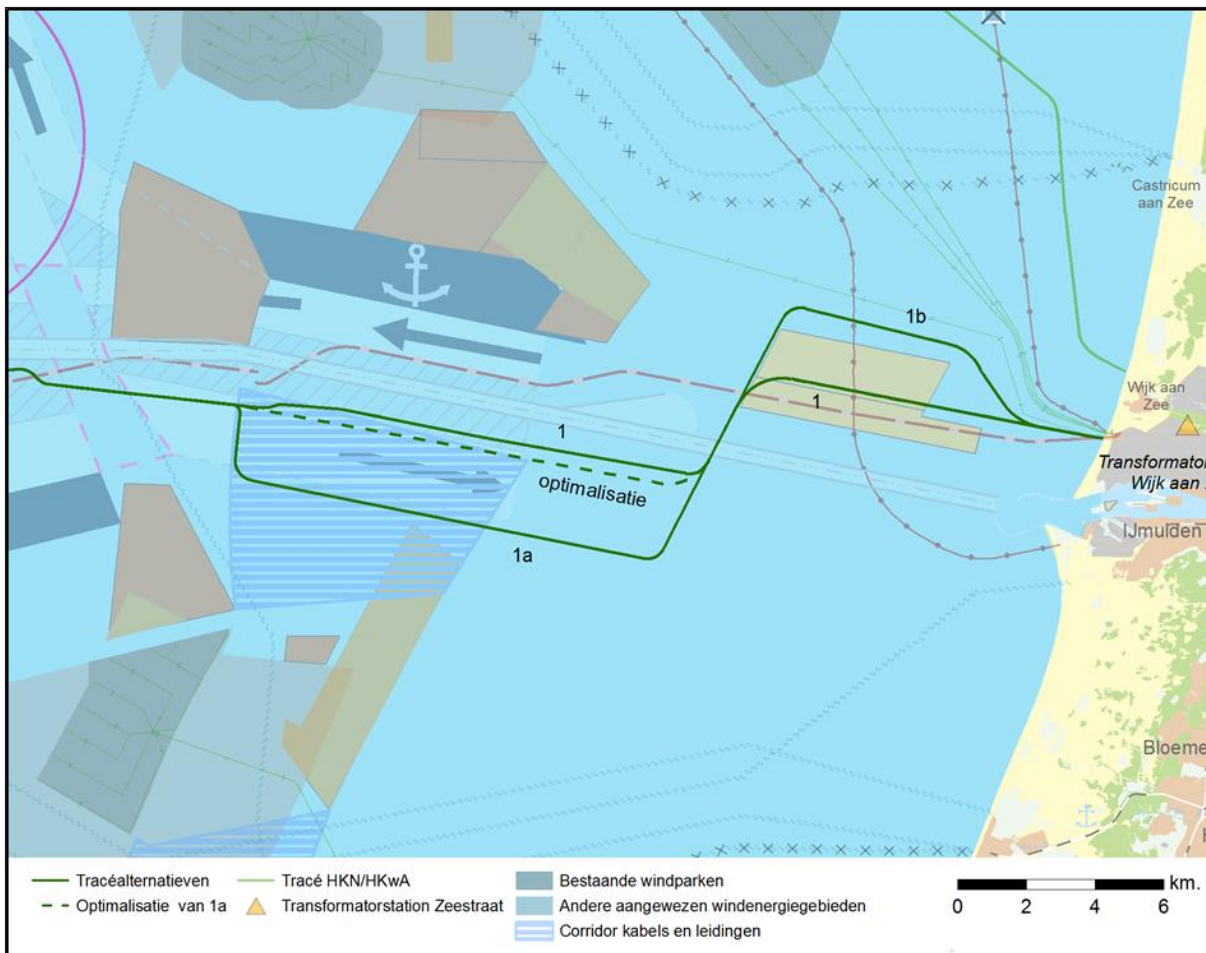
- Tracéalternatief 1: 65,6 km;
- Tracéalternatief variant 1a: 69,1 km;
- Tracéalternatief variant 1b: 67,9 km.

Bij een noordelijke aanlanding van tracéalternatief 1 loopt het tracé circa 5 kilometer noordelijker en kruist de dan kabels van windparken Amalia en OWEZ en een olieleiding.

Optimalisatie

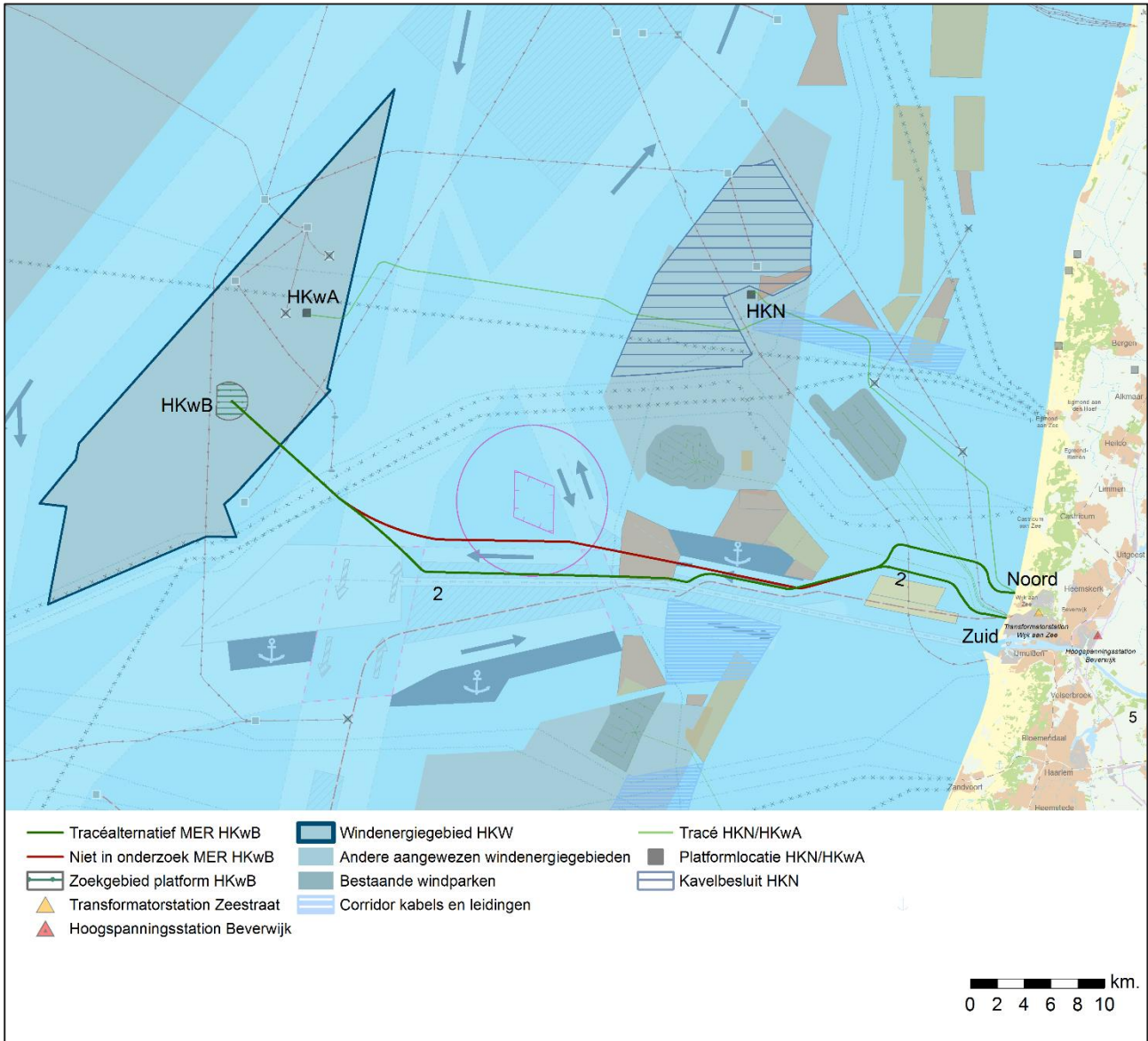
Alternatief 1 ligt grotendeels in de separatiezone tussen de IJgeul en de scheepvaartroute. Hierdoor ligt dit alternatief niet geheel in de corridor kabels en leidingen. De onderhoudszone overlapt met de scheepvaartroute. Naar aanleiding van een zienswijze van Rijkswaterstaat is tracéalternatief 1a toegevoegd aan de definitieve Notitie reikwijdte en detailniveau. Tracéalternatief 1a maakt gebruik van de aangewezen corridor kabels en leidingen en doet daarmee recht aan het beleid rond zandwinning, zoals onder meer vastgelegd in de Beleidsnota Noordzee. Om de scheepvaartroute (de ingaande baan ten zuiden van de IJgeul) zoveel mogelijk te ontzien is tracéalternatief 1a ten zuiden van de scheepvaartroute gepositioneerd. Ten opzichte van tracéalternatief 1 is daardoor een langere route nodig. Dit heeft tot gevolg dat dit tracéalternatief ordegrrootte 15 miljoen euro duurder is dan tracéalternatief 1. Daarnaast loopt het alternatief midden door de corridor kabels en leidingen, wat mogelijk in de toekomst de loop van andere kabels en leidingen belemmert door deze corridor. Daarom is er gekeken naar een optimalisatie van tracéalternatief 1a die zo noordelijk mogelijk in de corridor kabels en leidingen ligt.

Lengte van de optimalisatie op zee is 65,8 km.



Figuur 3-3 Optimalisatie Tracéalternatief 1/1a op zee.

3.1.3 Tracéalternatief 2 op zee



Figuur 3-4 Tracéalternatief 2 op zee.

Het tweede tracéalternatief loopt globaal in dezelfde richting als tracéalternatief 1 maar blijft ten noorden van de IJgeul zodat deze niet (twee keer) gekruist hoeft te worden. Alternatief 2 gaat door de separatiezone aan de noordzijde van de IJgeul. Daardoor kruist het een tweetal zoekgebieden voor zandwinning. Het tracéalternatief ligt ten zuiden van het munitiestortgebied en gaat een klein stuk door de veiligheidszone van 3 NM rondom dit gebied. Het alternatief blijft ten noorden van het vergunde maar (nog) niet aangelegde pijpleidingtracé van Tulip Oil en ligt hier in de vaarroute (VSS) omdat noordelijker een ankergebied ligt. Het alternatief buigt voor de draaiplaats af naar het noorden en wordt het tracé zoals beschreven bij alternatief 1 gevolgd naar de zuidelijke aanlanding. De lengte van tracéalternatief 2 is 64,4 km.

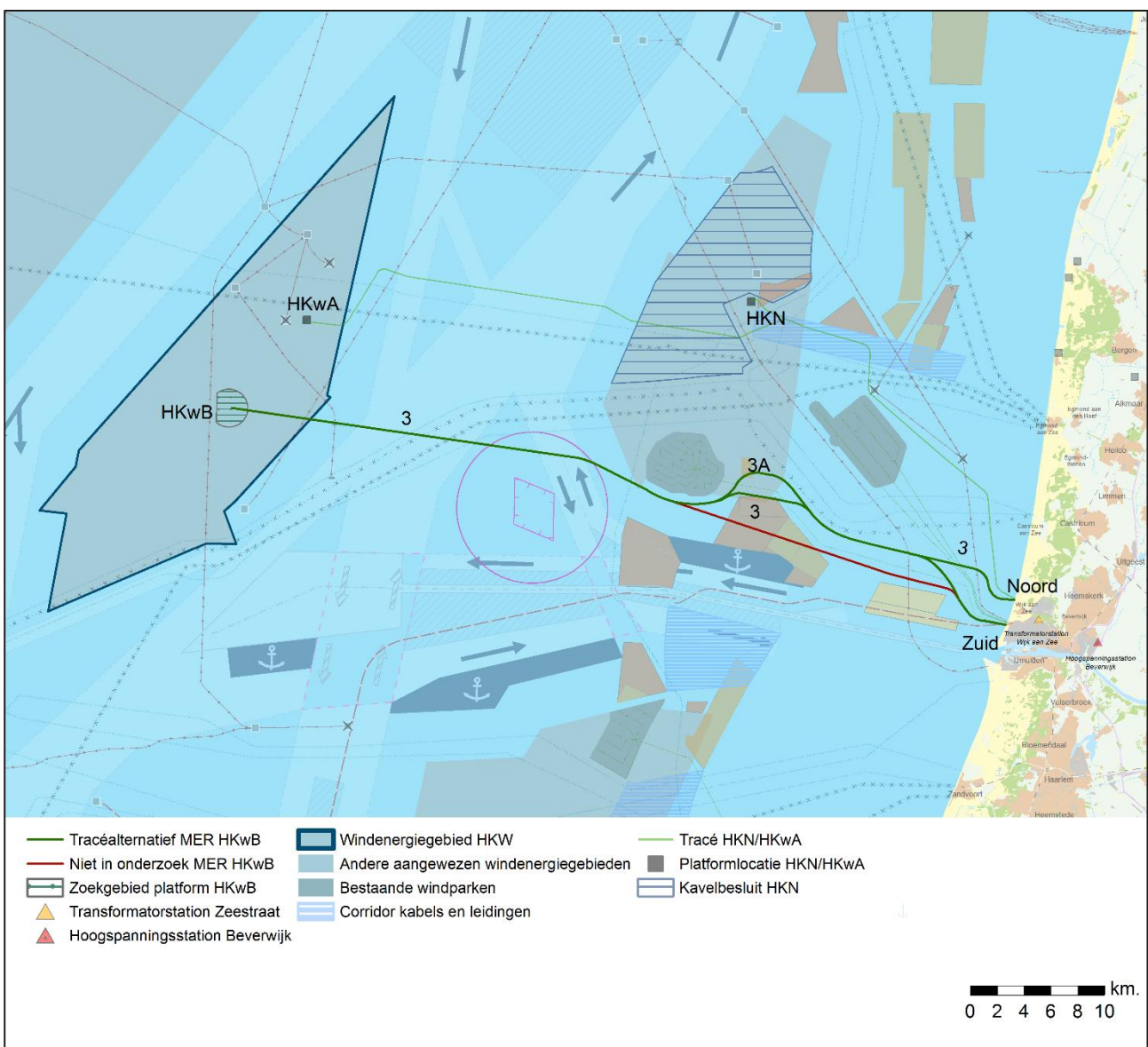
Bij een noordelijke aanlanding van tracéalternatief 2 loopt het tracé circa 2 kilometer noordelijker en kruist de kabels van windparken Amalia en OWEZ en een olieleiding.

Optie(s) die niet verder in MER in beschouwing worden genomen

Er is ook gekeken naar een tracéalternatief dat zo veel als mogelijk ten noorden van de scheepvaartroute blijft (ten noorden van de VSS). Deze is korter dan het beschreven alternatief (62,9 kilometer voor de zuidelijke aanlanding), maar heeft de volgende nadelen ten opzichte van alternatief 2 en wordt daarom niet verder in beschouwing genomen:

- De kabels komen dichterbij het munitiestortgebied te liggen (ruim binnen de cirkel van 3 nautische mijl (NM) rondom dit gebied);
- Het kruist een zandwindgebied precies in het midden, terwijl alternatief 2 de rand hiervan op zoekt en daarmee een groter gebied geschikt houdt voor zandwinning;
- Het tracé gaat niet door ankergebied, maar ligt hier wel vlakbij en komt daardoor alsnog in de scheepvaartroute.

3.1.4 Tracéalternatief 3 en 3a op zee



Figuur 3-5 Tracéalternatief 3 op zee.

Tracéalternatief 3 is de kortste route tussen het platform en de aanlanding bij Wijk aan Zee en heeft een variant 3a. Het tracé gaat in een zo recht mogelijke lijn naar de zuidzijde van windpark Amalia (met in achtname van de veiligheids- en onderhoudszones). Hierbij worden scheepvaartroutes en telecomkabels gekruist. Het tracéalternatief ligt ten noorden van het munitiestortgebied, maar gaat wel door de

veiligheidszone van 3 NM rondom dit gebied. Ten zuidoosten van windpark Amalia wordt een zoekgebied voor zandwinning gekruist. Hierdoor gaat het tracé door de zuidoostpunt van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord). Variant 3a gaat om het zoekgebied voor zandwinning heen en loopt verder door het windenergiegebied Hollandse Kust (noord). Variant 3a kruist daardoor een klein deel van een vergund zandwingebied. Hierna gaat tracéalternatief 3 gebundeld met telecomkabels en middels kruising van de kabels van windpark OWEZ en een olieleiding naar het noordelijke aanlandingspunt. De lengtes zijn als volgt:

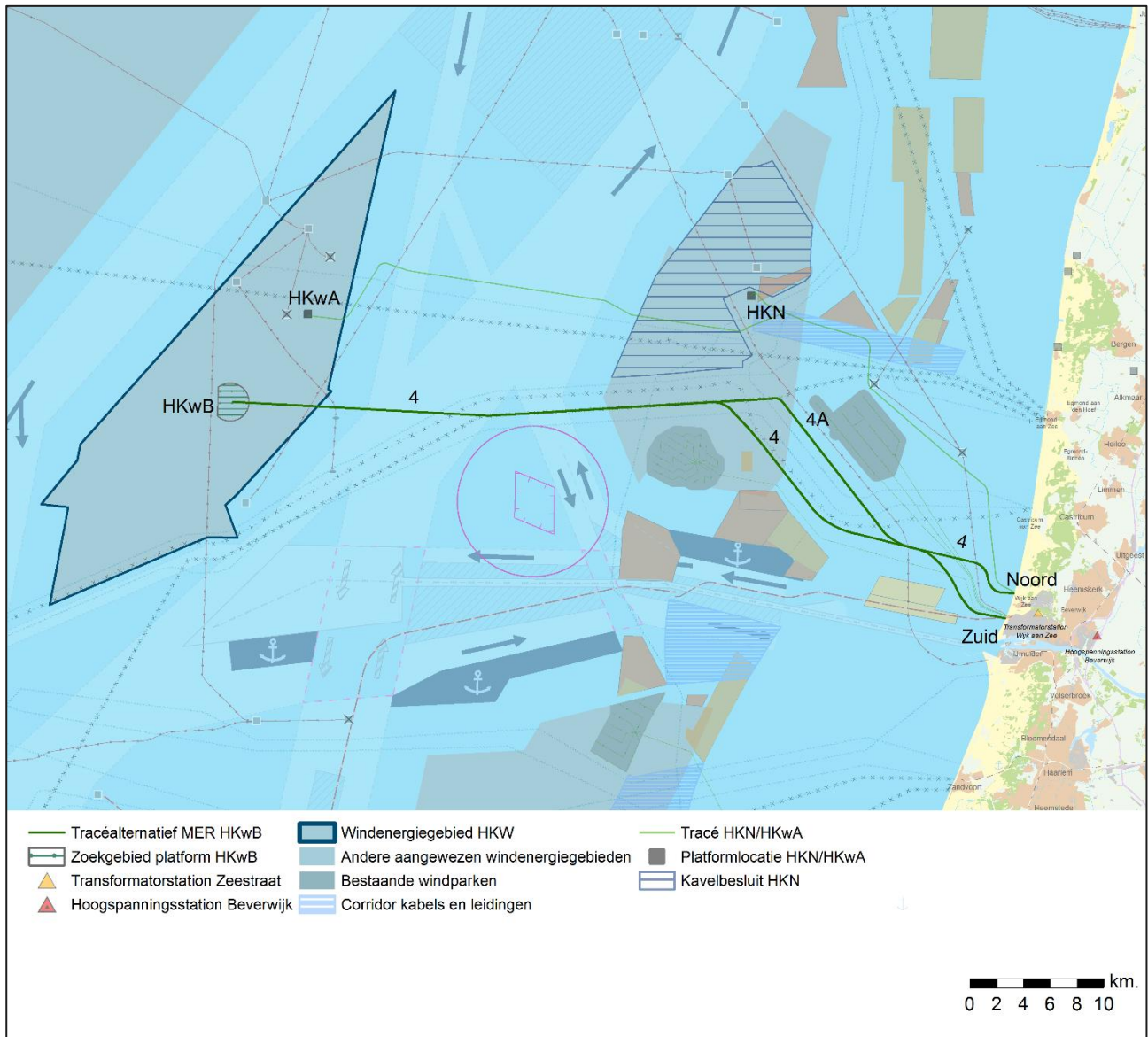
- Tracéalternatief 3: 61,9 km
- Tracéalternatief variant 3a: 63,5 km

Bij een zuidelijke aanlanding buigt het tracé vlak voor de kust af naar het zuiden en kruist dan niet de kabels van windpark OWEZ en een gasleiding. Wel kruist tracéalternatief 3 bij een zuidelijke aanlanding de kabels van windpark prinses Amalia.

Optie(s) die niet verder in MER in beschouwing worden genomen

Ten zuidoosten van windpark Amalia en ten noordoosten van het ankergebied is ook gekeken naar een tracé dat niet door het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) gaat. Hoewel deze korter (60,7 kilometer) is dan alternatief 3 is er voor gekozen om deze niet verder in beschouwing te nemen omdat deze een vergund zandwingebied kruist waardoor een groter deel van dit gebied ongeschikt wordt voor zandwinning.

3.1.5 Tracéalternatief 4 en 4a op zee



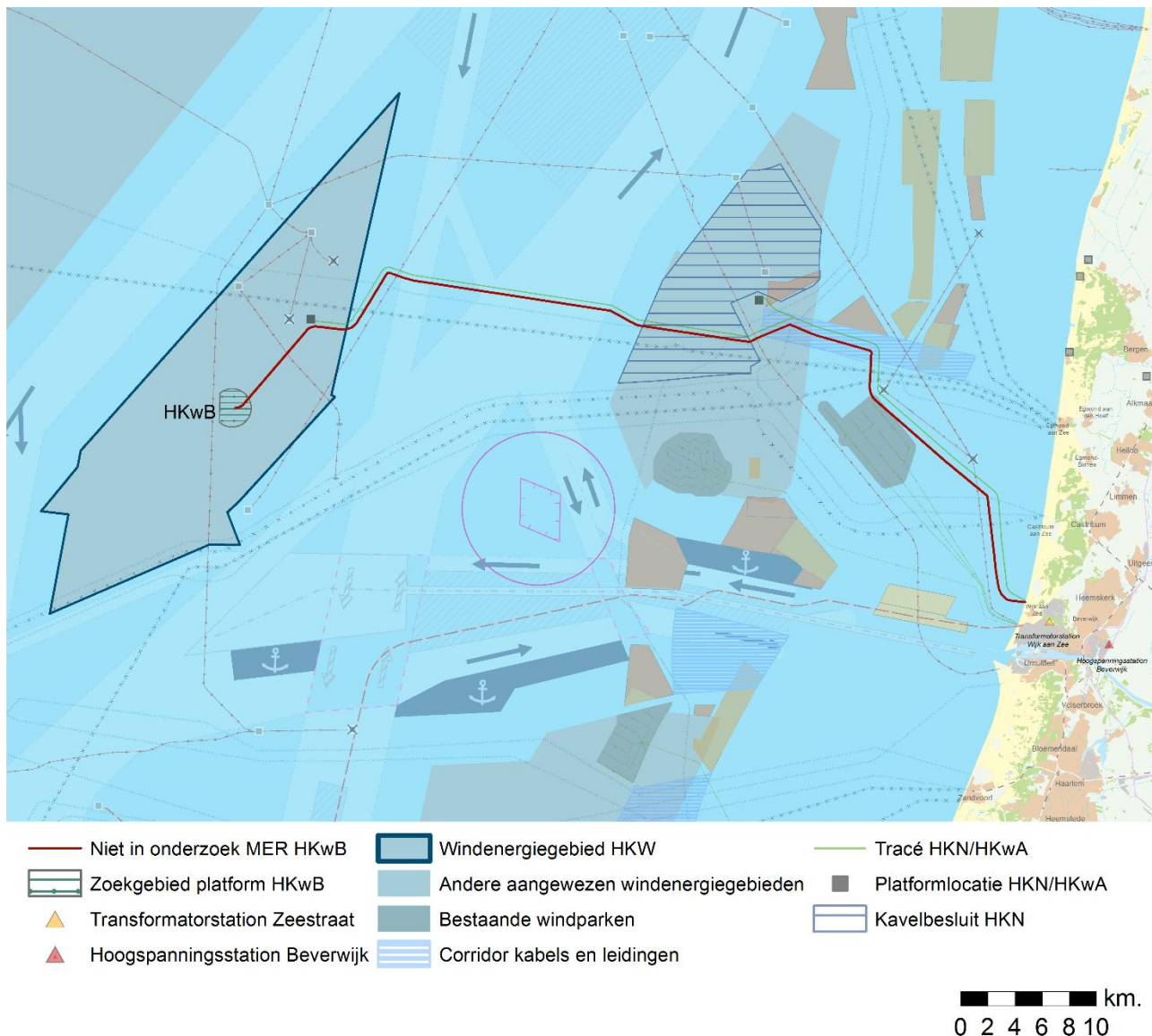
Figuur 3-6 Tracéalternatief 4 op zee.

Tracéalternatief 4 heeft een meer oostelijke route naar de zuidkant van het windkavel Hollandse Kust (noord) en heeft een variant 4a. Er kan gebundeld worden met datakabels die deels buiten gebruik zijn. Door de hartlijn van het tracé op een buiten gebruik zijnde kabel te projecteren, wordt de ruimte zo efficiënt mogelijk benut. Dit tracé loopt ten noorden van de 3 NM-cirkel om het munitiestortgebied en door het aangewezen windenergiegebied Hollandse Kust (noord). Hierna gaat tracéalternatief 4 gebundeld met telecomkabels en middels kruising van de kabels van windpark OWEZ en een olieleiding naar het noordelijke aanlandingspunt. Variant 4a loopt in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) verder door naar het oosten en bundelt met een pijpleiding en een telecomkabel (ligt er tussenin). De lengtes zijn als volgt:

- Tracéalternatief 4: 64,0 km
- Tracéalternatief variant 4a: 64,9 km

Bij een zuidelijke aanlanding buigt het tracé vlak voor de kust af naar het zuiden en kruist dan niet de kabels van windpark OWEZ en een gasleiding. Wel kruist tracéalternatief 4 bij een zuidelijke aanlanding de kabels van windpark prinses Amalia.

3.1.6 Optie die niet meegenomen wordt in het MER



Figuur 3-7 Tracé bundeling met Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) niet in onderzoek MER.

Er is gekeken naar een alternatief dat bundelt met de kabels van net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Door bundeling wordt de totale breedte inclusief onderhoudszone kleiner van omvang. De twee kabelsystemen (van Hollandse Kust (west Beta)) hebben een breedte van 1.200 meter. Bij bundeling kan dit beperkt worden omdat er 400 meter extra ruimte nodig is voor de twee kabelsystemen van Hollandse Kust (west Beta) naast de kabelsystemen van Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Voor twee kabelsystemen bestaat de breedte uit een afstand van 200 meter tussen de twee systemen met aan weerszijden een onderhoudszone van 500 meter (totaal 1.200 meter). Voor vier kabelsystemen wordt het drie keer 200 meter tussen de vier systemen met aan weerszijden van de buitenste kabelsystemen een onderhoudszone van 500 meter (totaal 1.600 meter). Voor zes kabelsystemen wordt het vijf keer 200 meter tussen de zes systemen met aan weerszijden van de buitenste kabelsystemen een onderhoudszone van 500 meter (totaal 2.000 meter).

Deze optie wordt echter niet als alternatief meegenomen in het MER omdat er bij bundeling over een grote lengte afwijking van tracersuitgangspunten plaatsvindt. Hierbij wordt bedoeld op:

- Afwijken van de minimale vereiste onderlinge afstand tussen TenneT-kabels van 200 meter. Hiervan is sprake over de hele lengte tussen windenergiegebieden Hollandse Kust (west) en Hollandse Kust (noord)

vanwege de aanwezigheid van een telecomkabel ten zuiden van de kabels voor Hollandse Kust (west Alpha), in het windenergiekavel Hollandse Kust (noord) en ter hoogte van windpark OWEZ;

- Afwijken van afgesproken standaarden voor onderhoudszones van telecomkabels en pijpleidingen (grote overlap noodzakelijk bij bundeling). Hiervan is sprake ter hoogte van windenergiekavel Hollandse Kust (noord). Tevens zal, ter hoogte van windpark OWEZ, de verlaten pijpleidingen en een verwijderd productieplatform, de veiligheidszone van windpark OWEZ en de onderhoudszone van TenneT volledig overlappen.

Door het afwijken van de traceringsuitgangspunten nemen de risico's bij aanleg en onderhoud sterk toe. Daarnaast is het tracé ongeveer 15 km en 7 km langer dan respectievelijk het kortste en langste van de in de voorgaande paragrafen beschreven tracéalternatieven.

Indien de onderlinge afstand van 200 meter en de onderlinge afstand van de onderhoudszones gerespecteerd worden, overlappen de kabels voor de netten op zee bij passage van het windenergiekavel Hollandse Kust (noord) het kavel waardoor er minder ruimte is voor windturbines. Dit is niet gewenst. Bovendien is het onwenselijk, uit oogpunt van het tijdig invullen van de doelstellingen uit de Routekaart 2030 dat het Kavelbesluit aangepast zou moeten worden.

3.2 Mogelijkheden voor tracéalternatieven op land

3.2.1 Inleiding

Bij het bepalen van de tracéalternatieven op land is een belangrijk uitgangspunt om woonkernen te vermijden en niet onder gebouwen door te boren. Verder worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Beperken van effecten op gebruiksfuncties/omgeving, zoals woningen, bedrijven, bos en agrarische functies, cultuurhistorie, wegen en overige infrastructuur;
- Beperken van andere milieueffecten, zoals het zo veel mogelijk vermijden van effecten op Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland (NNN), archeologisch waardevolle objecten en bestaande kabels en leidingen en infrastructuur (wegen, waterkeringen, kunstwerken en hoofdwatgangen);
- Bundelen met andere infrastructuur zoals kabels en leidingen en wegen en zo min mogelijk onderlinge beïnvloeding;
- Technische haalbaarheid, zoals ruimte voor booropstellingen.

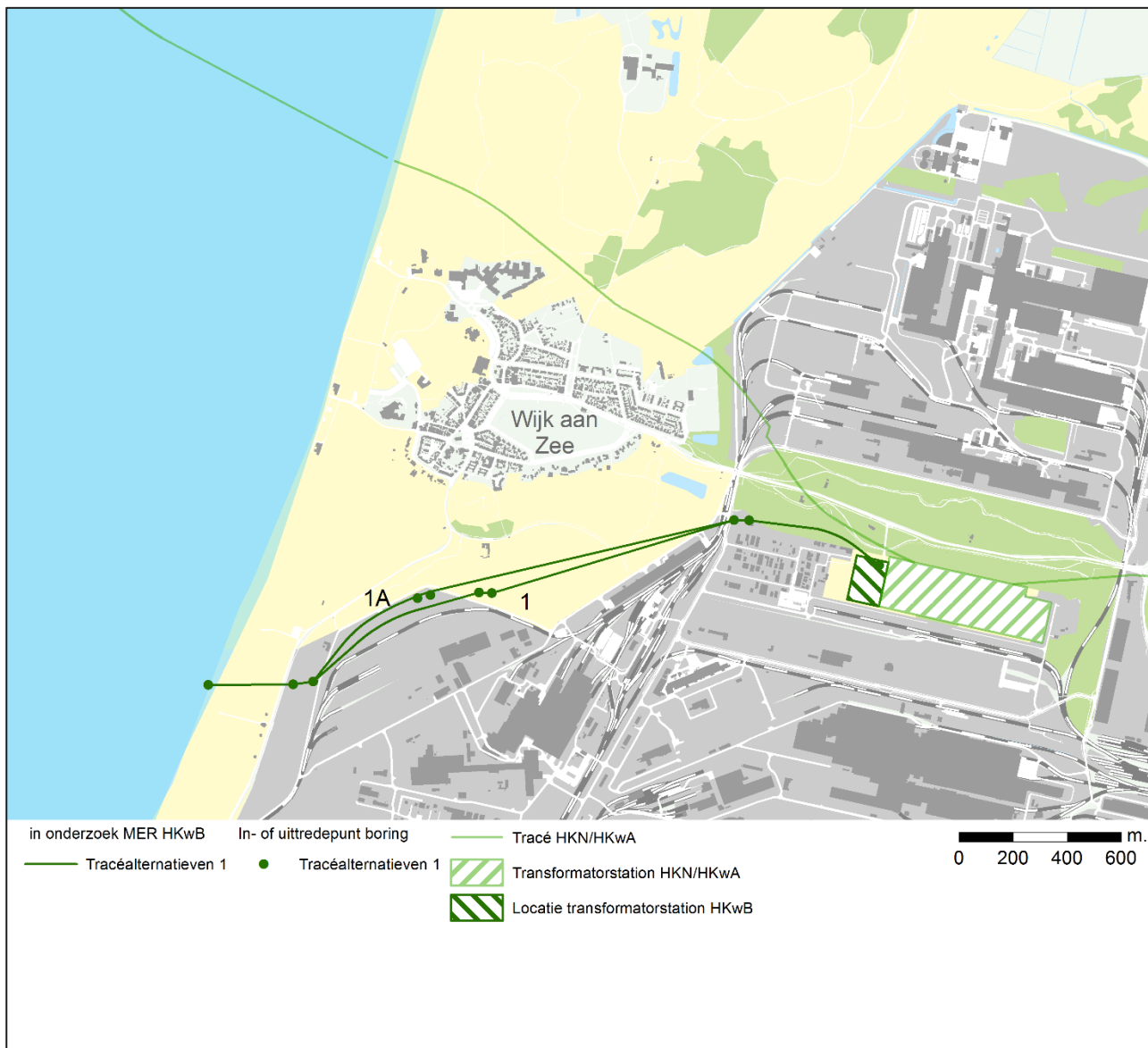
Aansluiting op het transformatorstation Zeestraat moet aan de noordzijde plaatsvinden vanwege de lay-out van het station.

Samengevat is de volgende informatie, voortkomend uit het participatieproces, toegepast bij de ontwikkeling van de tracéalternatieven op land, aanvullend op gehanteerde traceringsuitgangspunten en al aanwezige informatie:

- Het duingebied tussen Tata Steel-terrein en beeldenpark 'Een zee van staal' is waardevol natuurgebied;
- Maak zo veel mogelijk gebruik van werkterreinen en transportroutes op terrein Tata Steel;
- Vermijdt lunetten van Stelling van Beverwijk als in- en/of uitredepunt;
- Vraagtekens bij mogelijkheid in- en/of uitredepunt op voormalige opslagterrein ter hoogte windpark Ferrum.

De vier alternatieven op land zijn hieronder beschreven, te beginnen met het alternatief dat het meest zuidelijk ligt.

3.2.2 Tracéalternatief 1 en 1a op land en optimalisatie



Figuur 3-8 Tracéalternatief 1 op land.

Het meest zuidelijke tracéalternatief komt aan land op het strand ongeveer ter hoogte van het Kitesurfpad (gemeente Velsen). Dit is net ten zuiden van de aanlandingen van de kabels van windparken OWEZ en Amalia. Op dit deel van het strand staan vooralsnog geen strandhuisjes.¹³ Met een boring gaat het tracé onder de duinen en de Reyndersweg door naar een terrein van Tata Steel. Dit terrein is een gesaneerd opslagterrein. Ten noorden en ten zuiden van dit in- en uitredepunt worden drie windturbines gerealiseerd (windpark Ferrum). Vanwege de beperkte afstand van het strand tot dit in- en uitredepunt, kan de transitiefase (overgang van zee- naar landkabel) eventueel hier gerealiseerd worden, waardoor werkzaamheden op het strand minder ingrijpend zijn en onderhoud in de gebruiksfase vergemakkelijkt wordt.

Met een boring gaat het kabeltracé naar een in- en/of uitredepunt tegen het Tata Steel-terrein aan, dat net in de duinen ligt. Dit is NNN-gebied en grenst aan Natura 2000-gebied. Van hier wordt er geboord naar een

¹³ Het bevoegd gezag is bevoegd een omgevingsvergunning te verlenen voor realisatie van strandhuisjes in "Wro-zone - ontheffingsgebied 1".

voormalige bedrijfslocatie ten noorden van het terrein met keten en kantoren van leveranciers van Tata Steel. Vanaf dit terrein kan met een laatste boring het transformatorstation Zeestraat bereikt worden.

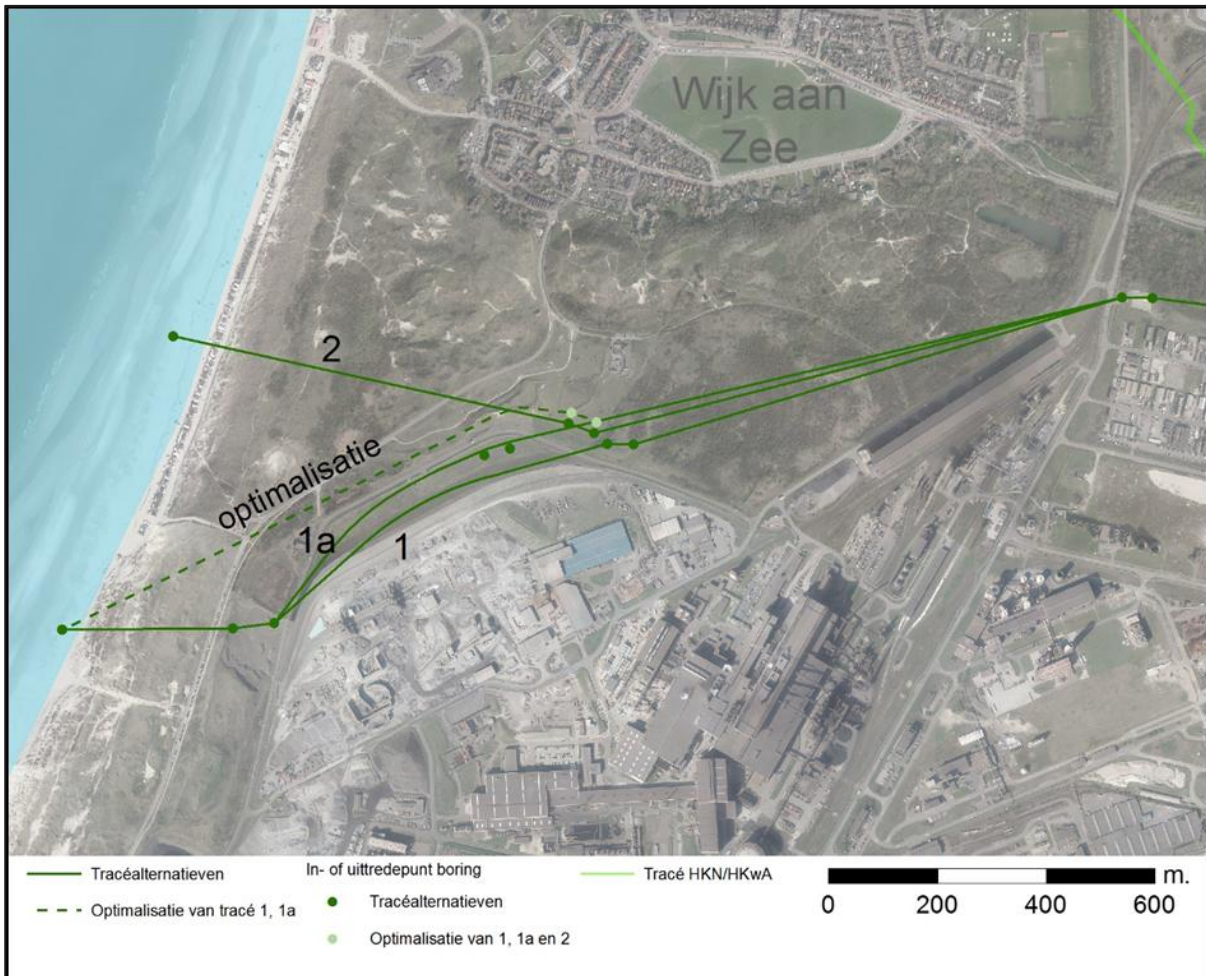
Voor het in- en/of uittredepunt in het duingebied is een variant ontwikkeld op het Tata Steel-terrein. Een gebied dat beoogd is voor natuurontwikkeling ter compensatie van het transformatorstation ten behoeve van Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) kan mogelijk gebruikt worden als in- en/of uittredepunt voor Hollandse Kust (west Beta) waarna het alsnog als natuur kan worden ontwikkeld. De lengte van zowel tracéalternatief 1 als 1a is circa 2,7 kilometer vanaf het strand naar het transformatorstation.

Optimalisatie

Tracéalternatieven 1 en 1a lopen grotendeels over het terrein van Tata Steel. De ruimte op terrein van Tata Steel is gereserveerd voor de toekomstige herinrichting van het terrein in het kader van de verduurzaming van de bedrijfsprocessen van Tata Steel (Hlsarna; innovatief en duurzamer staalproductieproces). Tata Steel geeft aan dat de kabels en in- en/of uittredepunten zoals ingetekend bij tracéalternatief 1 en 1a de mogelijkheden beperken om hiervoor het eigen terrein in de toekomst te gebruiken. Daarom is onderzocht of er een optimalisatie mogelijk is, waarbij het terrein van Tata Steel op deze punten ontzien wordt. De optimalisatie houdt in:

- Overslaan van in- en/of uittredepunt 2 (tracéalternatieven 1 en 1a) op Tata Steel terrein, dus een in-en/of uittredepunt minder;
- Verschuiven van in- en/of uittredepunt 3 (tracéalternatief 1 en 1a) naar het beeldenpark. Dit is ook een in- en/of uittredepunt in tracéalternatief 2;
- In- en/of uittredepunt 2 (tracéalternatief 2) een aantal meter in noordelijke richting verplaatsen/uitbreiden vanwege de ligging van een leiding en omdat de scherpe bocht in het tracé niet mogelijk is.

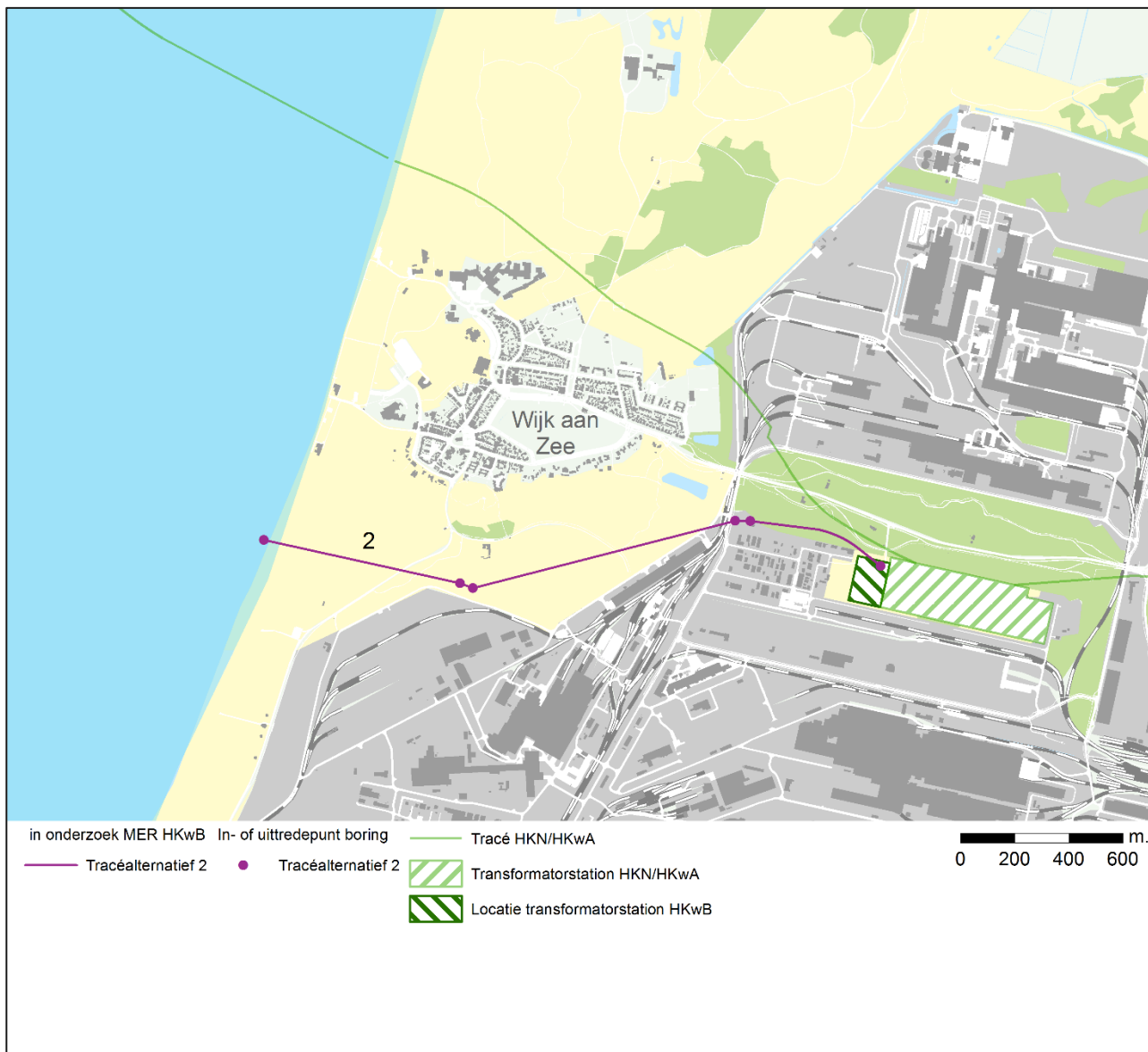
De kabelroute loopt daarmee vanaf in- en/of uittredepunt 1 (tracéalternatieven 1 en 1a) naar een verplaatst in- en/of uittredepunt 2 (tracéalternatief 2) en loopt tussen deze twee in- en/of uittredepunten buiten de grenzen van Tata Steel-terrein.



Figuur 3-9 Optimalisatie tracéalternatieven 1/1a en 2

3.2.3 Tracéalternatief 2 op land

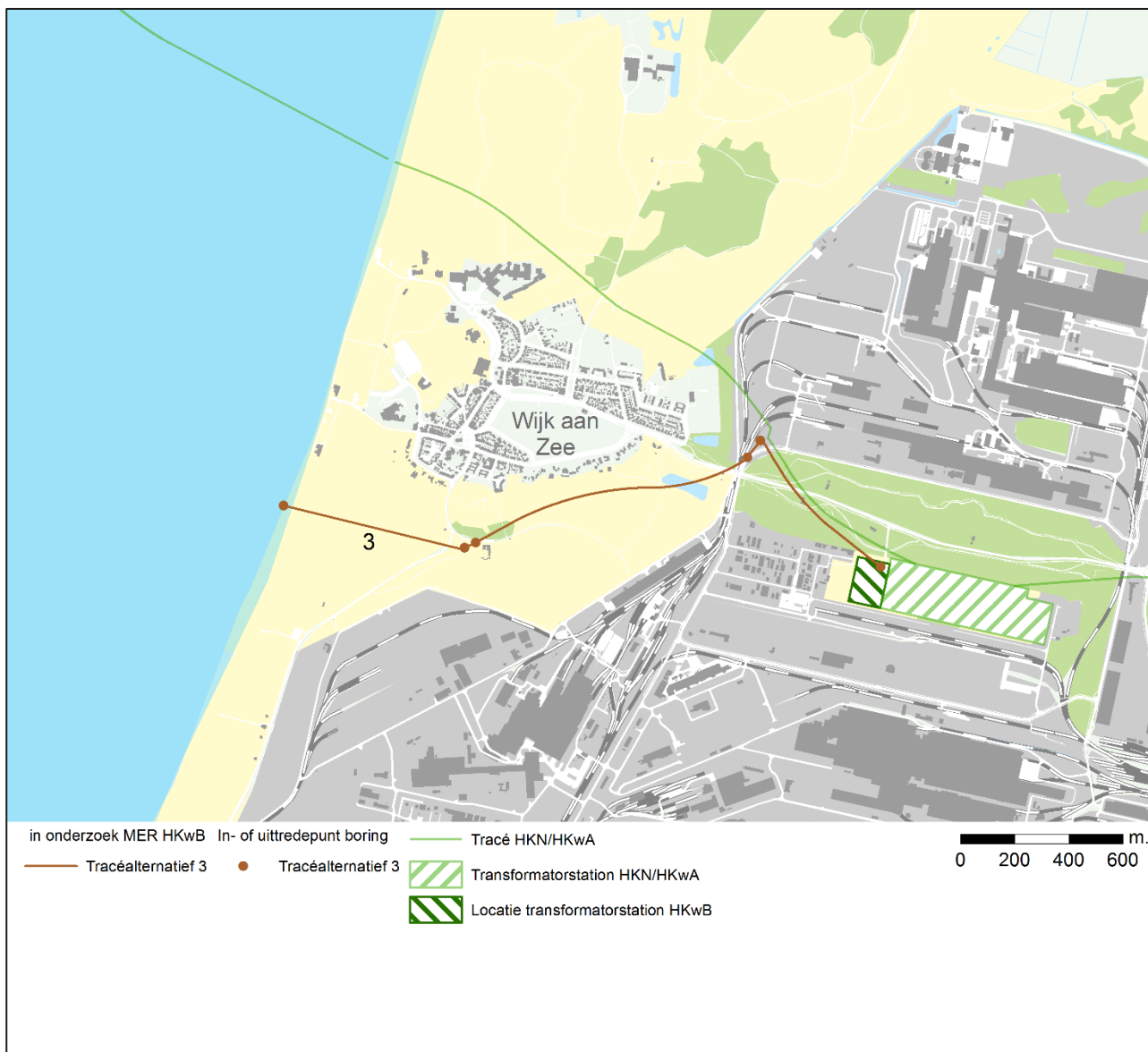
Tracéalternatief 2 komt aan land op het strand ten zuidwesten van Wijk aan Zee (nog net in de gemeente Velsen). Op dit deel van het strand staan van maart tot en met oktober strandhuisjes. Met een boring gaat het tracé onder de duinen en de Reyndersweg door naar een locatie tegen het Tata Steel-terrein aan, die net in de duinen ligt. Dit gebied is Natura 2000-gebied en NNN en grenst aan het beeldenpark “Een Zee van Staal”. Vanaf hier wordt er geboord naar een voormalige bedrijfslocatie ten noorden van het terrein met keten en kantoren van leveranciers van Tata Steel. Vanaf dit terrein kan met een laatste boring het terrein van het transformatorstation Zeestraat worden bereikt. De lengte van tracéalternatief 2 is circa 2,4 kilometer vanaf het strand naar het transformatorstation.



Figuur 3-10 Tracéalternatief 2 op land.

3.2.4 Tracéalternatief 3 op land

Tracéalternatief 3 komt aan land op het strand ten zuidwesten van Wijk aan Zee (nog net in de gemeente Beverwijk). Op dit deel van het strand staan van maart tot en met oktober strandhuisjes. Met een boring gaat het tracé onder de duinen en de Reyndersweg door naar het terrein van het beeldenpark “Een Zee van Staal”. Dit gebied is Natura 2000-gebied en NNN en in gebruik als beeldentuin. Vanaf hier wordt geboord naar een locatie op Tata Steel-terrein waar ook een in- en uittredepunt is voor de kabels van net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Vanaf dit terrein kan met een laatste boring het terrein van het transformatorstation Zeestraat worden bereikt. De lengte van tracéalternatief 3 is circa 2,5 kilometer vanaf het strand naar het transformatorstation.

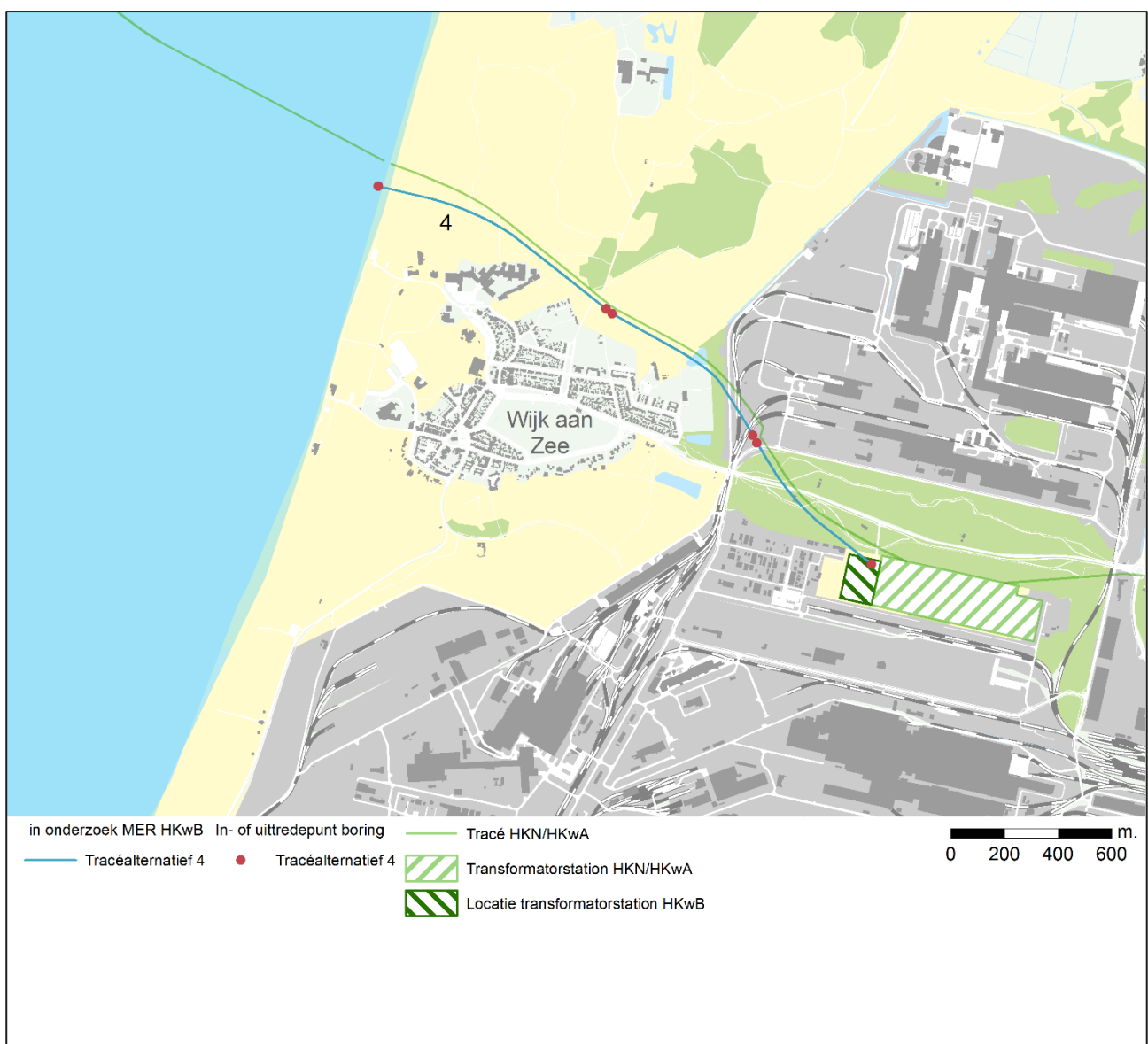


Figuur 3-11 Tracéalternatief 3 op land.

3.2.5 Tracéalternatief 4 op land en optimalisatie

Tracéalternatief 4 bundelt met de tracés voor het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Vanaf het aanlandingspunt (ten noordwesten van Wijk aan Zee in de gemeente Heemskerk) gaat het tracé op land met een boring vanaf het strand onder de duinen naar het parkeerterrein Meeuweweg bij het Noordhollands Duinreservaat. Daarna gaat het tracé verder onder duinen en sporen door naar het terrein van Tata Steel. Hier buigt het tracé met een boring in zuidoostelijke richting onder de Zeestraat door naar de locatie van het transformatorstation Zeestraat.

Bundelen met Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) betekent niet dat alle aanlegwerkzaamheden ook gebundeld kunnen worden. Waar mogelijk zullen werkzaamheden gelijktijdig plaatsvinden. Het streven is om de boringen gelijktijdig uit te voeren. Of dit mogelijk is, is echter afhankelijk van planning van beide projecten, de technische mogelijkheden en de beschikbare ruimte. De procedure van Hollandse Kust (west Beta) loopt ongeveer 2 jaar achter op die van Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Indien er meekoppelkansen ontstaan worden deze benut, echter mag dat niet tot uitstel van Hollandse Kust (noord) en (West Alpha) leiden. De aanleg van de kabels vindt later in de tijd plaats, omdat de kabels op een later moment aanbesteed en geproduceerd worden. Dit betekent dat er op een later tijdstip op alle in- en uittredepunten nogmaals werkzaamheden plaatsvinden, onder andere het opengraven van de mofputlocaties om de kabels voor net op zee Hollandse Kust (west Beta) in de mantelbuizen te trekken. De zeekabels voor net op zee Hollandse Kust (noord), Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (west Beta) worden zeer waarschijnlijk in drie afzonderlijke perioden aangelegd. De mofputlocaties op het strand worden daarom ook meerdere keren opengelegd. De lengte van tracéalternatief 4 is circa 2,4 kilometer vanaf het strand naar het transformatorstation.

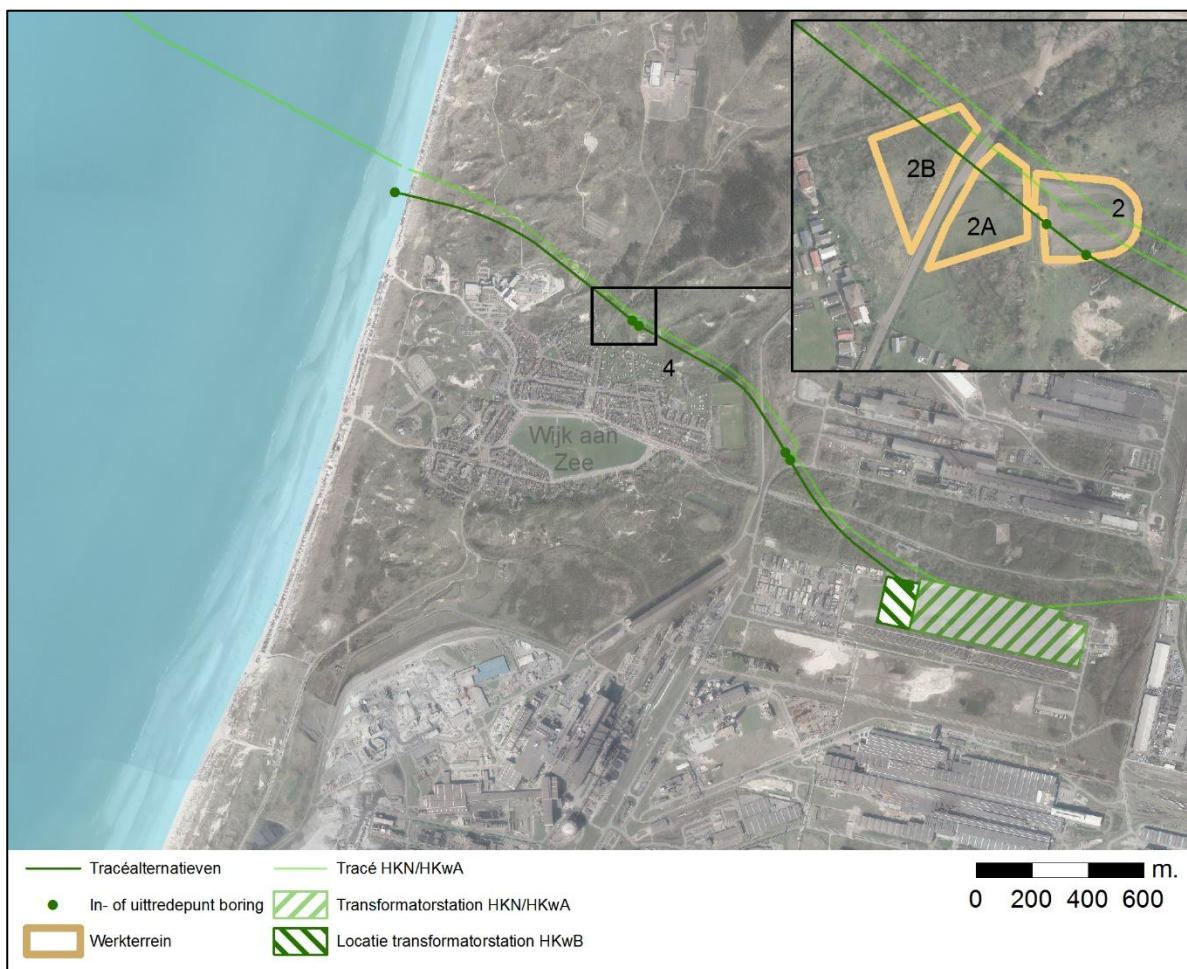


Figuur 3-12 Tracéalternatief 4 op land.

Optimalisatie

Uit de technische analyse (zie hoofdstuk 4 van het IEA) blijkt dat de beschikbare ruimte op de parkeerplaats Meeuweweg een knelpunt is om het in- en/of uittredepunt van tracéalternatief 4 voor Net op zee Hollandse

Kust (west Beta) te realiseren (aangeduid als locatie 2 in onderstaande figuur). De parkeerplaats van de Meeuweweg wordt voor Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) ook gebruikt om een in- en/of uittredepunt te realiseren. De ruimte die na realisatie daarvan overblijft, is beperkt en mogelijk ontoereikend om de werkzaamheden voor Net op zee Hollandse Kust (west Beta) binnen de grenzen van het parkeerterrein uit te voeren. Daarom zijn twee alternatieve locaties (2A en 2B, zie onderstaande figuur) onderzocht voor de plaatsing van het in- en/of uittredepunt.



Figuur 3-13 Optimalisaties voor in- en/of uittredepunt 2 in tracéalternatief 4.

3.2.6 Optie die niet meegenomen wordt in het MER

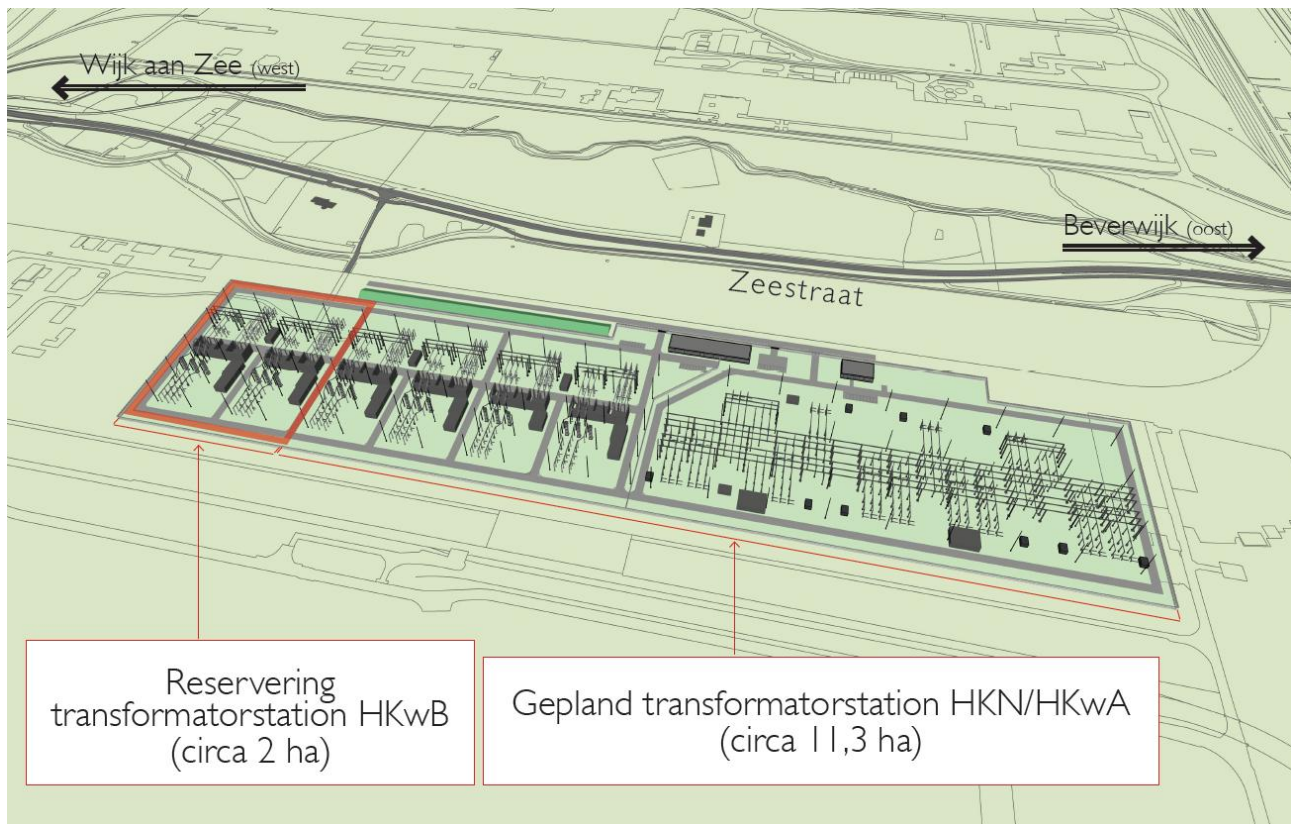
Door een aantal omgevingspartijen is de vraag gesteld of er geen tracé door het Noordzeekanaal mogelijk is. In het MER-onderzoek voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) is gebleken dat dit geen realistisch alternatief is omdat het (vergunning)technisch niet haalbaar is door de bodemverontreiniging van de kanaalbodem en de grote hoeveelheid kruisingen en diepteligging van kabels, leidingen en tunnels. Door de voorzieningen ter bescherming van een groot deel van de kruisingen is de vereiste vaardiepte niet te garanderen en aanleg van de kabelsystemen in het kanaal is niet mogelijk zonder substantiële hinder van de scheepvaart. Daarnaast is er bij aanleg een groot risico op vermenging van relatief schone en sterk vervuilde bodemlagen.

3.3 Locatie transformatorstation

3.3.1 Beschrijving locatie transformatorstation Zeestraat

Transformatorstation Zeestraat is een terrein dat behoorde tot het terrein van Tata Steel. Dit terrein is inmiddels aangekocht door TenneT ten behoeve van de realisatie van het transformatorstation van Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Het terrein dat beoogd is voor Hollandse Kust (west Beta) is ook aangekocht en wordt gebruikt als werkterrein in de bouwfase voor het transformatorstation van Hollandse

Kust (noord) en (west Alpha). Het terrein ligt parallel aan de Zeestraat tussen Wijk aan Zee en Beverwijk achter de groene bufferzone die de terreinen van Tata Steel afschermt vanaf de openbare weg.



Figuur 3-14 Uitbreiding transformatorstation Zeestraat.

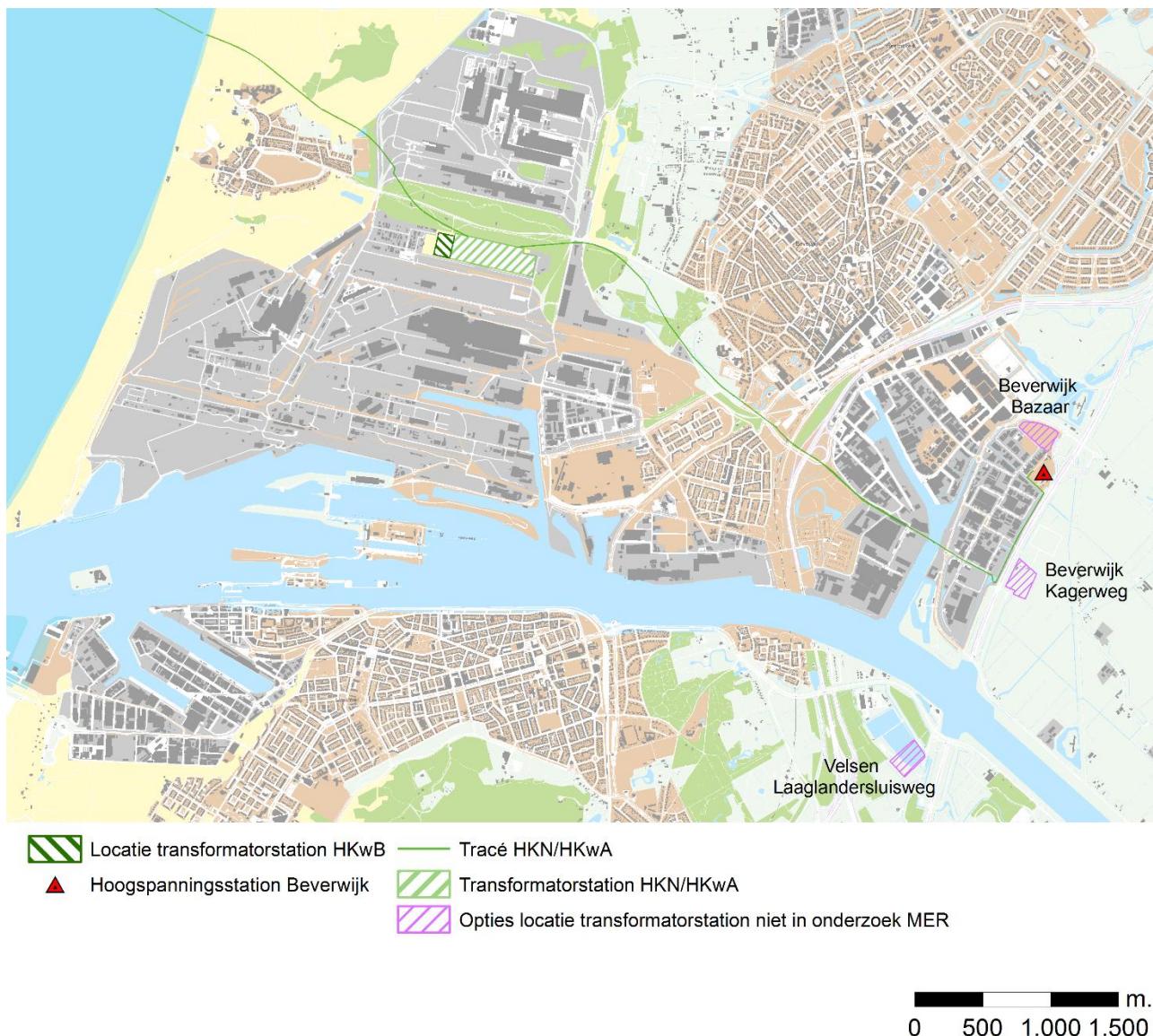
3.3.2 Opties die niet meegenomen worden in het MER

Er worden geen andere locaties voor het transformatorstation meegenomen. Tijdens het m.e.r.-onderzoek voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) is naar voren gekomen dat de locatie Zeestraat de locatie met de minste milieueffecten is. Daarnaast hebben de gemeenten en provincie de wens geuit om de omgeving zo min mogelijk te belasten door het benodigde kabeltracé tussen het transformatorstation en het hoogspanningsstation Beverwijk maar één keer te realiseren.

Daarnaast moet voor een nieuw transformatorstation een nieuwe aansluiting op het 380kV-station Beverwijk gerealiseerd worden. Dit betekent dat de laatste twee velden hiervoor gebruikt moeten worden en er geen toekomstige aansluitingen meer op dit station kunnen komen. Dit is minder toekomstvast omdat hiermee mogelijke toekomstige ontwikkelingen beperkt worden.

Voor het locatieonderzoek voor het MER Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) is een inventarisatie gedaan naar mogelijkheden waarbij uiteindelijk, naast de locatie Zeestraat, drie locaties voor een transformatorstation met aansluiting op hoogspanningsstation Beverwijk naar voren kwamen als mogelijke alternatieven:

- Beverwijk Bazaar
- Beverwijk Kagerweg
- Laaglandersluisweg



Figuur 3-15 Locaties Beverwijk Bazaar, Beverwijk Kagerweg en Laaglandersluisweg.

Voor de locaties die in de Stelling van Amsterdam liggen (Beverwijk Bazaar en Beverwijk Kagerweg) is een Heritage Impact Assessment (HIA) gedaan waarin de effecten op de stelling van Amsterdam zijn onderzocht¹⁴.

Locatie Beverwijk Bazaar

De locatie Beverwijk Bazaar ligt ingesloten tussen de rijksweg A9, provinciale weg N246 en de lokale weg Gooiland. De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam waarop zeer beperkte effecten ontstaan omdat er al sprake is van aantasting door het bestaande bedrijventerrein. De beoogde kavel (nabij de Beverwijkse Bazaar) is onderdeel van het gezonde industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder. Het zuidoostelijke puntje van het terrein grenst aan het bestaande 380kV-station Beverwijk. Het tracé vanaf het aanlandpunt naar het transformatorstation is langer dan naar transformatorstation Zeestraat. Bovendien is er zeer weinig ruimte voor een tracé naast de 380kV-kabels van net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) waarbij een groot aantal knelpunten opgelost moeten worden.

Omdat er een veel langer landtracé nodig is (circa 9 km op basis van tracé in MER net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), ongeveer 6,5 km langer) en er een station van 3,5 hectare in plaats van 2

¹⁴ Bijlage IX-D bij het MER deel B (Net op Zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) - fase 1 | RVO.nl)

hectare gerealiseerd moet worden, zijn de milieueffecten van een transformatorstation op de locatie Beverwijk Bazaar groter dan de uitbreiding van transformatorstation Zeestraat.

Locatie Beverwijk Kagerweg

De locatie Beverwijk Kagerweg ligt ten zuiden van 380kV-station Beverwijk en direct ten oosten van de rijksweg A9. De geplande locatie bevindt zich in agrarisch gebied en wordt begrensd door de 380kV-hoogspanningsverbinding die onderdeel is van Randstad Noordring 380kV. Ten westen van de rijksweg A9 bevindt zich het industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder. De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam waarop zeer grote effecten ontstaan vanwege de aantasting van de openheid van het gebied. De provincie Noord-Holland en het ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschap (OCW) hebben tijdens het HIA-onderzoek voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) aangegeven dat dit niet acceptabel is en de kans zeer groot is dat de UNESCO-status van de hele stelling dan in gevaar komt.

Locatie Laaglandersluisweg

De locatie Laaglandersluisweg in de gemeente Velsen bestaat grotendeels uit grasland en open water (in de winter bij vorst een ijsbaan). Het is nu een recreatief gebied met een groen karakter. Het gebied is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland. Tevens is een deel van het gebied een AMK-terrein van hoge archeologische waarde. Op deze kenmerken ontstaan grote effecten door een transformatorstation. Het tracé vanaf het aanlandpunt naar het transformatorstation is langer dan naar transformatorstation Zeestraat. Bovendien is er zeer weinig ruimte voor een tracé naast de 380kV-kabels van net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Daarnaast zijn er twee boringen onder het Noordzeekanaal door nodig.

Tot slot

Gezien de hierboven genoemde analyse zijn er geen realistische te beschouwen alternatieven voor het transformatorstation Zeestraat omdat alle andere locaties op voorhand veel meer milieueffecten veroorzaken. Er hebben zich sinds de procedure voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) geen nieuwe ontwikkelingen voorgedaan die deze analyse anders maken.

COLOFON

BIJLAGE IV ONTWIKKELING ALTERNATIEVEN
MER NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (WEST BETA)

KLANT

TenneT TSO en ministerie van Economische Zaken en Klimaat

AUTEUR

Garnt Swinkels

PROJECTNUMMER

C05057.000220

ONZE REFERENTIE

083895658 F

DATUM

5 februari 2020

STATUS

Definitief

Arcadis Nederland B.V.

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

www.arcadis.com

BIJLAGE V INDICATIEF BEMALINGSADVIES

BIJLAGE V

INDICATIEF BEMALINGSADVIES MER NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (WEST BETA)

Achtergronddocument voor grondwatereffecten kabelaanleg
op land

TenneT TSO en ministerie van Economische Zaken en
Klimaat

5 SEPTEMBER 2019



Contactpersoon

**GONZALO CAMPUZANO
IZQUIERDO**

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 56825
1040 AV Amsterdam
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	AANLEIDING	4
2	BESCHRIJVING TRACÉALTERNATIEVEN	5
2.1	Kabeltracés	5
2.1.1	Inleiding	5
2.1.2	Ligging kabeltracés	5
2.1.3	Transformatorstation	6
2.2	Bodemgesteldheid	6
2.2.1	Geohydrologie	6
2.3	Grondwaterstand	7
2.4	Mogelijke bemalingslocaties	10
2.5	Benodigde bemaling per ontgravingspunt	11
3	RESULTAAT	13
3.1	Effecten	13
3.2	Vorbereiden melding of vergunningaanvraag	14
	COLOFON	15

1 AANLEIDING

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en TenneT zijn voornemens een ondergrondse hoogspanningsverbinding te realiseren van een nieuw windpark op de Noordzee naar een nieuw transformatorstation in de gemeente Beverwijk. De verbinding bestaat uit een platform op zee in het windenergiegebied Hollandse Kust (west), een 66 kV-kabel op zee tussen de platforms Hollandse Kust (west Alpha) en (west Beta), 220 kV-kabels vanaf het platform door de zeebodem en ondergronds naar een nieuw te bouwen transformatorstation op land en de uitbreiding van het transformatorstation (dat gebouwd wordt voor het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)).

Voor deze verbinding wordt een m.e.r.-procedure (milieueffectrapportage) doorlopen. Onderdeel van de milieueffectrapportage is het deel bodem en water, voor het tracé op land. Om de milieueffectbeoordeling te kunnen doen is een indicatief bemalingsadvies nodig, deze wordt in dit rapport beschreven. Het indicatieve bemalingsadvies bevat de bepaling van debieten, waterbezwaar en de grondwatereffecten die optreden bij de bemaling (onttrekking en lozing van grondwater) voor de vier tracéalternatieven net op zee Hollandse Kust (west Beta). Dit dient twee doelen:

- Onderbouwing of de bemaling wat betreft onttrekkingshoeveelheden m.e.r.-(beoordelings)plichtig is (categorie D15.2 Besluit m.e.r.);
- Onderbouwing van de effecten van de grondwateronttrekking op de omgeving.

De voorliggende rapportage is gebaseerd op in literatuur of databestanden beschikbare regionale gegevens. Deze hebben een voldoende detailniveau voor de doelstelling van deze rapportage. Dit indicatieve bemalingsadvies is een vergelijkend document tussen de verschillende alternatieven en is niet bedoeld als een bemalingsadvies voor het voorkeursalternatief. Informatie over grondwaterkwaliteit en bodemopbouw is te vinden in de MER bodem en water.

2 BESCHRIJVING TRACÉALTERNATIEVEN

2.1 Kabeltracés

2.1.1 Inleiding

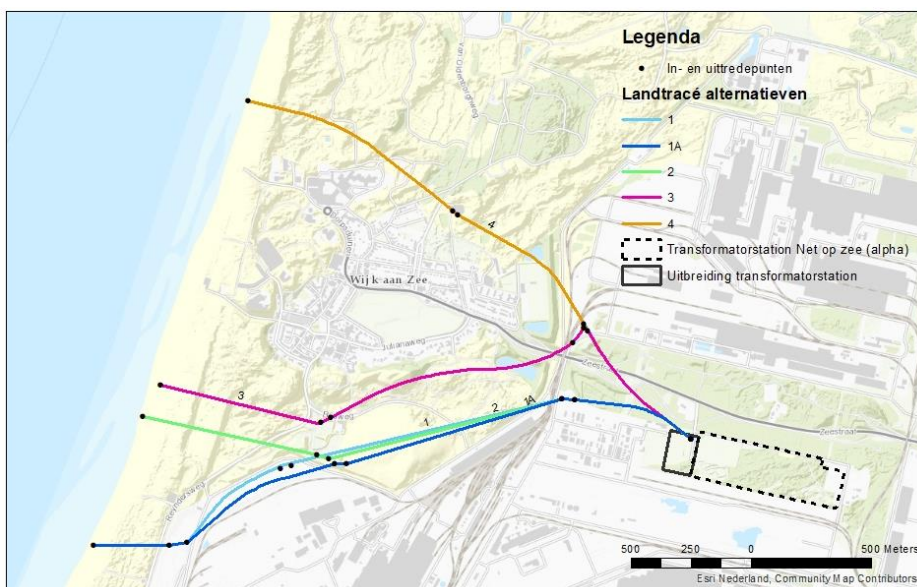
Dit indicatieve bemalingsadvies kijkt naar het landtracé van net op zee Hollandse Kust (west Beta). Dit tracé bestaat uit de volgende onderdelen:

- Een overgangsmof van de zeekabel naar de landkabel, op het strand.
- De kabels op land, deze bestaan uit twee kabelsystemen van drie fasen (totaal 6 kabels). Voor net op zee Hollandse Kust (west Beta) is ervoor gekozen het hele landtracé te boren vanwege de beperkte ruimte en het kruisen van de duinen, waterkeringen en andere infrastructuur. De kabels liggen dus ondergronds en zijn in de meeste gevallen landschappelijk niet meer waarneembaar. De maximale afstand van een boring is 1,2 km, op het tracé zijn daarom in- en uittredepunten aanwezig.
- Het transformatorstation Wijk aan Zee bij de Zeestraat. Dit is een uitbreiding van het voorgenomen transformatorstation voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha).

Bemaling is alleen nodig bij een open ontgraving, voor het boren van een kabel is geen bemaling nodig. Daarom is een bemalingsadvies enkel nodig voor de in- en uittredepunten en het transformatorstation.

2.1.2 Ligging kabeltracés

In Figuur 1 is de ligging van de kabeltracés, de in- en uittredepunten, het voorgenomen transformatorstation (voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)) en de uitbreiding van het transformatorstation (voor Hollandse Kust (west Beta)) te zien. In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de tracé-alternatieven en hun lengte van strand tot transformatorstation.



Figuur 1: Overzicht kabeltracé, in- en uittredepunten en transformatorstation

Tabel 1: Overzicht van de tracé-alternatieven

Tracé-alternatief	Aanlanding	Variant?	Lengte
1	Vanaf zuidelijk	Eén (In- en/of uittredepunt op terrein Tata Steel in plaats van in het duingebied)	2,7 km
2	Vanaf zuidelijk	Geen	2,4 km
3	Vanaf zuidelijk	Geen	2,5 km
4	Vanaf noordelijk	Geen	2,4 km

2.1.3 Transformatorstation

Bij het transformatorstation wordt de stroom van 220 kV getransformeerd naar 380 kV. Voor uitbreiding van het transformatorstation Zeestraat voor aansluiting van 700 MW voor net op zee Hollandse Kust (west Beta) is ongeveer 2 ha nodig. Voor de aanleg van deze uitbreiding is een ontgraving nodig.

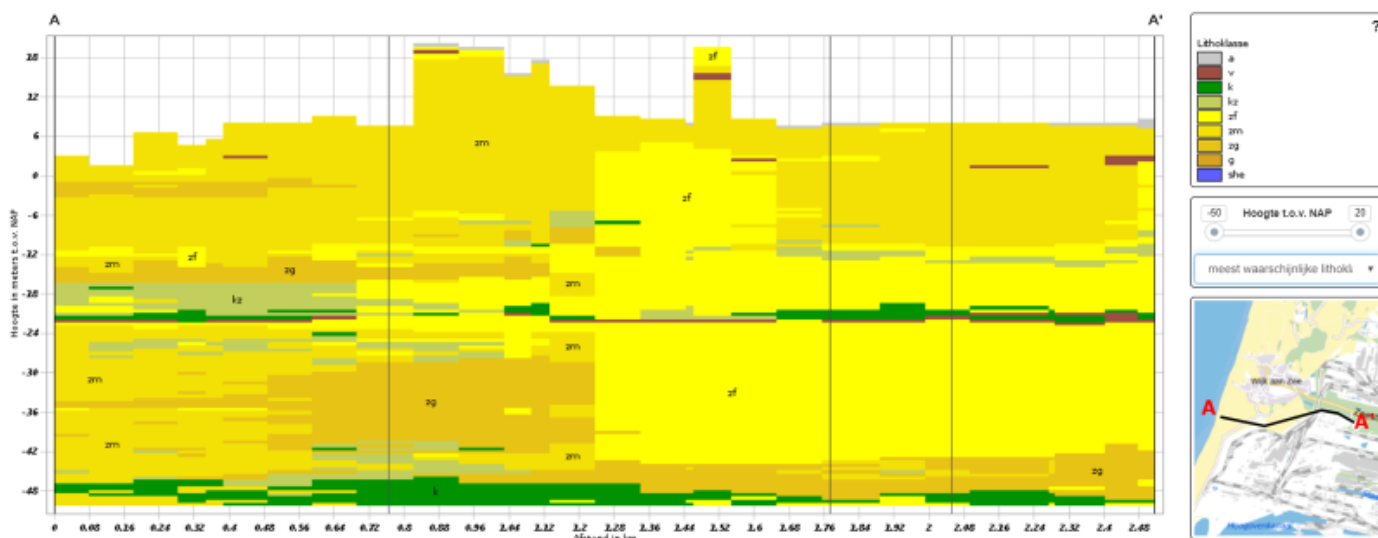
Om te bepalen of bemaling nodig is, is eerst gekeken naar de grondwaterstand op locatie, en vervolgens naar het verschil tussen de grondwaterstand met de voorgenomen ontgravingen.

2.2 Bodemgesteldheid

2.2.1 Geohydrologie

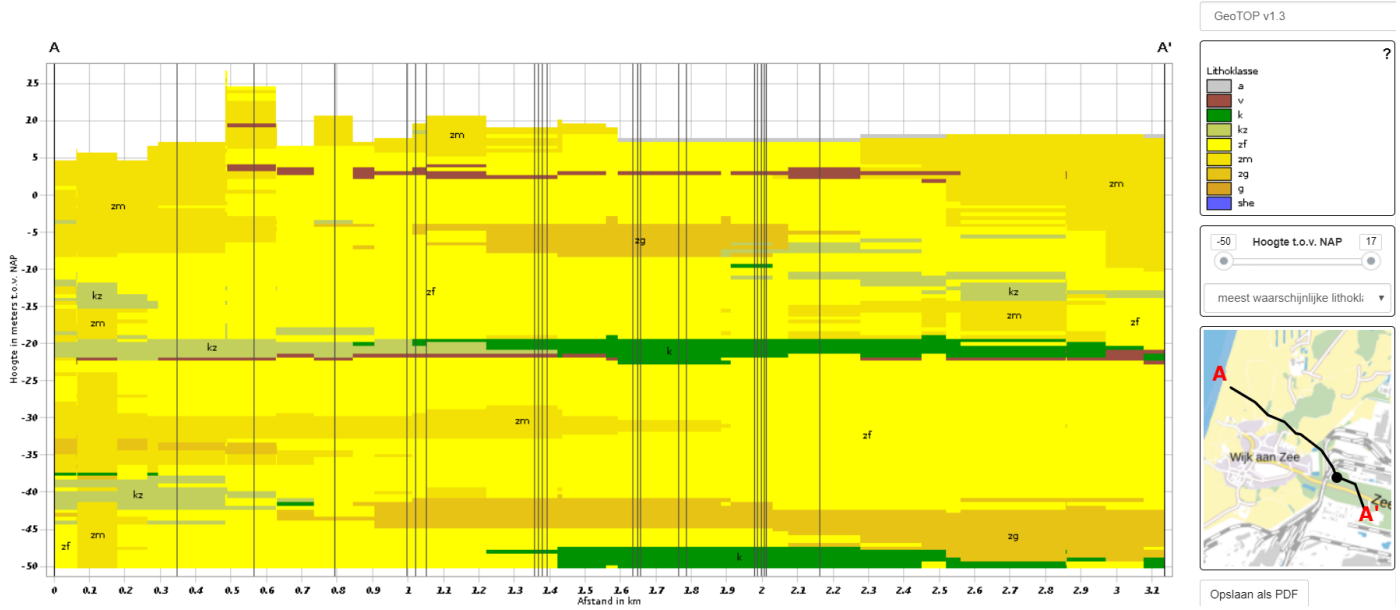
Voor de bepaling van de doorstroomde dikte van de ondergrond is de lithologische bodemopbouw gebruikt. Op basis van de schematische weergave vanuit GeoTOP is de modelmatig bepaalde lithologische samenstelling tot een diepte van circa -50 m NAP af te leiden (www.dinoloket.nl), zie Figuur 2 en 3. Voor de tracéalternatieven is in een dwarsdoorsnede de meest waarschijnlijke lithologische klasse weergegeven.

Voor alle tracéalternatieven geldt dat de holocene deklaag de laag vormt waar de bemaling plaatsvindt. Deze laag bestaat voornamelijk uit matig grof zand en fijne zand (zm, zf). Rond NAP -23 bevindt zich een laag bestaande uit kleiig zand (kz), klei (k) en veen (v), als waarde voor doorstroomde dikte wordt daarom 23 m gebruikt.



Figuur 2. Lithologie. Ten zuiden van Wijk aan Zee: Alternatief 1, variant 1, alternatief 2 en alternatief 3.

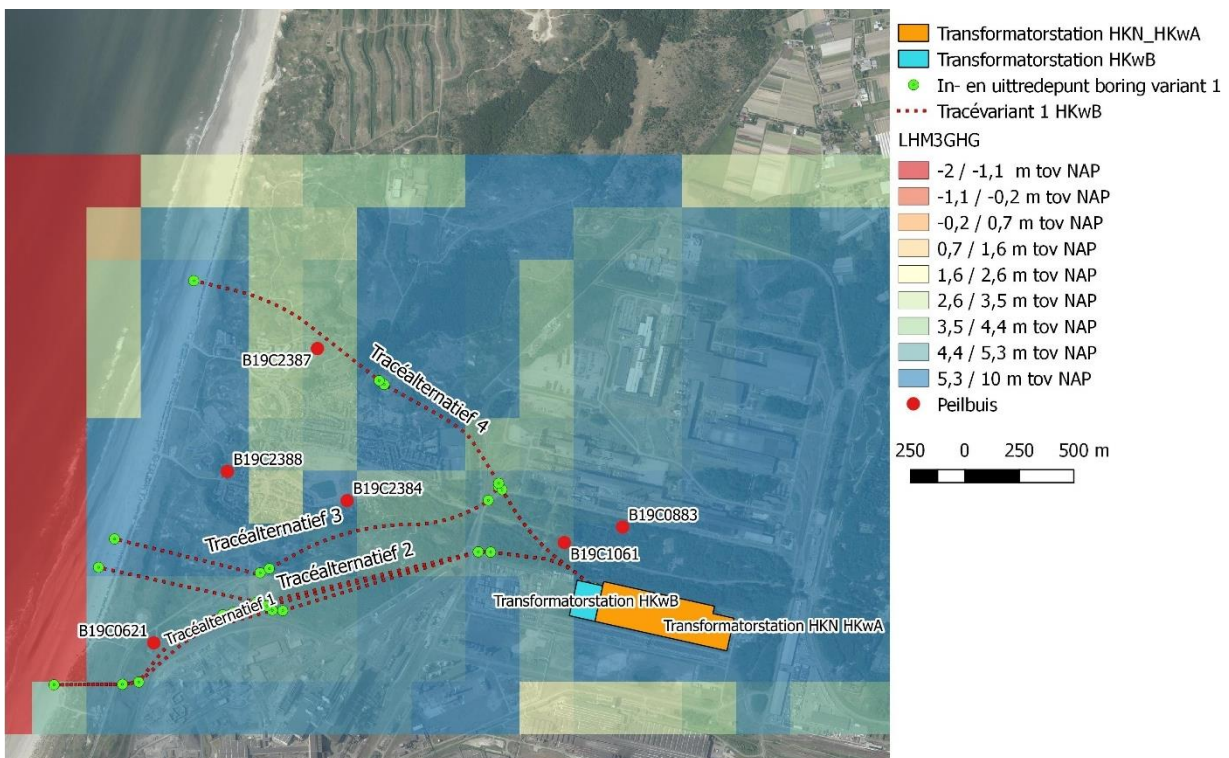
Verticale Doorsnede GeoTOP v1.3



Figuur 3 Lithologie. Ten noorden van Wijk aan Zee: Alternatief 4

2.3 Grondwaterstand

Voor de bepaling van het grondwater waarden is rekening gehouden met twee bronnen: DINOloket en NHI-data (model LHM3, GHG), zie Figuur 4. De gemiddelde gebruikte grondwaterstanden zijn weergegeven in tabel 3 (in de conclusie van deze paragraaf). De exacte grondwaterstanden per locatie staan in het volgende hoofdstuk benoemd.

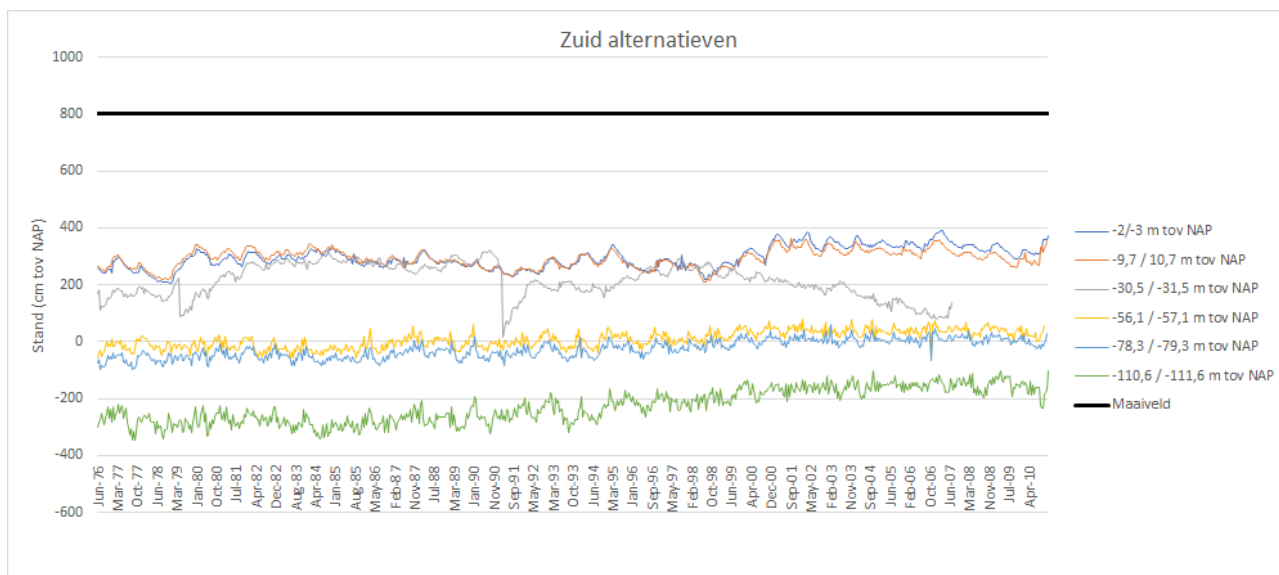


Figuur 4. Locatie van de peilbuizen van DINOloket (rode punten) en de grondwaterstanden (GHG) van het LHM3-model.

Zuid alternatieven (alternatieven 1,2 en 3)

In Figuur 5 is de stand van een peilbuis in de buurt van de tracés van alternatieven 1, 2 en 3 te zien. Hieruit blijkt dat de grondwaterstand zich circa 4 meter beneden maaiveld bevindt, 4 meter onder NAP. De grondwaterstand is niet gebaseerd op recente gegevens, de laatste metingen zijn van 2010.

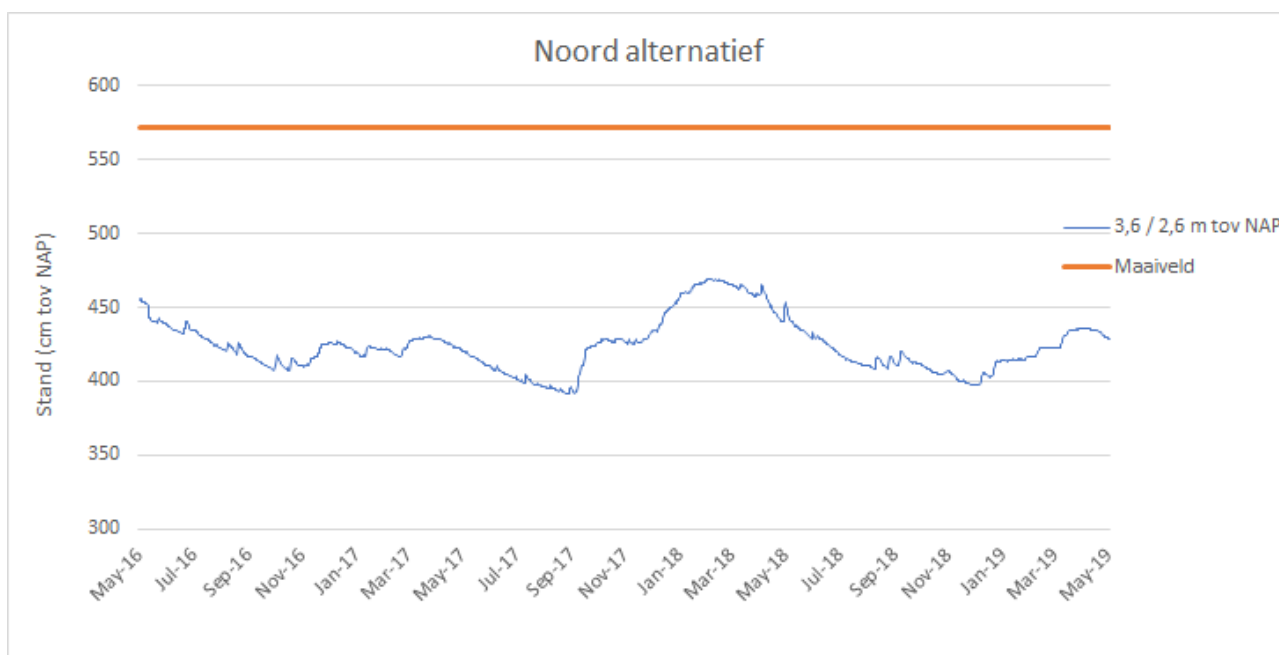
Het blijkt dat er een duidelijk lagere stijghoogte in het eerste watervoerend pakket gemeten is dan in het freatisch pakket. Er is dus sprake van een infiltratiesituatie.



Figuur 5. Peilbuis B19C0621. De filterinstellingen zijn genoemd in de legenda.

Noord alternatief (4)

In Figuur 5 is de stand van een peilbuis langs tracéalternatief 4 te zien. Hieruit blijkt dat de grondwaterstand zich circa 1,5 meter beneden maaiveld bevindt en 4,5 m onder NAP.



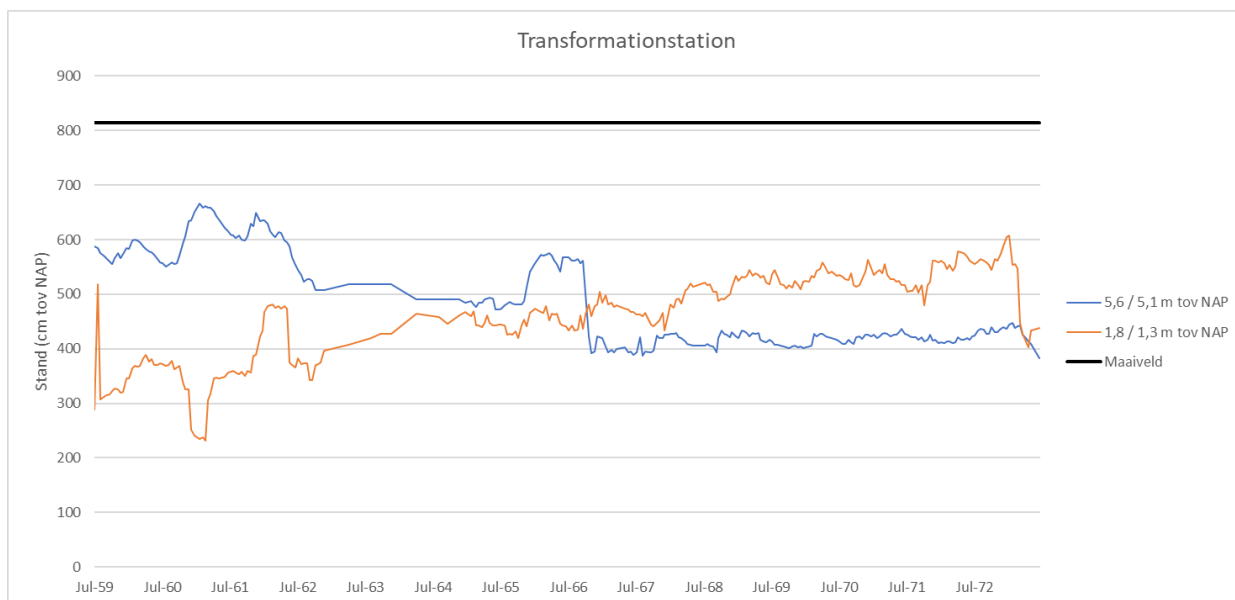
Figuur 6. Peilbuis B19C2387. De filterinstelling is genoemd in de legenda.

Transformatorstation

In Figuur 7 is de stand van een peilbuis nabij het transformatorstation te zien. Dit gebied is waar de hoogste grondwaterstanden zich bevinden. In dit gebied is er een groot verschil in grondwaterstanden tussen het LHM3-model en de DINOloket-gegevens, daarom is uitgegaan van de hoogste waarde, de peilbuis (zie Tabel 2).

Tabel 2. Verschil in grondwaterstanden (GHG) tussen peilbuizen B19C883 en B19C1061 (DINOloket, zie Figuur 7) en model LHM3 (zie Figuur 4).

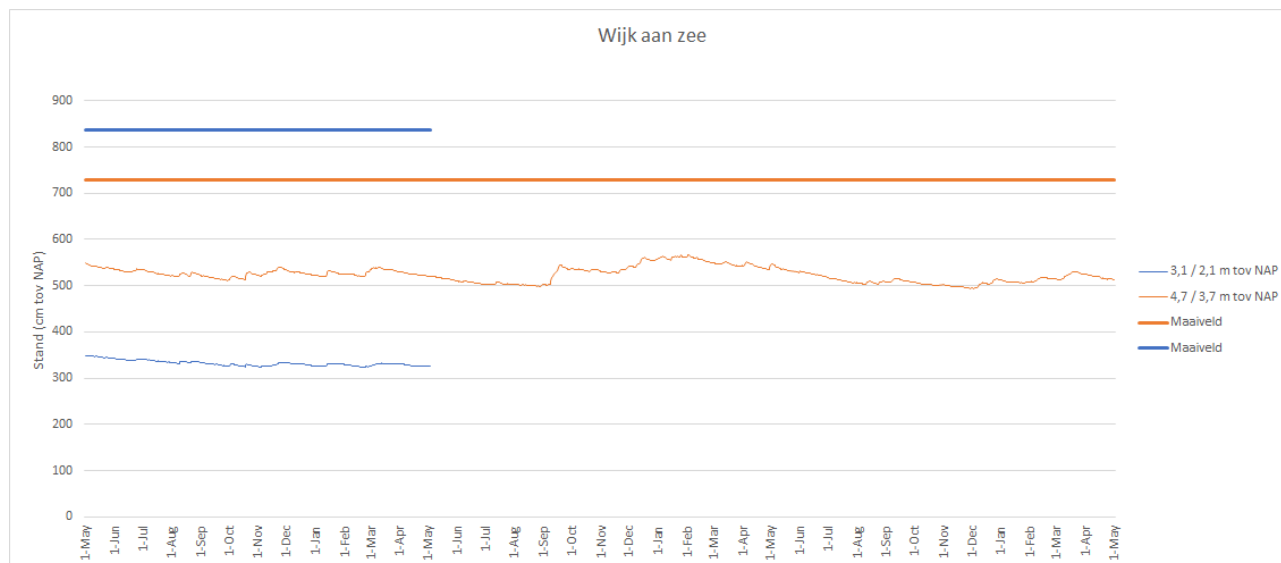
In m – NAP	B19C883	B19C1061
Peilbuis	7,05	6,38
Model LHM3	5,42	4,66



Figuur 7. Peilbuizen B19C1061 (blauw) en B19C0883 (oranje).

Wijk aan Zee

De waarden van grondwaterstand in dit duinengebied worden sterk beïnvloed door de topografie. In de gebieden met hoge duinen (peilbuis B19C2388) liggen de grondwaterstanden minder diep onder het maaiveld.



Figuur 8. Peilbuizen B19C2388 (blauw) en B19C2384 (oranje).

Samenvatting

Bij het vergelijken van de waarden van grondwaterstanden tussen model (LHM3) en DINOloket-gegevens valt op dat de waarden in de DINOloket peilbuis hoger zijn dan die van het model in de noordelijke zone (alternatief 4). Het tegenovergestelde gebeurt in het zuidelijke gebied. Daarom worden voor de bemalingsberekeningen in het noordelijke alternatief die van de DINOloket peilbuis beschouwd en de waarden van het model in de zuidelijke alternatieven (worst-case benadering). Voor alternatief 4 (noordelijke alternatief) zijn voor de specifieke ontgravingslocaties de waardes van het model verhoogd met 1 m en op de punten 2 en 3 is een nabijgelegen peilbuis gebruikt. Het verschil tussen het model en de peilbuis is ongeveer 1 meter, daarom is bij de locaties op grote afstand van de peilbuis de waarde van het model LHM3 plus 1 meter toegepast.

In de zone van het transformatorstation zijn de waarden van de peilbuizen hoger dan die van het model. Waarden van de peilbuis worden daarom gebruikt in de bemalingsberekeningen van de transformatiestation gebied.

In hoofdstuk 2.5 worden de specifieke grondwaterstanden per ontgravingslocatie weergegeven.

Tabel 3. Samenvatting van gebruikte data. Alle waarden zijn weergegeven tov NAP

Alternatief	Peilbuis	GHG (gemeten)	GLG (gemeten)	GHG (LHM3-model)	Gebruikte waarde (worst case)
Zuid (1, 2 en 3)	B19C0621	3,73	2,25	4,7	Model
Noord (4)	B19C2387	4,61	4,00	3,3	Peilbuizen
Transformatorstation	B19C1061	6,38	4,10	4,66	Peilbuizen
	B19C0883	7,05	2,81	5,42	

2.4 Mogelijke bemalingslocaties

Voor de aansluitpunten van de gestuurde boringen (in- en uitredepunten) en de transformatorstationlocatie dient mogelijk bemaling plaats te vinden als de grondwaterstand ondieper is dan de benodigde ontgraving. Voor de tracés van de kabels zelf is geen bemaling nodig.

Ontgravingen

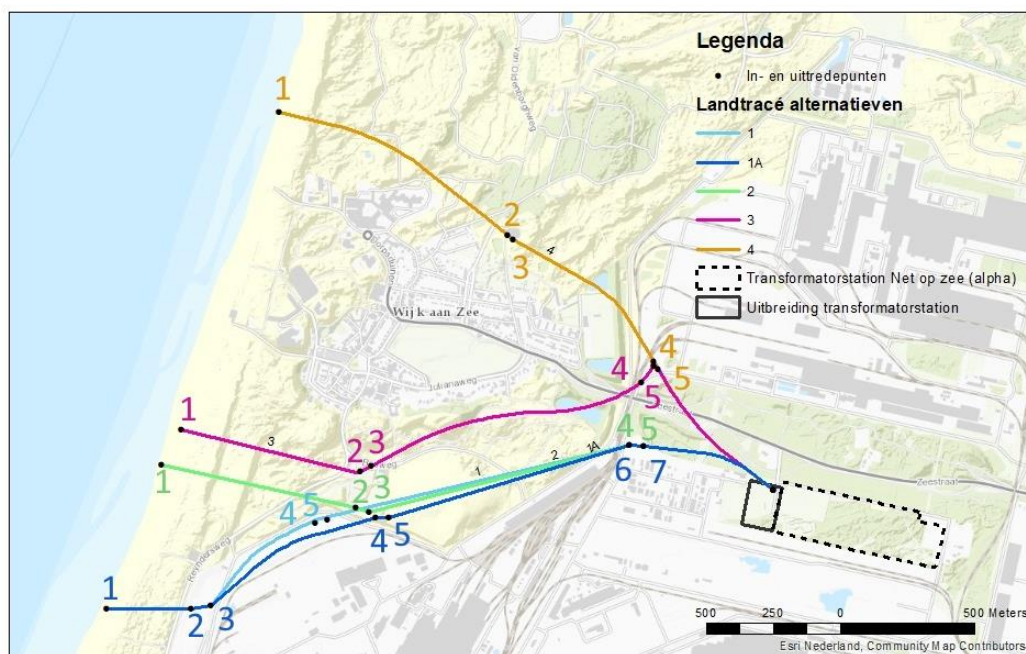
Bij het in- en uittredepunt op het strand, waar de land- en zeekabels op elkaar aangesloten worden, is een overgangsmof (joint) nodig, waarvoor een ontgraving nodig is. De diepte hangt af van de mobiliteit van het zand op locatie. Als uitgangspunt wordt een diepte van 5 meter gebruikt.

Bij de in- en uittredepunten tussen twee landtracés is ook een mof nodig om de kabelsystemen te verbinden. Uitgangspunt voor de diepte van de ontgraving bij de in- en uittredepunten is 2 meter.

Ter plaatse van het transformatorstation aan de Zeestraat is een ontgraving nodig ter grootte van de uitbreiding. Als uitgangspunt wordt een diepte van 1 meter gebruikt.

2.5 Benodigde bemaling per ontgravingspunt

Onderstaande tabellen (Tabel 4, 5 en 6) geven voor alle ontgravingspunten het maaiveld, de bodem van de bouwput, de diepte tot waar ontwaterd moet worden (bodem bouwput – 0,3 m) en de grondwaterstand op locatie. In Figuur 9 wordt de nummering van alle ontgravingspunten weergegeven. Punt 1 van alle alternatieven bevinden zich op het strand.



Figuur 9: Overzichtskartaal ontgravingen.

Te zien is dat de grondwaterstanden lager zijn dan de bouwput plus ontwateringsdiepte van 0,30 m, met uitzondering van de locaties op het strand. Bij alternatief 4 is de grondwaterstand op sommige locaties nagenoeg gelijk aan de ontwateringsdiepte, dit dient in een opvolgend bemalingsadvies nader uitgezocht te worden, maar wordt in dit indicatief bemalingsadvies niet meegenomen.

Tabel 4. Analyse bemaling. Tracéalternatief 1 en Tracévariant 1.

Aansluitpunten		1 (strand)	2	3	4	5	6	7
Tracéalternatief 1								
Maaiveld	m (NAP)	2,21	10,5	9,83	16,8	14,6	8,38	8,16
Bodem bouwput	m (NAP)	-2,81	8,52	7,83	14,8	12,6	6,38	6,16
Ontwateringsdiepte (bouwput – 0,3 m)	m (NAP)	-3,11	8,22	7,53	14,45	12,27	6,08	5,86
GHG	m (NAP)	1,21	4,98	4,98	4,55	4,55	4,68	4,68

Tracévariant 1

Maaiveld	m (NAP)	2,21	10,5	9,83	7,86	8,2	8,38	8,16
Bodem bouwput	m (NAP)	-2,81	8,52	7,83	5,86	6,2	6,38	6,16
Ontwateringsdiepte	m (NAP)	-3,11	8,22	7,53	5,56	5,9	6,08	5,86
GHG	m (NAP)	1,21	4,98	4,73	4,73	4,55	4,68	4,68

Tabel 5. Analyse bemaling. Tracéalternatief 2, 3 en 4

Aansluitpunten	1 (strand)	2	3	4	5
----------------	------------	---	---	---	---

Tracéalternatief 2

Maaiveld	m (NAP)	1,9	7,1	7,81	8,22	10,45
Bodem bouwput	m (NAP)	-3,1	5,1	5,81	6,22	8,45
Ontwateringsdiepte	m (NAP)	-3,4	4,8	5,51	5,92	8,15
GHG	m (NAP)	0,9	4,55	4,55	4,68	4,67

Tracéalternatief 3

Maaiveld	m (NAP)	2,43	9,8	10,44	8,32	9,1
Bodem bouwput	m (NAP)	-4,57	7,8	8,44	6,32	7,1
Ontwateringsdiepte	m (NAP)	-4,87	7,5	8,14	6,02	6,8
GHG	m (NAP)	1,43	6,1	4,55	4,44	4,44

Tracéalternatief 4

Maaiveld	m (NAP)	1,16	6,9	7,23	9,26	8,46
Bodem bouwput	m (NAP)	-3,84	4,9	5,23	7,26	6,46
Ontwateringsdiepte	m (NAP)	-4,14	4,6	4,93	6,96	6,16
GHG	m (NAP)	0,16	4,61	4,61	5,44	5,44

Transformatorstation

De vier punten zijn de vier hoeken van de locatie van het nieuwe deel transformatorstation. Voor de berekening gebruiken we het dichtstbijzijnde peilbuis (B19C1061).

Tabel 6. Analyse bemaling. Transformatorstation

Punten		1	2	3	4
Maaiveld	m (NAP)	8,17	8,49	8,79	9,7
Bodem bouwput	m (NAP)	7,17	7,49	7,79	8,7
Ontwateringsdiepte	m (NAP)	6,87	7,19	7,49	8,4
GHG	m (NAP)	6,37	6,37	6,37	6,37

3 RESULTAAT

Vanwege de aanwezige grondwaterdieptes en de benodigde ontgravingsdiepte is enkel voor de ontgravingen op het strand bemaling nodig. Deze ontgravingen bevinden zich nabij de vloedlijn, de invloed van zeewater en getijden zullen hier zo groot zijn dat de onttrekking van water tijdens de werkzaamheden niet als een standaard bemaling gezien wordt. Onttrokken water zal direct aangevuld worden vanuit de zee, en ook wordt onttrokken water direct op de zee geloosd, waardoor dit niet leidt tot nadelige effecten.

3.1 Effecten

Dit hoofdstuk omschrijft de mogelijke negatieve effecten en risico's welke kunnen optreden als gevolg van de bemaling. Aangezien enkel op het strand onttrekking van water tijdens de werkzaamheden nodig is, zullen de effecten verwaarloosbaar zijn.

Effecten op het werk

Op het werk zelf worden geen negatieve effecten verwacht. Er is geen spanningsbemaling nodig.

Effecten op de omgeving

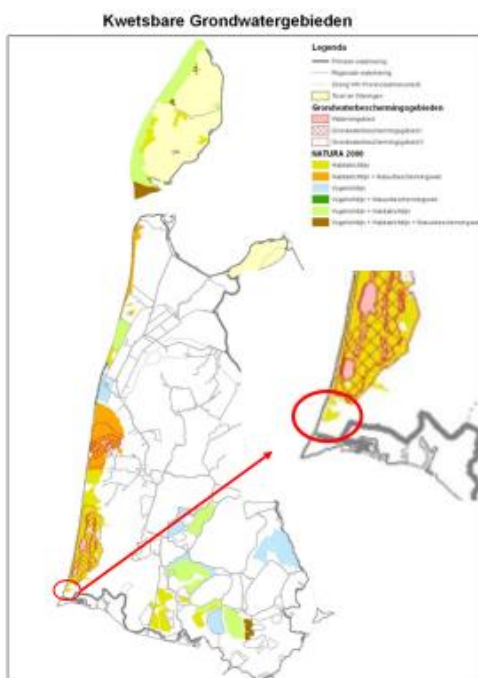
De ontgraving in het strand ligt nabij het Natura 2000-gebied. Aangezien deze ontgraving en het grondwater op die locatie sterk beïnvloed wordt door het zeewater, zal het grondwater bij het Natura2000-gebied nagenoeg niet beïnvloed worden.

Bebouwing, fundering, infrastructuur

De woonkernen worden vermeden, dus er worden geen negatieve effecten verwacht op de infrastructuur en bebouwing.

Grondwaterbeschermingsgebieden

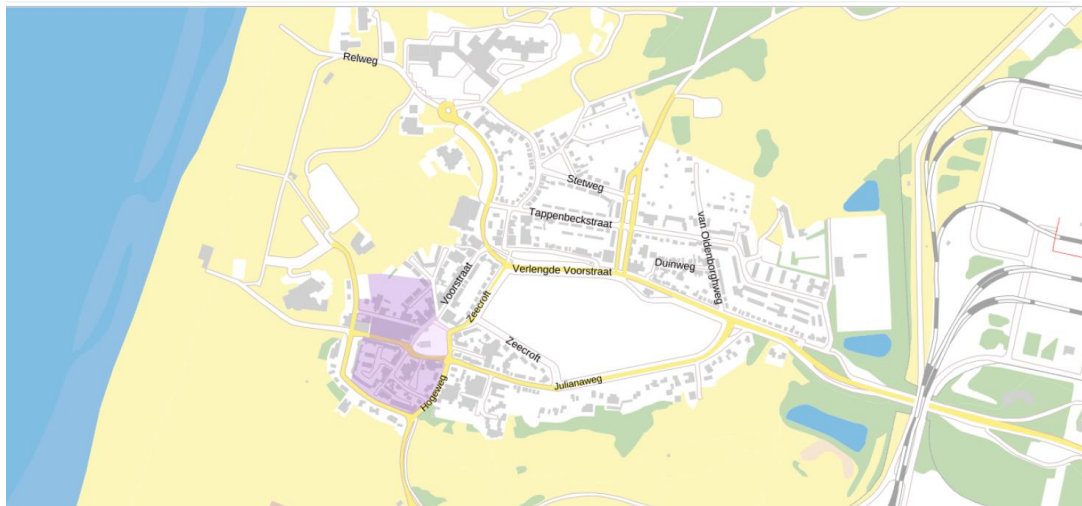
Volgens het grondwaterbeheerregister van Hollands Noorderkwartier komen geen grondwaterbeschermingsgebieden voor binnen het berekende invloedsgebied van de onttrekkingen van water.



Figuur 10. De kwetsbare en beschermde gebieden: drinkwaterbeschermingsgebieden, de zoetwaterbel van Texel, het KRW-grondwaterlichaam van Wieringen en de Natura2000-gebieden.

Archeologie en aardkundige waarden

De Archeologische Monumentenkaart (AMK) vermeldt dat er in de omgeving van de projectlocatie gebieden aanwezig zijn die zijn aangemerkt als gebieden van archeologische waarde. Deze gebieden zijn minstens 200 m verwijderd van het invloedsgebied van de afwatering of de aansluitpunten van de boring.



Figuur 11. Archeologische Monumentenkaart (AMK).

3.2 Voorbereiden melding of vergunningaanvraag

De ontgraving ligt in het beheergebied van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Vanwege de nabijheid van de vloedlijn wordt de onttrekking niet als een bemaling gezien. Voor de lozing van het onttrokken (zee)water tijdens de aanleg op de Noordzee, is mogelijk een melding bij Rijkswaterstaat vereist. Dit hangt af van de hoeveelheid en zal bij uitvoering nader bepaald moeten worden.

COLOFON

INDICATIEF BEMALINGSADVIES MER NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (WEST BETA)
ACHTERGRONDDOCUMENT VOOR GRONDWATEREFFECTEN KABELAANLEG OP LAND

KLANT

TenneT TSO en ministerie van Economische Zaken en Klimaat

AUTEUR

Gonzalo Campuzano Izquierdo

PROJECTNUMMER

C05057.000220

ONZE REFERENTIE

084017965 A

DATUM

5 september 2019

STATUS

Definitief

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 56825
1040 AV Amsterdam
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

BIJLAGE VI-A

EFFECTEN VAN ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN

BIJLAGE VI-A: EFFECTEN VAN ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN

Toelichting

Hoogspanningslijnen wekken elektromagnetische velden op (hierna: EMV), net zoals veel huishoudelijke apparatuur, et cetera. Aan elektromagnetische velden is initieel veel onderzoek verricht vanwege berichten dat hoogspanningslijnen gezondheidseffecten zouden veroorzaken (zie voor nadere informatie het achtergronddocument Ruimtegebruik en Leefomgevingskwaliteit). Naderhand is meer onderzoek verricht naar mogelijke effecten van elektromagnetische velden op dieren¹.

Laboratoriumonderzoek

Er zijn diverse studies naar de effecten van elektromagnetische velden op fysiologie en gedrag van dieren onder laboratoriumcondities uitgevoerd. Hierbij moet opgemerkt worden dat in veel studies een hogere blootstelling aan elektromagnetische velden (langer en/of hogere intensiteit) is toegediend dan in normale praktijksituaties kan optreden.

Bij ratten bleek geen kanker te ontstaan als gevolg van EMV, wel werd bij een aantal experimenten de groei van geïnitieerde tumoren versneld². In ratten en koeien blijken diverse lichaamseigenschappen, zoals bloedglucosewaarden en waarden van diverse andere stoffen in het bloed te wijzigen³. Sommige studies naar het immuunsysteem van laboratoriumdieren laten veranderingen zien⁴, andere daarentegen niet⁵. Hetzelfde geldt voor studies naar het zenuwstelsel⁶. Ook onderzoeken naar het reproductieve systeem leiden tot tegengestelde resultaten, met deels wel⁷ en deels geen effecten⁸. De ontwikkeling van embryonale zebravis vertoonde geen afwijkingen bij blootstelling aan magnetische velden tot twee uur na bevruchting, maar wel bij blootstelling aan magnetische velden na 48 uur⁹. Meer consistente resultaten zijn er voor wat betreft melatonine, een hormoon dat geassocieerd is met de aanwezigheid van daglicht en onder andere het slaap-waak ritme reguleert. Elektromagnetische velden lijken de aanmaak van

¹ Duke Engineering & Services, 2001

² Lee e.a. 1996, NIEHS 1999, Yasui e.a. 1997, Baum e.a. 1995, Ekstrom e.a. 1998, Mevissen e.a. 1993, Mevissen e.a. 1996, Mevissen e.a. 1998

³ Babovich en Kozyarin 1979, Shandala e.a. 1979, Burchard e.a. 1999

⁴ Morris 1985, Maudeville e.a. 1995

⁵ 24 Morris en Philips 1983, Cerretelli e.a. 1979, Anderson 1991, LeBars e.a. 1983

⁶ Hansson 1981, Jaffe e.a. 1980, Vasquez e.a. 1988a, 1988b, Albert e.a. 1984, Jaffe 1985, Portet e.a. 1984, Margonato e.a. 1995

⁷ Juutilainen e.a. 1987, Sikov e.a. 1987, Andrienko 1977, Burack 1984

⁸ Kowalczyk en Saunders 1990, Martin 1992, Kowalczyk e.a. 1994, Cerretelli e.a. 1979, Le Bars e.a. 1983, Seto e.a. 1984, Graves 1985, Fam 1981

⁹ Skauli e.a. 2000

melatonine te remmen¹⁰. Gedragsonderzoek leidt niet tot eenduidige resultaten, maar sterktes van elektromagnetische velden, zoals die in praktijksituaties voorkomen, zijn niet schadelijk¹¹. Ook onderzoek naar stresshormonen leidt tot niet-consistente resultaten, met in sommige studies verhoging van de concentratie van stresshormonen en in andere studies een afname daarvan¹². Samenvattend zijn er geen eenduidige resultaten te destilleren uit het onderzoek naar de effecten van elektromagnetische velden op dieren onder laboratoriumcondities, zowel niet voor wat betreft de fysiologie als wat betreft het gedrag. Met uitzondering van de aanmaak van het hormoon melatonine, dat invloed heeft op het slaap-waak ritme en op activiteitspatronen, en dat lijkt af te nemen bij blootstelling aan elektromagnetische velden.

Veldonderzoek

Planten

Op planten zijn geen effecten van elektromagnetische velden gevonden, met uitzondering van beschadigingen aan de toppen van vooral spitse bladeren (zoals van naaldbomen)

Insecten

Elektromagnetische velden leiden tot schadelijke effecten bij honingbijen, blijkens studies van Greenberg e.a. (1981) en Rogers e.a. (1982) die kolonies direct onder hoogspanningslijnen plaatsten. De sterfte van bijen nam toe, terwijl de winteroverleving van kolonies afnam. De effecten werden geminimaliseerd door een geaard draadscherm op de bijenkasten te plaatsen. De bijen werden dus beïnvloed door elektrische velden, niet door magnetische velden. Orlov (1990) vond een afname van de activiteit van insecten (muggen en bijen) onder hoogspanningslijnen, bij veldsterktes van respectievelijk 7 kV/m en 50 kV/m.

Zoogdieren en vogels

Bij zoogdieren en vogels zijn geen bewijzen gevonden voor negatieve effecten van elektromagnetische velden van hoogspanningslijnen. Wel zijn er veranderingen als gevolg van elektromagnetische velden waargenomen in concentraties van stoffen als hormonen in het lichaam van dieren en reproductieve eigenschappen (bijvoorbeeld eigenschappen van eieren van vogels), maar effecten op overleving en voortplanting kunnen niet worden aangetoond of zijn afwezig¹³.

Conclusies

Elektromagnetische velden lijken in laboratoriumsituaties effect onder hoge dosering te hebben op het functioneren van planten en dieren. De laboratoriumonderzoeken zijn echter gedaan bij sterktes van elektromagnetische velden die in veldsituaties niet of nauwelijks optreden en zijn daarom weinig voorspellend voor wat in het veld gebeurt. In die studies zijn met name bij dieren veranderingen merkbaar in gehalten van diverse stoffen in het lichaam. De bestaande studies leveren tot dusverre geen bewijs voor schade aan dieren die in vrije condities leven. In de literatuur wordt gerapporteerd over onderzoek dat is uitgevoerd met veel hogere veldsterktes dan de veldsterktes ter hoogte van deze hoogspanningslijn. Bij de onderzoeken konden geen eenduidige effecten worden gevonden. Op basis van het literatuuronderzoek kan geconcludeerd worden dat

¹⁰ 29 Wilson e.a. 1981, 1983, 1986, Lee e.a. 1996, NIEHS 1999

¹¹ 30 NIEHS 1999

¹² 31 Quinlan e.a. 1985, Portet en Cabanes 1988, Free e.a. 1981, De Bruyn en De Jager 1994, Seto e.a. 1982a, 1982b, Hsieh e.a. 1983

¹³ McKee 1985, Hodges en Mitchell 1984, Hilson e.a. 1983, Parsch en Norman 1986

geen substantiële/relevante effecten zullen optreden. Het onderwerp wordt derhalve niet nader uitgediept.

BIJLAGE VI-B

NATURA 2000 INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN

BIJLAGE VI-B: NATURA 2000 INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN

Noord-Hollands Duinreservaat

SVI landelijk: Landelijke Staat van Instandhouding: -- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig. = Behoudsdoelstelling, > Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling, =(<) 'ten gunste van' formulering, * Prioritair habitatype

Kwalificerende natuurwaarde		SVI Landelijk	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Habitattypen					
H2110	Embryonale duinen	+	=	=	
H2120	Witte duinen	-	>	>	
H2130A	'Grijze duinen' (kalkrijk)	--	>	>	
H2130B	'Grijze duinen' (kalkarm)	--	>	>	
H2130C	'Grijze duinen' (heischraal)	--	>	>	
H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)	-	=	>	
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)	-	=	=	
H2150	Duinheiden met struikhei	+	=	=	
H2160	Duindoornstruwelen	+	= (<)	=	
H2170	Kruipwilgstruwelen	+	= (<)	=	
H2180A	Duinbossen (droog)	+	=	=	
H2180B	Duinbossen (vochtig)	-	=	>	
H2180C	Duinbossen (binnenduintrand)	-	=	=	
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	-	>	>	
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	=	
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	-	=	=	
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	-	>	>	
H6410	Blauwgraslanden	--	>	>	
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	-	=	=	
H7210	Galigaanmoerassen	-	=	=	
Habitatsoorten					
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=	=
H1042	Gevlekte witsnuitlibel	--	>	=	>

**BIJLAGE VI-C
SOORTEN**

VELDONDERZOEK BESCHERMDE EN BEDREIGDE

Notitie Veldonderzoek beschermde soorten locaties Natuur op land Hollandse Kust West Beta

Datum: 20 september 2019
Auteur: Ir. Alex Tabak

Aanleiding en doel

Voor de aanlanding van een kabel vanaf windparken door duingebied bij Wijk aan Zee, zijn voor Hollandse Kust West Beta enkele optionele aanlandingsplekken en routes vastgesteld. Deze lopen vanaf het strand naar de aansluiting op het bestaande net. Omdat het tracé in principe geboord wordt, is er sprake van activiteiten op het landdeel. Deze maatregelen vinden enkel op de boorlocaties plaats. Een groot deel van deze locaties liggen in duingebied; hiertoe is het wenselijk om van deze locaties in beeld te hebben of hier beschermde flora en fauna aanwezig is of kan zijn.

Arcadis (contactpersoon Arjen Goutbeek) heeft Tabak Advies Ecologie verzocht een veldonderzoek uit te voeren naar het mogelijk voorkomen van beschermde natuurwaarden op de 8 potentiële boorlocaties.

Het doel van de inventarisatie is om na te gaan of de locaties een betekenis hebben voor plant- en diersoorten die beschermd zijn volgens de Wet natuurbescherming. In deze notitie worden de resultaten kort en bondig weergegeven.

Locaties

De 8 locaties liggen bij Wijk aan Zee. Er zijn 5 locaties die binnen het bedrijfsterrein van Tata Steel liggen. Voor de globale ligging van de locaties zie figuur 1.



Figuur 1: Overzicht ligging locaties (binnen witte cirkels).

Werkwijze

Het onderzoek bestaat uit veldbezoeken met een habitatgeschiktheidsbeoordeling, en gericht onderzoek naar beschermde soorten. Een habitatgeschiktheidsbeoordeling vindt plaats om vast te stellen of het aannemelijk is dat beschermde soorten van de Wet natuurbescherming voorkomen, gezien de aanwezige biotopen.

De volgende bronnen zijn gebruikt:

- Royal HaskoningDHV, 2017. Plan Staalblauwtje inrichtingsplan Tata Steel terrein IJmuiden
- Van den Tempel, C. & V. Ronde, 2017. Aanvullend natuuronderzoek TATA tbv tijdelijke natuur. Natuurlijke Zaken, Heiloo
- Witteveldt, M. & Tempel, C. van den. 2016. Natuuronderzoek TATA steel. Natuurlijke Zaken, Heiloo
- Royal HaskoningDHV, 2016. Natuurtoets windturbines op Tata Steel terrein – Infinergy.
- NDFF-data
- Kennisdocumenten van BIJ12

Op basis van de luchtfoto's is verder ingeschat dat geen bos of bomensingels e.d. gekapt hoeven te worden. Hooguit wat laag duinstruweel, bijvoorbeeld ten oosten van de locatie 4 en 5. Vleermuisonderzoek is daarom niet aan de orde.

De volgende soorten en soortgroepen zijn betrokken bij dit onderzoek, omdat de locaties hiervoor mogelijk een betekenis kan hebben als leefgebied of als groeiplaats:

- Flora
- Insecten (m.n. vlinders)
- Zandhagedis
- Rugstreepad
- Nauwe korfslak

Methode

De soortinventarisatieprotocollen in het kader van de Wet natuurbescherming van Netwerk Groene Bureaus zijn zoveel mogelijk aangehouden (versie juli 2017).

- Flora, vlinders (overige insecten) en vogels: 2 rondes onder gunstige omstandigheden (zonnig, weinig wind, > 16 graden Celsius) tussen mei en half juli.
- Zandhagedis: minstens 2 rondes periode half april – september, zonnig / half bewolkt minstens 15 graden, 's ochtends tussen 9:00 -12:00 uur. Zichtwaarneming individuen en opsporen vervellingshuidjes.
- Rugstreepad: de soort wordt op basis van aanwezige biotopen niet verwacht. Er wordt voor de zekerheid bepaald of potentiële voortplantingsbiotopen aanwezig kunnen zijn, aangevuld met 1x een avondronde om te luisteren naar roep/koor activiteit van Rugstreepadden en gericht zoeken met zaklamp (tussen half april en begin augustus).
- Nauwe korfslak: beoordelen of geschikt habitat aanwezig is. Indien dat het geval is dan worden monsters genomen van de strooisel/toplaag en een analyse op de aanwezigheid van slakjes uitgevoerd. Hoewel de soort formeel alleen relevant is voor het Natura 2000-gebied, wordt het wel meegenomen omdat de onderzoekslocaties in de directe omgeving hiervan liggen.

Totaal zijn er in 2019 vier veldbezoeken uitgevoerd:

Datum	Tijd	Weersomstandigheden
24 mei	9:00 – 13:00	19°C, onbewolkt, 3 Bft
21 juni	9:00 – 16:00	18°C, ¼ bewolkt, 4 Bft
17 juli	9:00 – 13:00	21°C, ¼ bewolkt, 2 Bft
26 juli	23:00 – 1:00 (kooactiviteit Rugstreeppad)	19°C, onbewolkt, 3 Bft

Resultaten per locatie

De resultaten van het onderzoek worden per locatie hieronder weergegeven. Er wordt per locatie een korte beschrijving weergegeven, en welke beschermde soorten zijn aangetroffen. Zie figuur 1 voor de overzichtskaart met de locatienummers.

Locatie 1



Foto 1



Foto 2



Foto 3: Bitterkruidbremraap



Foto 4

Figuur 2: Impressie locatie 1.

De locatie is gebruikt voor de opslag van oxykalkslik (eind jaren 70), hetgeen nu nog aanwezig is. Het materiaal bestaat uit het residu stof en rookgas wat bij metaal productie vrijkomt. Het bestaat voor het grootste deel uit ijzer, calcium en silicium. De bodem heeft een zwarte kleur. Momenteel wordt er een windturbine aangelegd, hiervoor zijn graafwerkzaamheden aan de gang.

Voorkomen beschermde soorten

- Er zijn twee Rode Lijst plantensoorten aangetroffen, Bitterkruidbremraap en Hondskruid (zie figuur 2, foto 3). Van beide soorten zijn slechts ca. 10 individuen aangetroffen. In de directe omgeving van de locatie is een oxykalkslik depot aanwezig waar een zeer grote populatie Hondskruid voorkomt (>1000 exemplaren). Beschermde plantensoorten zijn niet aangetroffen en worden ook niet verwacht.
- Er zijn geen beschermde vlinders waargenomen deze worden gezien de biotoopkenmerken niet verwacht. Geschikte biotopen zoals open duingraslanden en vochtige duinvalleien zijn niet aanwezig.
- Er zijn geen (sporen van) Zandhagedis waargenomen. Het biotoop ter plaatse is niet geschikt. De bodem bestaat niet uit zand en een mozaïek van rijk gestructureerde duinvegetatie is nergens aanwezig.
- Het voorkomen van Rugstreeppad is niet aan de orde. Er is geen potentieel voortplantingswater aanwezig en tijdelijke regenwater plassen zullen gezien de gebiedskenmerken niet snel kunnen ontstaan. Een goed vergraafbare bodem is ook niet aanwezig.
- Het voorkomen van Nauwe korfslak is niet aan de orde. Het biotoop is niet geschikt. Bodem- en bladstrooisel is afwezig en het terrein is te droog.

Locatie 2



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Figuur 3: Impressie locatie 2.

Locatie 2 betreft een terrein van ca. 2 hectare. Op de locatie is deels oxykalkslik en andere materialen (slakken) verwerkt in de bovenlaag (eind jaren 70), hetgeen nu nog aanwezig is. De laag bestaat voor het grootste deel uit ijzer, calcium en silicium. De bodem heeft een zwarte kleur.

De vegetatie bestaat uit zeer open grasland op een verdichte bodem met sporadisch duindoornstruiken. Op sommige plekken groeit helemaal geen vegetatie.

Er zijn mogelijk plannen om in de toekomst natuurontwikkeling op dit terrein plaats te laten vinden.

Voorkomen beschermde soorten

- Beschermde plantensoorten zijn niet aangetroffen en worden ook niet verwacht.
- Er zijn geen beschermde vlinders waargenomen deze worden gezien de biotoopkenmerken niet verwacht. Geschikte biotopen zoals structuurrijke en soortenrijke duingraslanden, afgewisseld met vochtige duinvalleien zijn niet aanwezig.
- Er zijn geen (sporen van) Zandhagedis waargenomen. Het biotoop ter plaatse is niet geschikt. De bodem bestaat niet uit zand en een mozaïek van rijk gestructureerde duinvegetatie is nergens aanwezig.
- Het voorkomen van Rugstreeppad is niet aan de orde. Er is binnen de locatie geen potentieel voortplantingswater aanwezig, en tijdelijke regenwater plassen zullen gezien de gebiedskenmerken niet snel kunnen ontstaan. Een goed vergraafbare bodem is ook niet aanwezig. In de directe omgeving is wel een natte duinvallei aanwezig (figuur 4). In het tussenliggende gebied is een hoge wal/dijk met gazonbekleding en een asfalt weg aanwezig. Er is 's avonds ter plaatse geluisterd naar kooractiviteit van Rugstreeppad. Er is geen kooractiviteit vastgesteld, de soort komt ter plaatse niet voor.
- Het voorkomen van Nauwe korfslak is niet aan de orde. Het biotoop is niet geschikt. Bodem- en bladstrooisel is afwezig en het terrein is te droog.



Figuur 4: Ligging natte duinvallei, onderzocht op kooractiviteit Rugstreeppad (blauwe stip).

Locatie 3



Foto 1



Foto 2 (mei)



Foto 3 (juni)



Foto 4: Slanke mantelanjer



Foto 5 (juli)



Foto 6: Grote tijm

Figuur 5: Impressie locatie 3.

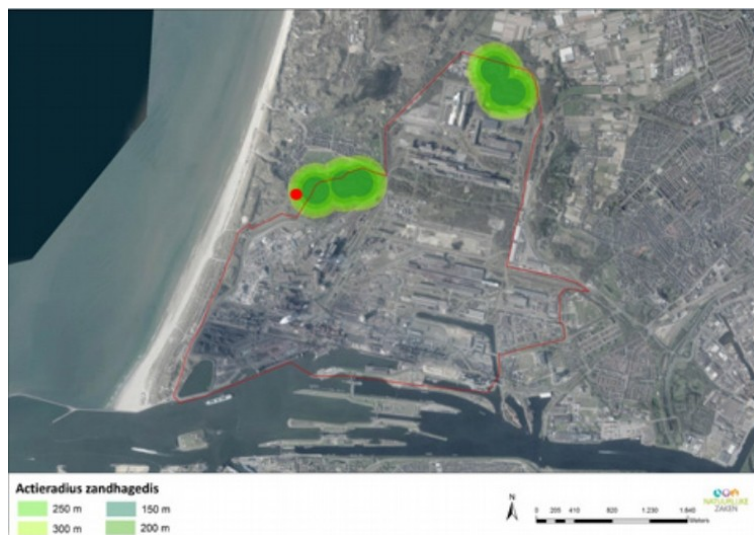
Locatie 3 betreft een terrein een duingebied in de beeldentuin 'Zee van Staal' (zie figuur 5 en 6). Het grootste deel (ca. 80%) bestaat uit een laaggelegen vlak terrein, het overige een duin. De vegetatie op het vlakke deel bestaat uit zeer open duingrasland of is onbegroeid. Op de duinhelling staat goed ontwikkelde, soortenrijke duinvegetatie.

Voorkomen beschermde soorten

- Op het vlakke terreindeel zijn geen beschermde plantensoorten aangetroffen en worden ook niet verwacht. Op de duinhelling zijn Rode Lijst soorten als Grote tijm (foto 3), Slanke mantelkanjer (foto 4), Bitterkruidbremraap en Hondskruid aangetroffen.
- De Rode Lijst soort Bruin blauwtje is ter plaatse waargenomen. Er zijn geen beschermde vlinders waargenomen. Deze worden gezien de biotoopkenmerken niet verwacht. Geschikte biotopen zoals structuurrijke en soortenrijke duingraslanden zijn wel aanwezig, maar specifieke habitateisen voor beschermde soorten van duingraslanden als Duinparelmoervlinder en Kommavlinder ontbreken. Recente vliegplaatsen van deze soorten liggen op meer dan een kilometer ten noorden van Wijk aan Zee. Bij gericht onderzoek in 2015 binnen het aanliggende terrein Tata Steel zijn deze soorten ook nergens waargenomen.
- Er zijn geen (sporen van) Zandhagedis waargenomen. Het biotoop ter plaatse is wel geschikt en is aanwezig op de aanwezige duin (helling). Het betreft een mozaïek van rijk gestructureerde duinvegetatie bestaande uit open duinstruweel afgewisseld met grassen en open zand. Bij gericht onderzoek binnen het aanliggende terrein Tata Steel is Zandhagedis waargenomen ter hoogte van deze locatie (figuur 7). Aangenomen wordt dat de duinhelling op deze locatie onderdeel is van leefgebied van Zandhagedis (figuur 8).
- Het voorkomen van Rugstreeppad is niet aan de orde. Er is binnen de locatie geen potentieel voortplantingswater aanwezig, en tijdelijke regenwater plassen zullen gezien de gebiedskenmerken niet snel kunnen ontstaan. Er is gericht gezocht naar Rugstreeppad, de soort is niet waargenomen.
- Het voorkomen van Nauwe korfslak is niet aan de orde. Het biotoop is niet geschikt. Bodem- en bladstrooisel is afwezig en het terrein is te droog.



Figuur 6: Ligging locatie 3.



Figuur 7: Voorkomen Zandhagedis op het terrein van Tata Steel (Natuurlijke Zaken, 2016). De ligging van locatie 3 is met een rode stip weergegeven.



Figuur 8: Ligging leefgebied Zandhagedis (groene vlak) binnen locatie 3 (zwart kader).

Locaties 4 en 5



Foto 1 (mei)



Foto 2 (mei)



Foto 3 (juni)



Foto 4 (juni)



Foto 5: Hondskruid



Foto 6 (juni)

Figuur 9: Impressie locaties 4 en 5.

Locaties 4 en 5 liggen direct naast elkaar en worden om die reden samen behandeld. Locatie 4 betreft een terrein een duingebied in de beeldentuin 'Zee van Staal' (zie figuur 9 en 10). Ongeveer de helft bestaat uit een laaggelegen vlak terrein, het overige een steile duinhelling. De vegetatie op het vlakke deel bestaat uit zeer open duingrasland of is onbegroeid. Op de duinhelling staat redelijk ontwikkelde, soortenrijke duinvegetatie. Locatie 5 betreft een hoger gelegen terrein met een ruige duinhelling en een duingrasland met wat struweel. Op de duinhelling staat een verruigd duingrasland met distels. De vegetatie bovenop staat uit vrij dicht duingrasland.

Voorkomen beschermde soorten

- Op beide locaties zijn geen beschermde plantensoorten aangetroffen en worden ook niet verwacht. Op de duinhelling van locatie 4 zijn Rode Lijst soorten als Bitterkruidbremraap en Hondskruid (foto 5) aangetroffen. Op het laaggelegen deel is ook Hondskruid aangetroffen.
- De Rode Lijst soorten Bruin blauwtje en Heilvlinder zijn ter plaatse van de duinhelling locatie 4 waargenomen. Er zijn geen beschermde vlinders waargenomen. Deze worden gezien de biotoopkenmerken niet verwacht. Geschikte biotopen zoals structuurrijke en soortenrijke duingraslanden zijn wel aanwezig, maar specifieke habitateisen voor beschermde soorten van duingraslanden als Duinparelmoervlinder en Kommavlinder ontbreken. Recente vliegplaatsen van deze soorten liggen op meer dan een kilometer ten noorden van Wijk aan Zee. Bij gericht onderzoek in 2015 binnen het aanliggende terrein Tata Steel zijn deze soorten ook nergens waargenomen.
- Er zijn geen (sporen van) Zandhagedis waargenomen. Het biotoop ter plaatse is wel geschikt en is aanwezig op de aanwezige duin helling van locatie 4 en een deel van het hoger gelegen terrein van locatie 5. In de duinen in de directe omgeving is ook geschikt leefgebied aanwezig. Het betreft een mozaïek van rijk gestructureerde duinvegetatie bestaande uit open duinstruweel afgewisseld met grassen en open zand. Bij gericht onderzoek binnen het aanliggende terrein Tata Steel is Zandhagedis waargenomen ter hoogte van deze locatie (figuur 7). Aangenomen wordt dat de duinen op deze locaties onderdeel zijn van leefgebied van Zandhagedis (figuur 11).
- Het voorkomen van Rugstreepad is niet aan de orde. Er is binnen de locatie geen potentieel voortplantingswater aanwezig, en tijdelijke regenwater plassen zullen gezien de gebiedskenmerken niet snel kunnen ontstaan. Er is gericht gezocht naar Rugstreepad, de soort is niet waargenomen.
- Het voorkomen van Nauwe korfslak is niet aan de orde. Het biotoop is niet geschikt. Bodem- en bladstrooisel is afwezig en het terrein is te droog.



Figuur 10: Ligging locatie 4 en 5.



Figuur 11: Ligging leefgebied Zandhagedis (groene vlakken) binnen en in de directe omgeving van de locaties 4 en 5 (zwart kader).

Locaties 6 en 7



Foto 1: locatie 6.

Foto 2: locatie 7

Figuur 12: Impressie locaties 6 en 7.

Locaties 6 en 7 liggen binnen het Tata steel terrein langs een spoorlijn, direct naast elkaar. De vegetatie bestaat uit dicht, droog grasland. Het grasland op locatie 7 is meer open en er staan teunisbloemen.

Voorkomen beschermde soorten

- De Rode Lijst soort Hondskruid is in lage dichtheden aangetroffen op locatie 6. Er is gericht gezocht naar de beschermde soort Glad biggenkruid, het biotoop is geschikt voor de soort en valt binnen het natuurlijk verspreidingsgebied. De soort is op beide locaties niet aangetroffen. Overige beschermde plantensoorten zijn niet aangetroffen en worden ook niet verwacht.
- Er zijn geen beschermde vlinders waargenomen deze worden gezien de biotoopkenmerken niet verwacht. Geschikte biotopen zoals structuurrijke open duingraslanden en vochtige duinvalleien zijn niet aanwezig.
- Er zijn geen (sporen van) Zandhagedis waargenomen. Het biotoop ter plaatse is niet geschikt. De bodem bestaat niet uit zand en een mozaïek van rijk gestructureerde duinvegetatie is nergens aanwezig.
- Het voorkomen van Rugstreeppad is niet aan de orde. Er is geen potentieel voortplantingswater aanwezig en tijdelijke regenwater plassen zullen gezien de gebiedskenmerken niet snel kunnen ontstaan. Een goed vergraafbare bodem is zeer weinig aanwezig.
- Het voorkomen van Nauwe korfslak is niet aan de orde. Het biotoop is niet geschikt. Bodem- en bladstrooisel is afwezig en het terrein is te droog.

Locatie 8



Foto 1: locatie 6.

Figuur 13: Impressie locatie 8.

Locatie 8 ligt binnen het Tata steel terrein langs een spoorlijn. De vegetatie bestaat grotendeels uit dicht, ruig duin grasland en duindoornstruweel. Er is ook een bosje aanwezig met bomen en struweel. Het grasland langs het spoor is droger en meer open.

Voorkomen beschermde soorten

- Er is gericht gezocht naar de beschermde soort Glad biggenkruid, het biotoop direct langs het spoor is geschikt voor de soort en valt binnen het natuurlijk verspreidingsgebied. De soort is niet aangetroffen. Overige beschermde plantensoorten zijn niet aangetroffen en worden ook niet verwacht.
- Er zijn geen beschermde vlinders waargenomen deze worden gezien de biotoopkenmerken niet direct verwacht. Geschikte biotopen zoals structuurrijke open duingraslanden en vochtige duinvalleien zijn matig aanwezig. Het grasland lijkt structuurrijk en het aanwezige struweel kan voor beschutting en warme plekken zorgen, maar bij gericht zoeken zijn beschermde vlindersoorten zijn niet waargenomen.
- Er zijn geen (sporen van) Zandhagedis waargenomen. Het biotoop ter plaatse is niet geschikt. De vegetatie is te dicht om geschikt leefgebied te vormen en een mozaïek van rijk gestructureerde duinvegetatie is nergens aanwezig.
- Het voorkomen van Rugstreppad is niet aan de orde. Er is geen potentieel voortplantingswater aanwezig en tijdelijke regenwater plassen zullen gezien de gebiedskenmerken niet snel kunnen ontstaan. Een goed vergraafbare bodem is zeer weinig aanwezig.
- Het voorkomen van Nauwe korfslak is niet aan de orde. Het biotoop is niet geschikt. Bodem- en bladstrooisel is zeer beperkt afwezig en het terrein is overal te droog.
- Er is in de aanwezige bomen en struiken gezocht naar jaarrond beschermde nesten van vogels. Deze zijn niet aangetroffen.

Conclusies

- Op een deel van de locaties 3, 4 en 5 (en in de directe omgeving) is geschikt leefgebied van Zandhagedis aanwezig. De soort zelf is niet aangetroffen, maar wel in de directe omgeving. Aangenomen kan worden dat de soort op de bovengenoemde locaties voorkomt.
- Op de overige locaties zijn geen beschermde soorten waargenomen.
- Op de locaties 1, 2, 3, 4, 5, 6 zijn planten van de Rode Lijst aangetroffen.
- Op de locaties 3, 4, en 5 zijn dagvlinders van de Rode Lijst waargenomen.

Bronnen

Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij, European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

Neckheim, T., 2015. Monitoring van Nauwe korfslak *Vertigo angustior* in het Noordhollands Duinreservaat Inventarisatiejaar 2013. Stichting ANEMOON.

NDFF-data.

Royal HaskoningDHV, 2016. Ruimtelijke onderbouwing- Windturbines bij Tata Steel.

Royal HaskoningDHV, 2016. Natuurtoets windturbines op Tata Steel terrein – Infinergy.

Royal HaskoningDHV, 2017. Plan Staalblauwtje inrichtingsplan Tata Steel terrein IJmuiden.

Schipper, P. & Siebel, H., 2009. Index Natuur en Landschap Onderdeel natuurbeheertypen. Versie 0.4, 15 juni 2009.

SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2002. Atlas van de Nederlandse Broedvogels: 1998 – 2000. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

Van den Bos, M., 2007. Evaluatie 15 jaar runderbegrazing in het zeedorpenlandschap ten noorden van Wijk aan Zee. Bestudering van de effecten van begrazing op de kenmerkende zeedorpenvegetaties en de structuur van de vegetatie. Afstudeeropdracht voor Waterleidingbedrijf PWN, Hogeschool Larenstein, Velp.

Van den Tempel, C. & V. Ronde, 2017. Aanvullend natuuronderzoek TATA tbv tijdelijke natuur. Natuurlijke Zaken, Heiloo.

Witteveldt, M. & Tempel, C. van den. 2016. Natuuronderzoek TATA steel. Natuurlijke Zaken, Heiloo.

Website: <http://nationaalgeoregister.nl>

Website: <http://synbiosys.alterra.nl>

Website: <http://www.waarneming.nl>

Website: <http://www.verspreidingsatlas.nl>

BIJLAGE VI-D

VOORLOPIGE RESULTATEN AERIUS ALTERNATIEF 1

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NO_x), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening HKwB variant 1ZB (Zuid)

- ▶ Kenmerken
- ▶ Samenvatting emissies
- ▶ Depositieresultaten
- ▶ Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.naturazoo.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
TenneT TSO BV	x, x Hollandse Kust west

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Net op Zee - Hollandse Kust west (HKw Béta), variant 1 ZB (zuid)	RWttHaYrXGgr

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
16 juli 2019, 11:36	2020	Berekend voor Wnb.

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	352,90 ton/j
NH ₃	-

Resultaten

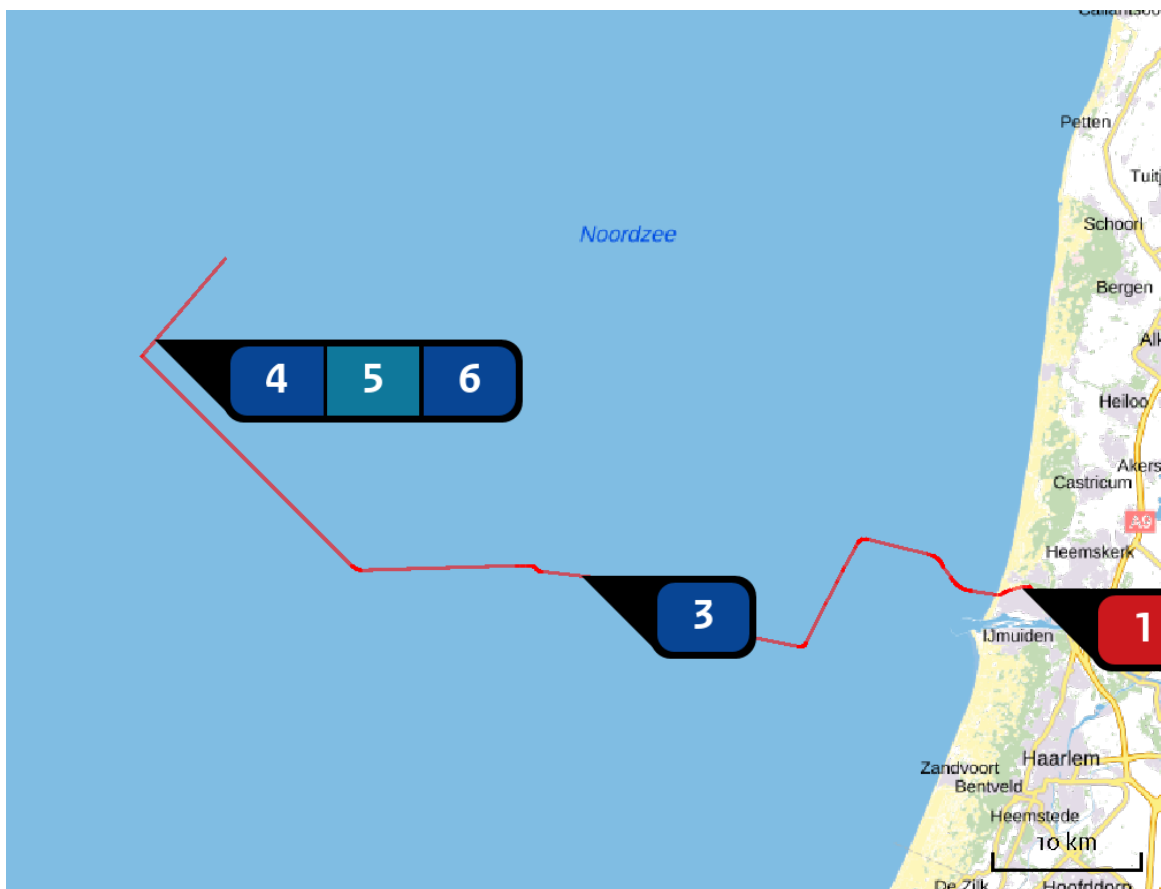
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
Noordhollands Duinreservaat	1,22

Toelichting

N-depositie t.g.v. realisatiefase van HKw Béta (zonder PAS)

Locatie
HKwB variant 1ZB
(Zuid)



Emissie
HKwB variant 1ZB
(Zuid)

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	 uitbreidingtransformatorstation_tbv_HKWB Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	446,00 kg/j
2	 onshore HKwB variant 1 ZB (zuid) Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	71,00 kg/j
3	... offshore HKwB variant 1 ZB (zuid) Anders... Anders...	-	273,95 ton/j
4	... offshore interlink HKwA-HKwB Anders... Anders...	-	27,90 ton/j
5	 Offshore noodstroomgenerator Energie Energie	-	2.875,00 kg/j
6	... Aanleg jacketplatform Anders... Anders...	-	47,65 ton/j

Resultaten
PAS-
gebieden
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Noordhollands Duinreservaat	1,22
Kennemerland-Zuid	0,80
Schoorlse Duinen	0,70
Zwanenwater & Pettemerduinen	0,54
Duinen Den Helder-Callantsoog	0,47
Polder Westzaan	0,45 (0,43)
Duinen en Lage Land Texel	0,39
Meijndel & Berkheide	0,35
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	0,34 (0,29)
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	0,33
Duinen Vlieland	0,30
Coepelduynen	0,30 (0,29)
Naardermeer	0,29
Oostelijke Vechtplassen	0,29
Westduinpark & Wapendal	0,28
Solleveld & Kapittelduinen	0,26
Eilandspolder	0,26
Waddenzee	0,26
Duinen Terschelling	0,25
Botshol	0,23
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	0,21

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Voornes Duin	0,21
Weerribben	0,20
Duinen Ameland	0,20
Veluwe	0,19
Rottige Meenthe & Brandemeer	0,19
Alde Feanen	0,18
De Wieden	0,18
Duinen Goeree & Kwade Hoek	0,18
Drents-Friese Wold & Leggelderveld	0,17
Grevelingen	0,17
Wijnjeterper Schar	0,16
Holtingerveld	0,16
Kolland & Overlangbroek	0,16
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	0,16
Duinen Schiermonnikoog	0,16
Kop van Schouwen	0,16
Fochteloërveen	0,15
Dwingelderveld	0,15
Biesbosch	0,15
Rijntakken	0,15
Krammer-Volkerak	0,15

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Bakkeveense Duinen	0,15
Norgerholt	0,15
Van Oordt's Mersken	0,14
Drentsche Aa-gebied	0,13
Langstraat	0,13
Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	0,13
Witterveld	0,13
Mantingerbos	0,13
Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem	0,13
Manteling van Walcheren	0,13
Mantingerzand	0,13
Vecht- en Beneden-Reggegebied	0,13
Landgoederen Brummen	0,12
Boetelerveld	0,12
Brabantse Wal	0,12
Ulvenhoutse Bos	0,12
Drouwenezand	0,12
Sallandse Heuvelrug	0,12
Olde Maten & Veerslootslanden	0,12
Zouweboezem	0,12 (0,11)
Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	0,12

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Elperstroomgebied	0,12
Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek	0,12
Uiterwaarden Lek	0,11
Binnenveld	0,11
Kampina & Oisterwijkse Vennen	0,11
Oosterschelde	0,11
Borkeld	0,11
Regte Heide & Riels Laag	0,11
Wierdense Veld	0,11
Engbertsdijksvenen	0,10
Kempenland-West	0,10
Lieftingsbroek	0,10
Sint Jansberg	0,10
Stelkampsveld	0,10
Bargerveen	0,09
Springendal & Dal van de Mosbeek	0,09
Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek	0,09
Maasduinen	0,09
Zeldersche Driessen	0,09
Korenburgerveen	0,09
Lemselermaten	0,09

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Buurserzand & Haaksbergerveen	0,09
Landgoederen Oldenzaal	0,09
Bekendelle	0,09
Lonnekermeer	0,09
Bergvennen & Brecklenkampse Veld	0,09
Leenderbos, Grootte Heide & De Plateaux	0,09
De Bruuk	0,08
Boschhuizerbergen	0,08
Strabrechtse Heide & Beuven	0,08
Dinkelland	0,08
Witte Veen	0,08
Deurnsche Peel & Mariapeel	0,08
Willinks Weust	0,08
Weerter- en Budelerbergen & Ringselven	0,08
Aamsveen	0,08
Westerschelde & Saeftinghe	0,07
Groote Peel	0,07
Wooldse Veen	0,07
Leudal	0,07
Swalmdal	0,06
Meinweg	0,06

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Zwin & Kievittepolder	0,06
Oeffelter Meent	0,06
Roerdal	0,06
Sarsven en De Banen	0,06
Geleenbeekdal	0,06
Brunsummerheide	>0,05
Bunder- en Elslooërbos	>0,05
Geuldal	>0,05
Savelsbos	>0,05
Sint Pietersberg & Jekerdal	>0,05
Bemelerberg & Schiepersberg	>0,05

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

Resultaten
per
habitatype
(mol/ha/j)

Noordhollands Duinreservaat

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H218oC Duinbossen (binnenduinrand)	1,22
ZGH218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	1,22
H218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	1,22
H216o Duindoornstruwelen	1,20 (1,17)
H213oA Grijze duinen (kalkrijk)	1,17
H212o Witte duinen	1,15
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	1,09
H213oB Grijze duinen (kalkarm)	1,09
H217o Kruiwilgstruwelen	1,09
H219oAom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	1,07
ZGH218oC Duinbossen (binnenduinrand)	1,06
H218oB Duinbossen (vochtig)	0,95
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,89
H213oC Grijze duinen (heischraal)	0,84
H214oA Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,75
H215o Duinheiden met struikhei	0,71
H214oB Duinheiden met kraaihei (droog)	0,70
H219oC Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,60
ZGH213oA Grijze duinen (kalkrijk)	0,53

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH216o Duindoornstruwelen	0,53
H721o Galigaanmoerassen	0,51
H641o Blauwgraslanden	0,51
ZGH219oAom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,50

Kennemerland-Zuid

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,80
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,79
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,79
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,78
H2160 Duindoornstruwelen	0,78
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,78
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,77
H2120 Witte duinen	0,71
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,70
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,70
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,69
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,62
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,62
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,62
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,52
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,48
H2110 Embryonale duinen	0,45
H2150 Duinheiden met struikhei	0,42
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,34
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,29

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	0,28

Schoolse Duinen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,70
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,68
H2150 Duinheiden met struikhei	0,67
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,67
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,66
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,63
H2120 Witte duinen	0,60
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,58
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,57
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,57
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,57
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,54
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,52
H2160 Duindoornstruwelen	0,41
H2110 Embryonale duinen	0,41

Zwanenwater & Pettemerduinen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,54
H2150 Duinheiden met struikhei	0,54
ZGH2170 Kruiwilgstruwelen	0,54
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,54
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,54
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,49
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,48
H2120 Witte duinen	0,47
H7210 Galigaanmoerassen	0,44 (0,43)
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,44
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,43
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,43
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,42
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,42
H6410 Blauwgraslanden	0,41
H9999:85 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H6230;H2130B;H6230;H2130B)	0,40
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,39
ZGH2120 Witte duinen	0,38
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,35
H2110 Embryonale duinen	0,34

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,33

Duinen Den Helder-Callantsoog

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6410 Blauwgraslanden	0,47
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,47
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,46
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,45
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,41
H2120 Witte duinen	0,36
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,34
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,31
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,31
ZGH2170 Kruiwilgstruwelen	0,31
ZGH2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,31
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,31
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,29
ZGH2120 Witte duinen	0,29
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,28
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,28
H2160 Duindoornstruwelen	0,27
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,25

Polder Westzaan

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Hg1Do Hoogveenbossen	0,45 (0,43)
ZGHg1Do Hoogveenbossen	0,45 (0,43)
H714oB Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,36
ZGH714oB Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,28
H4o1oB Vochtige heiden (laagveengebied)	0,28

Duinen en Lage Land Texel

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,39
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,39
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,38
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,38
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,38
H2150 Duinheiden met struikhei	0,38
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,35
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,35
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,35
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,34
H9999:2 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H2130B;H2130C;H6230;H2130B;H2130C)	0,33
H2160 Duindoornstruwelen	0,32
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,32
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,31
H2120 Witte duinen	0,30
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,29
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,29
H7210 Galigaanmoerassen	0,29
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,27
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,25

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,25
H2110 Embryonale duinen	0,23
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	0,23
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,23
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,23 (0,21)
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied	0,20 (-)
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,20 (-)

Meijendel & Berkheide

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H218oC Duinbossen (binnenduinrand)	0,35
H213oA Grijze duinen (kalkrijk)	0,35
H216o Duindoornstruwelen	0,34
H218oAo Duinbossen (droog), overig	0,34
H213oB Grijze duinen (kalkarm)	0,34
ZGH216o Duindoornstruwelen	0,34
H212o Witte duinen	0,34
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,33
H218oB Duinbossen (vochtig)	0,32
H218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,32
ZGH218oC Duinbossen (binnenduinrand)	0,31
ZGH218oAo Duinbossen (droog), overig	0,31
ZGH213oA Grijze duinen (kalkrijk)	0,30
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,28
H219oAe Vochtige duinvalleien (open water), (matig) eutrofe vormen	0,26
ZGH213oB Grijze duinen (kalkarm)	0,24
ZGH218oB Duinbossen (vochtig)	0,23
ZGH218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,22
H219oAom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,20

Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91Do Hoogveenbossen	0,34 (0,29)
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,29
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,25 (0,24)
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,24
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,23 (0,21)
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,23

Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,33
H91Do Hoogveenbossen	0,33
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,29

Duinen Vlieland

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,30
H218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,30
ZGH218oB Duinbossen (vochtig)	0,30
H2120 Witte duinen	0,29
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,28
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,28
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,28
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,28
H2150 Duinheiden met struikhei	0,27
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,26
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,26
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,23
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,21
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,21
H2160 Duindoornstruwelen	0,19
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,19
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,18
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,18 (0,16)
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,17 (-)

Coepelduynen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	0,30 (0,29)
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,29
H2120 Witte duinen	0,25
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,22

Naardermeer

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,29
H91Do Hoogveenbossen	0,29
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zearmen	0,29
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,27
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,27
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,26
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,24
H9999:94 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H3130;H3140)	0,24
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zearmen	0,22
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,22
H6410 Blauwgraslanden	0,21

Oostelijke Vechtplassen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91Do Hoogveenbossen	0,29
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,27
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,27
H7210 Galigaanmoerassen	0,26
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,26
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,26
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,26
ZGH6410 Blauwgraslanden	0,26
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,25
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,25
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,22
H9999:95 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H3140)	0,22
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,21
ZGH3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,20
H6410 Blauwgraslanden	0,20
ZGH7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,15

Westduinpark & Wapendal

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,28
H2160 Duindoornstruwelen	0,28
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,27
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,25
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,25
H2150 Duinheiden met struikhei	0,24
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,24
H2120 Witte duinen	0,23

Solleveld & Kapittelduinen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H218oAo Duinbossen (droog), overig	0,26
H218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,26
H215o Duinheiden met struikhei	0,25
H213oB Grijze duinen (kalkarm)	0,24
H218oC Duinbossen (binnenduinrand)	0,24
H216o Duindoornstruwelen	0,22
H213oA Grijze duinen (kalkrijk)	0,21
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,21
H219oAe Vochtige duinvalleien (open water), (matig) eutrofe vormen	0,18
H212o Witte duinen	0,17
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,15
H211o Embryonale duinen	0,14
H219oAom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,12

Eilandspolder

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H714oB Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,26

Waddenzee

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	0,26
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,26
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,26
H2120 Witte duinen	0,25
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,25
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,25
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,25
H2110 Embryonale duinen	0,24
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,23
H1320 Slijkgrasvelden	0,23
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,07 (-)

Duinen Terschelling

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,25
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,25
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,25
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,24
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,24
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,24
H2150 Duinheiden met struikhei	0,24
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,24
H6410 Blauwgraslanden	0,23
H2160 Duindoornstruwelen	0,22
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,22
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,22
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,22
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,22
H2120 Witte duinen	0,21
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,20
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,19
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,18
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,17
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,17

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,16
ZGH2120 Witte duinen	0,16
H2110 Embryonale duinen	0,15
ZGH2110 Embryonale duinen	0,15
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,15
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,14 (-)
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,14
ZGH2130C Grijs duinen (heischraal)	0,14
H1320 Slijkgrasvelden	0,12 (-)

Botshol

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Hg1Do Hoogveenbossen	0,23
H7210 Galigaanmoerassen	0,23
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,23
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,23
ZGH3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,22
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,19

Nieuwkoopse Plassen & De Haeck

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91Do Hoogveenbossen	0,21
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,21
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,21
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,20
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,19
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,19 (0,18)
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,19
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,18
H6410 Blauwgraslanden	0,17
H7210 Galigaanmoerassen	0,16

Voornes Duin

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,21
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,21
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,21
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,21
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,20
H2160 Duindoornstruwelen	0,20
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,20
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,20
H2190Ae Vochtige duinvalleien (open water), (matig) eutrofe vormen	0,18
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,17
H2120 Witte duinen	0,17
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,11

Weerribben

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91Do Hoogveenbossen	0,20
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,20
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,20
H7210 Galigaanmoerassen	0,20
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,20
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,20
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,20
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,20
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zearmen	0,19
H6410 Blauwgraslanden	0,19
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,19
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,19
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zearmen	0,19
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,18
H9999:34 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H7120)	0,18
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,17
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,15
ZGH3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,15
ZGH7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,15

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,14

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,20
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,19
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,19
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,19
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,18
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,17
ZGH2170 Kruiwilgstruwelen	0,16
H9999:5 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H2130C;H6230;H2130B;H6230;H2130C;H2130B)	0,16
ZGH2120 Witte duinen	0,16
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,16
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,15
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,15
H2150 Duinheiden met struikhei	0,15
H2160 Duindoornstruwelen	0,15
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,14
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,14
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,14
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,13
H2120 Witte duinen	0,13
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,13

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH219oC Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,13
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,13
H214oB Duinheiden met kraaihei (droog)	0,13
ZGH219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,12
ZGH218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,12
ZGH623ovka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,11

Veluwe

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,19
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,19
ZGLg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,19
ZGLg13 Bos van arme zandgronden	0,19
Hg120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,19
ZGL4030 Droge heiden	0,19
L4030 Droge heiden	0,19
Hg190 Oude eikenbossen	0,19
Lg09 Droog struisgrasland	0,19
ZGLg01 Permanente bron & Langzaam stromende bovenloop	0,19
H4030 Droge heiden	0,18
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,18
ZGH4030 Droge heiden	0,18
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,18
ZGH2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,18
H2330 Zandverstuivingen	0,18
Hg1EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,18
Lg01 Permanente bron & Langzaam stromende bovenloop	0,18
ZGLg09 Droog struisgrasland	0,18
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,18

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,18
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,18
H3160 Zure vennen	0,18
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,17
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,17
ZGH9190 Oude eikenbossen	0,16
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,15
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,15
H7230 Kalkmoerassen	0,14
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,13
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,11

Rottige Meenthe & Brandemeer

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91Do Hoogveenbossen	0,19
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,17
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,16
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,16
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,16
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,15
H7210 Galigaanmoerassen	0,15
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,15
H6410 Blauwgraslanden	0,15
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,15
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,13

Alde Feanen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,18 (0,16)
H91Do Hoogveenbossen	0,18
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,18
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,17
H6410 Blauwgraslanden	0,16
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,15
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,15
H7210 Galigaanmoerassen	0,13
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,12
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,12

De Wieden

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Hg1Do Hoogveenbossen	0,18
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,18 (0,17)
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,18 (0,17)
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,18
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,17
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,17
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,17
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,16
H9999:35 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H7120)	0,16
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,16
ZGHg1Do Hoogveenbossen	0,15
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,15
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,14
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,14
H7210 Galigaanmoerassen	0,14
H6410 Blauwgraslanden	0,14
ZGH6410 Blauwgraslanden	0,14
ZGH7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,13

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	0,12
ZGH3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,12
ZGH4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,12
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,11
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,10

Duinen Goeree & Kwade Hoek

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,18
H2160 Duindoornstruwelen	0,18
H2130A Griuze duinen (kalkrijk)	0,17
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,16
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,14
H2120 Witte duinen	0,13
H2130B Griuze duinen (kalkarm)	0,13
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,13
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,12
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,12
H2130C Griuze duinen (heischraal)	0,12
H2110 Embryonale duinen	0,10
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,09

Drents-Friese Wold & Leggelderveld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,17
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,17
H9190 Oude eikenbossen	0,17
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,17
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,17
H3160 Zure vennen	0,17
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,17
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,17
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,17
H4030 Droge heiden	0,16
L4030 Droge heiden	0,16
H2330 Zandverstuivingen	0,16
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,16
Lg04 Zuur ven	0,16
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,15
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,15
H3110 Zeer zwakgebufferde vennen	0,12
Lg09 Droog struisgrasland	0,10

Grevelingen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H216o Duindoornstruwelen	0,17
H217o Kruiwilgstruwelen	0,17
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,16
H133oB Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,14
H131oB Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,14
H131oA Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,13

Wijnjeterper Schar

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H403o Droge heiden	0,16
H641o Blauwgraslanden	0,14
H401oA Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,14
H715o Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,14
H623oVka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,13

Holtingerveld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9190 Oude eikenbossen	0,16
H4030 Droge heiden	0,16
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,16
H2330 Zandverstuivingen	0,16
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,15
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,15
H3160 Zure vennen	0,15
H91Do Hoogveenbossen	0,15
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,15
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,14
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,13
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,13
ZGH6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,12
ZGH4030 Droge heiden	0,12

Kolland & Overlangbroek

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,16

Lingegebied & Diefdijk-Zuid

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91EoB Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,16
H9999:70 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H7230)	0,16
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,16
H7230 Kalkmoerassen	0,12

Duinen Schiermonnikoog

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,16
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,16
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,16
H9999:6 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H2130B;H2130C;H2130B;H2130C)	0,16
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,16
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,16
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,15
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,15
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,15
ZGH2120 Witte duinen	0,14
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,14
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,14
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,14
ZGH2170 Kruiwilgstruwelen	0,14
H6410 Blauwgraslanden	0,13
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,13
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,12
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,11
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,10
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	0,09

Kop van Schouwen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,16
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,16
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,16
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,15
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,15
H2160 Duindoornstruwelen	0,15
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,15
H6410 Blauwgraslanden	0,15
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,15
H2150 Duinheiden met struikhei	0,13
H9999:116 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H2130B;H2130C)	0,13
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,12
H2120 Witte duinen	0,11
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,11
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,11
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	0,10
H2110 Embryonale duinen	0,09 (-)

Fochteloërveen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,15
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,15
H4030 Droge heiden	0,15
H9999:23 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H7120;H7110A)	0,12
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,10
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,10

Dwingelderveld

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,15
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,15
H9190 Oude eikenbossen	0,15
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,15
ZGH2330 Zandverstuivingen	0,15
L4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,15
H9999:30 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H7120;H7120)	0,15
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,15
L4030 Droge heiden	0,15
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,15
H4030 Droge heiden	0,15
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,14
Lg04 Zuur ven	0,14
H3160 Zure vennen	0,14
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,14
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,14
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,14
H2330 Zandverstuivingen	0,14
ZGH6230dka Heischrale graslanden, droog kalkarm	0,14
ZGH6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,14

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,13
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,12
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,10
ZGH3160 Zure vennen	0,09
Lg09 Droog struisgrasland	0,09
ZGH7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,09 (-)

Biesbosch

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,15
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	0,14
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,12
H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	0,12
H91EoB Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,12 (-)
H6120 Stroomdalgraslanden	0,09

Rijntakken

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Hg1EoB Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,15
Hg1Fo Droge hardhoutoibossen	0,14
ZGHg1EoB Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,14
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	0,13
ZGLg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	0,13
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,13
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,12
ZGLg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,12
ZGLg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,12
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,12
H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	0,12
ZGLg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,12 (0,11)
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zearmen	0,12 (0,11)
H6120 Stroomdalgraslanden	0,11
H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver)	0,11
H6510B Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (grote vossenstaart)	0,11
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zearmen	0,10
ZGH6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver)	0,09
ZGHg1Fo Droge hardhoutoibossen	0,09 (-)

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH6120 Stroomdalgraslanden	0,07

Krammer-Volkerak

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	0,15
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,14
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,14
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,11
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,10 (-)
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,09 (-)

Bakkeveense Duinen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,15
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,15
H2330 Zandverstuivingen	0,13
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,13
H3160 Zure vennen	0,12
ZGH2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,12

Norgerholt

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,15

Van Oordt's Mersken

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6410 Blauwgraslanden	0,14
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,14
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,14
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,14
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,14
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,14
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,13
Lg06 Dotterbloemgrasland van beekdalen	0,12 (-)

Drentsche Aa-gebied

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,13
H9190 Oude eikenbossen	0,13
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,13
ZGH4030 Droge heiden	0,13
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,13
H4030 Droge heiden	0,13
H91Do Hoogveenbossen	0,13
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,13
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,13
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,12
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,12
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,12
ZGH2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,11
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,11
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,11
H3160 Zure vennen	0,11
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,11
ZGH3160 Zure vennen	0,10
H6410 Blauwgraslanden	0,10
H2330 Zandverstuivingen	0,09

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH2330 Zandverstuivingen	0,09
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,09

Langstraat

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,13
H6410 Blauwgraslanden	0,13
H3140hz Kranswierwateren, op hogere zandgronden	0,13
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,13
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,09
ZGH7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,08
H7230 Kalkmoerassen	0,08

Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9190 Oude eikenbossen	0,13
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,13
H2330 Zandverstuivingen	0,13
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,13
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,13
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,12
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,12

Witterveld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,13
H4030 Droge heiden	0,11
H91Do Hoogveenbossen	0,11
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,10
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,10

Mantingerbos

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,13

Loevesteyn, Pompveld & Kornsche Boezem

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,13
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,12 (0,09)
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,10 (0,09)
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,10 (-)
H6120 Stroomdalgraslanden	0,09

Manteling van Walcheren

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,13
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,12
H2160 Duindoornstruwelen	0,12
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,12
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,12
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,12
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	0,11
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,11
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,11
H2120 Witte duinen	0,10

Mantingerzand

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H4030 Droge heiden	0,13
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,12
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,11
H2330 Zandverstuivingen	0,11
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,11
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,11
H9190 Oude eikenbossen	0,10
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,10
H3160 Zure vennen	0,10
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,08

Vecht- en Beneden-Reggegebied

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,13
H4030 Droge heiden	0,12
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,12
H2330 Zandverstuivingen	0,12
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,12
H9190 Oude eikenbossen	0,12
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,12
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,12
H9999:39 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H7120)	0,12
ZGH2330 Zandverstuivingen	0,12
H6120 Stroomdalgraslanden	0,12
ZGH2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,12
H3160 Zure vennen	0,12
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,12
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,12
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,11
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,11
ZGH4030 Droge heiden	0,11
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,11
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,11

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,10
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,10
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,10
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,10
Lgo8 Nat, matig voedselrijk grasland	0,09
ZGH6120 Stroomdalgraslanden	0,09

Landgoederen Brummen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,12
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,12
H6410 Blauwgraslanden	0,12
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,12
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,12
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,12
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,11
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,09

Boetelerveld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,12
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,12
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,12
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,11
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,10
H6410 Blauwgraslanden	0,10
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,09

Brabantse Wal

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,12
L4030 Droge heiden	0,12
Lg09 Droog struisgrasland	0,12
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,12
Lg04 Zuur ven	0,11
H3160 Zure vennen	0,10
H9190 Oude eikenbossen	0,10
ZGH9190 Oude eikenbossen	0,10
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,10
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,10
H2330 Zandverstuivingen	0,10
H4030 Droge heiden	0,10
ZGH3160 Zure vennen	0,09
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,09
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,09
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,09
ZGH2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,09
ZGH4030 Droge heiden	0,09

Ulvenhoutse Bos

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,12
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,12
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,12

Drouwenerzand

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,12
H2330 Zandverstuivingen	0,12
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,11
ZGH2330 Zandverstuivingen	0,09
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,09
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,09

Sallandse Heuvelrug

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4030 Droge heiden	0,12
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,12
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,12
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,11
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,11
H9999:42 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H6230;H2330;H3160;H6230)	0,11
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,11
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,10
Lg09 Droog struisgrasland	0,08

Olde Maten & Veerslootslanden

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6410 Blauwgraslanden	0,12
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,12
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,12 (0,11)
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,12
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,10

Zouweboezem

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,12 (-)
H6410 Blauwgraslanden	0,11

Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6510A Glanshaver- en vossenstaartheuvels (glanshaver)	0,12
H91Fo Droge hardhoutoibossen	0,12
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,11
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,11
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,11
H6510B Glanshaver- en vossenstaartheuvels (grote vossenstaart)	0,11
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	0,10
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,10
H6120 Stroomdalgraslanden	0,10
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,10 (-)
H6410 Blauwgraslanden	0,10

Elperstroomgebied

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,12
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,08
H7230 Kalkmoerassen	0,08

Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,12
H6410 Blauwgraslanden	0,11
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,11
Lg06 Dotterbloemgrasland van beekdalen	0,11
ZGH3140hz Kranswierwateren, op hogere zandgronden	0,11
H3140hz Kranswierwateren, op hogere zandgronden	0,10
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,07

Uiterwaarden Lek

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,11 (-)
H6120 Stroomdalgraslanden	0,11
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,11

Binnenveld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,11
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,11
H6410 Blauwgraslanden	0,10

Kampina & Oisterwijkse Vennen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg04 Zuur ven	0,11
H3160 Zure vennen	0,11
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,11
H9190 Oude eikenbossen	0,11
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,11
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,11
L4030 Droge heiden	0,11
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,11
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,11
ZGH3160 Zure vennen	0,11
H4030 Droge heiden	0,11
L4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,11
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,11
Lg09 Droog struisgrasland	0,11
H3110 Zeer zwakgebufferde vennen	0,11
H2330 Zandverstuivingen	0,10
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,10
H6410 Blauwgraslanden	0,10
H7210 Galigaanmoerassen	0,08

Oosterschelde

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,11
H1320 Slijkgrasvelden	0,10
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,10
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,10
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,08

Borkeld

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,11
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,11
H4030 Droge heiden	0,10
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,10
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,07
H3160 Zure vennen	0,07

Regte Heide & Riels Laag

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4030 Droge heiden	0,11
H3160 Zure vennen	0,10
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,10
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,10
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,09
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,08
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,07
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,06

Wierdense Veld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,11
H6230 Heischrale graslanden	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,07

Engbertsdijksvennen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,10
H4030 Droge heiden	0,09
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,07

Kempenland-West

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,10
L3130 Zwakgebufferde vennen	0,10
H4030 Droge heiden	0,10
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,10
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,10
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,09
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,09
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,09
H3160 Zure vennen	0,09
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,09
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,07

Lieftingsbroek

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,10
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,10
H6410 Blauwgraslanden	0,10
H91Do Hoogveenbossen	0,10

Sint Jansberg

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,10
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,10
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,10
H7210 Galigaanmoerassen	0,09
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,09

Stelkampsveld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,10
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,10
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,09
H4030 Droge heiden	0,09
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,08
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,08
H7230 Kalkmoerassen	0,08

Bargerveen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,09
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,09
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,09
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,08
ZGH6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,08
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,08
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,07

Springendal & Dal van de Mosbeek

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4030 Droge heiden	0,09
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,09
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,09
Lg01 Permanente bron & Langzaam stromende bovenloop	0,09
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,09
H6410 Blauwgraslanden	0,09
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,09
H9999:45 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H6230)	0,09
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,09
ZGH6410 Blauwgraslanden	0,09
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
ZGH4030 Droge heiden	0,08
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
ZGH7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,08
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,07
ZGH6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,07
H7230 Kalkmoerassen	0,07
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,07

Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,09
H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,09
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,09
H6410 Blauwgraslanden	0,09

Maasduinen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,09
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,09
ZGH9190 Oude eikenbossen	0,09
H3160 Zure vennen	0,09
H2330 Zandverstuivingen	0,09
L4030 Droge heiden	0,09
H4030 Droge heiden	0,09
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,08
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,08
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,08
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,08
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,08
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,07
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
H9190 Oude eikenbossen	0,07
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,07
H91Do Hoogveenbossen	0,07

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg04 Zuur ven	0,07
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,07
H623odka Heischrale graslanden, droog kalkarm	0,07
H6120 Stroomdalgraslanden	0,06

Zeldersche Driessen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,09
H91Fo Droge hardhoutoibossen	0,08
H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	0,08
H6120 Stroomdalgraslanden	0,08

Korenburgerveen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,09
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,09
H7210 Galigaanmoerassen	0,09
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,08
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,08
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,08
ZGH7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,07
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
H91Do Hoogveenbossen	0,06

Lemselermaten

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,09
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,08
H7230 Kalkmoerassen	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,08
ZGH6410 Blauwgraslanden	0,08
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,07

Buurserzand & Haaksbergerveen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,09
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,09
H91Do Hoogveenbossen	0,09
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,08
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,08
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,06
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,06
H7230 Kalkmoerassen	0,06
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	>0,05

Landgoederen Oldenzaal

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,09
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,09
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,08
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,08
ZGH9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,07
H9999:50 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H4030)	0,07

Bekendelle

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,09
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,08

Lonnekermeer

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4030 Droge heiden	0,09
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,09
H3160 Zure vennen	0,09
H6410 Blauwgraslanden	0,08
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,08
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,07
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,07

Bergvennen & Brecklenkampse Veld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,09
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,09
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,08
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,08
H3110 Zeer zwakgebufferde vennen	0,08
H7230 Kalkmoerassen	0,07
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,07
H91Do Hoogveenbossen	0,06
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,06

Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9190 Oude eikenbossen	0,09
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
H3160 Zure vennen	0,08
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,08
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H9999:136 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H3140;H3130;H3140;H3130)	0,08
Lg09 Droog struisgrasland	0,08
H91Do Hoogveenbossen	0,08
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,08
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,08
H2330 Zandverstuivingen	0,08
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,08
H6510A Glanshaver- en vossenstaartheilanden (glanshaver)	0,07
H7210 Galigaanmoerassen	0,07
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,07
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,07 (-)
ZGH3160 Zure vennen	0,06
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,06
H3140hz Kranswierwateren, op hogere zandgronden	>0,05

De Bruuk

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6410 Blauwgraslanden	0,08

Boschhuizerbergen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,08
H2330 Zandverstuivingen	0,08
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,08
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,06
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,06

Strabrechtse Heide & Beuven

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,08
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H3160 Zure vennen	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,08
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,08
H2330 Zandverstuivingen	0,07
H3110 Zeer zwakgebufferde vennen	0,06

Dinkelland

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H6120 Stroomdalgraslanden	0,08
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H9999:49 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H3130)	0,06
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,06
H6410 Blauwgraslanden	0,06
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,06
ZGH6410 Blauwgraslanden	0,06
ZGH4030 Droge heiden	0,06

Witte Veen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
H3160 Zure vennen	0,07
H91Do Hoogveenbossen	0,07
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,06
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,06

Deurnsche Peel & Mariapeel

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,08
L7120 Herstellende hoogvenen	0,08
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,08
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,08
Lg04 Zuur ven	0,08
Lg09 Droog struisgrasland	0,06
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,06
H4030 Droge heiden	>0,05

Willinks Weust

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,08
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,08
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,08
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,08

Weerter- en Budelerbergen & Ringselven

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,08
H91Do Hoogveenbossen	0,08
H2330 Zandverstuivingen	0,08
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
Lg09 Droog struisgrasland	0,08
H9190 Oude eikenbossen	0,07
L4030 Droge heiden	0,07
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,07
H7210 Galigaanmoerassen	0,07

Aamsveen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,08
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,07
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
H6410 Blauwgraslanden	0,07
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,07
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,06
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,06
H4030 Droge heiden	0,06
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,06
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	>0,05

Westerschelde & Saeftinghe

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2120 Witte duinen	0,07 (0,06)
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,07
H1320 Slijkgrasvelden	0,07
H2160 Duindoornstruwelen	0,07 (-)
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,07 (0,06)
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,06
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,06 (-)
H2110 Embryonale duinen	0,06 (-)
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	>0,05 (-)

Grote Peel

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,07
L7120 Herstellende hoogvenen	0,07
Lg04 Zuur ven	0,07
L4030 Droge heiden	0,07
H4030 Droge heiden	0,06
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,06

Wooldse Veen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,07
H6230 Heischrale graslanden	0,06
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,06

Leudal

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,07
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,07
ZGH9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,07

Swalmdal

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,06
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,06

Meinweg

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,06
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,06
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,06
H4030 Droge heiden	0,06
H3160 Zure vennen	0,06
L4030 Droge heiden	0,06
H91Do Hoogveenbossen	0,06
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,06
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,06
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,06
Lg09 Droog struisgrasland	0,06
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	>0,05
H3130 Zwakgebufferde vennen	>0,05

Zwin & Kievittepolder

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	0,06
H2120 Witte duinen	0,06
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,06 (-)
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,06 (-)
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,06 (-)
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>0,05 (-)

Oeffelter Meent

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6120 Stroomdalgraslanden	0,06
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,06

Roerdal

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,06
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,06
H91Do Hoogveenbossen	0,06
Lgo2 Geïsoleerde meander en petgat	>0,05 (-)

Sarsven en De Banen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,06
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,06
H3110 Zeer zwakgebufferde vennen	0,06
H3140hz Kranswierwateren, op hogere zandgronden	>0,05

Geleenbeekdal

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,06
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	>0,05
ZGH9160B Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)	>0,05
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	>0,05
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	>0,05 (-)

Brunssummerheide

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91Do Hoogveenbossen	>0,05
ZGH91Do Hoogveenbossen	>0,05 (-)
H4030 Droge heiden	>0,05
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	>0,05
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	>0,05
ZGH6230dka Heischrale graslanden, droog kalkarm	>0,05
H6230dka Heischrale graslanden, droog kalkarm	>0,05

Bunder- en Elslooërbos

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9160B Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)	>0,05
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	>0,05
H7220 Kalktufbronnen	>0,05
H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	>0,05
ZGH6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	>0,05

Geuldal

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	>0,05
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	>0,05
H9160B Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)	>0,05
H7220 Kalktufbronnen	>0,05
H7230 Kalkmoerassen	>0,05

Savelsbos

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9160B Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)	>0,05
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	>0,05

Sint Pietersberg & Jekerdal

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9160B Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)	>0,05
ZGH9160B Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)	>0,05

Bemelerberg & Schiepersberg

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH6210 Kalkgraslanden	>0,05
ZGH9160B Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)	>0,05

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

Resultaten
resterende
gebieden
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Noordzeekustzone	0,32 (-)
IJsselmeer	0,20 (-)
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	0,17 (-)
Haringvliet	0,14 (-)
Sneekermeergebied	0,13 (-)
Spanjaards Duin	0,13 (-)
Voordelta	0,12 (-)
Ketelmeer & Vossemeer	0,12 (-)
Groote Wielen	0,12 (-)
Heesbossen, Vallei van Marke en Merkske en Ringven met valleigro	0,11 (-)
Zwarte Meer	0,11 (-)
De Kalmthouse Heide	0,11 (-)
Kalmthoutse Heide	0,11 (-)
Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	0,11 (-)
Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer	0,11 (-)
Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout	0,10 (-)
Itterbecker Heide	0,10 (-)
De Maatjes, Wuustwezelheide en Groot Schietveld	0,10 (-)
Klein en Groot Schietveld	0,10 (-)
Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout	0,10 (-)
Reichswald	0,10 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Hügelgräberheide Halle-Hesingen	0,10 (-)
Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamander	0,09 (-)
Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitat.	0,09 (-)
Ems	0,09 (-)
Emstal von Lathen bis Papenburg	0,09 (-)
Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	0,09 (-)
Lauwersmeer	0,09 (-)
Stillgewässer bei Kluse	0,09 (-)
Dalum-Wietmarscher Moor und Georgsdorfer Moor	0,09 (-)
Krummhörn	0,09 (-)
Esterfelder Moor bei Meppen	0,09 (-)
Zwillbrocker Venn u. Ellewicker Feld	0,09 (-)
Vogelschutzgebiet 'Moore und Heiden des westlichen Münsterlandes	0,09 (-)
Vogelschutzgebiet 'Unterer Niederrhein'	0,09 (-)
Lüntener Fischteich u. Ammeloer Venn	0,09 (-)
Tinner Dose, Sprakeler Heide	0,09 (-)
Ronde Put	0,09 (-)
Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en h	0,09 (-)
Moorschlatts und Heiden in Wachendorf	0,09 (-)
Untere Haseniederung	0,09 (-)
Tillenberge	0,08 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Schwattet Gatt	0,08 (-)
Erlenwälder bei Gut Hovesaat	0,08 (-)
Wyler Meer (Teilfläche des NSG Düffel)	0,08 (-)
Berkel	0,08 (-)
Engdener Wüste	0,08 (-)
Hesepers Moor, Engdener Wüste	0,08 (-)
Burlo-Vardingholter Venn und Entenschlatt	0,08 (-)
Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	0,08 (-)
Veerse Meer	0,08 (-)
Uedemer Hochwald	0,08 (-)
Bentheimer Wald	0,08 (-)
Witte Venn, Krosewicker Grenzwald	0,08 (-)
Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse Heide, Warmbeek en Waterin	0,08 (-)
Hamonterheide, Hageven, Buitenheide, Stamprooierbroek en Mariaho	0,08 (-)
Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent	0,08 (-)
Unterems und Außenems	0,08 (-)
Gildehauser Venn	0,08 (-)
Ostfriesische Meere	0,08 (-)
Großes Meer, Loppersumer Meer	0,08 (-)
Graeser Venn - Gut Moorhof	0,08 (-)
Kuifeend en Blokkersdijk	0,08 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Diersfordter Wald/ Schnepfenberg	0,08 (-)
Rünenberger Venn	0,08 (-)
Liesner Wald	0,08 (-)
Eper-Graeser Venn/ Lasterfeld	0,08 (-)
Schorren en Polders van de Beneden-Schelde	0,08 (-)
Amtsvenn u. Hündfelder Moor	0,08 (-)
Grosses Veen	0,08 (-)
Rheiderland	0,08 (-)
Yerseke en Kapelse Moer	0,08 (-)
Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor	0,08 (-)
Dornicksche Ward	0,08 (-)
NSG Salmorth, nur Teilfläche	0,08 (-)
NSG Emmericher Ward	0,08 (-)
De Zegge	0,08 (-)
Teichfledermaus-Gewässer im Raum Aurich	0,08 (-)
Samerrott	0,08 (-)
Schwarzes Wasser	0,08 (-)
Duingebieden inclusief Ijzermunding en Zwin.	0,08 (-)
Het Zwin	0,08 (-)
Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef	0,08 (-)
Emsmarsch von Leer bis Emden	0,07 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Westermarsch	0,07 (-)
Fleuthkuhlen	0,07 (-)
Durme en Middenloop van de Schelde	0,07 (-)
Felsbachaue	0,07 (-)
Vallei- en brongebied van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel	0,07 (-)
NSG Kranenburger Bruch	0,07 (-)
Bocholt, Hechtel-Eksel, Meeuwen-Gruitrode, Neerpelt en Peer	0,07 (-)
Militair domein en vallei van de Zwarte Beek	0,07 (-)
Gutswald Stovern	0,07 (-)
Harskamp	0,07 (-)
Fürstenkuhle im Weissen Venn	0,07 (-)
NSG - Komplex In den Drevenacker Dünen, mit Erweiterung	0,07 (-)
NSG Bienener Altrhein, Millinger u. Hurler Meer u. NSG Empeler M	0,07 (-)
Dämmer Wald	0,07 (-)
Lichtenhagen	0,07 (-)
Üfter Mark	0,07 (-)
Wald bei Haus Burlo	0,07 (-)
Roruper Holz mit Kestenbusch	0,07 (-)
Abeek met aangrenzende moerasgebieden	0,07 (-)
Demervallei	0,07 (-)
Sundern	0,07 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
NSG Lippeaue bei Damm u. Bricht und NSG Loosenberge, nur Teilfl	0,07 (-)
Herrenholz und Schöppinger Berg	0,07 (-)
Kaninchenberge	0,07 (-)
Wisseler Dünen	0,07 (-)
Kranenmeer	0,07 (-)
Klevsche Landwehr, Anholt. Issel, Feldschlaggr. u. Regnieter Bac	0,07 (-)
Bachsystem des Wienbaches	0,07 (-)
VSG 'Heubachniederung, Lavesumer Bruch und Borkenberge'	0,07 (-)
Steinbach	0,07 (-)
Fehntjer Tief und Umgebung	0,07 (-)
Niederkamp	0,07 (-)
Stollbach	0,07 (-)
Gartroper Mühlenbach	0,07 (-)
De Demervallei	0,07 (-)
Hangmoor Damerbruch	0,07 (-)
Vogelschutzgebiet 'Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald u. Meinweg	0,07 (-)
Krickenbecker Seen - Kl. De Witt-See	0,07 (-)
Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelij	0,07 (-)
Weißes Venn / Geisheide	0,07 (-)
Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	0,07 (-)
NSG Sonsfeldsche Bruch, Hagener Meer und Düne, mit Erweiterung	0,07 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Wienbecker Mühle	0,07 (-)
Wälder und Heiden bei Brügggen-Bracht	0,07 (-)
Wacholderheide Hörsteloe	0,07 (-)
Kirchheller Heide und Hiesfelder Wald	0,07 (-)
Staatsforst Rheurdt / Littard	0,07 (-)
Lippeaue	0,07 (-)
Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrod	0,07 (-)
Houthalen-Helchteren, Meeuwen-Gruitrode en Peer	0,07 (-)
Kalflack	0,07 (-)
Uiterwaarden langs de Limburgse Maas met Vijverbroek	0,06 (-)
Elmpter Schwalmbruch	0,06 (-)
Postwegmoore u. Rütterberg-Nord	0,06 (-)
Lüsekamp und Boschbeek	0,06 (-)
Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglab	0,06 (-)
Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbee	0,06 (-)
Tote Rahm	0,06 (-)
Vijvercomplex van Midden Limburg	0,06 (-)
Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen.	0,06 (-)
'Brutbaeume' des Heldbock (Grosser Eichenbock) in Emmerich	0,06 (-)
NSG Kellener Altrhein, nur Teilfläche, mit Erweiterung	0,06 (-)
Köllnischer Wald	0,06 (-)

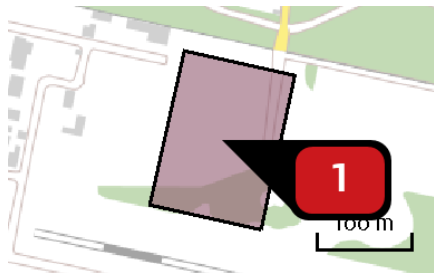
Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Polders	0,06 (-)
Meinweg mit Ritzroder Dünen	0,06 (-)
Mechelse Heide en vallei van de Ziepbeek	0,06 (-)
Tantelbruch mit Elmpter Bachtal und Teilen der Schwalmaue	0,06 (-)
Helpensteiner Bachtal-Rothenbach	0,06 (-)
Bokrijk en omgeving	0,06 (-)
Schaagbachtal	0,06 (-)
Heidesee in der Kirchheller Heide	0,06 (-)
De Maten	0,06 (-)
Kleingewässer Achterberg	0,06 (-)
De Mechelse Heide en de Vallei van de Ziepbeek	0,06 (-)
Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw	0,06 (-)
Stollen im Rothenberg bei Wettringen	0,06 (-)
NSG Rheinaue Bislich-Vahnum, nur Teilfläche	0,06 (-)
Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes u. Lüttelforster Bruch	0,06 (-)
NSG Hetter-Millinger Bruch, mit Erweiterung	0,06 (-)
NSG Grietherorter Altrhein	0,06 (-)
De Maten	0,06 (-)
Vechte	0,06 (-)
Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist	0,06 (-)
Latumer Bruch mit Buersbach, Stadtgräben und Wasserwerk	0,06 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Overgang Kempen-Haspengouw	0,06 (-)
Weiher am Syenvenn	0,06 (-)
Ueberanger Mark	0,06 (-)
NSG Bislicher Insel, nur Teilfläche	0,06 (-)
Krekengebied	0,06 (-)
Poldercomplex	0,06 (-)
Ilvericher Altrheinschlinge	0,06 (-)
Berger Keienvenn	0,06 (-)
SBZ 3 / ZPS 3	>0,05 (-)
Ahlder Pool	>0,05 (-)
NSG Gut Grindt u. NSG Rheinaue zw. Km 830,7 - 833,2 , nur Teilfl	>0,05 (-)
Syen-Venn	>0,05 (-)
Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek	>0,05 (-)
Teverener Heide	>0,05 (-)
NSG Altrhein Reeser Eyland, mit Erweiterung	>0,05 (-)
NSG Rheinaue Walsum	>0,05 (-)
NSG Weseler Aue	>0,05 (-)
NSG Lohwardt/Reckerfeld, Hübsche Grändort, nur Teilfl., mit Erw.	>0,05 (-)
Feuchtwiese Ochtrup	>0,05 (-)
Schnippenpohl	>0,05 (-)
Alter Bierkeller bei Ochtrup	>0,05 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
VSG Feuchtwiesen im nördlichen Münsterland	>0,05 (-)
Nette bei Vinkrath	>0,05 (-)
Jekervallei en bovenloop van de Demervallei	>0,05 (-)
NSG Reeser Schanz	>0,05 (-)
Kellenberg und Rur zwischen Flossdorf und Broich	>0,05 (-)
Wurmtal südlich Herzogenrath	>0,05 (-)
Montagne Saint-Pierre (Bassenge; Oupeye; Visé)	>0,05 (-)
Groote Gat	>0,05 (-)
Plateau van Caestert met hellingbossen en mergelgrotten.	>0,05 (-)
Schwarzes Venn	>0,05 (-)

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

Emissie
(per bron)
HKwB variant 1ZB
(Zuid)



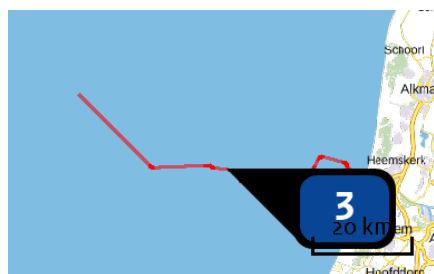
Naam **uitbreidingstransformatorstation
_tbv_HKWB**
Locatie (X,Y) **102493, 500255**
NOx **446,00 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	446,00 kg/j

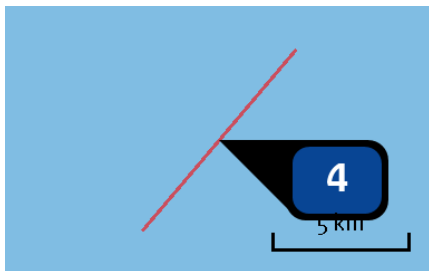


Naam **onshore HKwB variant 1 ZB
(zuid)**
Locatie (X,Y) **101272, 500260**
NOx **71,00 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	71,00 kg/j



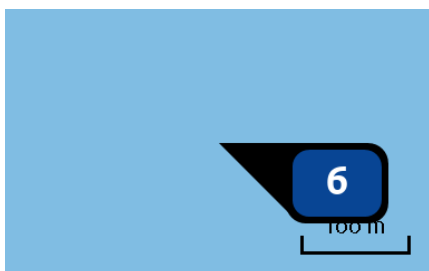
Naam **offshore HKwB variant 1 ZB
(zuid)**
Locatie (X,Y) **72115, 501152**
Uitstoothoogte **28,0 m**
Warmteinhoud **2,640 MW**
Temporele
variatie **Continue emissie**
NOx **273,95 ton/j**



Naam **offshore interlink HKwA-HKwB**
 Locatie (X,Y) **45203, 519289**
 Uitstoothoogte **28,0 m**
 Warmteinhoud **2,640 MW**
 Temporele variatie **Continue emissie**
 NOx **27,90 ton/j**



Naam **Offshore noodstroomgenerator**
 Locatie (X,Y) **42295, 515999**
 Uitstoothoogte **3,0 m**
 Warmteinhoud **0,051 MW**
 Temporele variatie **Standaard profiel industrie**
 NOx **2.875,00 kg/j**



Naam **Aanleg jacketplatform**
 Locatie (X,Y) **42404, 516019**
 Uitstoothoogte **28,0 m**
 Warmteinhoud **2,640 MW**
 Temporele variatie **Continue emissie**
 NOx **47,65 ton/j**

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2016L_20180926_2a474e88d4

Database versie 2016L_20170828_c3f058foof

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg>

BIJLAGE VI-E

VOORLOPIGE RESULTATEN AERIUS ALTERNATIEF 4

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NO_x), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening HKwB variant 4 NB (Noord)

- ▶ Kenmerken
- ▶ Samenvatting emissies
- ▶ Depositieresultaten
- ▶ Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.naturazoo.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
TenneT TSO BV	x, x Hollandse Kust west

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Net op Zee - Hollandse Kust west Beta (HKW Béta), variant 4NB (Noord)	S29oytk78hK1

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
15 juli 2019, 16:38	2020	Berekend voor Wnb.

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	329,40 ton/j
NH3	-

Resultaten

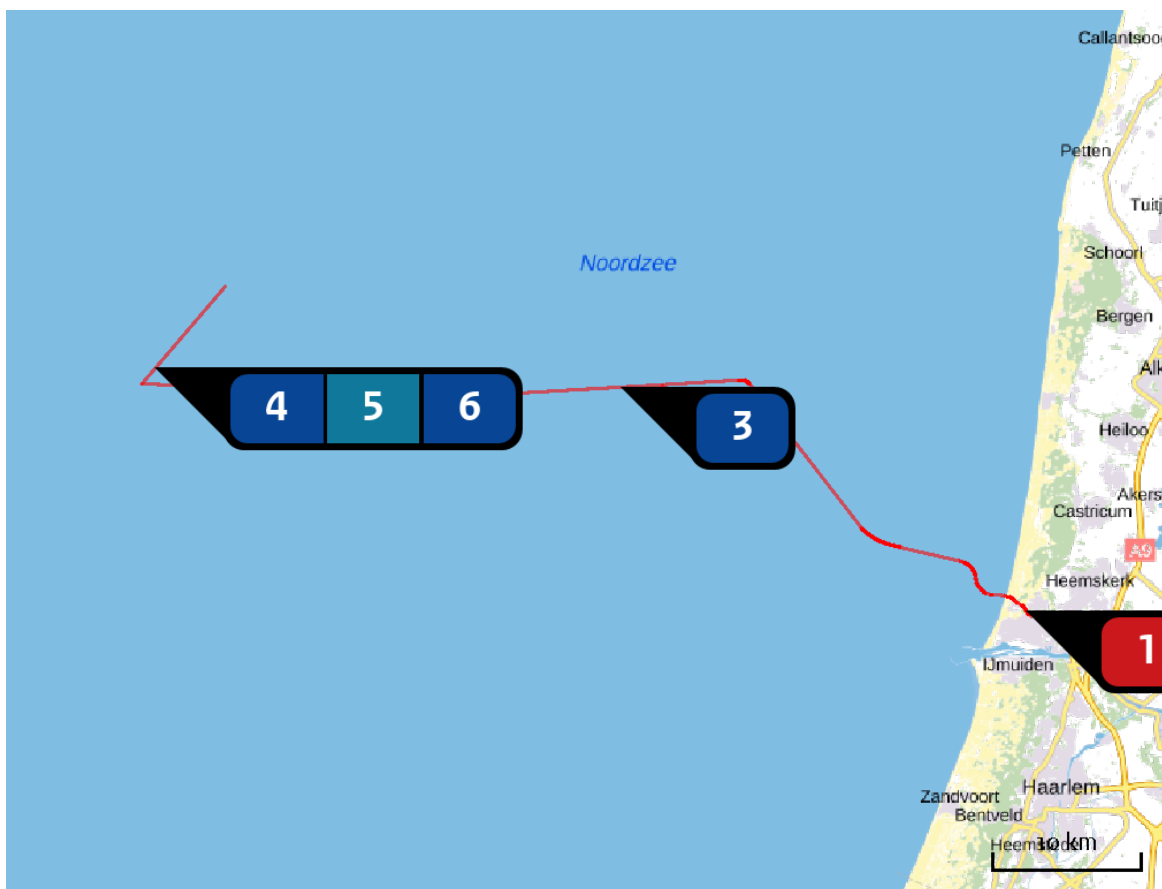
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
Noordhollands Duinreservaat	1,34



Toelichting

N-depositie t.g.v. realisatiefase van HKW Béta (zonder PAS)

Locatie
HKwB variant 4 NB
(Noord)



Emissie
HKwB variant 4 NB
(Noord)

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	 uitbreidingtransformatorstation_tbv_HKWB Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	446,00 kg/j
2	 Onshore kabeltracé variant 4 (noord) Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	69,00 kg/j
3	... Offshore kabeltracé variant 4NB (noord) Anders... Anders...	-	250,84 ton/j
4	... offshore interlink HKwA-HKwB Anders... Anders...	-	27,90 ton/j
5	 Offshore noodstroomgenerator Energie Energie	-	2.875,00 kg/j
6	... Aanleg Jacketplatform HKwB Anders... Anders...	-	47,26 ton/j

Resultaten
PAS-
gebieden
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Noordhollands Duinreservaat	1,34
Schoorlse Duinen	0,75
Kennemerland-Zuid	0,61
Zwanenwater & Pettemerduinen	0,59
Duinen Den Helder-Callantsoog	0,51
Duinen en Lage Land Texel	0,41
Polder Westzaan	0,39 (0,36)
Duinen Vlieland	0,30
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	0,30 (0,26)
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	0,29
Waddenzee	0,27
Meijndel & Berkheide	0,27
Duinen Terschelling	0,26
Naardermeer	0,25
Oostelijke Vechtplassen	0,24
Eilandspolder	0,23
Coepelduynen	0,23
Westduinpark & Wapendal	0,22
Solleveld & Kapittelduinen	0,21
Duinen Ameland	0,20
Botshol	0,19

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Weerribben	0,19
Veluwe	0,18
Alde Feanen	0,18 (0,17)
Rottige Meenthe & Brandemeer	0,18
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	0,17
Voornes Duin	0,17
De Wieden	0,17
Drents-Friese Wold & Leggelderveld	0,16
Duinen Schiermonnikoog	0,16
Wijnjeterper Schar	0,16
Grevelingen	0,15
Holtingerveld	0,15
Duinen Goeree & Kwade Hoek	0,15
Fochteloërveen	0,14
Bakkeveense Duinen	0,14
Kolland & Overlangbroek	0,14
Dwingelderveld	0,14
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	0,14
Norgerholt	0,14
Van Oordt's Mersken	0,14
Rijntakken	0,14

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Kop van Schouwen	0,13
Krammer-Volkerak	0,13
Biesbosch	0,13
Drentsche Aa-gebied	0,13
Witterveld	0,12
Mantingerbos	0,12
Mantingerzand	0,12
Vecht- en Beneden-Reggegebied	0,11
Langstraat	0,11
Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	0,11
Boetelerveld	0,11
Landgoederen Brummen	0,11
Drouwenerzand	0,11
Olde Maten & Veerslootslanden	0,11
Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem	0,11
Sallandse Heuvelrug	0,11
Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	0,11
Elperstroomgebied	0,11
Manteling van Walcheren	0,10
Ulvenhoutse Bos	0,10
Brabantse Wal	0,10

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Zouweboezem	0,10
Borkeld	0,10
Uiterwaarden Lek	0,10
Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek	0,10
Binnenveld	0,10
Wierdense Veld	0,10
Engbertsdijksvenen	0,10
Kampina & Oisterwijkse Vennen	0,10
Lieftingsbroek	0,09
Oosterschelde	0,09
Regte Heide & Riels Laag	0,09
Sint Jansberg	0,09
Kempenland-West	0,09
Stelkampsveld	0,09
Bargerveen	0,09
Springendal & Dal van de Mosbeek	0,09
Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek	0,08
Buurserzand & Haaksbergerveen	0,08
Lemselermaten	0,08
Maasduinen	0,08
Landgoederen Oldenzaal	0,08

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Korenburgerveen	0,08
Zeldersche Driessen	0,08
Bergvennen & Brecklenkampse Veld	0,08
Lonnekermeer	0,08
Witte Veen	0,08
Bekendelle	0,08
Dinkelland	0,08
Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux	0,08
Boschhuizerbergen	0,07
De Bruuk	0,07
Strabrechtse Heide & Beuven	0,07
Willinks Weust	0,07
Deurnsche Peel & Mariapeel	0,07
Aamsveen	0,07
Weerter- en Budelerbergen & Ringselven	0,07
Groote Peel	0,06
Wooldse Veen	0,06
Westerschelde & Saeftinghe	0,06
Leudal	0,06
Swalmdal	0,06
Meinweg	0,06

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Zwin & Kievittepolder	>0,05 (-)
Oeffelter Meent	>0,05
Roerdal	>0,05
Sarsven en De Banen	>0,05

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

Resultaten
per
habitatype
(mol/ha/j)

Noordhollands Duinreservaat

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2120 Witte duinen	1,34
H2160 Duindoornstruwelen	1,34
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	1,34
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	1,19
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	1,19
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	1,19
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	1,10
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	1,07
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	1,05
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	1,04
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,92
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,91
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,90
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,83
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,74
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,74
H2150 Duinheiden met struikhei	0,72
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,62 (0,61)
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,54

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH216o Duindoornstruwelen	0,54
H641o Blauwgraslanden	0,54
H721o Galigaanmoerassen	0,54
ZGH219oAom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,50

Schoorlse Duinen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,75
H214oB Duinheiden met kraaihei (droog)	0,72
H215o Duinheiden met struikhei	0,72
H213oB Grijze duinen (kalkarm)	0,71
H214oA Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,70
H218oC Duinbossen (binnenduinrand)	0,66
H212o Witte duinen	0,65
H213oA Grijze duinen (kalkrijk)	0,62
H217o Kruipwilgstruwelen	0,62
H219oAom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,62
H219oC Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,62
H218oB Duinbossen (vochtig)	0,57
ZGH213oB Grijze duinen (kalkarm)	0,57
H216o Duindoornstruwelen	0,44
H211o Embryonale duinen	0,43

Kennemerland-Zuid

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,61
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,60
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,60
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,59
H2160 Duindoornstruwelen	0,59
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,59
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,59
H2120 Witte duinen	0,54
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,53
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,52
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,51
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,45
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,45
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,45
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,38
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,33
H2110 Embryonale duinen	0,31
H2150 Duinheiden met struikhei	0,31
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,25
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,22

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	0,21

Zwanenwater & Pettemerduinen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,59
ZGH2170 Kruiwilgstruwelen	0,59
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,59
H2150 Duinheiden met struikhei	0,59
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,58
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,54
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,52
H2120 Witte duinen	0,52
H7210 Galigaanmoerassen	0,49 (0,47)
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,48
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,47
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,47
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,47
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,46
H6410 Blauwgraslanden	0,45
H9999:85 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H6230;H2130B;H6230;H2130B)	0,43
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,43
ZGH2120 Witte duinen	0,42
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,38
H2110 Embryonale duinen	0,37

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,36

Duinen Den Helder-Callantsoog

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,51
H6410 Blauwgraslanden	0,51
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,51
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,49
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,44
H2120 Witte duinen	0,40
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,37
ZGH2170 Kruiwilgstruwelen	0,34
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,34
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,34
ZGH2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,34
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,33
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,31
ZGH2120 Witte duinen	0,31
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,31
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,30
H2160 Duindoornstruwelen	0,29
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,28

Duinen en Lage Land Texel

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,41
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,41
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,40
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,40
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,40
H2150 Duinheiden met struikhei	0,40
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,37
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,37
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,36
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,36
H9999:2 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H2130B;H2130C;H6230;H2130B;H2130C)	0,34
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,33
H2160 Duindoornstruwelen	0,33
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,32
H2120 Witte duinen	0,30
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,30
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,30
H7210 Galigaanmoerassen	0,30
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,28
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,26

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,26
H2110 Embryonale duinen	0,25
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,24
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,24
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,23 (0,21)
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	0,21 (-)
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,20 (-)

Polder Westzaan

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Hg1Do Hoogveenbossen	0,39 (0,36)
ZGHg1Do Hoogveenbossen	0,39 (0,36)
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,31
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,24
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,24

Duinen Vlieland

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,30
H218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,30
ZGH218oB Duinbossen (vochtig)	0,30
H2120 Witte duinen	0,30
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,29
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,28
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,28
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,28
H2150 Duinheiden met struikhei	0,27
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,26
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,26
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,23
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,21
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,20
H2160 Duindoornstruwelen	0,20 (0,19)
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,19
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,18
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,18 (0,17)
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,17 (-)

Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91Do Hoogveenbossen	0,30 (0,26)
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,26
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,22 (0,21)
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,22
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,21 (0,18)
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,20

Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91Do Hoogveenbossen	0,29
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,29
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,25

Waddenzee

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,27
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,27
H2160 Duindoornstruwelen	0,27
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,26
H2120 Witte duinen	0,26
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,26
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,26
H2110 Embryonale duinen	0,25
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,24
H1320 Slijkgrasvelden	0,24
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,07 (-)

Meijendel & Berkheide

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,27
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,27
H2160 Duindoornstruwelen	0,27
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,26
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,26
H2120 Witte duinen	0,26
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,26
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,25
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,25
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,25
ZGH2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,24
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,24
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,23
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,22
H2190Ae Vochtige duinvalleien (open water), (matig) eutrofe vormen	0,20
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,19
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,18
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,17
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,16

Duinen Terschelling

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,26
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,26
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,25
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,25
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,25
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,25
H2150 Duinheiden met struikhei	0,25
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,24
H6410 Blauwgraslanden	0,24
H2160 Duindoornstruwelen	0,23
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,23
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,22
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,22
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,22
H2120 Witte duinen	0,21
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,20
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,20
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,19
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,17
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,17

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,17
ZGH2120 Witte duinen	0,16
H2110 Embryonale duinen	0,16
ZGH2110 Embryonale duinen	0,15
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,15
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,15 (-)
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,15 (0,14)
ZGH2130C Grijs duinen (heischraal)	0,14
H1320 Slijkgrasvelden	0,12 (-)

Naardermeer

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,25
H91Do Hoogveenbossen	0,25
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,24
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,23
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,23
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,22
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,21
H9999:94 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H3130;H3140)	0,21
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,19
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,19
H6410 Blauwgraslanden	0,18

Oostelijke Vechtplassen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91Do Hoogveenbossen	0,24
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,23
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,23
H7210 Galigaanmoerassen	0,22
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,22
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,22
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,22
ZGH6410 Blauwgraslanden	0,22
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,21
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,21
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,19
H9999:95 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H3140)	0,18
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,18
ZGH3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,17
H6410 Blauwgraslanden	0,17
ZGH7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,13

Eilandspolder

Habitatype	Hoogste bijdrage *
------------	--------------------

H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,23
--	------

Coepelduynen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	0,23 (0,22)
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,23
H2120 Witte duinen	0,19
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,17

Westduinpark & Wapendal

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,22
H2160 Duindoornstruwelen	0,22
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,21
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,20
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,20
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,19
H2150 Duinheiden met struikhei	0,19
H2120 Witte duinen	0,18

Solleveld & Kapittelduinen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H218oAo Duinbossen (droog), overig	0,21
H218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,21
H215o Duinheiden met struikhei	0,20
H213oB Grijze duinen (kalkarm)	0,19
H218oC Duinbossen (binnenduinrand)	0,19
H216o Duindoornstruwelen	0,18
H213oA Grijze duinen (kalkrijk)	0,18
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,17
H219oAe Vochtige duinvalleien (open water), (matig) eutrofe vormen	0,15
H212o Witte duinen	0,13
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,13
H211o Embryonale duinen	0,11
H219oAom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,10

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,20
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,19
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,19
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,19
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,17
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,17
ZGH2170 Kruiwilgstruwelen	0,16
ZGH2120 Witte duinen	0,16
H9999:5 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H2130C;H6230;H2130B;H6230;H2130C;H2130B)	0,15
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,15
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,15
H2150 Duinheiden met struikhei	0,15
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,15
H2160 Duindoornstruwelen	0,14
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,14
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,14
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,13
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,13
H2120 Witte duinen	0,13
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,13

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH219oC Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,13
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,13
H214oB Duinheiden met kraaihei (droog)	0,12
ZGH219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,12
ZGH218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,12
ZGH623ovka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,11

Botshol

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H721o Galigaanmoerassen	0,19
H91Do Hoogveenbossen	0,19
H714oB Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,19
H314oIv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,19
ZGH314oIv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,18
H315oBaz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,15

Weerribben

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91Do Hoogveenbossen	0,19
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,19
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,19
H7210 Galigaanmoerassen	0,19
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,19
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,18
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,18
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,18
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,18
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,18
H6410 Blauwgraslanden	0,18
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,18
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,18
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,17
H9999:34 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H7120)	0,17
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,16
ZGH3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,14
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,14
ZGH7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,14

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,13

Veluwe

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,18
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,18
ZGLg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,18
ZGLg13 Bos van arme zandgronden	0,18
ZGL4030 Droge heiden	0,18
L4030 Droge heiden	0,17
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,17
H9190 Oude eikenbossen	0,17
Lg09 Droog struisgrasland	0,17
H4030 Droge heiden	0,17
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,17
ZGH4030 Droge heiden	0,17
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,17
ZGH2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,17
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,17
H2330 Zandverstuivingen	0,17
ZGLg01 Permanente bron & Langzaam stromende bovenloop	0,17
Lg01 Permanente bron & Langzaam stromende bovenloop	0,17
ZGLg09 Droog struisgrasland	0,17
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,16

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,16
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,16
H3160 Zure vennen	0,16
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,16
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,15
ZGH9190 Oude eikenbossen	0,15
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,14
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,13
H7230 Kalkmoerassen	0,13
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,12
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,10

Alde Feanen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,18 (0,15)
H91Do Hoogveenbossen	0,17
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,17
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,16
H6410 Blauwgraslanden	0,16
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,15
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,15
H7210 Galigaanmoerassen	0,13
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,12
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,12

Rottige Meenthe & Brandemeer

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91Do Hoogveenbossen	0,18
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,16
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,15
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,15
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,15
H7210 Galigaanmoerassen	0,14
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,14
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,14
H6410 Blauwgraslanden	0,14
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,14
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,13

Nieuwkoopse Plassen & De Haeck

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91Do Hoogveenbossen	0,17
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,17
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,17
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,17
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,16
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,16
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,15 (0,14)
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,14
H6410 Blauwgraslanden	0,14
H7210 Galigaanmoerassen	0,13

Voornes Duin

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,17
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,17
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,17
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,17
H2180Ao Duinbossen (droog), overig	0,17
H2160 Duindoornstruwelen	0,17
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,17
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,17
H2190Ae Vochtige duinvalleien (open water), (matig) eutrofe vormen	0,15
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,15
H2120 Witte duinen	0,15
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,10

De Wieden

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Hg1Do Hoogveenbossen	0,17
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,16
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,16
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,16
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,16
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,16
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,15
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,15
H9999:35 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H7120)	0,15
ZGH7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,15
ZGHg1Do Hoogveenbossen	0,14
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,14
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,13
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,13
H7210 Galigaanmoerassen	0,13
H6410 Blauwgraslanden	0,13
ZGH6410 Blauwgraslanden	0,13
ZGH7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,12

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	0,11
ZGH3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,11
ZGH4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,11
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,10
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,10

Drents-Friese Wold & Leggelderveld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,16
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,16
H9190 Oude eikenbossen	0,16
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,16
H3160 Zure vennen	0,16
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,16
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,16
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,15
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,15
H4030 Droge heiden	0,15
L4030 Droge heiden	0,15
H2330 Zandverstuivingen	0,15
Lg04 Zuur ven	0,15
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,15
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,14
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,14
H3110 Zeer zwakgebufferde vennen	0,11
Lg09 Droog struisgrasland	0,09

Duinen Schiermonnikoog

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,16
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,16
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,16
H9999:6 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H2130B;H2130C;H2130B;H2130C)	0,16
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,16
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,16
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,15
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,15
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,15
ZGH2120 Witte duinen	0,14
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,14
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,14
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,14
ZGH2170 Kruiwilgstruwelen	0,14
H6410 Blauwgraslanden	0,13
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,13
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,12
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,11
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,10
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,09

Wijnjeterper Schar

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4030 Droge heiden	0,16
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,13
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,13
H6410 Blauwgraslanden	0,13
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,12

Grevelingen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	0,15
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,15
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,15
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,13
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	0,13
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,13

Holtingerveld

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H9190 Oude eikenbossen	0,15
H4030 Droge heiden	0,15
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,15
H2330 Zandverstuivingen	0,15
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,14
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,14
H3160 Zure vennen	0,14
H91Do Hoogveenbossen	0,14
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,14
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,13
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,12
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,12
ZGH6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,11
ZGH4030 Droge heiden	0,11

Duinen Goeree & Kwade Hoek

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	0,15
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,15
H2130A Griuze duinen (kalkrijk)	0,14
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,14
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,12
H2120 Witte duinen	0,11
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,11
H2130B Griuze duinen (kalkarm)	0,11
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,11
H2130C Griuze duinen (heischraal)	0,10
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,10
H2110 Embryonale duinen	0,09
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,08

Fochteloërveen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,14
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,14
H4030 Droge heiden	0,14
H9999:23 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H7120;H7110A)	0,11
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,09
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,09

Bakkeveense Duinen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,14
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,14
H2330 Zandverstuivingen	0,12
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,12
H3160 Zure vennen	0,12
ZGH2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,11

Kolland & Overlangbroek

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,14

Dwingelderveld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,14
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,14
H9190 Oude eikenbossen	0,14
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,14
H9999:30 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H7120;H7120)	0,14
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,14
L4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,14
ZGH2330 Zandverstuivingen	0,14
L4030 Droge heiden	0,14
H4030 Droge heiden	0,14
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,14
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,13
Lg04 Zuur ven	0,13
H3160 Zure vennen	0,13
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,13
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,13
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,13
H2330 Zandverstuivingen	0,13
ZGH6230dka Heischrale graslanden, droog kalkarm	0,13
ZGH6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,13

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,12
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,12
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,09
ZGH3160 Zure vennen	0,08
Lg09 Droog struisgrasland	0,08
ZGH7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,08 (-)

Lingegebied & Diefdijk-Zuid

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91EoB Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,14
H9999:70 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H7230)	0,14
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,13
H7230 Kalkmoerassen	0,10

Norgerholt

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,14

Van Oordt's Mersken

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6410 Blauwgraslanden	0,14
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,14
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,13
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,13
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,13
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,13
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,12
Lg06 Dotterbloemgrasland van beekdalen	0,11 (-)

Rijntakken

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91EoB Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,14
H91Fo Droge hardhoutoibossen	0,13
ZGH91EoB Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,12
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	0,12
ZGLg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	0,12
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,12
ZGLg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,11
ZGLg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,11 (0,10)
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,11
H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	0,11
ZGLg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,11
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,11
H6120 Stroomdalgraslanden	0,10
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,10
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,10
H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	0,10
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,09
ZGH6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,08
ZGH91Fo Droge hardhoutoibossen	0,08 (-)

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH6120 Stroomdalgraslanden	0,06

Kop van Schouwen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,13
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,13
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,13
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,13
H2160 Duindoornstruwelen	0,13
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,13
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,13
H6410 Blauwgraslanden	0,13
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,13
H9999:116 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H2130B;H2130C)	0,11
H2150 Duinheiden met struikhei	0,11
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,11
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,10
H2120 Witte duinen	0,10
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	0,09
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,09
H2110 Embryonale duinen	0,08 (-)

Krammer-Volkerak

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	0,13
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,13
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,12
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,10
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,08 (-)
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,08 (-)

Biesbosch

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,13
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	0,12
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,11
H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	0,10
H91EoB Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,10 (-)
H6120 Stroomdalgraslanden	0,08

Drentsche Aa-gebied

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,13
H9190 Oude eikenbossen	0,12
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,12
ZGH4030 Droge heiden	0,12
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,12
H4030 Droge heiden	0,12
H91Do Hoogveenbossen	0,12
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,12
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,12
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,12
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,12
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,11
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,10
ZGH2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,10
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,10
H3160 Zure vennen	0,10
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,10
ZGH3160 Zure vennen	0,10
H6410 Blauwgraslanden	0,09
H2330 Zandverstuivingen	0,09

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH2330 Zandverstuivingen	0,09
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,09

Witterveld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,12
H4030 Droge heiden	0,10
H91Do Hoogveenbossen	0,10
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,09
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,09

Mantingerbos

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,12

Mantingerzand

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4030 Droge heiden	0,12
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,11
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,11
H2330 Zandverstuivingen	0,11
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,11
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,10
H9190 Oude eikenbossen	0,10
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,09
H3160 Zure vennen	0,09
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,07

Vecht- en Beneden-Reggegebied

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,11
H4030 Droge heiden	0,11
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,11
H2330 Zandverstuivingen	0,11
H9190 Oude eikenbossen	0,11
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,11
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,11
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,11
H9999:39 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H7120)	0,11
ZGH2330 Zandverstuivingen	0,11
H6120 Stroomdalgraslanden	0,11
ZGH2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,11
H3160 Zure vennen	0,11
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,11
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,11
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,10
ZGH4030 Droge heiden	0,10
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,10
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,10
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,10

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,10
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,09
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,09
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,09
Lgo8 Nat, matig voedselrijk grasland	0,08
ZGH6120 Stroomdalgraslanden	0,08

Langstraat

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,11
H6410 Blauwgraslanden	0,11
H3140hz Kranswierwateren, op hogere zandgronden	0,11
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,11
H3140lv Kranswierwateren, in laagveengebieden	0,08
ZGH7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,07
H7230 Kalkmoerassen	0,07

Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9190 Oude eikenbossen	0,11
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,11
H2330 Zandverstuivingen	0,11
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,11
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,11
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,10
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,10

Boetelerveld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,11
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,11
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,11
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,10
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,09
H6410 Blauwgraslanden	0,09
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,09

Landgoederen Brummen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,11
H6410 Blauwgraslanden	0,11
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,11
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,11
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,10
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,10
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,09
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,08

Drouwenerzand

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,11
H2330 Zandverstuivingen	0,11
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,10
ZGH2330 Zandverstuivingen	0,09
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,08
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,08

Olde Maten & Veerslootslanden

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6410 Blauwgraslanden	0,11
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,11
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,11 (0,10)
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,11
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,09

Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,11
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,10 (0,08)
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,08
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,08 (-)
H6120 Stroomdalgraslanden	0,08

Sallandse Heuvelrug

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4030 Droge heiden	0,11
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,11
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,11
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,10
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,10
H9999:42 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H6230;H2330;H3160;H6230)	0,10
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,10
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,09
Lg09 Droog struisgrasland	0,07

Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,11
H91Fo Droge hardhoutoibossen	0,11
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,11
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,11
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,10
H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	0,10
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekelegebied	0,10
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,09
H6120 Stroomdalgraslanden	0,09
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,09 (-)
H6410 Blauwgraslanden	0,09

Elperstroomgebied

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,11
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,07
H7230 Kalkmoerassen	0,07

Manteling van Walcheren

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H218oA Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,10
H213oB Grijze duinen (kalkarm)	0,10
H216o Duindoornstruwelen	0,10
H218oC Duinbossen (binnenduinrand)	0,10
H218oB Duinbossen (vochtig)	0,10
H219oC Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,10
H213oA Grijze duinen (kalkrijk)	0,09
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,09
H219oA Vochtige duinvalleien (open water)	0,09
H212o Witte duinen	0,08

Ulvenhoutse Bos

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,10
H912o Beuken-eikenbossen met hulst	0,10
H916oA Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,10

Brabantse Wal

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,10
Lg09 Droog struisgrasland	0,10
L4030 Droge heiden	0,10
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,10
Lg04 Zuur ven	0,10
H3160 Zure vennen	0,09
H9190 Oude eikenbossen	0,08
ZGH9190 Oude eikenbossen	0,08
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,08
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,08
H2330 Zandverstuivingen	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
ZGH3160 Zure vennen	0,08
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,08
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
ZGH2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
ZGH4030 Droge heiden	0,07

Zouweboezem

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,10 (-)
H6410 Blauwgraslanden	0,10

Borkeld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,10
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,10
H4030 Droge heiden	0,10
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,09
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,07
H3160 Zure vennen	0,07

Uiterwaarden Lek

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,10 (-)
H6510A Glanshaver- en vossenstaartheuvels (glanshaver)	0,10
H6120 Stroomdalgraslanden	0,10

Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,10
H6410 Blauwgraslanden	0,10
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,10
Lg06 Dotterbloemgrasland van beekdalen	0,10
ZGH3140hz Kranswierwateren, op hogere zandgronden	0,09
H3140hz Kranswierwateren, op hogere zandgronden	0,08
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,06

Binnenveld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,10
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,09
H6410 Blauwgraslanden	0,09

Wierdense Veld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,10
H6230 Heischrale graslanden	0,07
H4030 Droge heiden	0,07
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,07

Engbertsdijksvenen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,10
H4030 Droge heiden	0,08
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,06

Kampina & Oisterwijkse Vennen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg04 Zuur ven	0,10
H3160 Zure vennen	0,10
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,10
H9190 Oude eikenbossen	0,10
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,10
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,09
L4030 Droge heiden	0,09
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,09
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,09
L4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,09
ZGH3160 Zure vennen	0,09
H4030 Droge heiden	0,09
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,09
Lg09 Droog struisgrasland	0,09
H3110 Zeer zwakgebufferde vennen	0,09
H2330 Zandverstuivingen	0,09
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,09
H6410 Blauwgraslanden	0,08
H7210 Galigaanmoerassen	0,07

Lieftingsbroek

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,09
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,09
H91Do Hoogveenbossen	0,09
H6410 Blauwgraslanden	0,09

Oosterschelde

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H1320 Slijkgrasvelden	0,09 (0,08)
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,09
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,09 (0,08)
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,08
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,06

Regte Heide & Riels Laag

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4030 Droge heiden	0,09
H3160 Zure vennen	0,08
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,07
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,06
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,06

Sint Jansberg

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,09
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,09
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,09
H7210 Galigaanmoerassen	0,08
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,08

Kempenland-West

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,09
L3130 Zwakgebufferde vennen	0,09
H4030 Droge heiden	0,08
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,08
Hg1EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
ZGHg1EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,08
H3160 Zure vennen	0,08
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,08
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
H6410 Blauwgraslanden	0,06

Stelkampsveld

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Hg1EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,09
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,09
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,08
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,08
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,07
H7230 Kalkmoerassen	0,07

Bargerveen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,09
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,08
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,08
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,07
ZGH6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,07
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,07
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,06

Springendal & Dal van de Mosbeek

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4030 Droge heiden	0,09
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,08
Lg01 Permanente bron & Langzaam stromende bovenloop	0,08
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,08
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,08
H9999:45 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H6230)	0,08
ZGH6410 Blauwgraslanden	0,08
ZGH4030 Droge heiden	0,07
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,07
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,07
ZGH7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,07
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,07
ZGH6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,07
H7230 Kalkmoerassen	0,07
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,06

Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,08
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,08

Buurserzand & Haaksbergerveen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,08
H91Do Hoogveenbossen	0,08
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,07
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,07
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,06
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,06
H7230 Kalkmoerassen	>0,05
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	>0,05

Lemselermaten

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,07
H7230 Kalkmoerassen	0,07
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,07
ZGH6410 Blauwgraslanden	0,07
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,06

Maasduinen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,08
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,08
H3160 Zure vennen	0,08
ZGH9190 Oude eikenbossen	0,08
H2330 Zandverstuivingen	0,08
L4030 Droge heiden	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,07
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,07
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,07
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,07
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,07
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,07
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
H9190 Oude eikenbossen	0,07
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,07
H91Do Hoogveenbossen	0,07
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,07

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg04 Zuur ven	0,06
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,06
H623odka Heischrale graslanden, droog kalkarm	0,06
H6120 Stroomdalgraslanden	>0,05

Landgoederen Oldenzaal

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,08
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,08
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,07
ZGH9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,07
H9999:50 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H4030)	0,06

Korenburgerveen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,08
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H7210 Galigaanmoerassen	0,08
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,07
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,07
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,07
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
ZGH7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,07
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,06
H91Do Hoogveenbossen	0,06

Zeldersche Driessen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,08
H91Fo Droge hardhoutoibossen	0,07
H6120 Stroomdalgraslanden	0,07
H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	0,07

Bergvennen & Brecklenkampse Veld

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,08
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,08
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,07
H3110 Zeer zwakgebufferde vennen	0,07
H7230 Kalkmoerassen	0,07
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,07
H91Do Hoogveenbossen	0,06
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	>0,05

Lonnekermeer

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4030 Droge heiden	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H3160 Zure vennen	0,08
H6410 Blauwgraslanden	0,08
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,07
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,06

Witte Veen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,08
H4030 Droge heiden	0,08
H3160 Zure vennen	0,06
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,06
H91Do Hoogveenbossen	0,06
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0,06
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,06

Bekendelle

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,08
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,08

Dinkelland

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,07
H4030 Droge heiden	0,07
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,07
H6120 Stroomdalgraslanden	0,07
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,07
H9999:49 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H3130)	0,06
ZGH4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,06
H6410 Blauwgraslanden	0,06
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,06
ZGH6410 Blauwgraslanden	>0,05
ZGH4030 Droge heiden	>0,05

Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9190 Oude eikenbossen	0,08
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,07
H4030 Droge heiden	0,07
H3160 Zure vennen	0,07
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,07
H9999:136 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische aangewezen type (H3140;H3130;H3140;H3130)	0,07
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,07
Lg09 Droog struisgrasland	0,07
H91Do Hoogveenbossen	0,07
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,07
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,07
H2330 Zandverstuivingen	0,07
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,06
H7210 Galigaanmoerassen	0,06
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,06
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,06 (-)
ZGH3160 Zure vennen	0,06
H7110B Actieve hoogvenen (heideveentjes)	>0,05

Boschhuizerbergen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,07
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,07
H2330 Zandverstuivingen	0,07
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,06
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,06

De Bruuk

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6410 Blauwgraslanden	0,07

Strabrechtse Heide & Beuven

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,07
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,07
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,07
H3160 Zure vennen	0,07
H4030 Droge heiden	0,07
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,07
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
H2330 Zandverstuivingen	0,07
H3110 Zeer zwakgebufferde vennen	0,06

Willinks Weust

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,07
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,07
H6410 Blauwgraslanden	0,07
H5130 Jeneverbesstruwelen	0,07
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,07

Deurnsche Peel & Mariapeel

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,07
L7120 Herstellende hoogvenen	0,07
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,07
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,07
Lg04 Zuur ven	0,07
Lg09 Droog struisgrasland	>0,05
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	>0,05

Aamsveen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGH91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,07
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,07
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,07
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,07
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,06
H6410 Blauwgraslanden	0,06
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,06
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,06
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,06
H4030 Droge heiden	0,06
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,06

Weerter- en Budelerbergen & Ringselven

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,07
H4030 Droge heiden	0,07
ZGH91Do Hoogveenbossen	0,07
H91Do Hoogveenbossen	0,07
H2330 Zandverstuivingen	0,07
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,07
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,07
Lg09 Droog struisgrasland	0,07
H9190 Oude eikenbossen	0,07
L4030 Droge heiden	0,06
ZGH3130 Zwakgebufferde vennen	0,06
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,06
H7210 Galigaanmoerassen	0,06

Groote Peel

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,06
L7120 Herstellende hoogvenen	0,06
Lg04 Zuur ven	0,06
L4030 Droge heiden	0,06
H4030 Droge heiden	>0,05
ZGH7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	>0,05

Wooldse Veen

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H7120ah Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	0,06
H6230 Heischrale graslanden	0,06
H7110A Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0,06

Westerschelde & Saeftinghe

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2120 Witte duinen	0,06 (-)
H1320 Slijkgrasvelden	0,06
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,06
H2160 Duindoornstruwelen	0,06 (-)
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,06 (>0,05)
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>0,05
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	>0,05 (-)
H2110 Embryonale duinen	>0,05 (-)

Leudal

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Hg160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,06
Hg1EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,06
ZGHg160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,06

Swalmdal

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGHg1EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,06
Hg1EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,06

Meinweg

Habitatype	Hoogste bijdrage *
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,06
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,06
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,06
H4030 Droge heiden	0,06
H3160 Zure vennen	>0,05
L4030 Droge heiden	>0,05
H91Do Hoogveenbossen	>0,05
ZGH9120 Beuken-eikenbossen met hulst	>0,05
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	>0,05

Zwin & Kievittepolder

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H2160 Duindoornstruwelen	>0,05 (-)

Oeffelter Meent

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H6120 Stroomdalgraslanden	>0,05
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	>0,05

Roerdal

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	>0,05
ZGH91Do Hoogveenbossen	>0,05

Sarsven en De Banen

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg03 Zwakgebufferde sloot	>0,05
H3130 Zwakgebufferde vennen	>0,05
H3110 Zeer zwakgebufferde vennen	>0,05

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

Resultaten
resterende
gebieden
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Noordzeekustzone	0,33 (-)
IJsselmeer	0,19 (-)
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	0,17 (-)
Sneekermeergebied	0,13 (-)
Groote Wielen	0,12 (-)
Haringvliet	0,12 (-)
Ketelmeer & Vossemeer	0,11 (-)
Spanjaards Duin	0,11 (-)
Voordelta	0,10 (-)
Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	0,10 (-)
Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer	0,10 (-)
Zwarte Meer	0,10 (-)
Heesbossen, Vallei van Marke en Merkske en Ringven met valleigro	0,09 (-)
Itterbecker Heide	0,09 (-)
Kalmthoutse Heide	0,09 (-)
De Kalmthouse Heide	0,09 (-)
Hügelgräberheide Halle-Hesingen	0,09 (-)
Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout	0,09 (-)
Lauwersmeer	0,09 (-)
Reichswald	0,09 (-)
Ems	0,08 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
De Maatjes, Wuustwezelheide en Groot Schietveld	0,08 (-)
Klein en Groot Schietveld	0,08 (-)
Emstal von Lathen bis Papenburg	0,08 (-)
Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout	0,08 (-)
Krummhörn	0,08 (-)
Lüntener Fischteich u. Ammeloer Venn	0,08 (-)
Vogelschutzgebiet 'Moore und Heiden des westlichen Münsterlandes	0,08 (-)
Dalum-Wietmarscher Moor und Georgsdorfer Moor	0,08 (-)
Stillgewässer bei Kluse	0,08 (-)
Esterfelder Moor bei Meppen	0,08 (-)
Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamander	0,08 (-)
Tinner Dose, Sprakeler Heide	0,08 (-)
Schwattet Gatt	0,08 (-)
Moorschlatts und Heiden in Wachendorf	0,08 (-)
Zwillbrocker Venn u. Ellewicker Feld	0,08 (-)
Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	0,08 (-)
Untere Haseniederung	0,08 (-)
Tillenberge	0,08 (-)
Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitat.	0,08 (-)
Vogelschutzgebiet 'Unterer Niederrhein'	0,08 (-)
Witte Venn, Krosewicker Grenzwald	0,08 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Engdener Wüste	0,08 (-)
Heseper Moor, Engdener Wüste	0,08 (-)
Ostfriesische Meere	0,08 (-)
Großes Meer, Loppersumer Meer	0,08 (-)
Unterems und Außenems	0,08 (-)
Berkel	0,08 (-)
Ronde Put	0,07 (-)
Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en h	0,07 (-)
Erlenwälder bei Gut Hovesaat	0,07 (-)
Graeser Venn - Gut Moorhof	0,07 (-)
Bentheimer Wald	0,07 (-)
Wylter Meer (Teilfläche des NSG Düffel)	0,07 (-)
Gildehauser Venn	0,07 (-)
Burlo-Vardingholter Venn und Entenschlatt	0,07 (-)
Eper-Graeser Venn/ Lasterfeld	0,07 (-)
Rheiderland	0,07 (-)
Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	0,07 (-)
Rünenberger Venn	0,07 (-)
Uedemer Hochwald	0,07 (-)
Amtsvenn u. Hündfelder Moor	0,07 (-)
Westermarsch	0,07 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Teichfledermaus-Gewässer im Raum Aurich	0,07 (-)
Liesner Wald	0,07 (-)
Emsmarsch von Leer bis Emden	0,07 (-)
Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent	0,07 (-)
Diersfordter Wald/ Schnepfenberg	0,07 (-)
Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse Heide, Warmbeek en Waterin	0,07 (-)
Hamonterheide, Hageven, Buitenheide, Stamprooierbroek en Mariaho	0,07 (-)
Kuifeend en Blokkersdijk	0,07 (-)
Samerrott	0,07 (-)
Grosses Veen	0,07 (-)
Veerse Meer	0,07 (-)
Dornicksche Ward	0,07 (-)
NSG Salmorth, nur Teilfläche	0,07 (-)
NSG Emmericher Ward	0,07 (-)
Schwarzes Wasser	0,07 (-)
Wald bei Haus Burlo	0,07 (-)
De Zegge	0,07 (-)
Duingebieden inclusief Ijzermunding en Zwin.	0,07 (-)
Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef	0,07 (-)
Het Zwin	0,07 (-)
Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor	0,07 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Felsbachaue	0,07 (-)
Fleuthkuhlen	0,07 (-)
Schorren en Polders van de Beneden-Schelde	0,07 (-)
Gutswald Stovern	0,07 (-)
Harskamp	0,07 (-)
Herrenholz und Schöppinger Berg	0,07 (-)
NSG Kranenburger Bruch	0,06 (-)
Sundern	0,06 (-)
Fürstenkuhle im Weissen Venn	0,06 (-)
Fehntjer Tief und Umgebung	0,06 (-)
Durme en Middenloop van de Schelde	0,06 (-)
Yerseke en Kapelse Moer	0,06 (-)
Vallei- en brongebied van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel	0,06 (-)
Bocholt, Hechtel-Eksel, Meeuwen-Gruitrode, Neerpelt en Peer	0,06 (-)
NSG - Komplex In den Drevenacker Dünen, met Extensie	0,06 (-)
Roruper Holz mit Kestenbusch	0,06 (-)
Dämmer Wald	0,06 (-)
Militair domein en vallei van de Zwarte Beek	0,06 (-)
Üfter Mark	0,06 (-)
NSG Bienener Altrhein, Millinger u. Hurler Meer u. NSG Empeler M	0,06 (-)
Lichtenhagen	0,06 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Wacholderheide Hörsteloe	0,06 (-)
NSG Lippeaue bei Damm u. Bricht und NSG Loosenberge, nur Teilfl	0,06 (-)
Kaninchenberge	0,06 (-)
Kranenmeer	0,06 (-)
VSG 'Heubachniederung, Lavesumer Bruch und Borkenberge'	0,06 (-)
Wisseler Dünen	0,06 (-)
Klevsche Landwehr, Anholt. Issel, Feldschlaggr. u. Regnieter Bac	0,06 (-)
Bachsystem des Wienbaches	0,06 (-)
Steinbach	0,06 (-)
Abeek met aangrenzende moerasgebieden	0,06 (-)
Niederkamp	0,06 (-)
Demervallei	0,06 (-)
Stollbach	0,06 (-)
Gartroper Mühlenbach	0,06 (-)
Hangmoor Damerbruch	0,06 (-)
Vogelschutzgebiet 'Schwalm-Nette-Platte mit Grenzwald u. Meinweg	0,06 (-)
Krickenbecker Seen - Kl. De Witt-See	0,06 (-)
Weißes Venn / Geisheide	0,06 (-)
Wienbecker Mühle	0,06 (-)
NSG Sonsfeldsche Bruch, Hagener Meer und Düne, mit Erweiterung	0,06 (-)
Wälder und Heiden bei Brüggen-Bracht	0,06 (-)

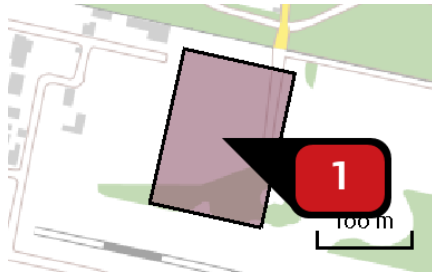
Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	0,06 (-)
Kirchheller Heide und Hiesfelder Wald	0,06 (-)
De Demervallei	0,06 (-)
Staatsforst Rheurdt / Littard	0,06 (-)
Lippeaue	0,06 (-)
Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelij	0,06 (-)
Elmpter Schwalmbruch	0,06 (-)
Kalflack	0,06 (-)
Postwegmoore u. Rütterberg-Nord	0,06 (-)
Houthalen-Helchteren, Meeuwen-Gruitrode en Peer	0,06 (-)
Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrod	0,06 (-)
Tote Rahm	0,06 (-)
Uiterwaarden langs de Limburgse Maas met Vijverbroek	0,06 (-)
Lüsekamp und Boschbeek	0,06 (-)
Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglab	0,06 (-)
Köllnischer Wald	0,06 (-)
Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbee	0,06 (-)
'Brutbaeume' des Heldbock (Grosser Eichenbock) in Emmerich	0,06 (-)
NSG Kellener Altrhein, nur Teilfläche, mit Erweiterung	0,06 (-)
Vijvercomplex van Midden Limburg	0,06 (-)
Meinweg mit Ritzroder Dünen	0,06 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Kleingewässer Achterberg	0,06 (-)
Vechte	0,06 (-)
Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen.	0,06 (-)
Tantelbruch mit Elmpter Bachtal und Teilen der Schwalmaue	0,06 (-)
Stollen im Rothenberg bei Wettringen	>0,05 (-)
Polders	>0,05 (-)
Mechelse Heide en vallei van de Ziepbeek	>0,05 (-)
Helpensteiner Bachtal-Rothenbach	>0,05 (-)
Heidesee in der Kirchheller Heide	>0,05 (-)
Schaagbachtal	>0,05 (-)
Schwalm, Knippertzbach, Raderveekes u. Lüttelforster Bruch	>0,05 (-)
Bokrijk en omgeving	>0,05 (-)
NSG Rheinaue Bislich-Vahnum, nur Teilfläche	>0,05 (-)
De Maten	>0,05 (-)
De Mechelse Heide en de Vallei van de Ziepbeek	>0,05 (-)
NSG Hetter-Millinger Bruch, mit Erweiterung	>0,05 (-)
NSG Grietherorter Altrhein	>0,05 (-)
Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw	>0,05 (-)
De Maten	>0,05 (-)
Weiher am Syenvenn	>0,05 (-)
Latumer Bruch mit Buersbach, Stadtgräben und Wasserwerk	>0,05 (-)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Ueberanger Mark	>0,05 (-)
Berger Keienvenn	>0,05 (-)
NSG Bislicher Insel, nur Teilfläche	>0,05 (-)
Overgang Kempen-Haspengouw	>0,05 (-)
Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist	>0,05 (-)

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

Emissie
(per bron)
HKwB variant 4 NB
(Noord)



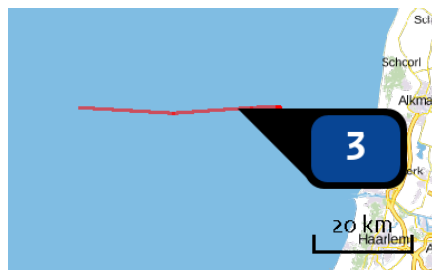
Naam **uitbreidingstransformatorstation
_tbv_HKWB**
Locatie (X,Y) **102493, 500255**
NOx **446,00 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	446,00 kg/j

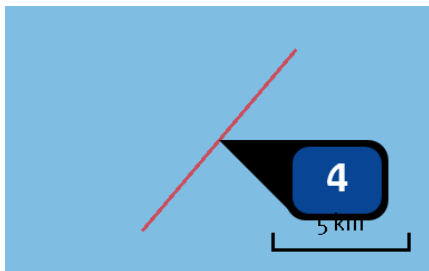


Naam **Onshore kabeltracé variant 4
(noord)**
Locatie (X,Y) **101736, 501152**
NOx **69,00 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	dieselmaterieel		4,0	4,0	0,1	NOx	69,00 kg/j



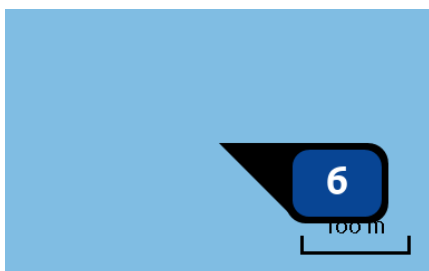
Naam **Offshore kabeltracé variant 4NB
(noord)**
Locatie (X,Y) **74797, 515800**
Uitstoothoogte **28,0 m**
Warmteinhoud **2,640 MW**
Temporele
variatie **Continue emissie**
NOx **250,84 ton/j**



Naam **offshore interlink HKwA-HKwB**
 Locatie (X,Y) **45203, 519289**
 Uitstoothoogte **28,0 m**
 Warmteinhoud **2,640 MW**
 Temporele variatie **Continue emissie**
 NOx **27,90 ton/j**



Naam **Offshore noodstroomgenerator**
 Locatie (X,Y) **42295, 515999**
 Uitstoothoogte **3,0 m**
 Warmteinhoud **0,051 MW**
 Temporele variatie **Standaard profiel industrie**
 NOx **2.875,00 kg/j**



Naam **Aanleg Jacketplatform HKwB**
 Locatie (X,Y) **42409, 516018**
 Uitstoothoogte **28,0 m**
 Warmteinhoud **2,640 MW**
 Temporele variatie **Continue emissie**
 NOx **47,26 ton/j**

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2016L_20180926_2a474e88d4

Database versie 2016L_20170828_c3f058foof

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

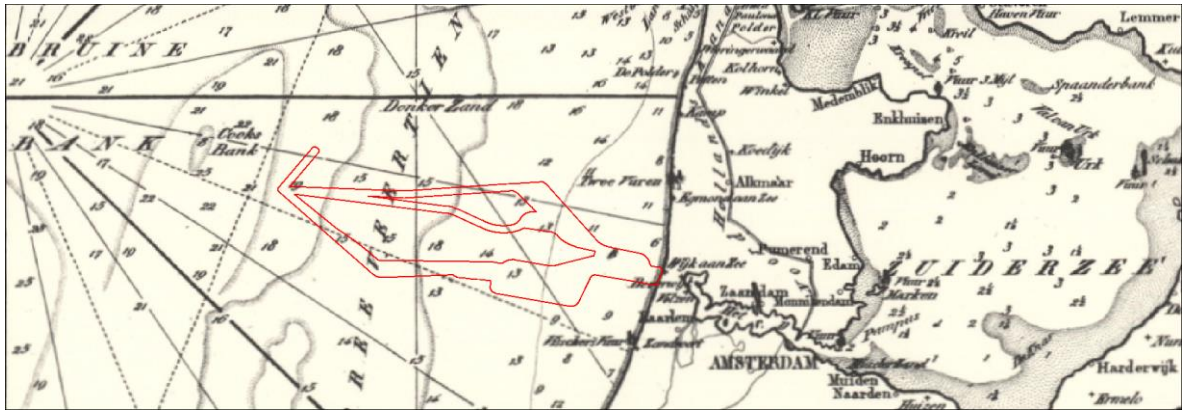
<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg>

BIJLAGE VII-A

BUREAUONDERZOEK HKWB OP ZEE

Bureauonderzoek

Net op Zee Hollandse Kust (west Beta)
Offshore export kabeltracé



Periplus Archeomare rapport 19A004-02

Auteurs:

R. van Lil en S. van den Brenk

In opdracht van:



Document Controle	
Revisie	3.0 (definitief)
Datum	31-01-2020
Periplus Archeomare referentie	19A004-02
Klant (project) referentie	Net op Zee Hollandse Kust (west Beta)

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 19A004-02

Bureauonderzoek
Net op Zee Hollandse Kust (west Beta)
Offshore export kabeltracés

Auteurs: R. van Lil en S. van den Brenk

In opdracht van: Arcadis Nederland B.V.
Contactpersoon: E. Goossens

© Periplus Archeomare – september 2019 – januari 2020
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
3.0	Opmerkingen RCE verwerkt	RvL/SvdB	BvM	BvM	31-01-2020
2.0	Opmerkingen OG verwerkt	RvL/SvdB	BvM	BvM	30-09-2019
1.0	Concept	RvL/SvdB	BvM	BvM	12-07-2019



Autorisatie:
B.E.J.M. van Mierlo



Periplus Archeomare BV
Kraanspoor 14
1033 SE – Amsterdam
Tel: 020-6367891
Email: info@periplus.nl
Website: www.periplus.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
1. Inleiding.....	5
1.1. Algemeen.....	5
1.2. Aanleiding.....	5
1.3. Doelstelling.....	6
1.4. Onderzoeksvragen.....	7
2. Resultaten	8
2.1. Algemeen.....	8
2.2. Bronnen.....	8
2.3. Afbakening onderzoeksgebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01wb).....	9
2.4. Beschrijving van de huidige situatie (LS02wb).....	12
2.5. Historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03wb).....	17
2.6. Geologische gegevens (LS04wb).....	23
2.7. Archeologische waarden (LS04wb).....	32
2.8. Gespecificeerde verwachting (LS05wb).....	46
3. Beantwoording onderzoeksvragen.....	51
4. Conclusies en advies.....	53
Lijst met afbeeldingen.....	55
Lijst met tabellen	57
Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen.....	58
Referenties	60
Bijlage 1. Archeologische en geologische tijdschaal	63
Bijlage 2. Protocol KNA 4.1 Waterbodems.....	64

Periode	Tijd in jaren				
Nieuwe tijd Laat	1850	na Chr.	-	heden	
Nieuwe tijd Midden	1650	na Chr.	-	1850	na Chr.
Nieuwe tijd Vroeg	1500	na Chr.	-	1650	na Chr.
Late-Middeleeuwen	1050	na Chr.	-	1500	na Chr.
Vroege-Middeleeuwen	450	na Chr.	-	1050	na Chr.
Romeinse tijd	12	voor Chr.	-	450	na Chr.
IJzertijd	800	voor Chr.	-	12	voor Chr.
Bronstijd	2000	voor Chr.	-	800	voor Chr.
Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	5300	voor Chr.	-	2000	voor Chr.
Mesolithicum (Midden Steentijd)	8800	voor Chr.	-	4900	voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd)	300.000	voor Chr.	-	8800	voor Chr.

Tabel 1. Archeologische perioden

Provincie:	N.v.t.	
Gemeente:	N.v.t.	
Plaats:	Noordzee	
Toponiem:	Net op zee Hollandse Kust (west Beta)	
Kadastrale gegevens:	N.v.t.	
Kaartblad:	Hydrografie 1801-1	
Route versie	190621	
Coördinaten (ETRS89 UTM31N)	Centrum:	E 555530 N 5824397
	West	E 548239 N 5829909
	Oost	E 608282 N 5818329
Route definitie	Onderzoeksgebied	190621Onderzoeksgebied_offshore.shp
	Tracés	T190617offshore_traces_dubbel.shp
Oppervlakte onderzoeksgebied	Onderzoeksgebied offshore: 392.2 km ² Bureauonderzoek (offshore + 200m): 453.4 km ²	
Huidig watergebruik	Open vaarwater	
Waterstaatkundige gegevens	Open zee, zout water, getijdenstroming	
Beheerder gebied:	Rijkswaterstaat Zee en Delta	
Bevoegd gezag:	Rijkswaterstaat Zee en Delta	
Contactpersoon namens bevoegd gezag:	Dhr. R. Duijts	
Adviesorgaan namens bevoegd gezag:	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed	
Deskundigen namens adviesorgaan:	Mw. M. Snoek, dhr. B. Smit en dhr. J. Opdebeeck	
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):	4716244100	
Periplus-projectcode:	19A004-02	
Periode van uitvoering:	Juni - juli 2019	
Beheer en plaats documentatie:	Periplus Archeomare BV, Amsterdam	

Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Samenvatting

Periplus Archeomare BV heeft in opdracht van Arcadis Nederland B.V. een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het Net op zee Hollandse Kust (west Beta). Het onderhavige onderzoek betreft een zoekgebied voor verschillende tracéalternatieven voor het *offshore* deel van de exportkabels naar de kust.

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat binnen alle tracéalternatieven scheeps- en vliegtuigwrakken en, indien het *pleistocene* landschap intact is, *in situ* prehistorische resten verwacht kunnen worden.

Binnen het onderzochte gebied zijn resten van 39 scheepswrakken bekend. Het merendeel is nog niet geïdentificeerd, dus de archeologische waarde is niet vastgesteld. De verwachting is, dat binnen het onderzoeksgebied nog onontdekte wrakken kunnen liggen.

Op basis van de uitkomst van het onderzoek wordt geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uit te voeren om de archeologische verwachting te toetsen.¹ Voorafgaand aan het leggen van kabels op zee wordt standaard een geofysische en geotechnische *pre-lay route survey* uitgevoerd. De data van deze *survey* kunnen worden gebruikt voor de toets en verfijning van het verwachtingsmodel (zie onderstaande tabel).

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

Tabel 3. Toetsing van archeologische verwachting met geofysische methoden

Wanneer de onderzoeksmethoden, als in de tabel beschreven, worden toegepast tijdens de *route survey* en wanneer de ingewonnen data van voldoende kwaliteit is, dan kan de benodigde archeologische beoordeling van de kabelroute worden uitgevoerd. 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.²

¹ conform KNA waterbodems protocol 4103.

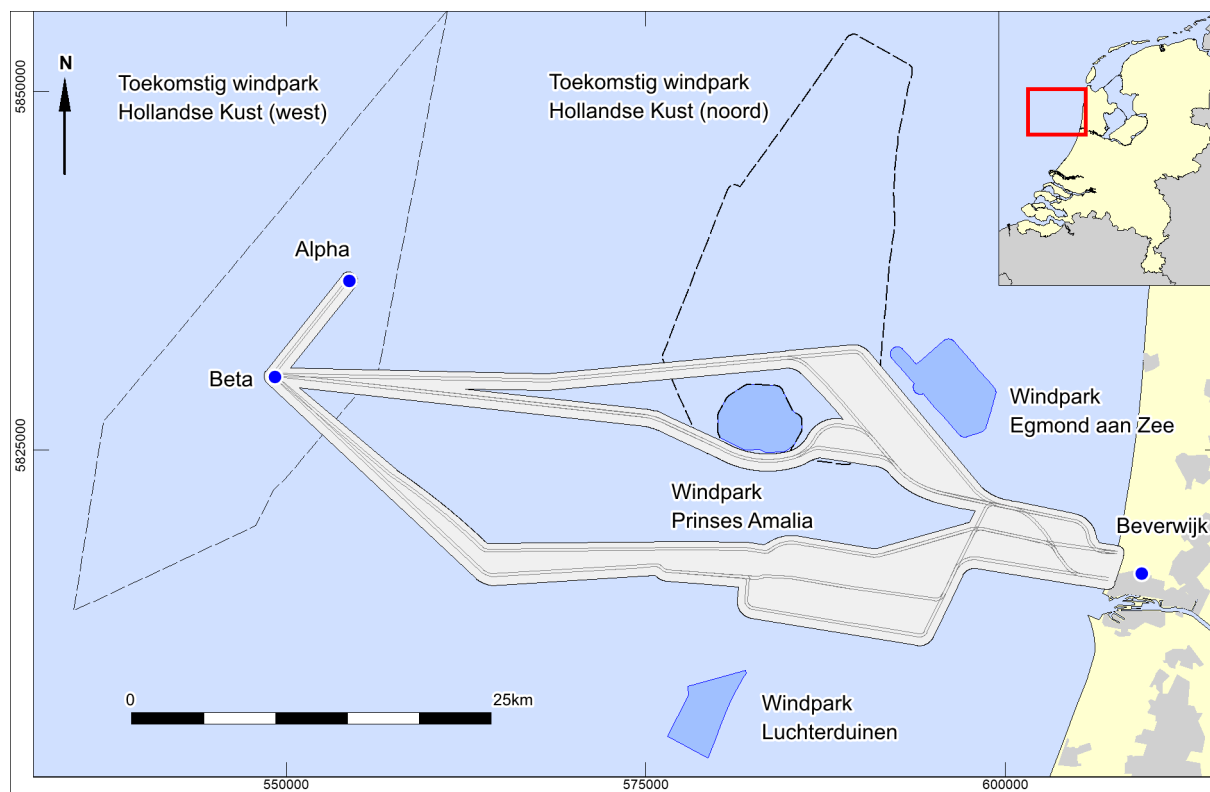
² conform KNA waterbodems protocol 4001.

Het is voor de analyse van boorkernen voor archeologische doeleinden van belang dat deze kernen intact zijn. Monsters die zijn gebruikt voor sterkteproeven en korrelgroottebepalingen zijn in de regel niet geschikt voor archeologisch onderzoek, omdat ze niet meer intact zijn. Afstemming van het gebruik van de monsters is daarom van belang. Een mogelijkheid zou kunnen zijn, dat de kernen voorafgaand aan het gebruik voor de bepaling van fysische parameters (sterkte/korrelgrootte) worden onderzocht. Formeel dient dit te gebeuren door een gecertificeerd KNA (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) prospector waterbodems, maar bij voorkeur ook door een groep van onderzoekers van verschillende bedrijven, instanties/kennisinstellingen met betrekking tot prehistorie op zee. Het met name om kennisvermeerdering en het verzamelen van goede data waardoor de (op dit moment nog beperkte) kennisstand uitgebouwd kan worden.

1. Inleiding

1.1. Algemeen

Periplus Archeomare BV heeft in opdracht van Arcadis Nederland B.V. een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor Net op zee Hollandse Kust (west Beta). Het onderhavige onderzoek betreft een zoekgebied voor verschillende tracéalternatieven voor het *offshore* deel van de exportkabels naar de kust.



Afbeelding 1. Ligging van het onderzoeksgebied.

1.2. Aanleiding

TenneT is voornemens een extra ondergrondse hoogspanningsverbinding te realiseren voor een nieuw windpark op de Noordzee naar een uit te breiden transformatorstation aan de Zeestraat in Beverwijk. De verbinding is bestemd voor het aansluiten van 700 MW aan windenergie en bestaat uit:

- een platform op zee in het windenergiegebied Hollandse Kust (west Beta);
- de aanleg van een 66 kV kabel tussen platform Alpha en platform Beta (verbinding tussen de windenergiegebieden Hollandse Kust (west Alpha en Beta);
- elektriciteitskabels vanaf het platform door de zeebodem en ondergronds naar een nieuw te bouwen transformatorstation op land;
- uitbreiding van het transformatorstation (dat gebouwd wordt voor het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)), nabij het bestaande hoogspanningsstation te Beverwijk.

Vanaf het platform Beta worden twee kabels gelegd naar de kust. Deze zeekabels transporteren wisselstroom met een spanningsniveau van 220 kV. Iedere zeekabel bevat drie fasen per kabel, een zogenaamde 3-fasenkabel.³

De benodigde breedte voor het tracé van de 220 kV-kabels is opgebouwd uit:

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

Hiermee wordt het onderzoeksgebied gedefinieerd door een strook met een breedte van 1200 meter (corridor 200 meter plus onderhoudszone aan weerszijden van 500 meter). Voor het onderhavig bureauonderzoek is nog 200 meter extra aan weerszijden toegevoegd waarmee het onderzoeksgebied gedefinieerd door een strook met een breedte van 1600 meter.

In de Erfgoedwet (2016), 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.

1.3. Doelstelling

Het doel van het bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie Waterbodems (KNA 4.1). Een stroomdiagram met de opeenvolgende fasen binnen het archeologische proces is als bijlage 2 bij dit rapport opgenomen.

³ Informatie / technisch uitgangspunt aangeleverd door TenneT

1.4. Onderzoeksvragen

Voor het archeologisch bureauonderzoek waterbodems zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- *Zijn er archeologische waarden in het onderzoeksgebied bekend? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?*
- *Kunnen in het onderzoeksgebied, 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).

2. Resultaten

2.1. Algemeen

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA waterbodems 4.1; Protocol 4002). 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 onderzoeksgebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik;
- Beschrijving van de huidige situatie;
- Beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen binnen een onderzoekscorridor van 1600 meter;
- 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.

Op basis van de gespecificeerde verwachting worden de onderzoeksvragen beantwoord in hoofdstuk 3. Het onderzoek wordt afgesloten met een advies in hoofdstuk 4.

2.2. Bronnen

De volgende bronnen zijn geraadpleegd voor het onderzoek:

- Nationaal Contact Nummer (NCN)
- Dienst der Hydrografie
- Deltares model geologie Noordzee
- GeoTOP model geologie land
- Rijkswaterstaat Noordzee
- TNO-NITG ; 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 60.

Schuingedrukte woorden worden toegelicht in de verklarende woordenlijst op pagina 58.

2.3. Afbakening onderzoeksgebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01wb)

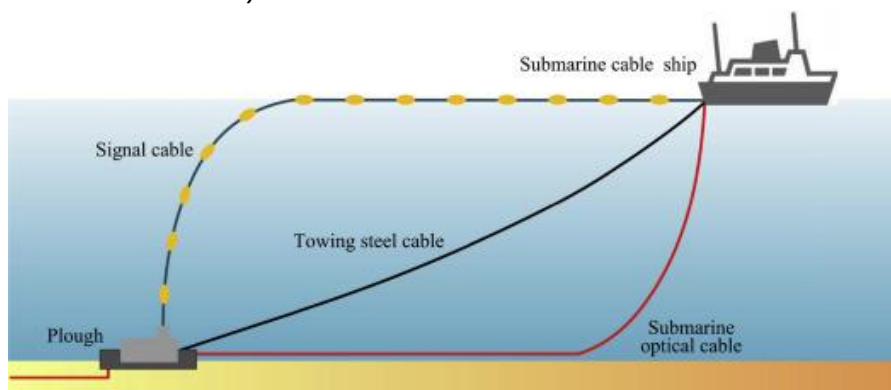
TenneT heeft een aantal tracéalternatieven bepaald om te onderzoeken wat de beste manier is om het platform op zee van Hollandse Kust (west Beta) aan te sluiten op het landelijk hoogspanningsnet. Hiervoor is een *offshore* en *nearshore* tracé opgesteld. In het tracé zullen twee kabels gelegd worden met een onderlinge afstand van 200 meter. De totale strookbreedte wordt dan maximaal $1 \times 200 + 2 \times 500\text{m}$ onderhoudszone = 1200 meter.

Daarnaast komt er een 66 kV-interlink aansluiting met toekomstig platform Hollandse kust (west) Apha. Zowel de 66 kV-interlink kabels als de 220 kV 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. TenneT verkent de optimale begraafdiepte voor de kabels op zee om de kans op schade aan de kabels, beperkingen voor de omgeving en onderhoud aan de begraafdiepte van de kabels over de levensduur te minimaliseren.

De beschikbare aanlegmethodes voor kabels op zee zijn allereerst onder te verdelen in baggeren en begraven. Begraven is te verdelen in "*simultaneous lay and burial*" begraven en "*post lay burial*" begraven.⁴

Bij baggeren wordt voorafgaande aan het leggen en/of begraven van de kabels een geul gebaggerd in het zeebed. De kabel wordt dan in die geul gelegd of in de bodem van die geul begraven. De geul wordt na het leggen en/of begraven van de kabels opgevuld met bodemmateriaal, wanneer dat nodig is om aan de vereiste begraafdiepte na installatie te kunnen voldoen. Wanneer de kabels na het baggeren in het zeebed worden begraven tot de vereiste diepte bij installatie, dan hoeft de gebaggerde geul niet opgevuld te worden met bodemmateriaal na de installatie om aan de begraafdiepte vereisten na installatie te kunnen voldoen. Baggeren voorafgaande aan het installeren van kabels wordt ook toegepast om de invloed van zeebodemmobiliteit op de begraafdiepte van de kabel te verminderen, bijvoorbeeld door het baggeren van mobiele zandgolven. In dat geval wordt het baggeren voorafgaande aan het kabel installeren "*pre sweeping*" genoemd.

Begraven van de kabel kan tegelijkertijd met het leggen van de kabel gebeuren. In dat geval is er sprake van "*simultaneous lay and burial*".



⁴ Schriftelijke mededeling W. Snip namens TenneT.

Een kabel kan ook eerst op het zeebed gelegd worden en daarna in een separate werkgang in de bodem begraven worden. Dat wordt “*post lay burial*” genoemd.

Voor het begraven van een kabel in het zeebed bestaan verschillende technieken. Met name de vereiste begraafdiepte, de samenstelling van de grond en de sterkte van de grond bepalen welke techniek toegepast kan worden. In zand en minder sterke grond kan een kabel met spuitlansen in de grond begraven worden. Met waterjets wordt de grond dan losgemaakt en kan de kabel op diepte worden gebracht. Voor het begraven van kabels in cohesieve grond, zoals zwaardere klei en veen, moet de grond op mechanische wijze los worden gemaakt voordat de kabel in de grond begraven kan worden. Daarvoor kan een kettingfrees gebruikt worden of een door de grond getrokken kabelploeg.

Kabels worden in het zeebed begraven om ze te beschermen tegen externe bedreigingen, zoals gesleepte visnetten, gesleepte ankers, verloren lading, zinkende schepen etc. Bij het begraven van kabels op zee streeft TenneT ernaar om het onderhoud van die begraafdiepte over de levensduur van de kabels tot een minimum te beperken.

Voor de aanlegdiepte wordt allereerst uitgegaan van de begraafdiepte eisen die volgen uit de vergunning. Die begraafdieptes worden als minimale installatiediepte aangehouden. Tot drie kilometer uit de kust geldt een minimum begraafdiepte van 3 meter en verder op zee een minimum begraafdiepte van 1 meter onder het zeebed.

Het zeebed is op veel plekken in beweging. Mobiele zandgolven verplaatsen zich over het zeebed onder invloed van de getijdestromen. Tijdens stormperiodes verdwijnt zand van het strand en van de zandbanken en de zone vlak voor het strand naar dieper water. Bij het installeren van de kabels houdt TenneT ook rekening met de mobiliteit van het zeebed over de levensduur van de kabels.

De lokale externe bedreigingen langs de tracéalternatieven voor de kabels worden door TenneT voorafgaande aan de installatie van de kabels gekwantificeerd. Die bedreigingen worden vergeleken met een acceptabel geachte kans op het bezwijken van kabels op zee ten gevolgen van externe bedreigingen. De begraafdieptes die nodig zijn om de kabels te beschermen tegen de lokale bedreigingen hangen samen met de bescherming die de lokale grondsoorten kunnen bieden. Op basis van een gekwantificeerde beschouwing van de lokale externe bedreigingen en van de bescherming die de lokale grondsoort kan bieden, wordt per sectie van de kabelroute een zogeheten “*Risk Based Burial Depth*” vastgesteld.

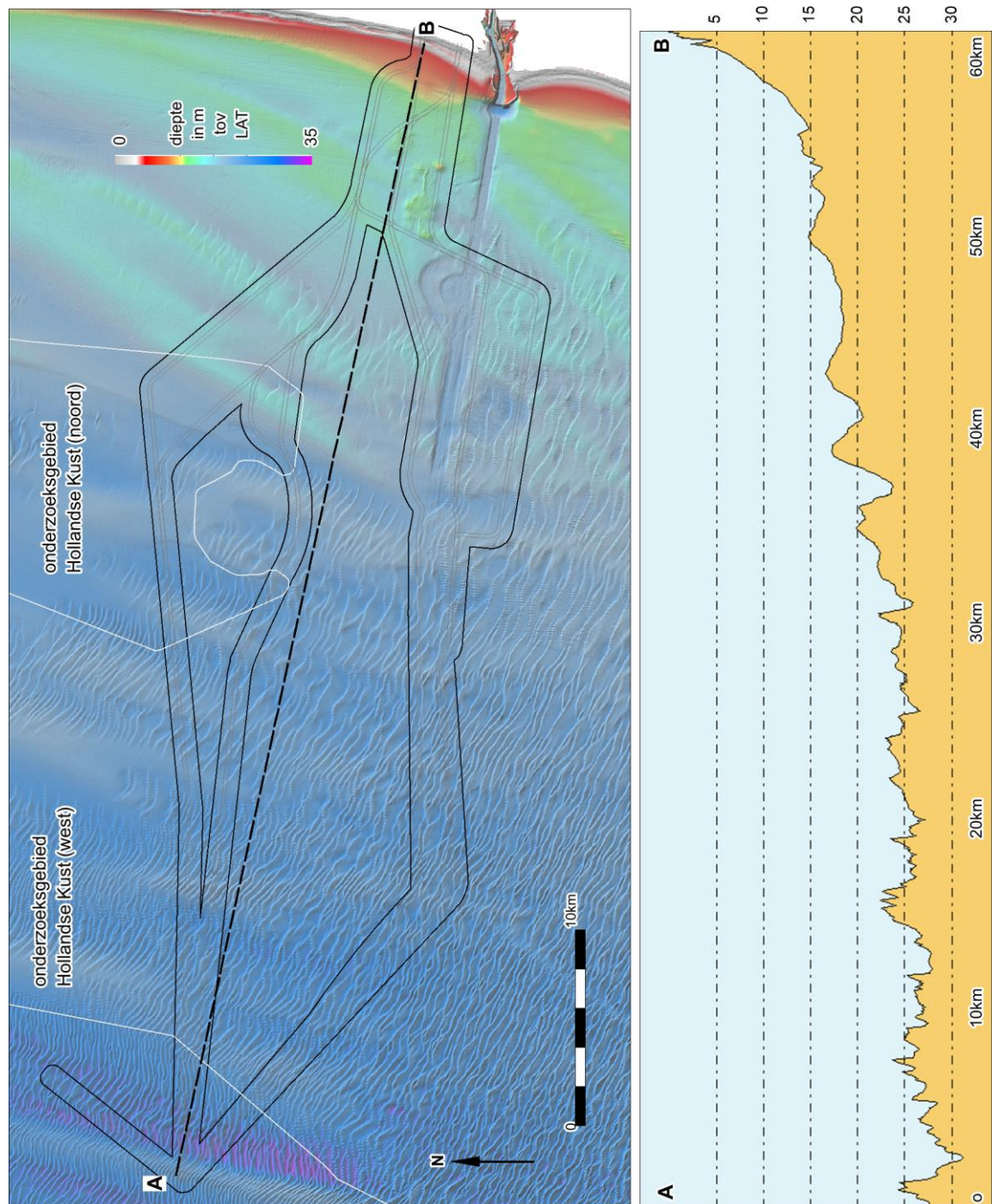
Voor het installeren van de kabels schrijft TenneT installatiedieptes voor aan de aannemers waarbij rekening gehouden wordt met de eisen uit de vergunning, de zeebed mobiliteit en de *Risk Based Burial Depth*. Als gevolg hiervan verschilt de begraafdiepte bij installatie per sectie van de kabelroute.

Op de aanlanding van de Hollandse Kust (west Alpha en Beta) kabels op het strand en in de zone voor het strand kan de begraafdiepte bij installatie naar verwachting tot 8 meter onder het maaiveld zijn. Verder op zee zullen de kabels onder de mobiele zandgolven begraven worden. Daar zal de begraafdiepte minimaal 1 meter onder een niet mobiel referentievlak onder de zandgolven zijn. Wanneer de zandgolven zich weer hersteld hebben na de installatie, zal de begraafdiepte daar lokaal 1 meter plus de hoogte van de zandgolf zijn.

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.

2.4. Beschrijving van de huidige situatie (LS02wb)

De onderstaande afbeelding toont het onderzoeksgebied op een samengestelde generieke dieptekaart. De dieptegegevens zijn afkomstig van de Dienst der Hydrografie (25x25m grid, 2009) aangevuld met hoge resolutie *multibeam*opnamen van Hollandse Kust (noord) van Fugro (2017) en Hollandse Kust (west) van Fugro (2019). De diepte langs de verschillende tracéalternatieven varieert van 0 tot 33 meter ten opzichte van LAT. De gemiddeld diepte bedraagt 21.1 meter.



Afbeelding 2. Diepte langs het tracé in meter ten opzichte van LAT.

De tracéalternatieven worden gekruist door verschillende bestaande kabels en pijpleidingen. Een overzicht van de kruisende kabels en leidingen is weergegeven in onderstaande afbeelding en tabellen. De ligging van de kabels en leidingen zijn gebaseerd op de gegevens van Rijkswaterstaat (augustus 2019). As *Built* data van de operators van betreffende kabels en leidingen zijn niet opgevraagd.

Het komt vaak voor dat op zee buiten gebruik gestelde kabels (niet pijpleidingen) worden aangetroffen die niet in de Rijkswaterstaat database voorkomen.⁵ Deze kabels worden tijdens de route survey met een of meer magnetometers opgespoord en in kaart gebracht.

Nr	Naam	Type	Methode	van	naar	Status
KB0029	PANGEA Segment 2	Glasvezel	Geploegd	Lowesoft (GB)	Egmond (NL)	In gebruik
KB0013	OWEZ trace A (vh NSW)	Koper	Onbekend	Wijk aan Zee	NSW Tracé A	In gebruik
KB0011	OWEZ trace B (vh NSW)	Koper	Onbekend	Wijk aan Zee	NSW Tracé B	In gebruik
KB0012	OWEZ trace C (vh NSW)	Koper	Onbekend	Wijk aan Zee	NSW Tracé C	In gebruik
KB0004	TAT14 Segment J	Glasvezel	Geploegd	Katwijk (NL)	Norden (D)	In gebruik
KB0015	Rembrandt 1	Glasvezel	Geploegd	Beverwijk (NL)	Lowesoft (GB)	Verlaten
KB0066	Rioja 3	Glasvezel	Geploegd	Veurne (B)	Egmond (NL)	Verlaten
KB0026	Atlantic Crossing 1 Segment B2	Glasvezel	Geploegd	Castricum (NL)	Sylt (DK)	In gebruik
KB0074	Atlantic Crossing 1 Segment B1	Glasvezel	Geploegd	Castricum (NL)	Whitesand (GB)	In gebruik
KB0068	Prinses Amalia Windparken (vh Q7-WP)	Koper	Onbekend	Wijk aan Zee	Q7-WP_Zuid	In gebruik

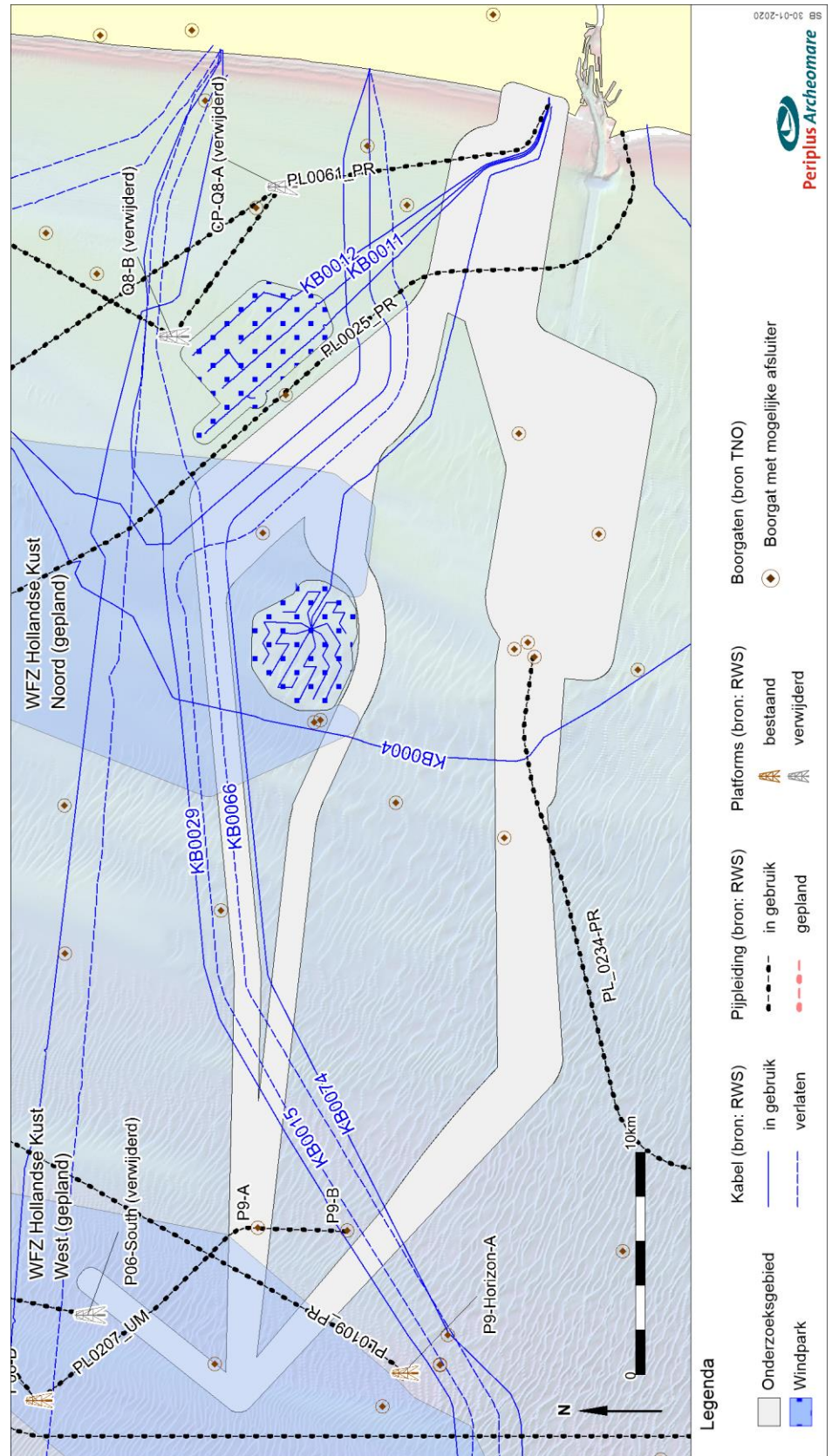
Tabel 4. Overzicht van kruisende Electra- en telecomkabels

Nr	Operator	Stof	Diameter	Van	Naar	Status
PL0061_PR	Wintershall Noordzee B.V.	Gas	10.7-inch	Q8-A	Wijk aan Zee	Actief
PL0109_PR	Petrogas E&P LLC	Olie	10-inch	P9-Horizon-A	Q1-Helder-AW	Actief
PL0025_PR	Petrogas E&P LLC	Olie	20-inch	Q1-Helm-AP	IJmuiden	Actief
PL0207_UM	Wintershall Noordzee B.V.	Gas	2/8-inch	P9-B	P6-D	Actief
PL0234_PR	Tulip Oil	Gas	12.75 inch	Q10-FA	P15-A	Actief
?	Tulip Oil	Gas	Onbekend	P15-A	Wijk aan zee	Gepland*

Tabel 5. Overzicht van kruisende pijpleidingen

*Niet in database Rijkswaterstaat

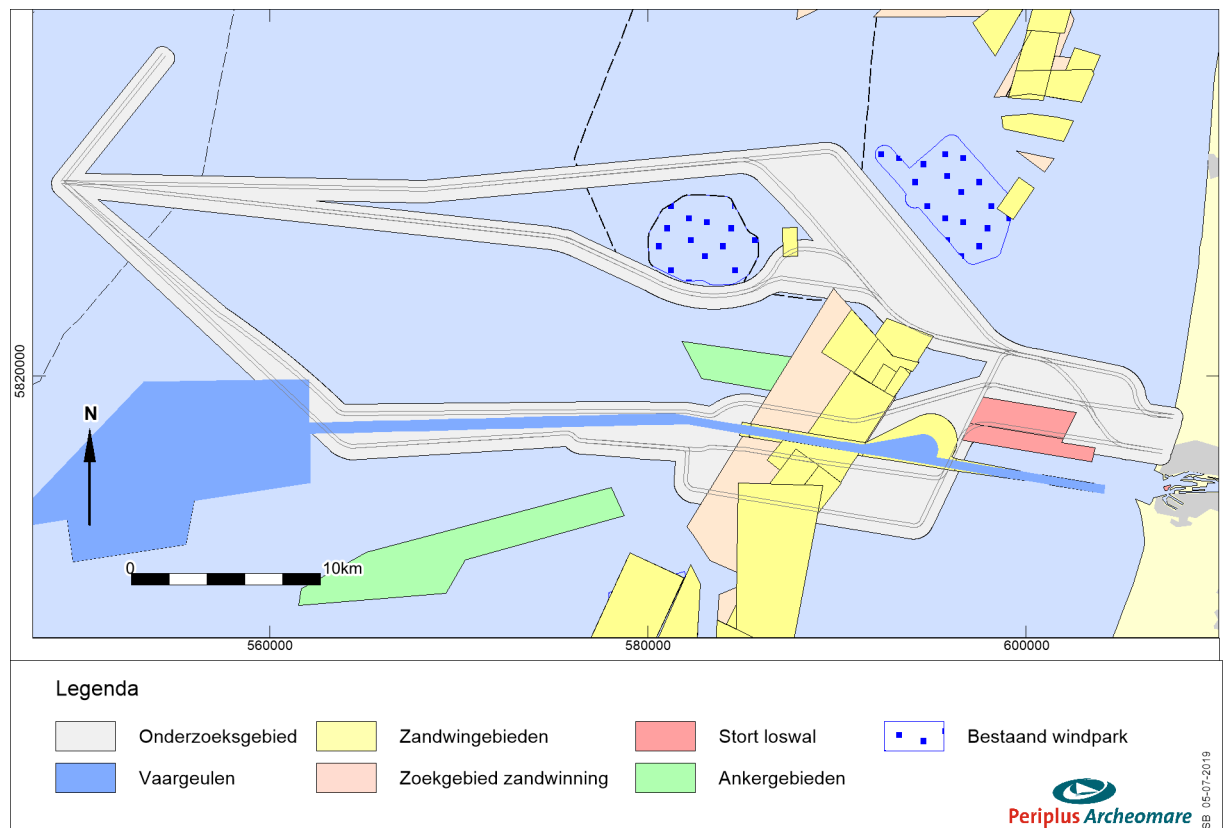
⁵ Bron: TenneT.



Afbeelding 3. Het onderzoeksg gebied in relatie met de bestaande kabels en leidingen.

Overige infrastructuur

Naast de kabels en leidingen wordt het onderzoeksgebied gekruist door andere infrastructuur. Een overzicht is weergegeven in onderstaande afbeelding.

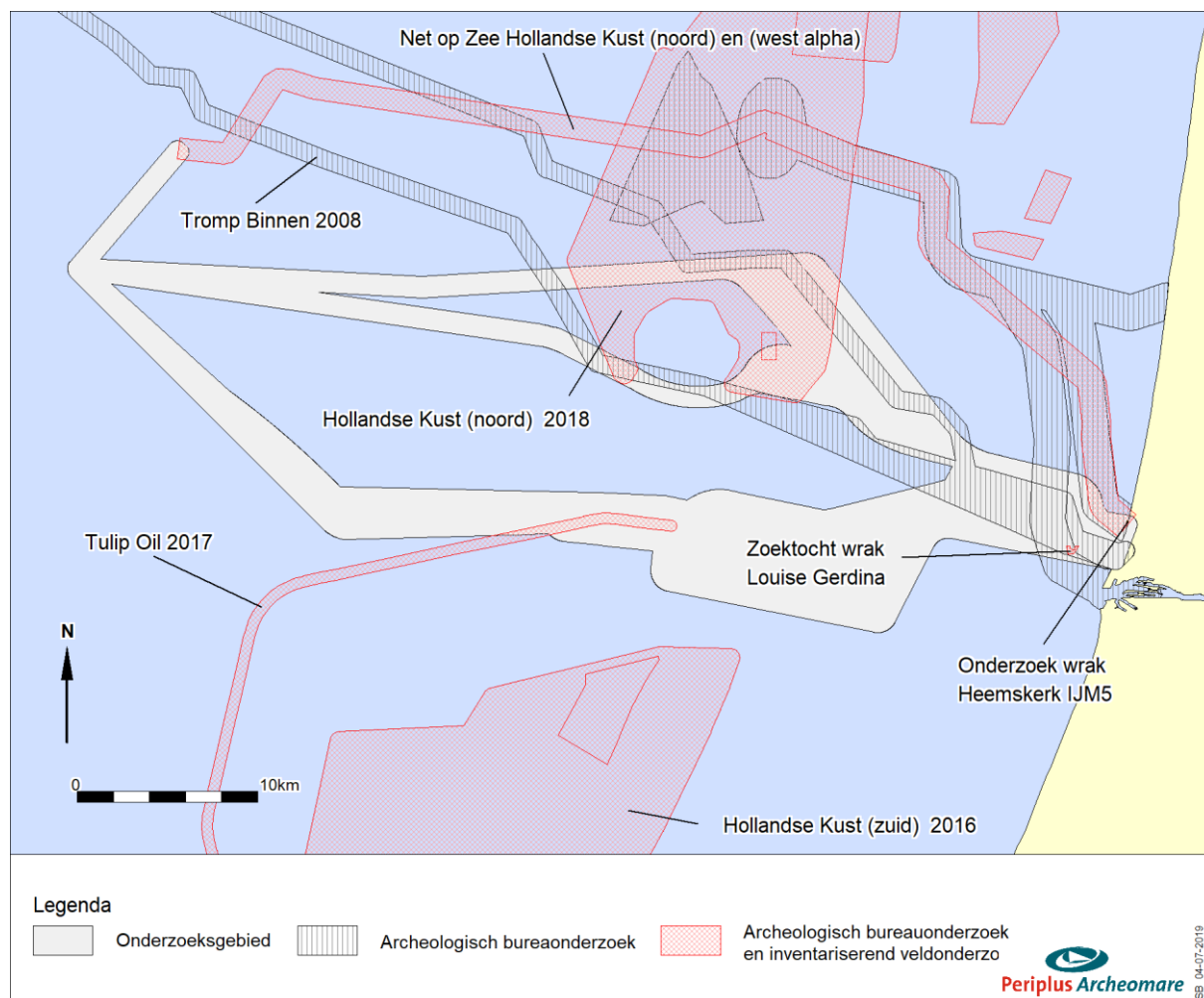


Afbeelding 4. Overige infrastructuur rondom het onderzoeksgebied.

Het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied overlapt met de IJgeul naar IJmuiden en enkele zandwingebieden. In het zuidoosten ligt het baggerstortgebied (stort loswal) IJmuiden.

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- en rond het gebied.

Gebied	Type onderzoek	Jaar	Rapport
Hollandse Kust (noord)	BO / IVO	2018	PPA 17A007-02
Windturbinepark Q4	Bureauonderzoek	2014	PPA 14A021-01
Windturbinepark Tromp-Binnen	Bureauonderzoek	2008	PPA 08A014
Net op Zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)	BO / IVO	2019	ADC Report 4797 (concept)
Tulip Q10A to platform P15-D	BO / IVO	2017	PPA 17A035-02
Zoektocht wrak Louise Gerdina	IVO	2012	PPA 12A001
Wraklocatie Heemskerk	Begeleiding	2019	PPA 19A013-02

Tabel 6. Overzicht van de eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken in het gebied

De relevante resultaten van de verschillende onderzoeken worden besproken in paragraaf 2.5. Een verwijzing naar de rapporten van de onderzoeken is opgenomen in de referentielijst op pagina 60.

2.5. 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.⁶

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 opgevisst. Echter ook dicht bij het Net op zee Hollandse Kust (west Beta) zijn artefacten van been en gewei opgevisst.⁷ In het gebied kunnen resten van oerbossen (Berk, Den, Eik, Iep en Hazelaar) voorkomen. Vondsten hiervan zijn wel bekend langs de kust van Engeland, maar (nog) niet bij Nederland.



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. Recent is met seismische gegevens van de olieindustrie een prehistorisch landschap in nabij de Engelse oostkust in beeld gebracht.⁸

⁶ Gaffney e.a. 2005.

⁷ Louwe Kooijmans 1970.

⁸ Zie het project 'North sea paleolandscapes' van de Universiteit van Birmingham.

In de omgeving van de Bruine Bank is een versierd bisonbot gevonden. Het bot dateert uit de Allerød interstadiaal, circa 13.000 tot 12.000 jaar geleden. In het Allerød trad, tijdens de overwegend zeer koude eindfase van de laatste ijstijd, het Weichselien, een kortstondige opwarming van het klimaat op. De zeespiegel stond zeer laag, waardoor de Noordzee droog lag. Jagers trokken tijdens hun jacht op onder meer rendieren door het gebied. Een voorbeeld van de resten die in november 2019 door vissers zijn aangetroffen en door een van hen, Kommer Tanis, worden verzameld, is weergegeven in afbeelding 7. De precieze vindplaats van de resten, en in het bijzonder de menselijke schedel, is niet bekend. Vermoedelijk zijn ook deze resten op de Bruine bank gevonden.



Afbeelding 7. Menselijke schedel gevonden in de netten van vissersmannen in 'Noordzee/Doggerland' in November 2019 (foto: Kommer Tanis)

Langs de gehele Nederlandse kust worden met enige regelmaat prehistorische vondsten gedaan die als gevolg van kustversteving (zandsuppleties) op het strand belanden. Zo zijn bij de aanleg van de Maasvlakte I en II, de Zandmotor en op het strand bij Hoek van Holland groot aantal van bekende benen spitsen uit het *Mesolithicum* aangetroffen.

In 2019 is een 50.000 jaar oud vuurstenen werktuig van een Neanderthaler gevonden. Aan het artefact zat een dikke laag teer dat van berkenhars was gemaakt. Een sensationele vondst, omdat het kleine stukje vuursteen veel vertelt over de kennis die Neanderthalers kennelijk al in huis hadden om berkenpek te produceren en als lijm te gebruiken. De vondst geeft temeer aan dat tijdens de warmere *interstadialen* in het overwegend koude Weichselien het Noordzeegebied door de jagende en verzamelende mens werd bewoond. Het artefact is vermoedelijk afkomstig uit het zandwingegebied Q16F of Q16H, die zijn gebruikt als wingegebied voor het suppletiezand.⁹

⁹ Niekus 2019.



Afbeelding 8. Voorbeelden van prehistorische werktuigen opgevist uit de Noordzee (naar: Kooijmans 1970).

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 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.¹⁰ Het meest aansprekende voorbeeld vormt locatie van de Brittenburg voor de kust bij Katwijk aan Zee.¹¹ Voor de Scheveningse kust is vastgesteld dat zich hier een *vicus* heeft bevonden bij de Scheveningse weg.¹² Het is niet ondenkbaar dat (verspoelde) Romeinse resten zich bevinden in de huidige strand- en duinzone.

Het Romeinse fort en haven Velsen I is het noordelijkste Romeinse fort op het Europese vasteland en lag aan het Oer-IJ.¹³ De Archeologische Werkgroep Haarlem meldt hiervoor het volgende: *'De versterking is bijzonder omdat zij zo ver van het Romeinse centrum lag, en omdat het fort een unieke asymmetrische vorm had. Bovendien is de haven met steigers en boothuizen aangelegd naar mediterrane voorbeeld. Het geheel is in de jaren '70 opgegraven en al meermaals het onderwerp geweest van artikelen en proefschriften, maar nog lang niet alle gegevens waren in beeld gebracht.'*

¹⁰ Hessing 1995, 98.

¹¹ Dijkstra en Ketelaar 1965, Buitendorp 2019.

¹² Waasdorp 1999.

¹³ Bron: Archeologische Werkgroep Haarlem (<https://archeologischewerkgroephaarlem.nl>).



Afbeelding 9. Artist impression van het legerkamp Velsen (illustratie: Ulco Glimmerveen).

Jasper de Bruin, archeoloog verbonden aan de Universiteit van Amsterdam, refereert in een interview met het NRC aan de Romeinse geschiedschrijver Tacitus.¹⁴ 'Volgens Tacitus was in het Romeinse fort Velsen een ruitery van de Cananefaten gelegerd, als hulptroepen van het Romeinse leger. Bij een opstand van de Friezen in 28 zou die Cananefaats ruitery zware verliezen hebben geleden.'

Scheepvaart

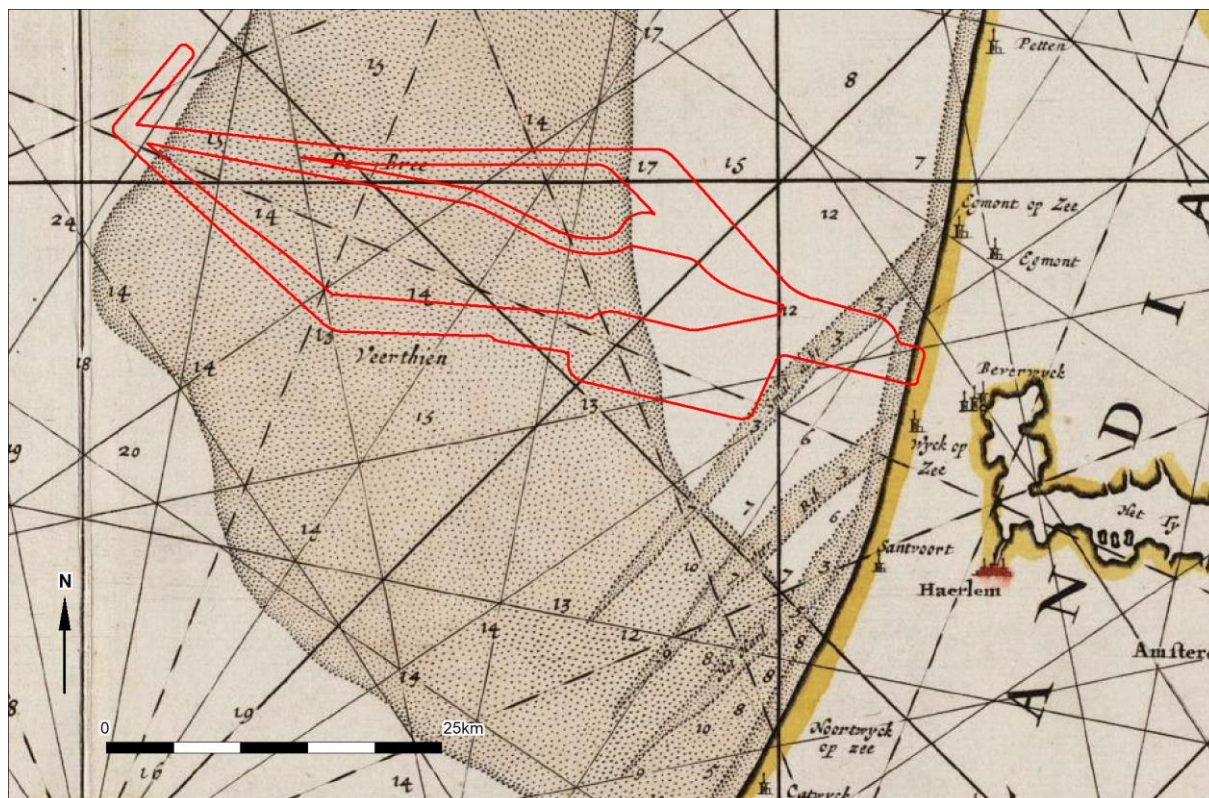
De vroegste en meest concrete aanwijzingen voor scheepvaart op de Noordzee dateren vanaf de Bronstijd.¹⁵ Het gaat dan wel om indirecte gegevens. Het zijn in Nederland gevonden bronzen voorwerpen die als grafgiften zijn meegegeven aan de doden.¹⁶ Van enkele van deze voorwerpen kan op basis van stijl en soms op basis van koperlegering gesteld worden dat ze Brits zijn en per schip overgebracht zijn 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 verbindingsbrug voor het imperium. Vanaf de Vroege Middeleeuwen ontstaan machtscentra langs de kust van de Noordzee.¹⁷ 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 is in hoofdlijnen 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.

¹⁴ NRC, Theo Toebosch, 15-01-2018: *De Cananefaten stammen uit Velsen*.

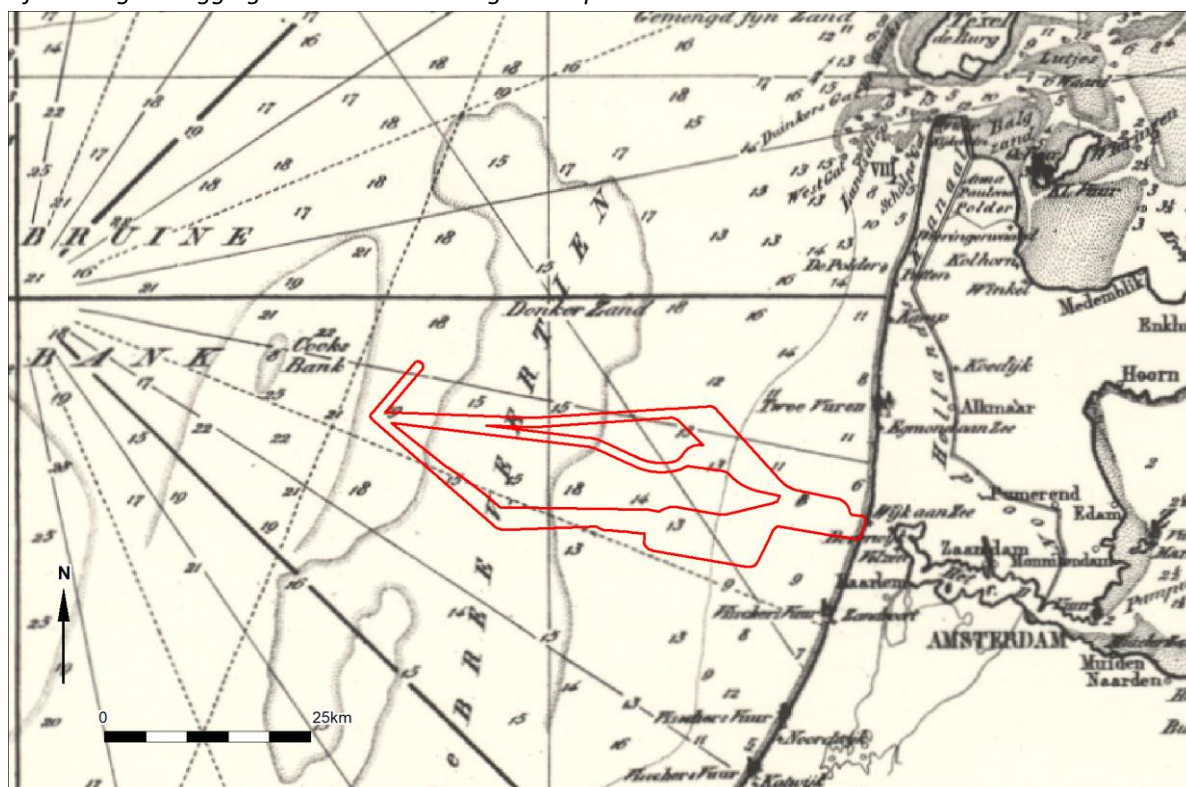
¹⁵ Maarleveld en Van Ginkel 1990, 42-44.

¹⁶ B. Smit: soms ook op basis van koperlegering.

¹⁷ Kramer e.a. 2003; Cunliffe 2001, 484-488.



Afbeelding 10. Ligging van het onderzoeksgebied op de Pascaert uit 1675 van De Wit.



Afbeelding 11. Ligging van het onderzoeksgebied op historische kaart 1852 (Jacob Swart).

Vliegtuigwrakken

In totaal stortten tijdens de oorlogsjaren meer dan 5000 vliegtuigen neer in Nederland.¹⁸ Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen dat nog in het Noordzeegebied vermist wordt. Bekend is wel dat het gaat om honderden vliegtuigen.¹⁹

Gezien de oorlogshandelingen die boven de zuidelijke Noordzee hebben plaatsgevonden kunnen ook in het onderzoeksgebied 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 10 meter) in het grootste deel van het onderzoeksgebied 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 onderzoeksgebied wordt verwacht dat eventuele grotere onderdelen op de bodem liggen of uit de bodem steken.

Bekende verstoringen in het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied wordt doorkruist door verschillende kabels en pijpleidingen (zie paragraaf 2.3). 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.

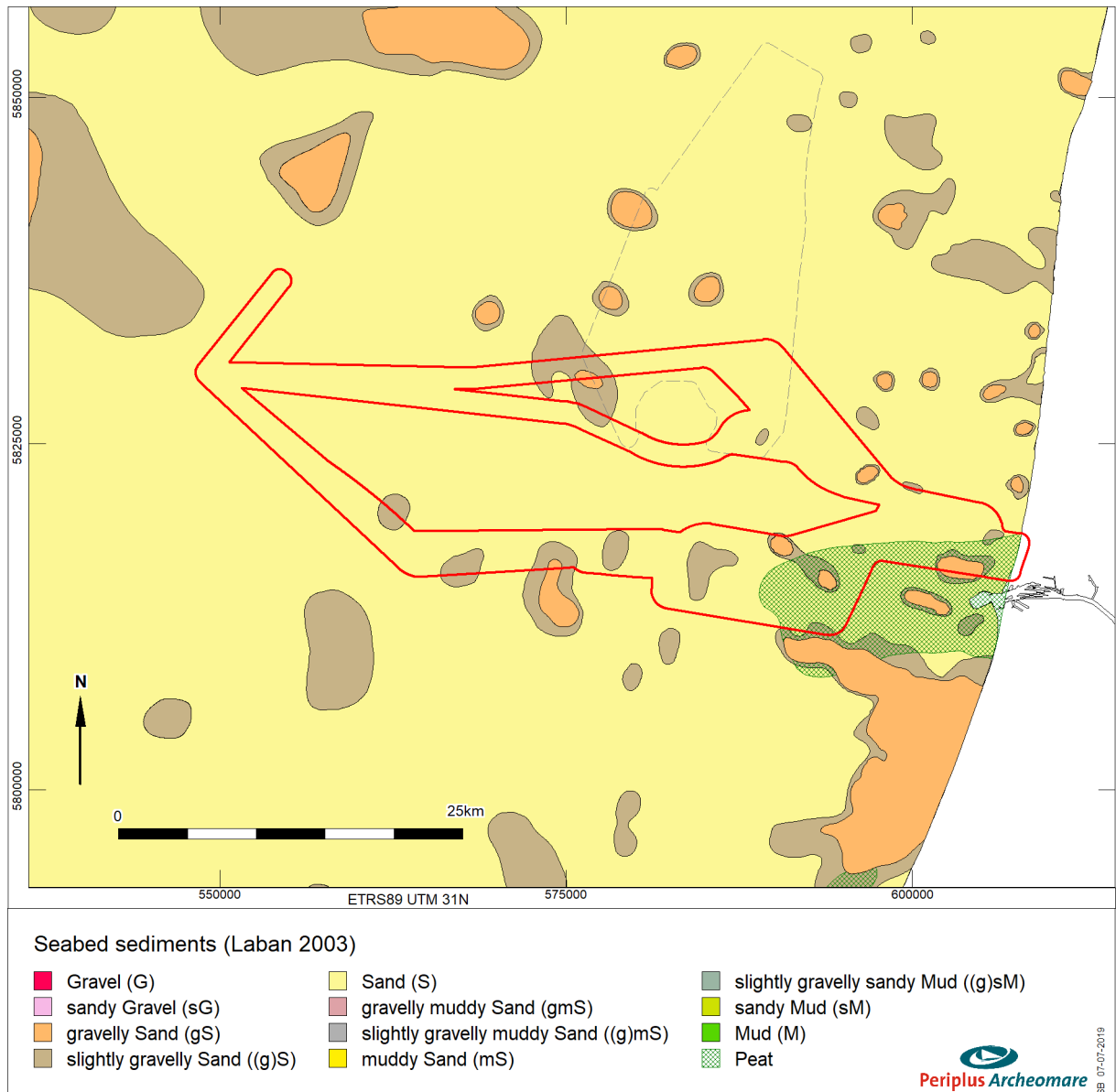
¹⁸ Bron: NOS Journaal, 01-05-2016.

¹⁹ Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie, NFLA.

2.6. Geologische gegevens (LS04wb)

De archeologische verwachting voor prehistorische resten is sterk gerelateerd aan de *geogenese* van het onderzoeksgebied. De geogenese kan worden herleid uit de aanwezige *lithostratigrafische* eenheden, de aard van laaggrenzen (erosief versus non-erosief) en indicatie voor bodemvorming in de sedimenten. Daarom vormen geofysische en geologische data een belangrijke bron om vragen met betrekking tot de aard, diepteligging, voorkomen, gaafheid en conservering van te verwachten archeologische resten in het onderzoeksgebied te beantwoorden.

Het bovenste deel van de zeebodem binnen de tracéalternatieven bestaat uit zand met plaatselijk een bijmenging van grind, silt of klei (zie onderstaande afbeelding). 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.



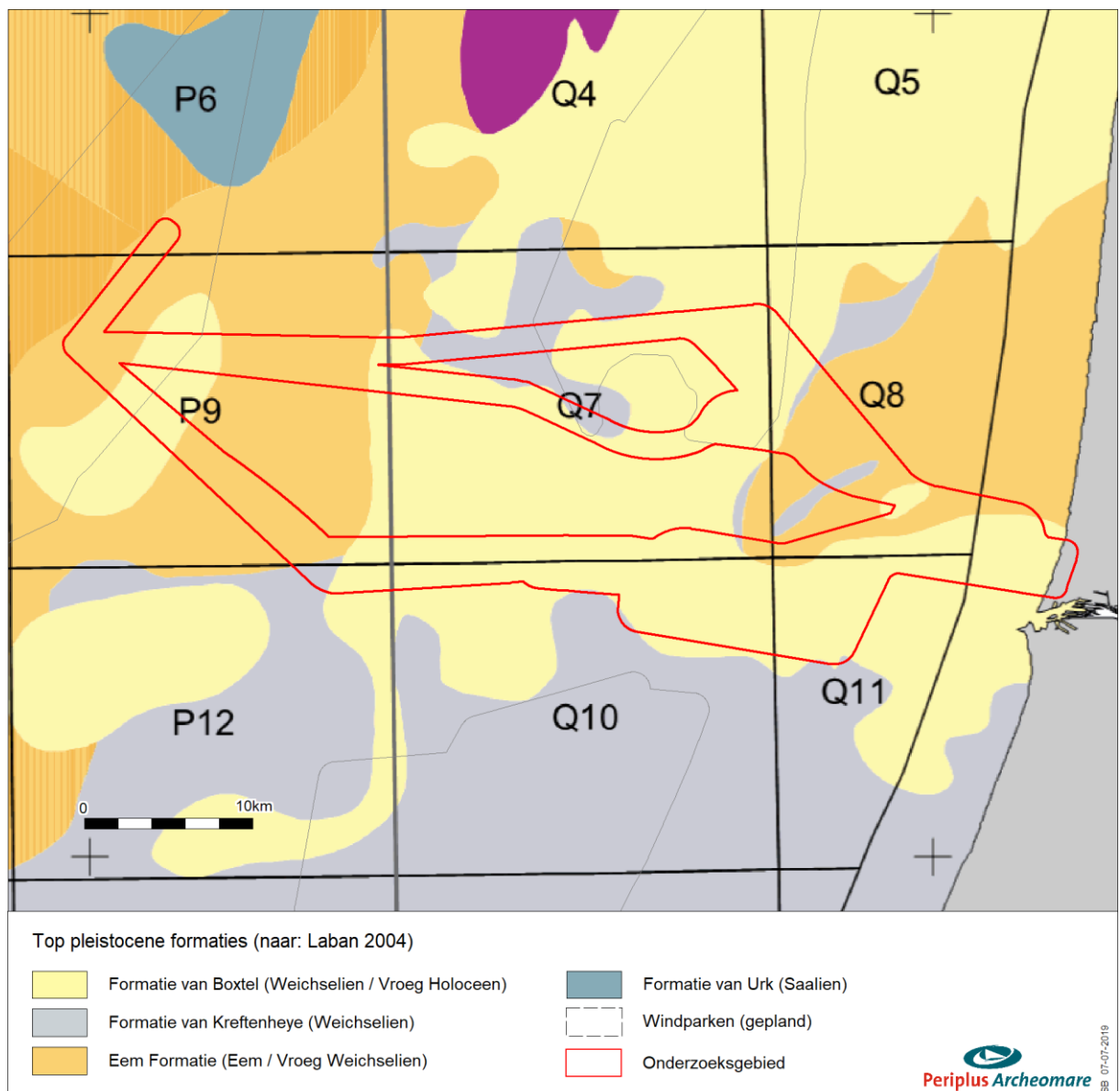
Afbeelding 12. Oppervlaktesedimenten

De dikte van de Holocene afzettingen bestaande uit het *Bligh Bank Laagpakket* en de *Formatie van Naaldwijk* varieert langs de tracéalternatieven van 0 tot 26 meter. Aan de kust gaat het *Bligh Bank Laagpakket* over in strandafzettingen van het *Zandvoort Laagpakket*.

Hollandse kust (west Beta)	diepte in m onder zeebodem		
	minimum	maximum	gemiddeld
Bligh Bank Laagpakket	0.1	14.5	4.3
Basis Holoceen	0.1	26.0	6.2

Tabel 7. Basis Holoceen (=dikte *Bligh Bank Laagpakket* + *Formatie van Naaldwijk*)

Op basis van de dikte van het *Bligh Bank Laagpakket* en de *trench*-diepte van de kabels nabij het aanlandingspunt (naar verwachting maximaal 5 meter), is het aannemelijk dat de kabels plaatselijk zullen worden aangebracht in de top van de formaties die zich onder het *Bligh Bank Laagpakket* bevinden. In onderstaande afbeelding zijn de *pleistocene* formaties weergegeven die onder een dek van holocene afzettingen voorkomen.



Afbeelding 13. Top Pleistoceen (naar: Laban 2004)

TNO heeft grids (MSL) beschikbaar gesteld aan Periplus Archeomare van a) de gemodelleerde diepteligging van de bases van formaties in het Noordzeegebied en b) de diktes van deze eenheden.²⁰ De grids omvatten de *pleistocene Eem Formatie*, de *Formatie van Kreftenheye* en de *Formatie van Boxtel* en de holocene *Formatie van Naaldwijk* en het *Bligh Bank Laagpakket*. Periplus beschikt niet over grids van de *Drente Formatie* en de *Drachten Formatie*. De TNO grids zijn gebruikt om een geologische profiel langs de tracéalternatieven te genereren (zie afbeelding 15).

Volgens geologische kaarten van de Flemish Bight, die in 1984 door de British Geological Survey en de Rijks Geologische Dienst zijn gepubliceerd komt in het westelijke deel van de tracéalternatieven de 'Elbow Formatie' voor.²¹ De Elbow Formatie bestaat uit veen dat volgens de huidige naamgeving tot de Basisveen Laag wordt gerekend en 'fijn tot zeer fijn, blauwgrijs, slibhoudend zand' dat nu tot het Laagpakket van de Wormer binnen de *Formatie van Naaldwijk* wordt gerekend. De *Formatie van Naaldwijk* komt volgens de Deltares grid-modellen niet in dit deel van de tracéalternatieven voor. De dikte van deze afzettingen bedraagt volgens de Flemish Bight kaarten in het onderzoeksgebied circa 5 meter.

Uit de subcropkaart van de top van het pleistoceen (afbeelding 14) en het profiel (afbeelding 15) blijkt dat de sedimenten die onder het *Bligh Bank Laagpakket* schuil gaan in het westen van de tracéalternatieven bestaan uit *pleistocene* afzettingen van de *Eem Formatie*. Het *Brown Bank Laagpakket* komt net ten westen van het onderzoeksgebied voor. De *Eem Formatie* komt volgens de Top Pleistocene Map in het oostelijke en westelijke deel van de tracéalternatieven voor.²² De *Eem Formatie* bestaat uit marien zand met schelpen en plaatselijke kleilagen, dat tijdens het Eemien interglaciaal, in de Eem zee is afgezet. De diepteligging van de top van de *Eem Formatie* varieert van minder dan 2m in het oostelijke deel tot meer dan 20m in het westelijke deel van de tracéalternatieven.

De *Kreftenheye Formatie* is opgebouwd uit slecht gesorteerd rivierzand. Het zand is in de laatste ijstijd, het Weichselien, tijdens zomerse piekafvoeren van smeltwater in het Noordzeegebied afgezet. De *Kreftenheye Formatie* is op veel plaatsen (niet overal) afgedekt door de *Formatie van Boxtel*.

Opvallend is dat de *Eem Formatie* in het noordwestelijke deel van het onderzoeksgebied ontbreekt in de grid data. De oorzaak van de discrepantie tussen de Top Pleistocene Map en de TNO grids is niet bekend. Wij gaan er echter van uit dat hier eenheden voorkomen waarvan geen grids beschikbaar zijn. Vermoedelijk betreft het de opvulling van een glaciaal dal met gelaagde smeltwaterafzettingen (zand, silt, klei) van de formatie van Drente. Dit glaciaal dal is gekarteerd op de 1:250.000 Flemish Bight Geologie van het Kwartair kaart.²³ Dit glaciaal dal is ook te zien op paleogeografische kaarten die inzicht geven in de landschappelijke ontwikkeling van de Noordzee (zie afbeelding 17).

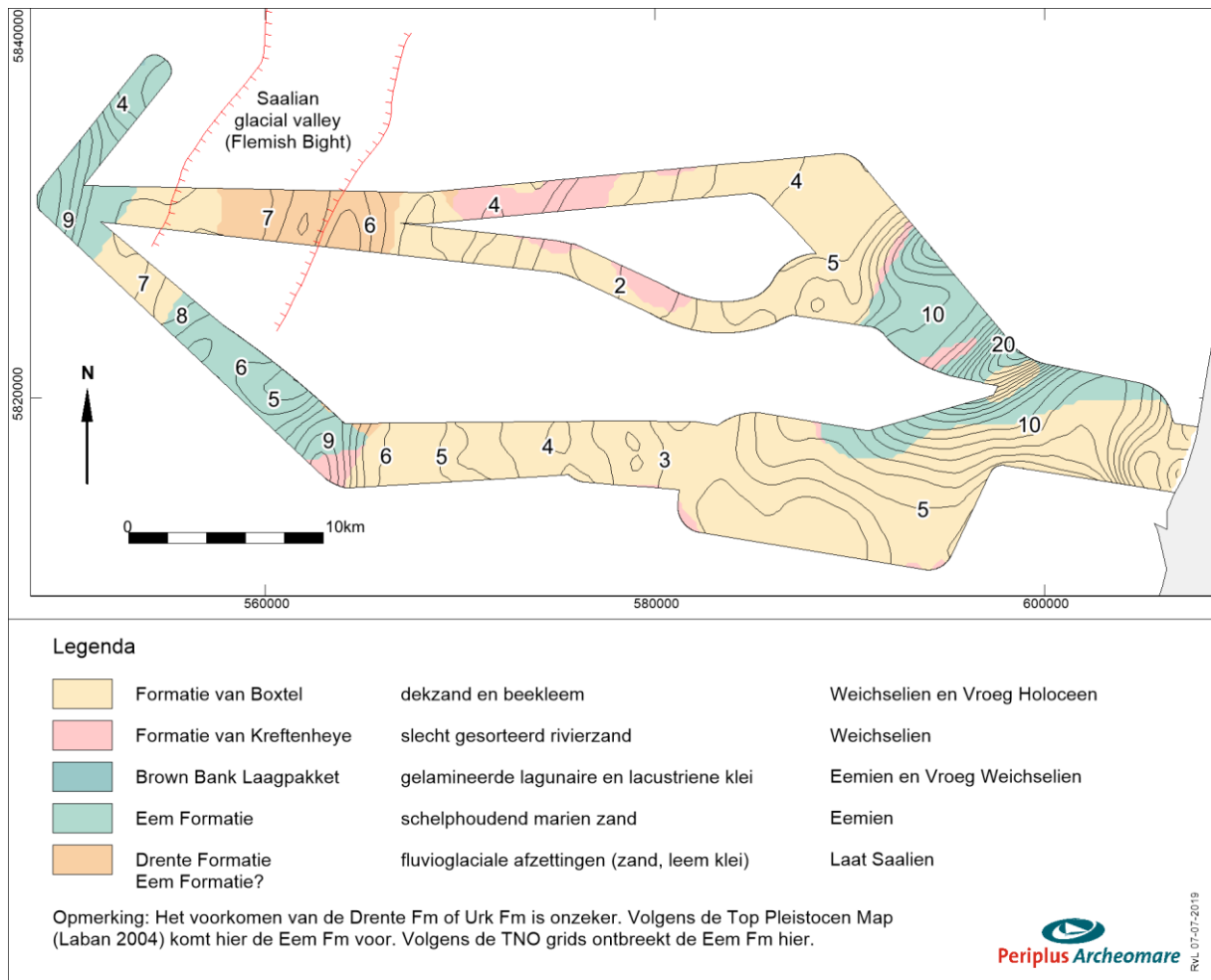
In een groot deel van het onderzoeksgebied wordt de top van de *pleistocene* afzettingen gevormd door de *Formatie van Boxtel*. De *Formatie van Boxtel* is hier waarschijnlijk opgebouwd uit goed gesorteerd fijn eolisch zand van het *Laagpakket van Wierden* en/of beekafzettingen in de vorm van zand, leem, klei en veen van het *Laagpakket van Singraven*. De top van de *Formatie van Boxtel* ligt op de meeste plaatsen op 2 tot 7 meter onder de waterbodem. Van west naar oost (richting het strand) neemt de waterdiepte af van meer dan 20 meter naar 0. Vanzelfsprekend ligt de top van de *Formatie van Boxtel* hier navenant dieper.

²⁰ Van Heteren (TNO) 2019.

²¹ Brown en Hageman 1984.

²² Laban 2004.

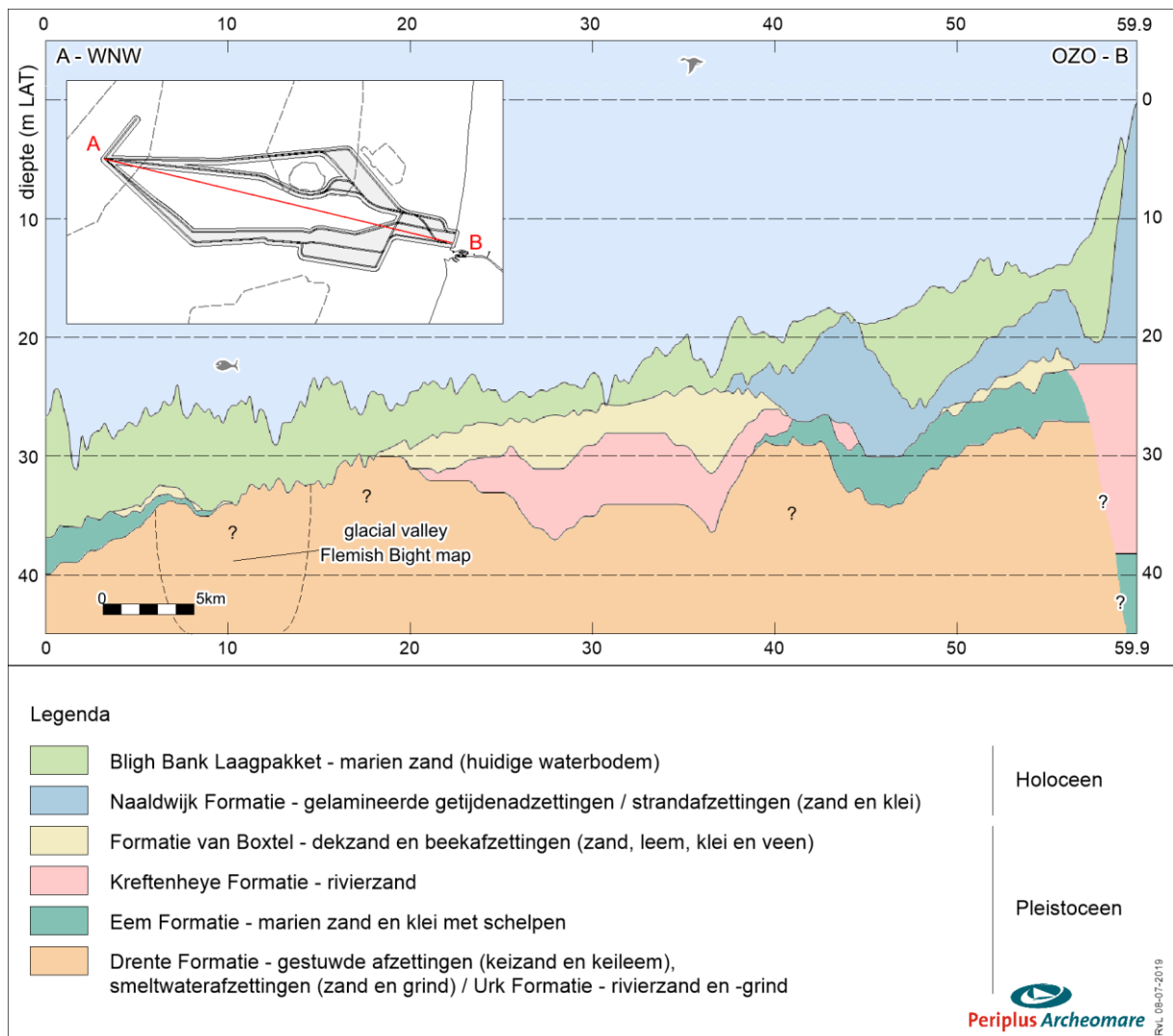
²³ Cameron, Laban en Schüttenhelm 1984.



Afbeelding 14. Top Pleistoceen in meter onder de zeebodem (op basis van TNO grids aangevuld met data Laban 2004)

In het profiel is te zien dat de *pleistocene* eenheden in het oostelijke deel van het onderzoeksgebied zijn afgedekt door de *Formatie van Naaldwijk*. De vroeg-holocene klastische getijdenafzettingen van de *Formatie van Naaldwijk* bestaan uit (zeer) fijn marien zand en gelamineerde klei van het *Laagpakket van Wormer*. De basis wordt plaatselijk gevormd door humeuze brak- en zoetwaterklei van het *Laagpakket van Velsen*. Volgens de beschikbare modellen is dit relatief dik. Vooral op plaatsen waar grote getijdengeulen tot ontwikkeling zijn gekomen kan de dikte van het *Laagpakket van Wormer* in het onderzoeksgebied oplopen tot 22m.

De vraagtekens in het profiel betekenen dat de afzettingen die op betreffende niveaus voorkomen onzeker zijn. Zoals in de legenda is aangegeven komen onder het holocene dek en onder de jongere *pleistocene* afzettingen van de *Eem Formatie*, de *Kreftenheye Formatie* en de *Formatie van Boxtel* rivierzanden en -grinden van de *Formatie van Urk* en gestuwde afzettingen (keizand en keileem) en fluvioglaciale afzettingen (zand, grind en mogelijk leem en klei) van de *Formatie van Drente* voor. Op basis van paleogeografische kaarten van het *Laat Saalien* is het zeer aannemelijk dat het glaciële dal in het centrale deel van de tracéalternatieven is opgevuld met een afwisseling van zandige en kleiige smeltwaterafzettingen van het *Laagpakket van Uitdam*. Het voorkomen en de diepteligging van deze eenheid is niet bekend.



Afbeelding 15. Geologisch profiel van Hollandse Kust (west Beta) naar de kust bij Wijk aan Zee (data: Deltares grids)

Uit het profiel van Hollandse Kust (west Beta) naar de kust blijkt dat de sedimenten die onder het *Bligh Bank Laagpakket* schuil gaan bestaan uit *pleistocene* afzettingen van de *Eem Formatie*, de *Kreftenheye Formatie* en de *Formatie van Boxtel*. De *Eem Formatie* bestaat uit marien zand met schelpen en plaatselijke kleilagen, dat tijdens het Eemien interglaciaal, in de Eem zee is afgezet. De *Kreftenheye Formatie* is opgebouwd uit slecht gesorteerd rivierzand. Het zand is in de laatste ijstijd, het *Weichselien*, tijdens zomerse piekafvoeren van smeltwater in het Noordzeegebied afgezet.

In het westelijke deel van de tracéalternatieven komen onder het *Bligh Bank Laagpakket* vroeg-holocene gelamineerde getijdenafzettingen en recentere kustafzettingen van de *Formatie van Naaldwijk* voor. De *Formatie van Boxtel* is opgebouwd uit goed gesorteerd fijn eolisch zand van het *Laagpakket van Wierden* en/of beekafzettingen in de vorm van zand, leem, klei en veen van het *Laagpakket van Singraven*.

In het profiel zijn naast TNO's geologische modellen van het Noordzeegebied de grids van het GeoTOP model gebruikt. Het GeoTOP is model samengesteld op basis van boringen op land. De boordichtheid op land is veel hoger dan op de Noordzee. De kwaliteit van dit model is goed en betrouwbaar. Volgens het GeoTOP model komen langs kust ter hoogte van Wijk aan Zee rivierafzettingen van de *Formatie van Kreftenheye* voor. De formatie bevindt zich bij Wijk aan Zee op een diepte van 23 tot 33 mLAT (dikte = 10m).

Volgens de TNO grids komen deze rivierafzettingen in het *nearshore* deel van het onderzoeksgebied niet voor. De top van de *Eem Formatie* ligt volgens het GeoTOP model op -33 *mLAT*; volgens de TNO grids komt de top van *Eem Formatie* in de nabijheid van de kust voor rond -23 *mNAP*. De verschillen kunnen wij vooralsnog niet goed verklaren.

Het *Laagpakket van Wierden* is langs de kust afgedekt de Basisveen Laag en door humeuze klei van de Laag van Velsen.

Drente Formation

De Formatie van Drente bestaat uit glaciale afzettingen uit het Saalien.²⁴ Binnen de Formatie van Drente het *Laagpakket van Gieten*, het *Laagpakket van Schaarsbergen* en het *Laagpakket van Uitdam* onderscheiden.

Het *Laagpakket van Gieten* bestaat uit grondmorene in de vorm van sterk zandige tot uiterst siltige grindhoudende, grijsblauwe tot bruinrijze klei en leem ('keileem') met stenen, keien en blokken. Binnen het *Laagpakket van Gieten* wordt de *Laag van Gasselte* ('keizand') onderscheiden. Deze laag bestaat uit grof zand met een overeenkomstige grofklastische bijmenging als keileem, die is gevormd door uitspoeling van de fijne fractie.

Het *Laagpakket van Schaarsbergen* bestaat uit glaciofluviale afzettingen die voor en naast het ijs zijn afgezet in de vorm van sandrs en kameterrassen en deels ook onder en in het ijs in de vorm van kameheuvels, eskers en tunneldalopvullingen. De afzettingen bestaan uit grof, grindhoudend kalkloos tot kalkhoudend zand met een kenmerkende horizontale gelaagdheid. Bovenin komen soms ondiepe geulinsnijdingen voor.

Het *Laagpakket van Uitdam* omvat lacustroglaciale bekken-opvullingen in de vorm van uiterst fijn tot uiterst grof, soms grindhoudend, grijs tot bruin zand en zwak tot matig siltige, kalkrijke, (donker)grijze tot (donker)bruine, vrij stevige, veelal sterk gelaagde klei (cm-mm), soms met kalkrijke zandlaagjes en lokaal glauconiet en schelpresten. De *Laag van Oosterdok* is een warvenafzetting van klei waarin lokaal 'dropstones' voor kunnen komen. De afzettingen van deze drie laagpakketten komen naast en boven elkaar voor.

Eem Formatie

De *Eem Formatie* bestaat hoofdzakelijk uit schelpenhoudende mariene zanden die tijdens het Eemien interglaciaal zijn afgezet.²⁵ Op de overgang van het Eemien naar het Weichselien zijn brak- en zoetwaterkleien afgezet in de lagunes en meren die achterbleven in de glaciale bekkens tijdens de regressie van de Eem zee. Deze meer- en lagunaire afzettingen zijn apart geclassificeerd als het *Brown Bank Laagpakket* binnen de *Eem Formatie*.

²⁴ Saalian: glacial period which ended 130.000 years ago.

²⁵ Eemien: interglacial period between 130.000 and 115.000 years ago.

Formatie van Kreftenheye

De *Formatie van Kreftenheye* is opgebouwd uit fluviatiele afzettingen van de Rijn uit het Weichselien.²⁶ In de zomerperioden traden pieken op in de afvoer van smeltwater. Grote hoeveelheden zand en grind werden in deze perioden naar het Noordzegebied gevoerd. De Rijn had een vlechtend karakter en de afzettingen waren slecht gesorteerd. De rivier stroomde door een droog periglaciaal landschap.

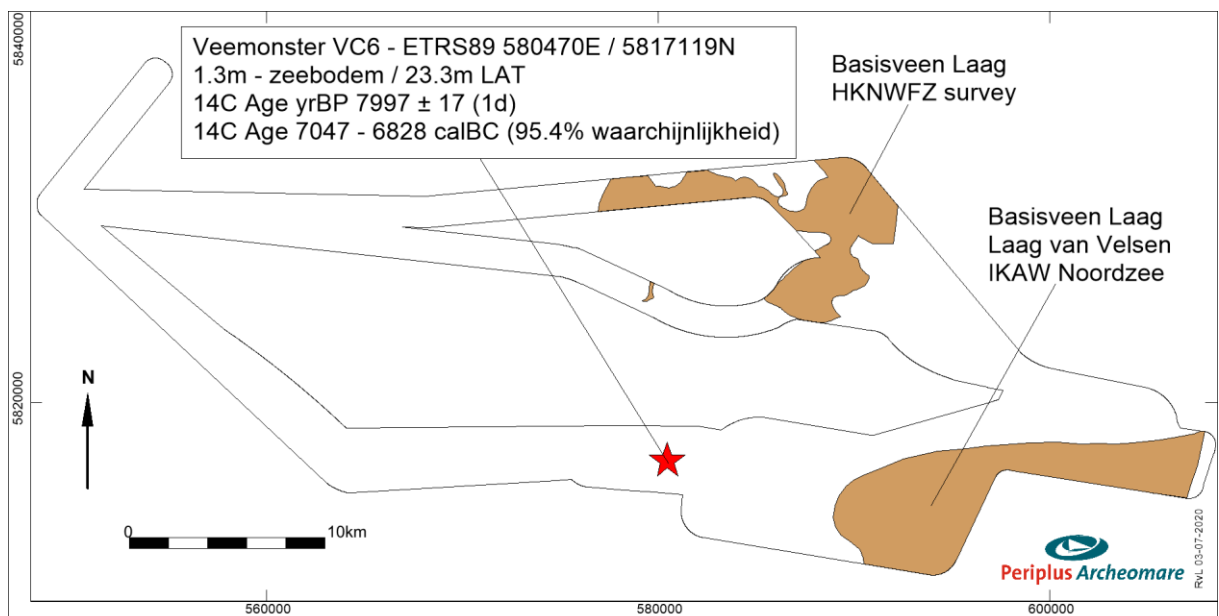
De zandige sedimenten van de *Formatie van Kreftenheye* zijn soms moeilijk te onderscheiden van de afzettingen van de *Eem Formatie*. Dit is zeker het geval als in de *Formatie van Kreftenheye* geremanieerde schelpen van de Eem Formatie voorkomen.

Formatie van Boxtel

De *Formatie van Boxtel* is vermoedelijk opgebouwd uit eolische afzettingen van het *Laagpakket van Wierden* (dekzand) en beekafzettingen in de vorm van klei, leem en fijn zand van het *Laagpakket van Singraven*. De afzettingen dateren uit 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 *Bligh Bank Laagpakket* en de *Formatie van Naaldwijk* door erosie zijn aangetast. De *Basisveen Laag* of vroeg-holocene klei van de *Laag van Velsen* (lagunaire klei) daarentegen, kunnen de top van de *Formatie van Boxtel* juist hebben beschermd tegen erosie.

Nieuwkoop Formatie

De *Basisveen Laag* komt in grote delen van het onderzoeksgebied voor. In de onderstaande afbeelding zijn de bekende veenvoorkomens weergegeven. Ook elders in het gebied kunnen al dan niet afgedekte veenlagen van de *Basisveen Laag* voorkomen. Een monster van een veenvoorkomen binnen het onderzoeksgebied is gedateerd op 7047 – 6828 calBC (gekalibreerde jaren voor Christus, 95,4% waarschijnlijkheid).²⁷



Afbeelding 16. Bekende veenvoorkomens in het onderzoeksgebied

²⁶ Weichselien: ijstijd van circa 115.000 tot 12.000 jaar geleden.

²⁷ Van Lil 2017.

Naaldwijk Formation

Langs de Nederlandse kust zijn de *pleistocene* eenheden plaatselijk bedekt door holocene getijdenafzettingen in de vorm van zand en klei. Deze getijdenafzettingen maken deel uit van het *Laagpakket van Wormer (Formatie van Naaldwijk)*. De vroegste klastische afzettingen zijn die van de eerder genoemde *Laag van Velsen*. De *Laag van Velsen* bestaat uit stevige humeuze klei, soms met aanzienlijke hoeveelheden *Hydrobia* schelpen. Evenals de *Basisveen Laag* kunnen de stratigrafische eenheden onder de Laag van Velsen goed bewaard zijn gebleven. In de kustzone komen strandzanden voor die worden geclassificeerd als de *Laag van Zandvoort (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren)*. Het *Laagpakket van Zandvoort* wigt naar het westen uit en gaat, zo wordt verondersteld, over in het *Bligh Bank Laagpakket*.

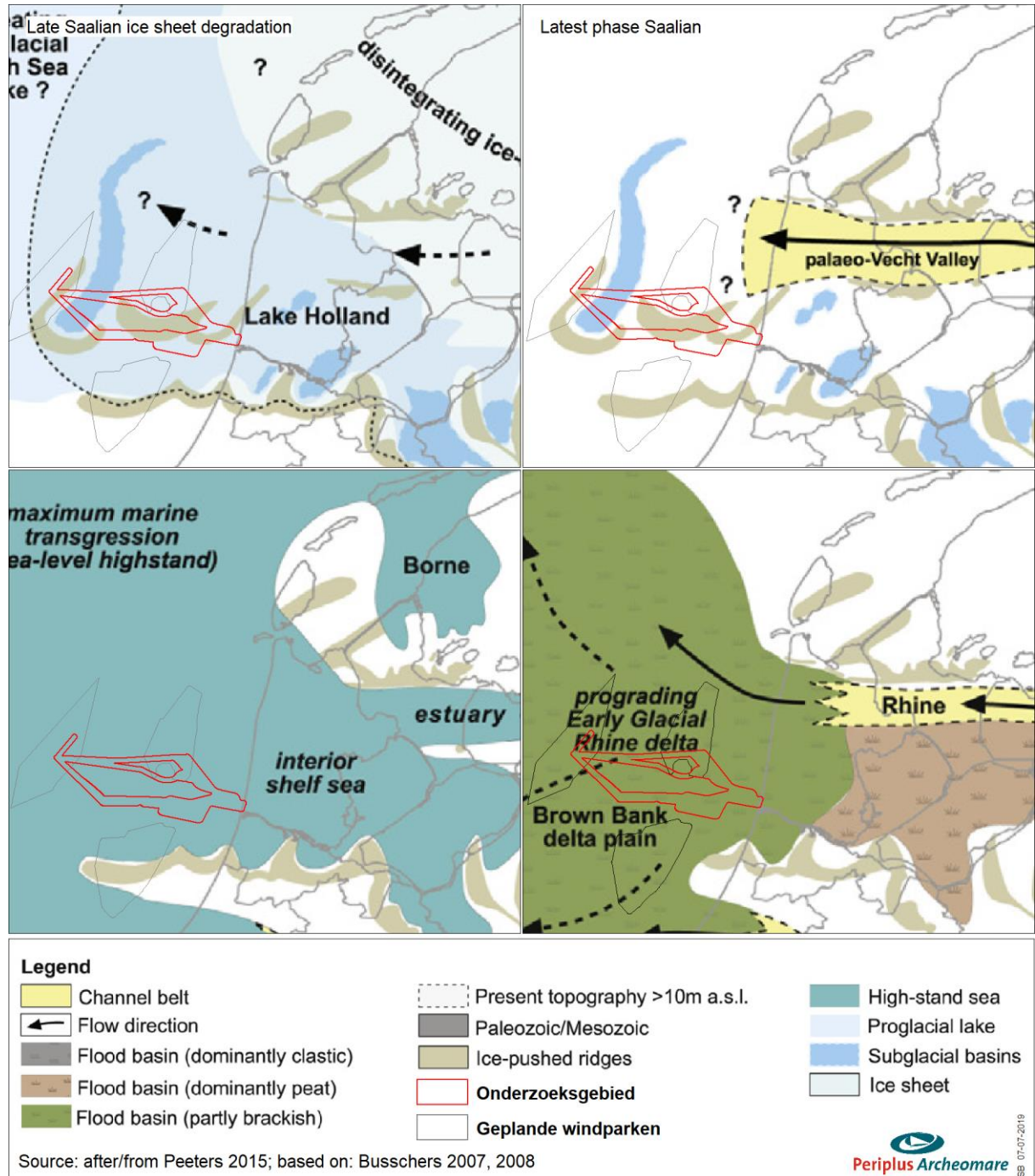
Bligh Bank Laagpakket

Het *Bligh Bank Laagpakket* bestaat uit mariene, matig fijn tot matig grof kalkrijk geelbruin zand met plaatselijk kleilenzen. Aan de basis kan het *Bligh Bank Laagpakket* grindig zijn.

Paleogeografische kaarten geven een goed beeld van de landschappelijke ontwikkeling tijdens de ijstijden en het warme Eem interglaciaal. De kaarten van het Saalien laten zien dat het landijs ruggen heeft opgestuwd die in de ondergrond van de tracéalternatieven voorkomen.

Formatie	Laagpakket Laag	Lithologie	Ouderdom	Genese	Opmerking
Southern Bight	Bligh bank	Zand	Holoceen	open marien	mobiele laag
Naaldwijk	Zandvoort	Zand	Holoceen	marien	strand
	Wormer	klei en zand	Holoceen	marien	getijdenafzettingen
	Velsen	humeuze klei	Holoceen	lagunair	IJgeulgebied
Nieuwkoop	Basisveen	Veen	Vroeg Holoceen	organoleptisch	kustveen
Boxtel	Wierden	fijn zand	Weichselien tot Vroeg Holoceen	eolisch	dekzand; poolwoestijn
	Singraven	zand, leem, klei en veen		fluviatiel	beekafzettingen
Kreftenheye	-	grof zand	Weichselien	fluviatiel	vlechtende rivieren; beddingafzettingen
Eem	-	zand en klei	Eem tot Vroeg Weichselien	marien	schelpenhoudend
Drente	Uitdam	zand, silt en klei	Saalien	glaciolacustrien	gelamineerde afzettingen, soms warvengelaagdheid
	Schaarsbergen	zand		fluvioglaciaal	sandrs, kameheuvels, eskers en tunneldalopvullingen
	Gieten	grindig klei, leem en zand met stenen		Glaciaal	keileem en keizand

Tabel 8. Lithostratigrafie binnen het onderzoeksgebied

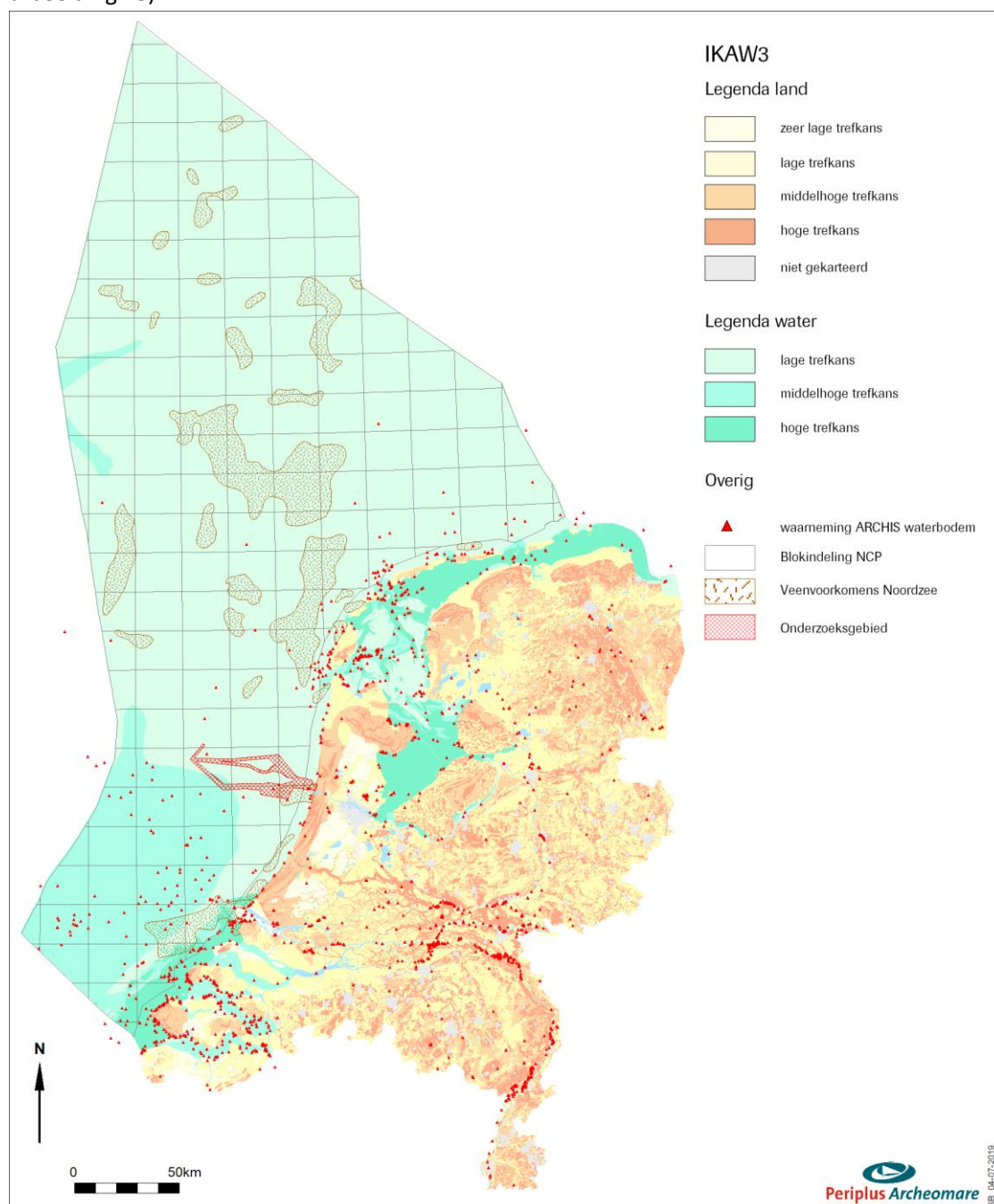


Afbeelding 17. Landschappelijke ontwikkeling tijdens het Laat Saalien, Eemien en Weichselien

2.7. Archeologische waarden (LS04wb)

Archeologie Continentaal Plat algemeen

Om inzicht te verwerven in mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden gebruik gemaakt is van verschillende databronnen en kaartbestanden van verschillende ouderdom. 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 18).²⁸



Afbeelding 18. Overzichtskarta archeologiewaarden van het Nederlands Continentaal Plat

²⁸ 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.

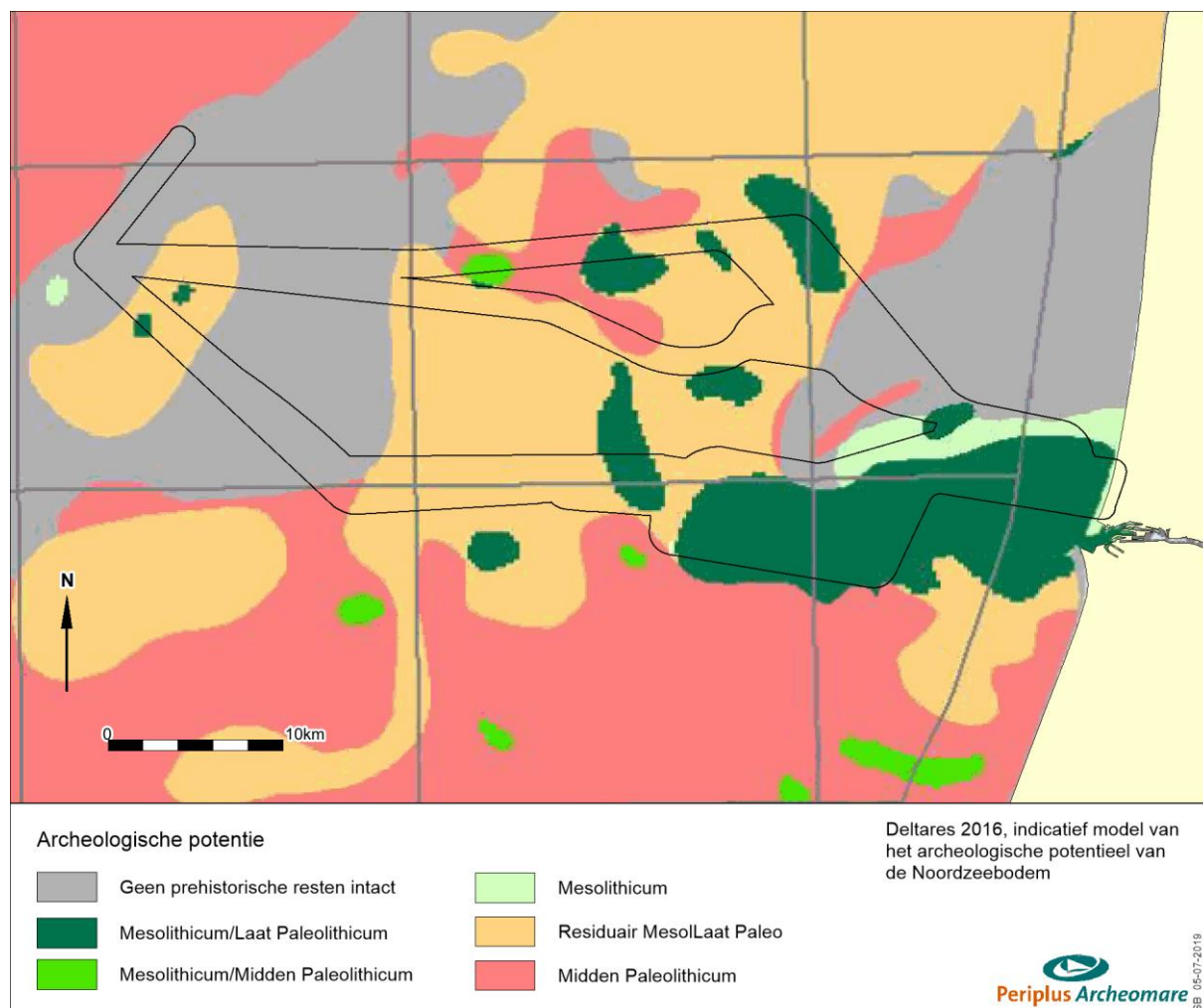
Op de kaart zijn ook gebieden aangegeven waar venen en kleien bewaard zijn gebleven. Deze afdekking met klei/veen zegt uitsluitend iets over de mogelijke ligging van *pleistocene* afzettingen aan/nabij de zeebodem. Daar waar *holocene* kleien/venen zijn geërodeerd, kunnen *pleistocene* niveaus met artefacten/faunaresten aanwezig zijn. Waar het om vroeg *holocene* afzettingen gaat, kunnen bewoningsresten uit de Prehistorie voorkomen gerelateerd aan afgedekte *pleistocene* en vroeg-*holocene* landschappen.

Verwachtingsmodel Deltares 2016

Uit onderzoek is gebleken dat de kans op het aantreffen van prehistorische bewoningsresten in de Noordzee veel groter is dan aanvankelijk werd gedacht.²⁹ De archeologische verwachtingskaart voor het Nederlands Continentaal Plat zal daarom moeten worden herzien. In 2016 heeft Deltares een eerste verwachtingskaart opgezet van het prehistorische potentieel van de Noordzee³⁰.

²⁹ Zie het project ‘North Sea paleolandscapes’ van de Universiteit van Birmingham en North Sea Research and management Framework 2009 (Peeters e.a. 2009).

³⁰ Vonhögen et al. 2016



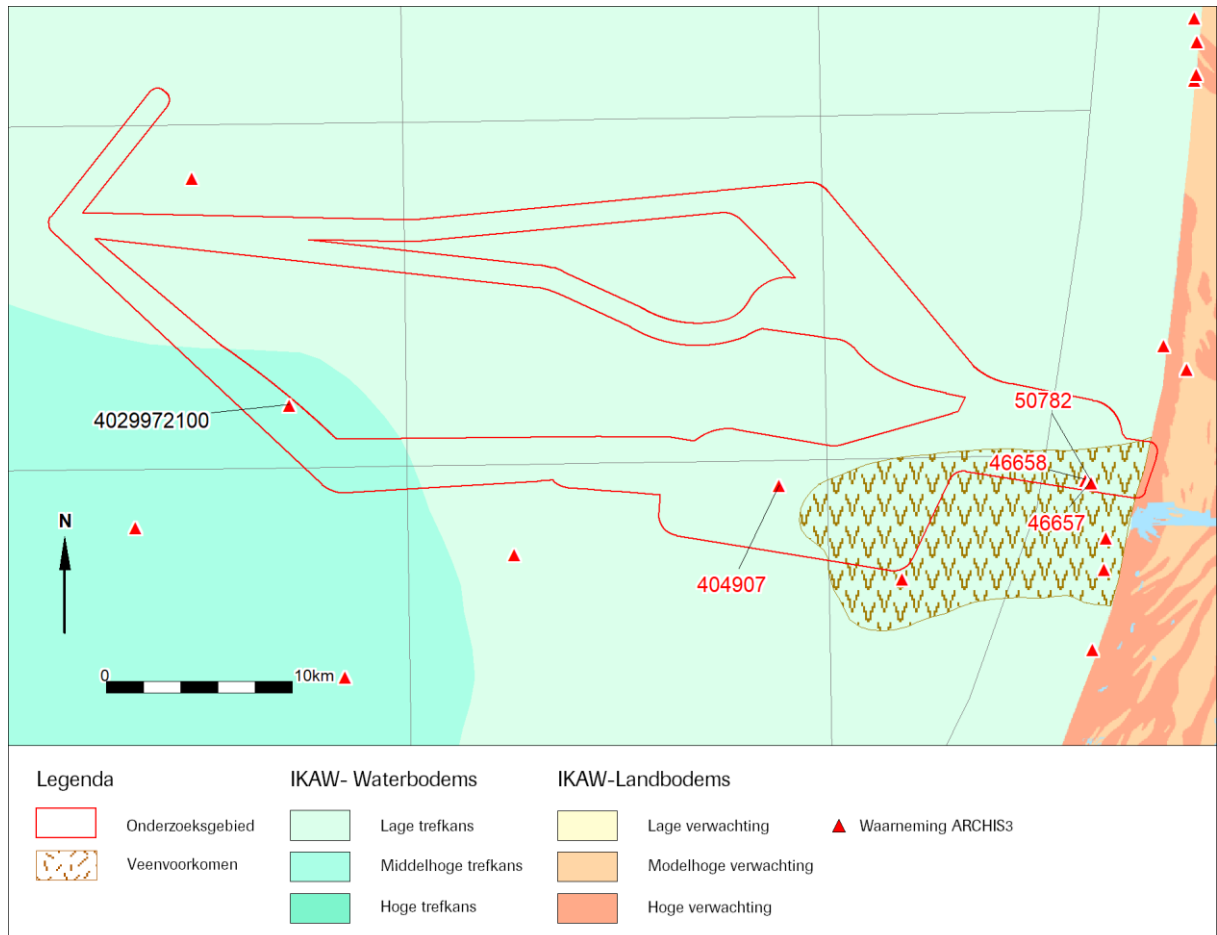
Afbeelding 19. Archeologische potentie voor prehistorische vondsten

Volgens dit model zijn in het centrale westelijke deel en noordoostelijk deel van het onderzoeksgebied (grijs in bovenstaande afbeelding) geen prehistorische resten meer intact te verwachten. Direct voor de kust van IJmuiden is de kans op aantreffen van een archeologisch landschap juist groot.

Omgeving onderzoeksgebied

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.

Afbeelding 20 geeft een overzicht van bekende waarnemingen uit ARCHIS geprojecteerd op de IKAW3.



Afbeelding 20. Overzicht van de ARCHIS waarnemingen rondom het onderzoeksgebied

Binnen het onderzoeksgebied zijn vijf archeologische waarnemingen bekend:

NCN	ARCHIS	ETRS89 UTM31N		Beschrijving
		Easting	Northing	
2028	4029972100	561468	5820378	Wrak Countess of Durham (Sunbird), vergaan in 1881
270	46657	604654	5816167	Noordzee Ncp Blok Q11 1. Wrak van de Louise Gerdina, vergaan of gemeld in 1879. Destijds stak de mast boven water uit.
269	46658	604424	5816318	Wrak van de Baloeran, vergaan in 1942
9359	50782	604480	5816380	Bijl, datering Late Middeleeuwen tot Nieuwe Tijd, opgebaggerd ongeveer 3 km ten NW van de pier van IJmuiden, ter hoogte van de Baloeran boei begin jaren '90 door baggerschip "Zaandam"
518	404907			Historisch wrak. Losse houten scheepsfragmenten, mogelijk van het dek waaronder een knie, dekbalken en dekplanken (zwarte eikenhouten delen).

Tabel 9. Bekende waarnemingen uit ARCHIS rondom het onderzoeksgebied

Overige objecten en waarnemingen

Voor een overzicht van bekende waarnemingen binnen het onderzoeksgebied is gebruik gemaakt van de database van het Nationaal Contact Nummer (NCN).

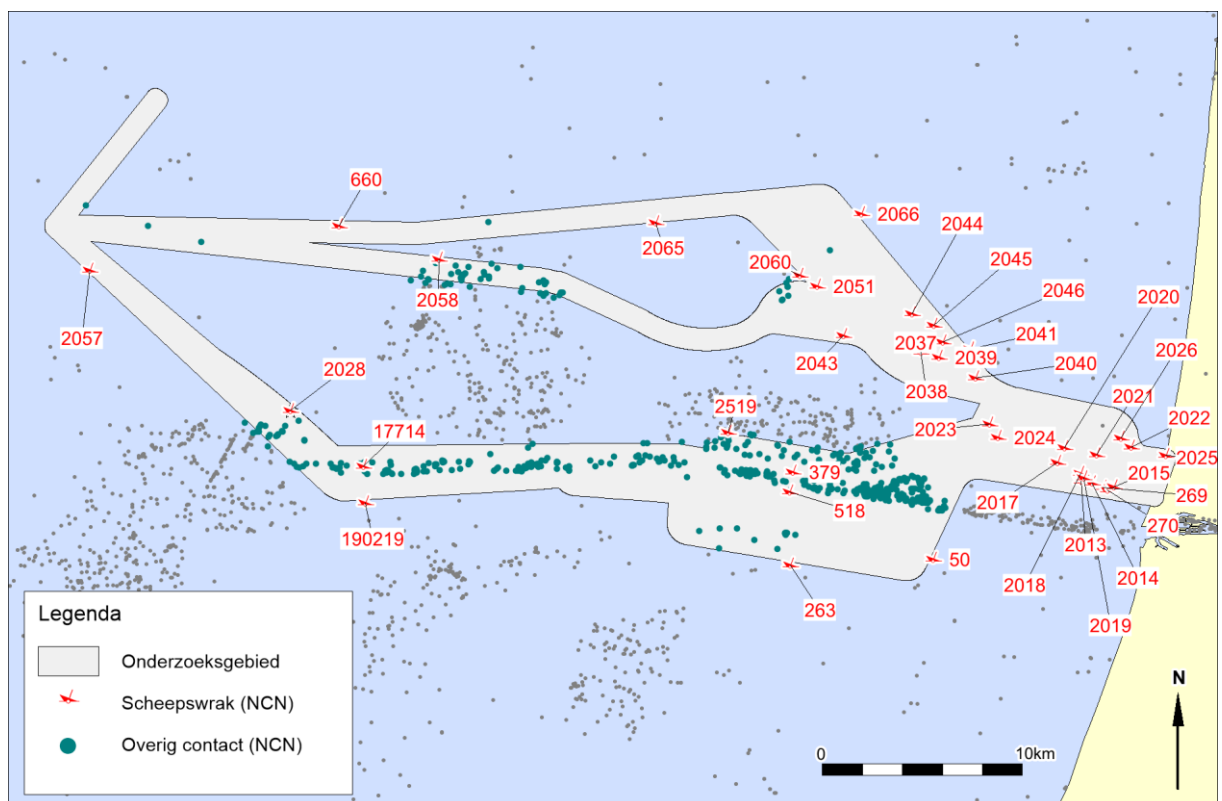
Het Nationaal Contact Nummer (NCN)

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

De NCN database is eigendom van en wordt beheerd door Rijkswaterstaat Zee en Delta. Toestemming voor het gebruik van de gegevens is verleend door de contactpersoon bij Rijkswaterstaat Zee en Delta³¹. Binnen de NCN database heeft ieder object op de Nederlandse waterbodem een uniek nummer (NCN). Dit is gebaseerd op één of meerdere onderliggende databases.

In totaal zijn 39 wrakken en 501 andere bekende waarnemingen bekend binnen het onderzoeksgebied. Een overzicht wordt gegeven in de onderstaande afbeelding en tabel op de volgende bladzijde.



Afbeelding 21. Bekende wrakken en andere waarnemingen (NCN) binnen het onderzoeksgebied

Het aantal bekende scheepswrakken in het onderzoeksgebied bedraagt 39. Een lijst met beschrijvingen is opgenomen in de volgende tabel.

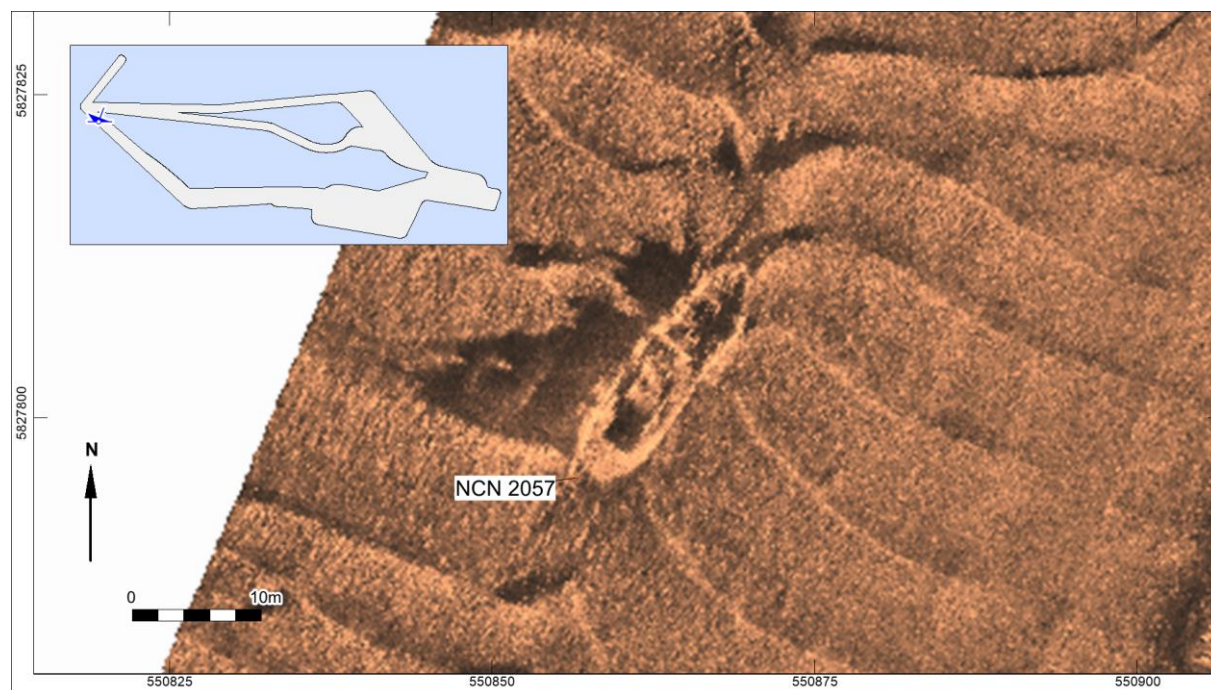
³¹ P. de Boer, gegevensbeheerder RWS (ZD) per e-mail

NCN	ETRS89 UTM31N		R95	Diepte	Omschrijving
	E	N			
50	595446	5812514	5	-17.5	Wrak van de Cycloop, sleepboot vergaan in WO2
263	504548	5760216	5	-16.8	Wrak van de Hondsbosch, vergaan 13-11-1973
269	604420	5816317	1	-12.0	Wrak van de Baloeran, wrakresten liggen over een groot gebied verspreid. Op 31 augustus 1943 op een mijn gelopen.
270	604650	5816167	1	-11.0	Wrak Louise Gerdina, vergaan 12-04-1879. Niet teruggevonden op de locatie
379	588029	5817119	0	-21.0	Onbekend wrak HY3125
518	587866	5816055	2	-20.6	Historisch wrak .Losse houten scheepsfragmenten, mogelijk van het dek waaronder een knie, dekbalken en planken (zwarte eikenhouten delen).
660	564044	5830147	1	-22.5	Onbekend wrak DHY 206
2013	603282	5816661	1	-12.5	Onbekend wrak DHY 2192
2014	603855	5816525	1	-12.1	Onbekend wrak HY2193
2015	605005	5816329	1	-9.1	Wrak van de Herta M., gezonken 16-09-1970
2017	602015	5817626	1	-14.8	Wrak gemeld in 1912
2018	603254	5817034	1	-13.9	Wrak gemeld in 1893
2019	603409	5816821	1	-14.2	Onbekend wrak DHY 2201
2020	602376	5818407	1	-14.5	Onbekend wrak DHY 2202
2021	604100	5818041	1	-13.0	Onbekend wrak DHY 2203
2022	605902	5818451	1000	-9.0	Onbekend wrak DHY 2204
2023	598431	5819662	5	-13.5	Onbekend wrak DHY 2206
2024	598876	5818953	5	-16.1	Onbekend wrak HY12322
2025	607745	5818010	1	-12.6	Wrak van de Heemskerck, gestrand 07-11-1923
2026	605364	5818934	1000	-11.2	Onbekend wrak DHY 2209
2028	561468	5820379	5	-23.4	Wrak stoomschip Countess of Durham, vergaan 15-10-1881
2037	594635	5823642	5	-16.9	Onbekend wrak DHY 2223, bijna vergaan. grootste deel onder het zand.
2038	594806	5823450	5	-19.1	Onbekend wrak DHY 2224
2039	595758	5823197	20	-17.5	Wrak Skoghaug, vergaan 24-12-1947, niet teruggevonden
2040	597665	5822087	20	-14.8	Onbekend wrak DHY 2226
2041	597418	5823616	20	-14.6	Onbekend wrak DHY 2227
2043	590712	5824349	5	-18.8	Onbekend wrak DHY 2230 grotendeels verdwenen onder het zand. kleine slijpgeul.
2044	594318	5825508	5	-16.0	Wrak van de Hellas, niet teruggevonden
2045	595480	5824870	5	-18.3	Klein wrak DHY 2232. intact. kleine slijpgeul visueel. Steekt ongeveer 2mtr boven de bodem uit.
2046	595968	5824005	5	-18.3	Wrak DHY 2233, is bijna niet visueel. nagenoeg verdwenen onder het zand.
2051	589301	5826959	20	-17.3	Wrak van de Eton, gezonken 1912, niet teruggevonden
2057	550864	5827791	1	-25.8	Nederlands visserschip Stellendam 4, vergaan 1969
2058	569328	5828365	5	-23.9	Onbekend wrak DHY 2249
2060	588397	5827512	5	-18.5	Onbekend wrak DHY 2251, gebroken. deels onder het zand.
2065	580767	5830306	20	-22.7	Wrak van de TX 24 (Nellie), gezonken 29-05-1957
2066	591639	5830773	20	-16.6	Onbekend wrak DHY 2258
2519	584604	5819212	5	-20.2	Onbekend wrak DHY 2942
17714	565309	5817420	8	-25.4	Contact/mogelijk wrakresten
190219	565418	5815487	0	0.0	Onbekend wrak DHY 4166, heeft nog geen formeel NCN

Tabel 10. Lijst van bekende scheepswrakken binnen het onderzoeksgebied

Van een (beperkt) aantal wraklocaties zijn geofysische opnamen beschikbaar (Bronnen: Rijkswaterstaat Zee en Delta en de Dienst der Hydrografie). Hieronder worden enkele voorbeelden gegeven.

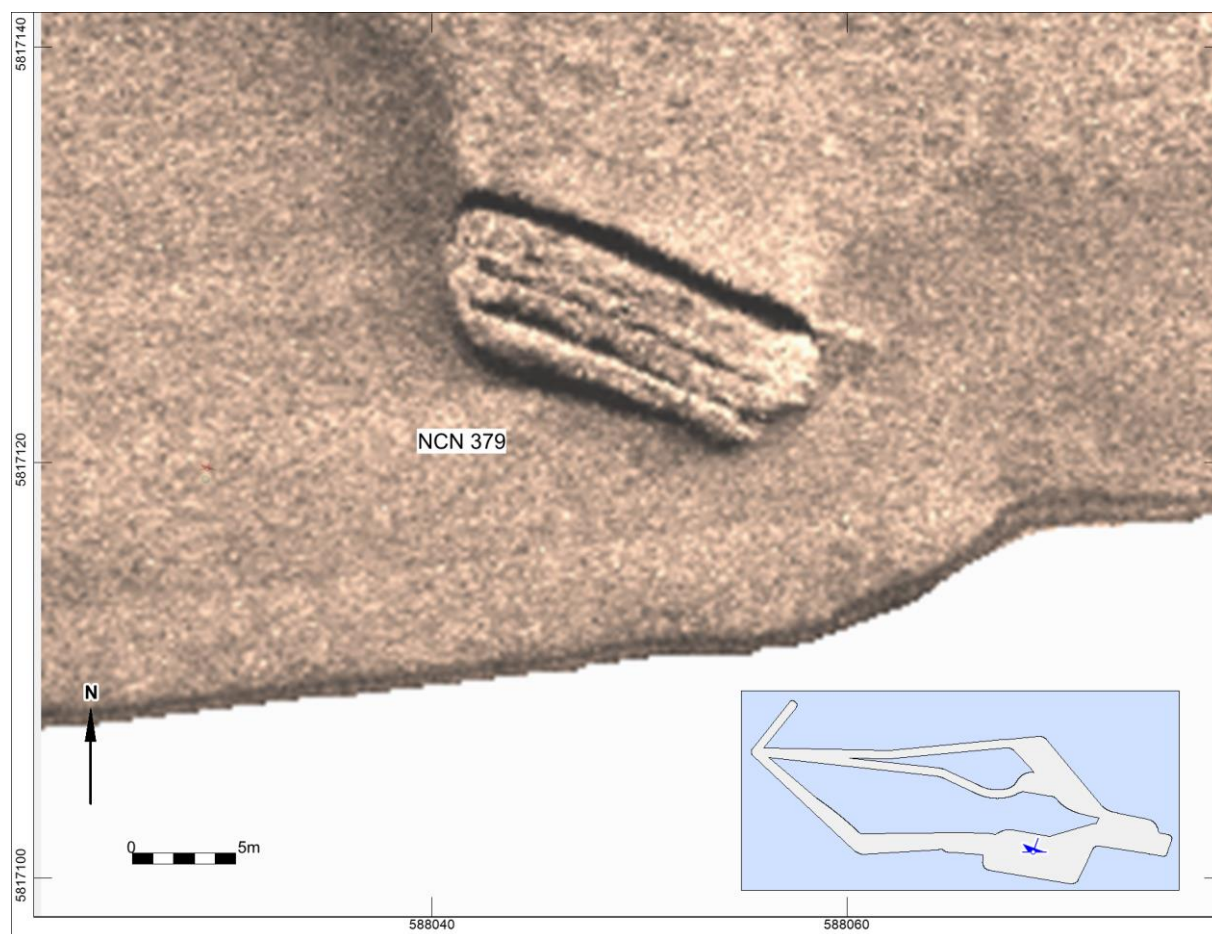
In het westen van het onderzoeksgebied ligt het wrak van het Nederlandse visserschip *Stellendam 4*, vergaan in 1969.



Afbeelding 22. Sonarbeeld van NCN 2057 (Bron: Dienst der Hydrografie).

Het wrak heeft geen formele archeologische waarde, maar wel een herinneringswaarde en emotionele waarde voor eventuele nabestaanden.

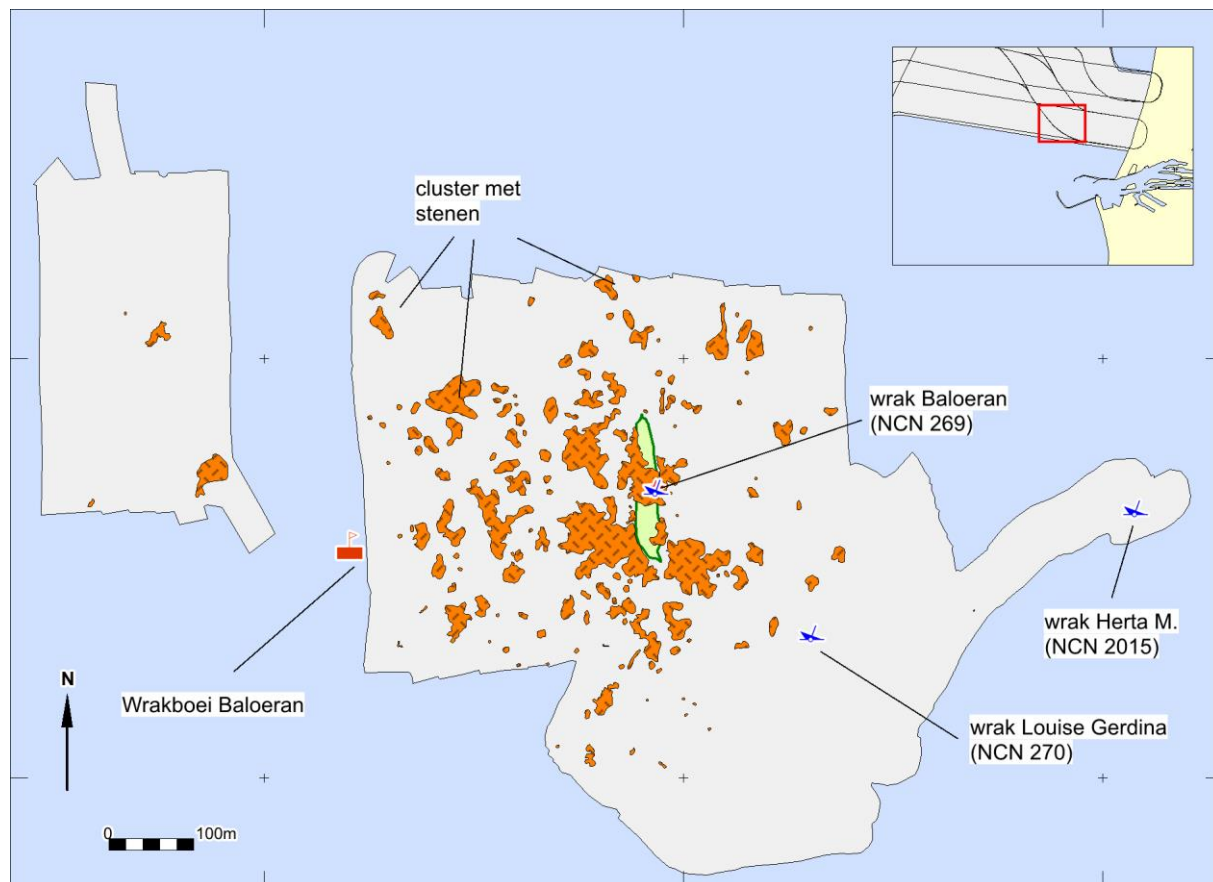
In het zuiden van het onderzoeksgebied ligt een nog niet geïdentificeerd wrak (NCN 379). Het zichtbare wrakdeel heeft een lengte van 20 meter en een breedte van 7 meter.



Afbeelding 23. Sonarbeeld van NCN 379 (Bron: Dienst der Hydrografie).

Dit wrak is in 2005 door de Dienst der Hydrografie gevonden. Het wrak is nog niet geïdentificeerd, de archeologische waarde is dus nog niet vastgesteld.

Vlak voor de kust van IJmuiden, in de zuidelijke tracéalternatieven liggen drie scheepswrakken: De *Louise Gerdina*, de *Herta M.* en de *Baloeran*.



Afbeelding 24. De omgeving van het wrak de *Baloeran*.

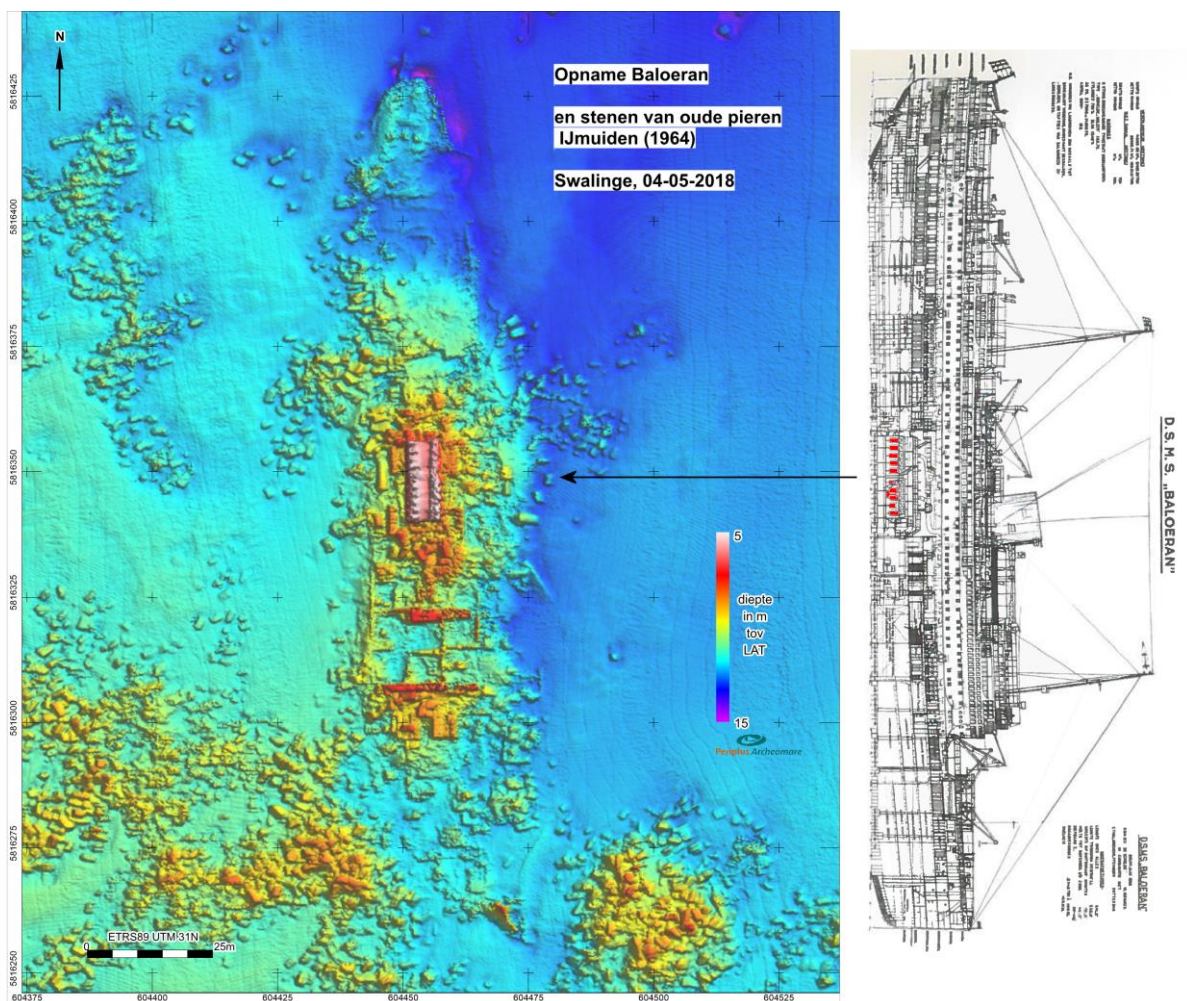
Tijdens eerder onderzoek op de locatie in 2018³² is het gebied rondom het wrak van de *Baloeran* geïnventariseerd. Hierbij zijn zowel het wrak van de *Baloeran* als de *Herta M.* nauwkeurig gekarteerd. Het wrak van de *Louise Gerdina* is niet gevonden. Rondom de *Baloeran* liggen verschillende clusters met rechthoekige stenen blokken tot 3 x 2 x 1 meter.

³² Van den Brenk, 2018

Een zoektocht naar de herkomst van deze stenen leverde het volgende op. In de periode 1960-1965 zijn de havenpielen van IJmuiden vervangen. De heer B. Stuuft, voormalig hoofdopzichter van Rijkswaterstaat bij de bouw van de pieren meldt hierover het volgende:

'Tijdens de bouw van de tuimelkade is gebruik gemaakt van blokken uit het oude gesloopte pierlichaam en afgedekt met steenasfalt. De resterende blokken uit de oude pier zijn door een Franse firma met een onderlosser bij de Baloeran gestort. (buitengaatse visplek voor o.a. gul en zeebaars op circa een halve mijl vanaf de Noordpier gerekend, WNW van IJmuiden).'

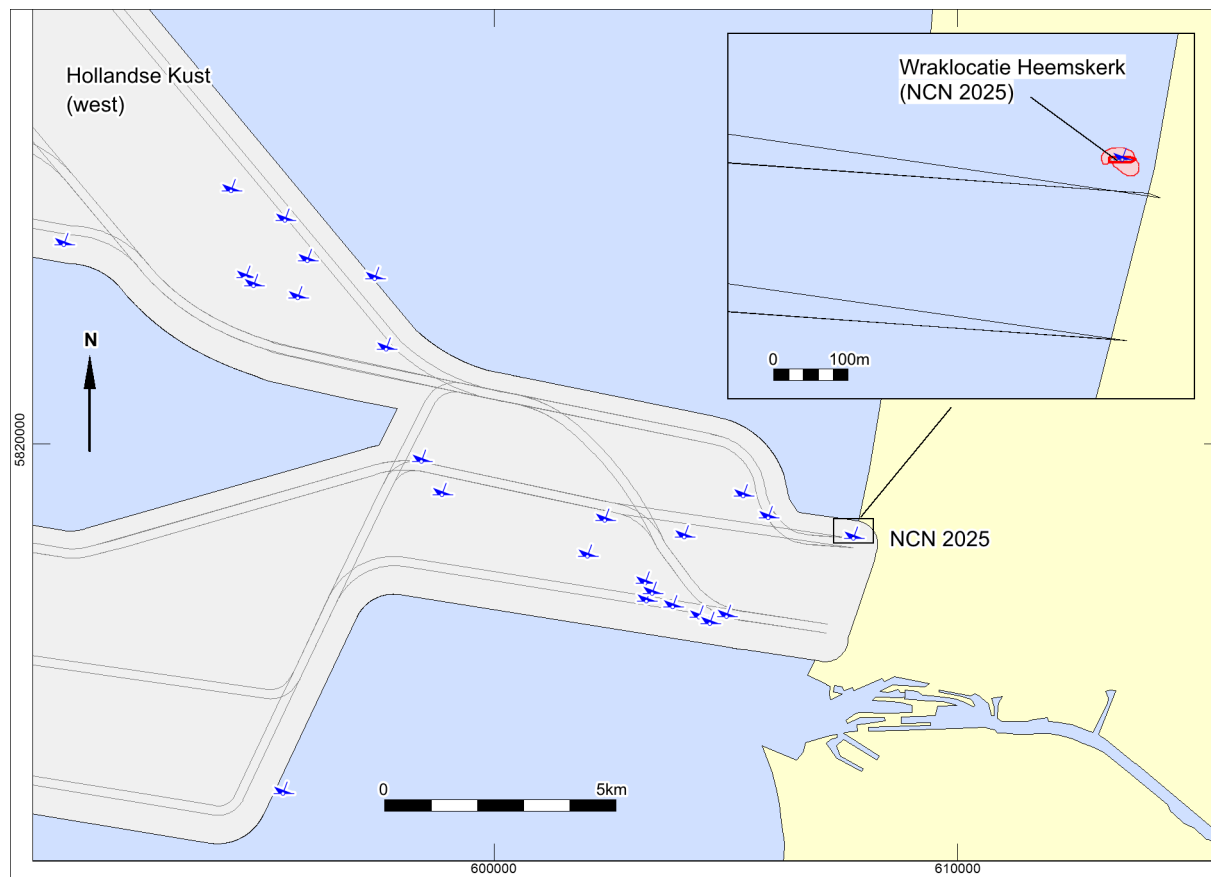
Het feit dat daar in 1960-1965 stenen op het wrak gestort zijn geeft aan dat waardering voor wrakken/erfgoed door loop van de tijd kan veranderen (erfgoedwaardering is dus dynamisch). Nu zouden we dergelijke 'dump' niet meer doen. Onderstaande afbeelding toont de *multibeamopname* van de *Baloeran* met een aantal stenen rondom.



Afbeelding 25. Hoge resolutie multibeamopname van het wrak van de Baloeran.

NCN 2025 – wrak van de Heemskerk

Dicht bij de locatie waar de kabels aan land komen ligt het wrak van de *Heemskerk* (NCN 2025).



Afbeelding 26. Locatie van wrak NCN 2025, de Heemskerk.



Afbeelding 27 Foto van het wrak in 1923 (links) en 1988 (rechts).

In september 2019 is door TennaT een nader onderzoek uitgevoerd op de locatie waarbij is vastgesteld dat het inderdaad om het wrak van de Heemskerk gaat en wat de exacte ligging van het wrak is.³³

³³ Van den Brenk en van Lil, in voorbereiding. Onderzoek wrak Heemskerk

Overige objecten

Naast de wrakken zijn in de SonarReg database van Rijkswaterstaat nog 501 andere contacten bekend binnen het onderzoeksgebied. Een samenvatting wordt gegeven in onderstaande tabel.

Type	Aantal
Anker	11
Bodemverstoring	46
Container	1
Kabel / ketting	66
Man made object	16
Onbekend	356
Schelpen	2
Stenen	2
Veen	1
Totaal	501

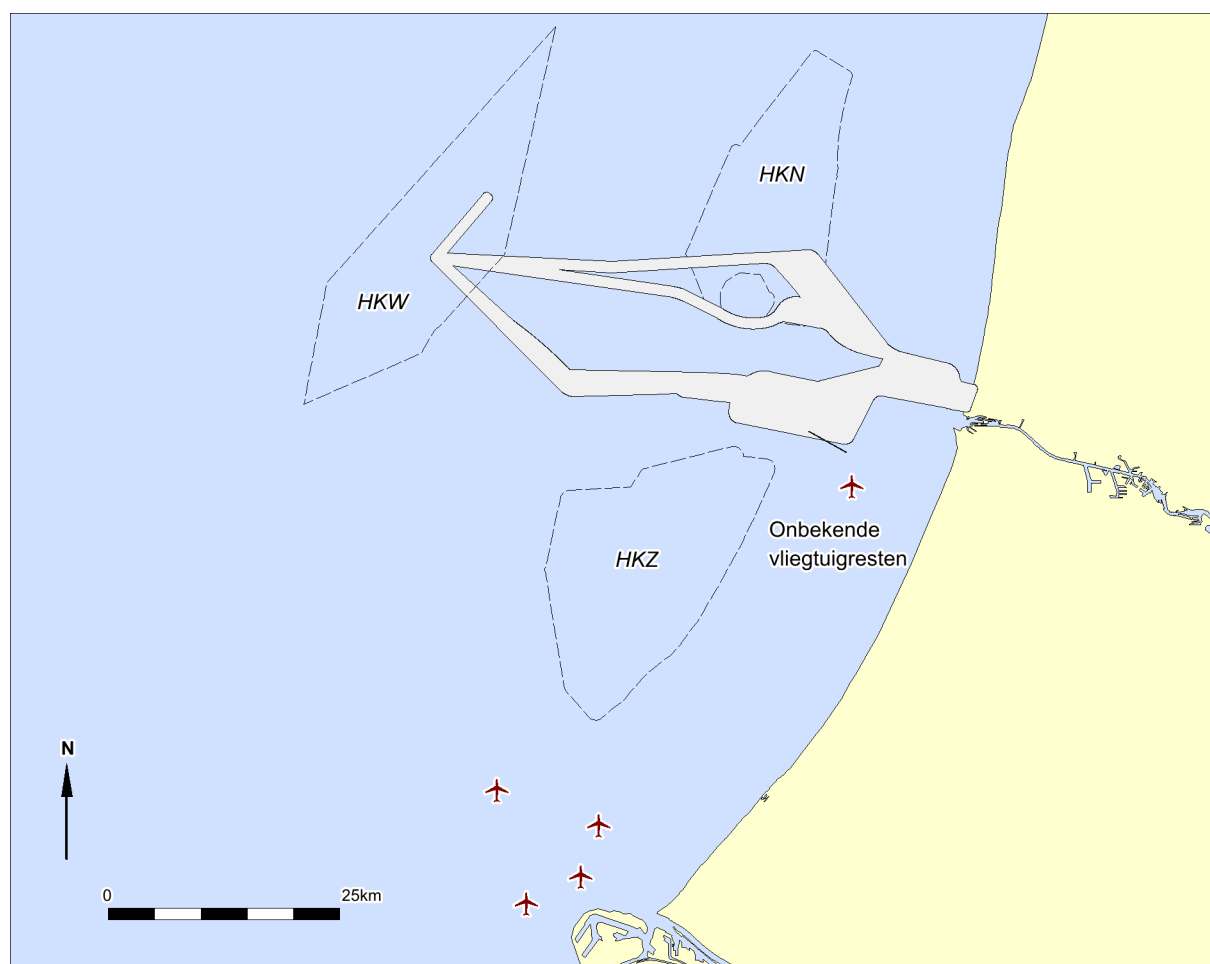
Tabel 11. Overzicht van de overige objecten binnen het onderzoeksgebied

Tien van de gekarteerde contacten in de categorie 'man made objecten' betreffen afsluiters (*wellheads*) van boorgaten uit de olie en gasindustrie. Hierbij zijn de boorgaten afgesloten met cement. Dit kunnen obstakels vormen voor de voorgenomen werkzaamheden. Onder de 'onbekende' objecten kunnen zich ook objecten met een archeologische waarde bevinden. Op basis van de beperkte beschikbare informatie kunnen daarover geen nadere uitspraken worden gedaan.

Vliegtuigwrakken

In totaal stortten tijdens de oorlogsjaren meer dan 5000 vliegtuigen neer in Nederland.³⁴ Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog dat nog in het Noordzeegebied vermist wordt. Het gaat in ieder geval om honderden.³⁵ Archeologische vindplaatsen worden gewaardeerd op basis van hun fysieke kwaliteit (gaafheid en conservering) en inhoudelijke kwaliteit (zeldzaamheid, informatiewaarde, ensemblewaarde en representativiteit). Overblijfselen van gevechtsvliegtuigen uit de WO I en WO II hebben een andere bijzondere waarde: de herinneringswaarde. Hierdoor kunnen vliegtuigwrakken ongeacht hun fysieke en inhoudelijke kwaliteit behoudenswaardig zijn.

Voor het IJsselmeergebied bezit Rijkswaterstaat een overzichtskaart waarop vondsten en vermissingen zijn weergegeven. Een vergelijkbare kaart van de Noordzee bestaat (nog) niet³⁶. Onderstaande afbeelding toont een overzicht van bekende vliegtuigwrakken in de omgeving van het onderzoeksgebied uit diverse bronnen.



Afbeelding 28. Bekende waarnemingen van vliegtuigwrakken in de omgeving.

³⁴ Bron: NOS Journaal, 01-05-2016.

³⁵ Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie, NFLA.

³⁶ Persoonlijk commentaar Majoor A. Kappert, voormalig bergingsofficier Koninklijke Luchtmacht

Ten zuidwesten van IJmuiden ligt een locatie met (mogelijke) vliegtuigresten (NCN 9520, aangetroffen door Rijkswaterstaat in 2013). Het is denkbaar dat zich meerdere onontdekte resten bevinden in de omgeving. In de buitenhaven van IJmuiden zouden zich ook nog resten van een vliegtuigwrak bevinden.³⁷

³⁷ http://haagsebunkerploeg.com/Forteneiland_IJmuiden/Wrakopruiming

2.8. Gespecificeerde verwachting (LS05wb)

Vroege prehistorie

In de ondergrond van de tracéalternatieven kunnen bewoningsresten uit het Midden *Paleolithicum*, het Laet *Paleolithicum* en het Vroeg *Mesolithicum* voorkomen. De top van de *pleistocene* afzettingen vormt het archeologische niveau voor laat-paleolithische en mesolithische kampplaatsen en begravingsresten. Resten uit deze perioden kunnen ook aan de basis van de holocene afzettingen voorkomen. Op een dieper niveau kunnen in de top van de Formatie van Drente kampplaatsen van Neanderthalers 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	zand	Holoceen	I, IV	ME – NT
Naaldwijk	Zandvoort	zand	Holoceen	I	ME – NT
	Wormer	klei en zand	Holoceen	I	ME – NT
	Velsen	humeuze klei	Holoceen	II	VMESO
Nieuwkoop	Basisveen	veen	Vroeg Holoceen	II	VMESO
Boxtel	Wierden	fijn zand	Weichselien tot Vroeg Holoceen	III	LPALEO – VMESO
	Singraven	zand, leem, klei en veen		II en III	LPALEO – VMESO
Kreftenheye	-	grof zand	Weichselien	IV	LPALEO
Eem	Brown Bank	klei	Eem tot Vroeg Weichselien	II en III	MPALEO
	-	zand en klei	Eem	IV	MPALEO
Drente	Uitdam	zand, silt en klei	Saalien	II en III	MPALEO
	Schaarsbergen	zand		II	MPALEO
	Gieten	grindig klei, leem en zand met stenen		III	MPALEO

Tabel 12. 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 boomstamboten
III	Kampplaatsen en begravingsresten
IV	Verspoelde artefacten

In tabel 12 is te zien dat sporen van prehistorische nederzettingen (III) in dekzand van het Laagpakket van Wierden en beekafzettingen van het Laagpakket van Singraven worden verwacht. De locaties waar intacte

dekzandruggen en -kopjes of randen van beekdalen binnen de tracéalternatieven voorkomen is niet bekend.

Onder de *Formatie van Naaldwijk* kan het *pleistocene* landschap intact 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 en/of de Laag van Velsen. Het voorkomen van de Laag van Velsen en de Basisveen Laag is goed bekend binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). De voorkomens zijn hier op basis van een *subbottom profiler survey* gekarteerd. Echter ook het voorkomen van veen en klei in het gebied rond de IJgeul is bekend. Veen en klei zijn hier vaak ontsloten aan de waterbodembodem. Deze ontsluitingen zijn waargenomen op sidescan sonar beelden.

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).

Het is onbekend in hoeverre het *vroeg-holocene* landschap, en daarmee de gaafheid van de verwachte prehistorische nederzettingen, ter plaatse van de tracéalternatieven door erosie is aangetast. Deze geoarcheologische kennisleemte voor het Noordzeegebied is herkend door Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. In 2009 is daarom de 'North Sea Prehistory Research and management Framework (NSPRMF)' opgesteld, waarin de basis voor toekomstig onderzoek en beheer van het prehistorisch erfgoed wordt gelegd.³⁸ In 2019 is de NSPRMF opnieuw onder de loep genomen en op basis van de ontwikkelingen in de tussenliggende periode bijgesteld.

Theme	Topics
A. Stratigraphic and chronological frameworks	A.1: Lithostratigraphic classification and chronological anchoring A.2: Sea level change and glacio-isostasy A.3: Survival of deposits of archaeological significance A.4: Biostratigraphies and absolute dating
B. Palaeogeography and environment	B.1: Middle/Late Pleistocene reshaping of topography and river drainage B.2: Development of the Weichselian/Devensian landscape B.3: Palaeogeographic evolution after the Last Glacial Maximum (LGM) B.4: Quaternary palaeoecology
C. Global perspectives on intercontinental hominin dispersals	C.1: North Sea coastal dynamics and human uses of the coastal zone C.2: Pleistocene North Sea level oscillations and population of islands
D. Pleistocene hominin colonisations of northern Europe	D.1: Early human exploitation strategies in changing environments D.2: Natural barriers for hominin expansion
E. Reoccupation of northern Europe after the Last Glacial Maximum (LGM)	E.1: Post-LGM occupation flux E.2: Occupation strategies
F. Post-glacial land use dynamics in the context of a changing landscape	F.1: Changing landscape structure F.2: Behavioural diversity among hunter-gatherers F.3: Maritime archaeologies of the North Sea
G. Representation of prehistoric hunter-gatherer communities and lifeways	G.1: Spatial perspectives on North Sea palaeolandscapes G.2: The distributional nature of early hominin communities G.3: Enculturated hunter-gatherer landscapes

* Despite the fact that theme G primarily focusses on post-LGM hunter-gatherers, topic G.2 was broadly defined, and of equal relevance to theme D.

Tabel 13. Onderzoeksthema's en onderwerpen uit de NSPRMF

³⁸ Peeters 2009; Peeters 2019.

Het NSPRMF 2019 rapport vormt de basis voor beleid de komende jaren. De AMZ onderzoeken die in het Noordzee-gebied worden uitgevoerd, waaronder de archeologische onderzoeken in het kader van de aanleg van exportkabels naar de windparken, moeten we aan uitgangspunten uit rapport bijdragen.³⁹

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 aangetast.

Een ander punt waarop de verwachte nederzettingen langs de tracéalternatieven zich onderscheiden van de bekende vindplaatsen op het vasteland is hun lage ligging in het Noordzeegebied. Van de vroeg-holocene bewoners van het Noordzeegebied, 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.* Voor de toekomstige onderzoeken wordt naast de NSPRMF verwezen naar het kader en de onderzoeksvragen in de NOaA.⁴⁰

Historische scheepswrakken

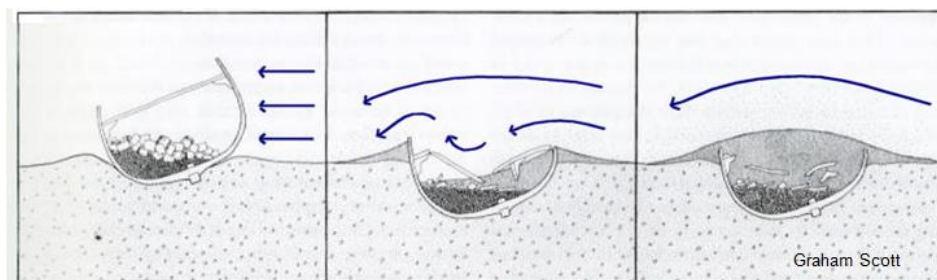
Binnen het onderzoeksgebied zijn 39 scheepswrakken bekend. Van de meeste van deze wrakken zijn weinig details bekend; de herkomst en ouderdom zijn nog niet vastgesteld. Ze kunnen dus een archeologische waarde hebben. De verwachting is, dat binnen het onderzoeksgebied nog onontdekte wrakken kunnen liggen.

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.

Vooraf 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.

³⁹ Schriftelijke mededeling B. Smit (RCE).

⁴⁰ <https://noaa.cultureelerfgoed.nl>.



Afbeelding 29. Voorbeeld van een wrakvormingsproces (Graham Scott).

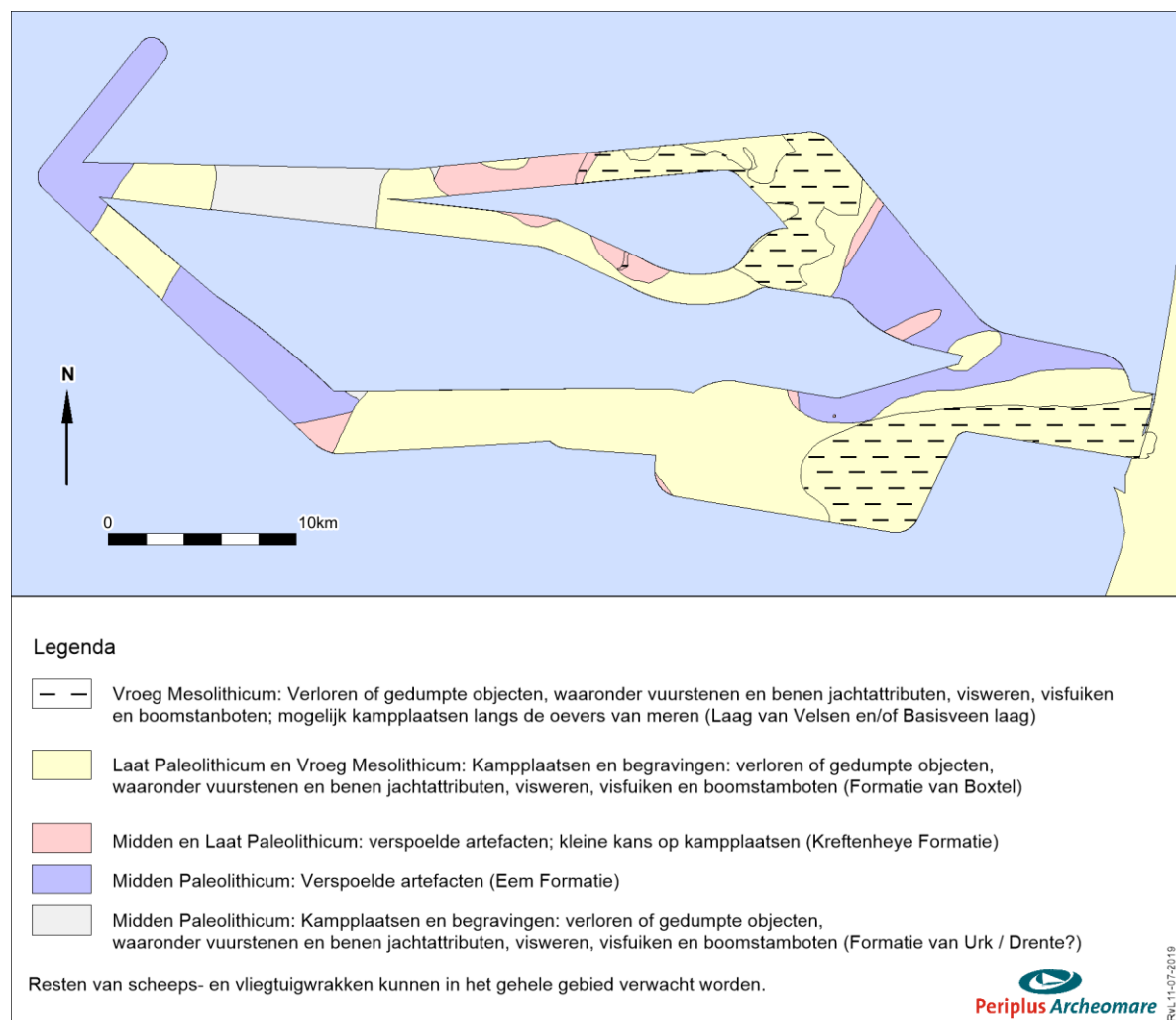
Op het moment dat wrakken door erosie of andere oorzaken aan het oppervlak van de zeebodem komen te liggen kunnen zij worden aangetast door voortgaande erosie en zeeorganismen zoals de paalworm. Het hout van scheepswrakken wordt door de paalworm opgevreten wat leidt tot een sterke aantasting van de gaafheid en conservering van het wrak.

Vliegtuigwrakken

In totaal stortten tijdens de oorlogsjaren meer dan 5000 vliegtuigen neer in Nederland.⁴¹ Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen dat nog in het Noordzeegebied vermist wordt. Het gaat in ieder geval om honderden. In de omgeving van het onderzoeksgebied is één melding van een vliegtuigwrak bekend. Het is denkbaar dat zich meerdere onontdekte resten bevinden in de omgeving.

De gecombineerde archeologische verwachting wordt samengevat in de afbeelding op de volgende bladzijde.

⁴¹ Bron: NOS Journaal, 01-05-2016.



Afbeelding 30. Samenvatting van de gespecificeerde archeologische verwachting.

De modellen waarop deze afbeelding is gebaseerd zijn onzeker en moeten getoetst worden.

3. Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van het bureauonderzoek worden de onderzoeksvragen beantwoord.

Zijn er archeologische waarden in het onderzoeksgebied bekend? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?

Binnen het onderzoeksgebied zijn vijf archeologische waarnemingen bekend binnen ARCHIS. Dit betreffen vier (resten van) historische scheepswrakken en één vondst van een Laat middeleeuwse ijzeren bijl.

Kunnen in het onderzoeksgebied, 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. Binnen het gebied zijn 39 scheepswrakken bekend waarvan het merendeel nog niet is onderzocht of geïdentificeerd, en waarvan de archeologische waarde dus nog niet is bepaald.

a) scheeps- en vliegtuigwrakken

De verwachting betreft vooral scheepswrakken uit de Middeleeuwen tot en met de 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 tracéalternatieven 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 aan erosie en aantasting door mariene organismen zoals de paalworm.

De verwachting voor vliegtuigwrakken betreft overblijfselen van gevechtsvliegtuigen uit WOII. Door de grote impact tijdens een crash kunnen resten over een groot gebied verspreid voorkomen.

b) prehistorische nederzettingsresten

De verwachting betreft kampplaatsen uit het Midden Paleolithicum, het Laat Paleolithicum en het 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 mogelijk het geval waar het *pleistocene* vroeg *holocene* landschap is afgedekt door de *Basisveen Laag* en/of de *Laag van Velsen*. De *lithostratigrafische* context wordt gevormd door dekzandafzettingen van het *Laagpakket van Wierden* en beekafzettingen van het *Laagpakket van Singraven*. Deze eenheden liggen *offshore* en *nearshore* op een diepte van meer dan 20 mLAT. Langs de Hollandse kust kunnen dekzandkopjes en -ruggen op geringere diepte voorkomen. Vooral *offshore* vormt de *Formatie van Drente* de context voor kampplaatsen van Neanderthalers. 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 (*Basisveen Laag* en *Laag van Velsen*), en verloren of gedumpte objecten, waaronder vuurstenen en benen jachtattributen, visweren, visfuiken en boomstamboten verwacht worden. De mariene zanden en getijdenafzettingen van de *Eem Formatie*, de

Formatie van Naaldwijk en het Bligh Bank Laagpakket kunnen verspoelde artefacten bevatten. Deze verwachting geldt ook voor de *Formatie van Kreftenheye*.

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?

De aanleg van kabelsleuven kan een bedreiging vormen voor de verwachte archeologische resten. Vervolgonderzoek in de vorm van *side scan sonar, magnetometer en subbottom profiler* (inventariserend veldonderzoek opwaterfase) kan uitsluitel geven over de mogelijke 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. Voor goede inschatting hiervan is een geo-archeologische assessment noodzakelijk. Op basis van uitkomsten hiervan kan gekeken worden welke zones meest kansrijk zijn of bedreigd worden door ingreep.

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 onderzoeksgebied. Aan de hand van de resultaten van dit onderzoek kan de route van de kabels worden aangepast binnen de grenzen van de vergunde corridor. Ook de resultaten van het onderzoek naar niet gesprongen explosieven kunnen aanleiding geven tot het verleggen van de kabelroutes binnen de corridor. Wanneer binnen de corridor voldoende ruimte kan worden gevonden voor het verleggen van de kabelroutes, dan kunnen de archeologische waarden op die manier behouden blijven.

4. Conclusies en advies

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat binnen alle tracéalternatieven scheeps- en vliegtuigwrakken en, indien het *pleistocene* landschap intact is, *in situ* prehistorische resten verwacht kunnen worden.

Binnen het onderzochte gebied zijn resten van 39 scheepswrakken bekend. Het merendeel is nog niet geïdentificeerd, dus de archeologische waarde is niet vastgesteld. De verwachting is, dat binnen het onderzoeksgebied nog onontdekte wrakken kunnen liggen.

Op basis van de uitkomst van het onderzoek wordt geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uit te voeren om de archeologische verwachting te toetsen.⁴² Voorafgaand aan het leggen van kabels op zee wordt standaard een geofysische en geotechnische *pre-lay route survey* uitgevoerd. De data van deze *survey* kunnen worden gebruikt voor de toets en verfijning van het verwachtingsmodel (zie onderstaande tabel).

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 14. Toetsing van archeologische verwachting met geofysische methoden

Wanneer de onderzoeksmethoden, als in de tabel beschreven, worden toegepast tijdens de *route survey* en wanneer de ingewonnen data van voldoende kwaliteit is, dan kan de benodigde archeologische beoordeling van de kabelroute worden uitgevoerd. 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.⁴³

Het is voor de analyse van boorkernen voor archeologische doeleinden van belang dat deze kernen intact zijn. Monsters die zijn gebruikt voor sterkteproeven en korrelgroottebepalingen zijn in de regel niet geschikt voor archeologisch onderzoek, omdat ze niet meer intact zijn. Afstemming van het gebruik van de monsters is daarom van belang. Een mogelijkheid zou kunnen zijn, dat de kernen voorafgaand aan het

⁴² conform KNA waterbodems protocol 4103.

⁴³ conform KNA waterbodems protocol 4001.

gebruik voor de bepaling van fysische parameters (sterkte/korrelgrootte) worden onderzocht. Formeel dient dit te gebeuren door een gecertificeerd KNA (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) prospector waterbodems, maar bij voorkeur ook door een groep van onderzoekers van verschillende bedrijven, instanties/kennisinstellingen met betrekking tot prehistorie op zee. Het met name om kennisvermeerdering en het verzamelen van goede data waardoor de (op dit moment nog beperkte) kennisstand uitgebouwd kan worden.

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Ligging van het onderzoeksgebied.....	5
Afbeelding 2. Diepte langs het tracé in meter ten opzichte van LAT.....	12
Afbeelding 3. Het onderzoeksgebied in relatie met de bestaande kabels en leidingen.....	14
Afbeelding 4. Overige infrastructuur rondom het onderzoeksgebied.....	15
Afbeelding 5. Overzicht van de eerder uitgevoerde onderzoeken in- en rond het gebied.	16
Afbeelding 6. Reconstructie van de historische kustlijnen in het Noordzeebekken.....	17
Afbeelding 7. Menselijke schedel gevonden in de netten van vissersmannen in ‘Noordzee/Doggerland’ in November 2019 (foto: Kommer Tanis).....	18
Afbeelding 8. Voorbeelden van prehistorische werktuigen opgevist uit de Noordzee (naar: Kooijmans 1970).....	19
Afbeelding 9. Artist impression van het legerkamp Velsen (illustratie: Ulco Glimmerveen).....	20
Afbeelding 10. Ligging van het onderzoeksgebied op de Pascaert uit 1675 van De Wit.	21
Afbeelding 11. Ligging van het onderzoeksgebied op historische kaart 1852 (Jacob Swart).	21
Afbeelding 12. Oppervlaktensedimenten	23
Afbeelding 13. Top Pleistoceen (naar: Laban 2004).....	24
Afbeelding 14. Top Pleistoceen in meter onder de zeebodem (op basis van TNO grids aangevuld met data Laban 2004)	26
Afbeelding 15. Geologisch profiel van Hollandse Kust (west Beta) naar de kust bij Wijk aan Zee (data: Deltares grids).....	27
Afbeelding 16. Bekende veenvoorkomens in het onderzoeksgebied.....	29
Afbeelding 17. Landschappelijke ontwikkeling tijdens het Laat Saalien, Eemien en Weichselien	31
Afbeelding 18. Overzichtskaat archeologiewaarden van het Nederlands Continentaal Plat.....	32
Afbeelding 19. Archeologische potentie voor prehistorische vondsten.....	34
Afbeelding 20. Overzicht van de ARCHIS waarnemingen rondom het onderzoeksgebied.....	35
Afbeelding 21. Bekende wrakken en andere waarnemingen (NCN) binnen het onderzoeksgebied.....	36
Afbeelding 22. Sonarbeeld van NCN 2057 (Bron: Dienst der Hydrografie).	38
Afbeelding 23. Sonarbeeld van NCN 379 (Bron: Dienst der Hydrografie).	39
Afbeelding 24. De omgeving van het wrak de Baloeran.	40
Afbeelding 25. Hoge resolutie multibeamopname van het wrak van de Baloeran.	41
Afbeelding 26. Locatie van wrak NCN 2025, de Heemskerk.	42
Afbeelding 27 Foto van het wrak in 1923 (links) en 1988 (rechts).....	42
Afbeelding 28. Bekende waarnemingen van vliegtuigwrakken in de omgeving.	44
Afbeelding 29. Voorbeeld van een wrakvormingsproces (Graham Scott).....	49
Afbeelding 30. Samenvatting van de gespecificeerde archeologische verwachting.	50

Lijst met tabellen

Tabel 1. Archeologische perioden.....	2
Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied.....	2
Tabel 3. Toetsing van archeologische verwachting met geofysische methoden.....	3
Tabel 4. Overzicht van kruisende Electra- en telecomkabels.....	13
Tabel 5. Overzicht van kruisende pijpleidingen	13
Tabel 6. Overzicht van de eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken in het gebied.....	16
Tabel 7. Basis Holoceen (=dikte Blich Bank Laagpakket + Formatie van Naaldwijk)	24
Tabel 8. Lithostratigrafie binnen het onderzoeksgebied	30
Tabel 9. Bekende waarnemingen uit ARCHIS rondom het onderzoeksgebied	35
Tabel 10. Lijst van bekende scheepswrakken binnen het onderzoeksgebied	37
Tabel 11. Overzicht van de overige objecten binnen het onderzoeksgebied	43
Tabel 12. Archeologische verwachting gerelateerd aan de lithostratigrafie	46
Tabel 13. Onderzoeksthema's en onderwerpen uit de NSPRMF	47
Tabel 14. Toetsing van archeologische verwachting met geofysische methoden.....	53

Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen

Term	Omschrijving
<i>Antropogeen</i>	Door menselijk handelen
<i>Allerød interstadiaal</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>ARCHIS</i>	ARCHEologisch Informatie Systeem. Het door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed beheerde archeologische informatiesysteem
<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>Geogenese</i>	Ontstaansgeschiedenis
<i>Geofysisch onderzoek</i>	Non-destructief onderzoek van natuurlijke en antropogene fenomenen, op, aan of onder de waterbodem door de inzet van een surveyschip dat is toegerust met specialistische meetapparatuur (side scan sonar, single/multibeam echo sounder, magnetometer, subbottom profiler, etc.)
<i>Geotechnisch onderzoek</i>	Bodempenetrerend onderzoek door middel van grondboringen of sonderingen om de samenstelling en fysieke eigenschappen van de ondergrond vast te stellen.
<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>LAT</i>	Lowest Astronomical Tide
<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>Nearshore</i>	Het kust nabije deel van de zee vanaf de 0m dieptecontourlijn tot 3km uit de kust, of het punt waarop de waterdiepte sterk toeneemt
<i>Offshore</i>	Diepere deel van de zee, dat verder van de kust verwijderd ligt dan het <i>nearshore</i> gedeelte
<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> , ca 11700 jaar geleden

Term	Omschrijving
<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 bodemmorfolgie 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

- Brown, G.M. en Hageman, B.P., 1984. Geological map Flemish Bight.
- Buitendorp, T., 2019. Brittenburg, verdronken hoeksteen van het Romeinse Rijk. ISBN: 9789088907586. online te lezen via <https://www.sidestone.com/books/brittenburg>
- 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 Ketelaar, F.C.J., 1965. Brittenburg: raadsels rond een verdronken ruine.
- Forzoni, A., T. Vermaas, C. Mesdag, M. Hijma, G. de Lange en M. de Kleine, 2017. Geological study Hollandse Kust (noord) Wind Farm Zone. Deltares project 11200513-002 reference 11200513-002-BGS-0001.
- Gaffney, V.L., K. Thomson en S. Fitch, 2005: The Archaeology and geomorphology of the North Sea, Kirkwall.
- Hessing, 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.
- 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 varend volk, Amsterdam.
- Maarleveld, TH.J. 1998: Archaeological heritage management in Dutch waters: exploratory studies, Almere.
- Muis, L.A. en S. van den Brenk, 2013. Historische scheepswrakken – systematische opnamen en monitoring. Periplus Archeomare briefrapport 12A001
- Peeters, J.H.M., L.W.S.W. Amkreutz, K.M. Cohen and M.P. Hijma, 2019. North Sea Prehistory Research and Management Framework (NSPRMF) 2019. Nederlandse Archeologische Rapporten 063.
- Niekus, J.L.Th., P. R. B. Kozowyk, G. H. J. Langejans, D. Ngan-Tillard, H. van Keulen, J. van der Plicht, Kim M. Cohen, W. van Wingerden, B. van Os, B. I. Smit, L. W. S. W. Amkreutz, L. Johansen, A. Verbaas, G. L. Dusseldorp, 2019: Middle Paleolithic complex technology and a Neandertal tar-backed tool from the Dutch North Sea. Proceedings of the National Academy of Sciences. 116 (44).
- 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 R. van Lil, 2019. Programma van Eisen archeologische begeleiding berging scheepswrak 'Heemskerk' IJM 5.

- Van den Brenk, S. en van Lil, R., 2017. Archaeological desk study Hollandse Kust (noord). Periplus Archeomare rapport 17A007-01
- Van den Brenk, S., B.E.J.M. van Mierlo en W.B. Waldus, 2008. Archeologisch bureauonderzoek Aanleg Windturbinepark Tromp-Binnen en kabelroutes naar de Nederlandse kust. Periplus Archeomare rapport 08A014
- Van den Brenk, S., van Lil, R. en van den Oever, E.A., 2015. Desk study archaeological assessment Hollandse Kust (zuid). Periplus Archeomare rapport 15A024
- Van den Brenk, S., 2019. Beschrijving mogelijke wraklocatie 'Heemskerk IJmuiden 5', Noord-Holland. Periplus Archeomare rapport 19A013-01 en 02
- Van Lil, R. en L.A. Muis, 2014. Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek Noordzee – Zandwingebied Bergen – Egmond A. Periplus Archeomare rapport 14A014-02
- Van Lil, R. en S. van den Brenk, 2014. Archeologisch bureauonderzoek windturbinepark Q4 en kabelroute naar de Nederlandse kust. Periplus Archeomare rapport 14A021-01.
- Van Lil, R. en S. van den Brenk, 2017. Pipe lines from platform Q10-A to platform P15-D, an archaeological assessment of geophysical survey results. Periplus Archeomare rapport 17A035-02.
- Van Lil, R. en S. van den Brenk, 2018. Net op Zee Hollandse Kust (noord) en (west alpha). Offshore export kabeltracé. Periplus Archeomare rapport 18A013-01.
- Van Lil, R., 2014. Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek Zandwingebied Q8J. Periplus Archeomare rapport 14A040-02
- 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
- Velthuis I.M.J. and J.P.F. Verweij. Offshore Route Survey, Hollandse Kust (noord), North Sea. Geophysical field survey using side scan sonar and magnetometer. ADC rapport 4797 (Draft)
- Verhart, L., 2005: Een verdronken land. Mesolithische vondsten uit de Noordzee, in: Louwe Kooijmans, L.P. e.a. (red.), de Prehistorie van Nederland, 157-160.
- Vonhögen-Peeters, L.M., S. van Heteren and J.H.M. Peeters, 2016. Indicatief model van het archeologische potentieel van de Noordzeebodem. Deltares rapport 209133-000
- 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>)
- Wrakopruijing in de havenmond van IJmuiden, (<http://haagsebunkerploeg.com>)

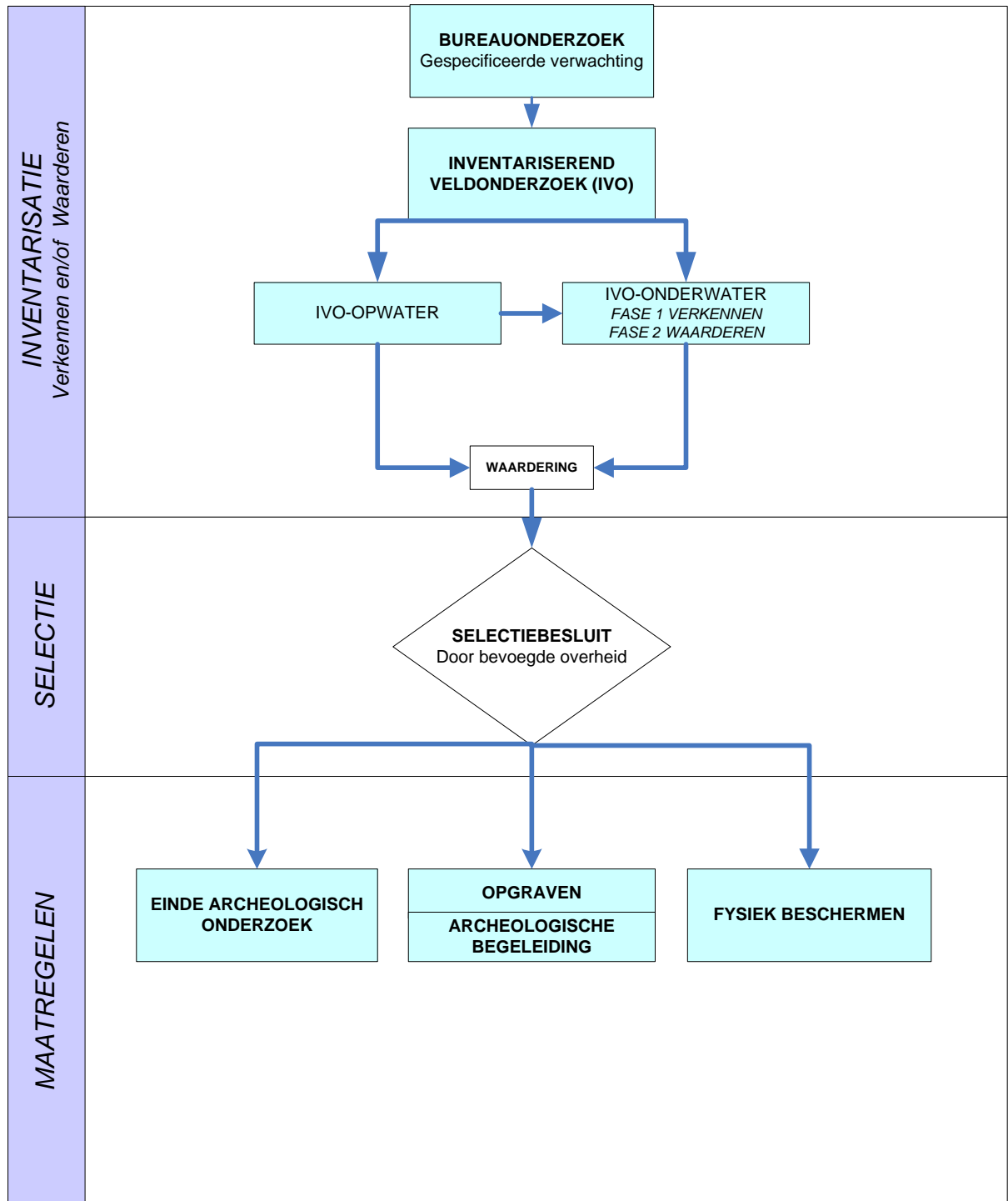
Overige bronnen

- ARCHIS III, archeologische database Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Correspondentie en gesprekken met Majoor P. Petersen en Majoor A. Kappert, bergingsofficieren Koninklijke Luchtmacht
- Databases Periplus Archeomare
- KNA Waterbodems 4.1
- Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 2.0
- SonarReg contacten database Rijkswaterstaat Zee en Delta

Bijlage 1. Archeologische en geologische tijdschaal

CHRONOSTRATIGRAFIE			ARCHEOLOGISCHE PERIODE				
SERIE	ETAGE - CHRONOZONE	TIJD	TIJDPERK	DATERING			
Holoceen	Laat Subatlanticum	1150 n. Chr	Nieuwe tijd	C	1850		
				B	1650		
				A	1500		
	Vroeg Subatlanticum	0	Middeleeuwen	Laat	B	1250	
					A	1050	
				Vroeg	D	900	
					C	725	
					B	525	
					A	450	
	Subboreaal	450 v. Chr	Romeinse tijd	Laat	270		
				Midden	70 n. Chr.		
				Vroeg	15 v. Chr.		
Atlantisch	3700	Metaaltijden	IJzertijd	Laat	250		
				Midden	500		
				Vroeg	800		
		Bronstijd	Laat	1100			
			Midden	1800			
			Vroeg	2000			
Boreaal	7300	Neolithicum	Laat	2850			
			Midden	4200			
			Vroeg	4900/5300			
Preboreaal	9700	Mesolithicum	Laat	6450			
			Midden	8640			
			Vroeg	9700			
Pleistoceen	Laat Glaciaal	Jonge Dryas	11.000	Laat	B	12.500	
		Allerød	12.000				
		Oude Dryas	12.100				
		Bølling	13.000				
			17.000				
	Midden Glaciaal	Late Glacial Max	20.000	Jong	A	35.000	
			31.500				
		Denekamp	34.000				
			40.000				
			41.500				
	Vroeg Glaciaal	Hengelo	41.500	Midden		250.000	
			45.000				
		Moershoofd	50.000				
			71.000				
			74.000				
	Weichselien	Vroeg Glaciaal	Odderade	74.000	Oud		
			Brørup				
			Amersfoort				
			114.000				
		Eemien	126.000				
		Saalien	236.000				
Oostmeer		241.000					
onbenoemd		322.000					
Belvédère		336.000					
onbenoemd		384.000					
Holsteinien		416.000					
Elsterien	463.000						

Bijlage 2. Protocol KNA 4.1 Waterbodems



BIJLAGE VII-B

BUREAUONDERZOEK HKWB OP LAND

BUREAUONDERZOEK ARCHEOLOGIE HKWB

Arcadis Archeologische Rapporten 193

TenneT TSO B.V.

17 OKTOBER 2019

Contactpersoon

EIMERT GOOSSENS

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding van het onderzoek	5
1.2	Plangebied en onderzoeksgebied	5
1.3	Administratieve gegevens	7
1.4	Doel van het bureauonderzoek	7
1.5	Werkwijze	8
1.6	Juridisch- en beleidskader	8
1.6.1	Verdrag van Malta (1992)	8
1.6.2	Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)	8
1.6.3	Gemeentelijk beleid	9
1.6.3.1	Gemeente Beverwijk	9
1.6.3.2	Gemeente Heemskerk	9
1.6.3.3	Gemeente Velsen	10
2	LANDSCHAP	11
2.1	Inleiding	11
2.2	Geomorfologie en bodem	13
2.3	Hoogtebestand (AHN) en grondwater	13
3	HISTORIE	16
3.1	Inleiding	16
3.2	Historische informatie	16
3.3	De Tweede Wereldoorlog	17
4	ARCHEOLOGISCHE INFORMATIE	19
4.1	Inleiding	19
4.2	Gemeentelijke archeologische verwachtingskaart	19
4.3	Archeologische informatie	24
4.3.1	AMK-terreinen	24
4.3.2	Vondstlocaties waarnemingen	24
4.3.3	Eerder uitgevoerd onderzoek	25

5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	29
5.1	Conclusie en gespecificeerd verwachtingsmodel	29
5.2	Advies	30
	BRONNEN	31
	KAARTBIJLAGEN	32
	COLOFON	35

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding van het onderzoek

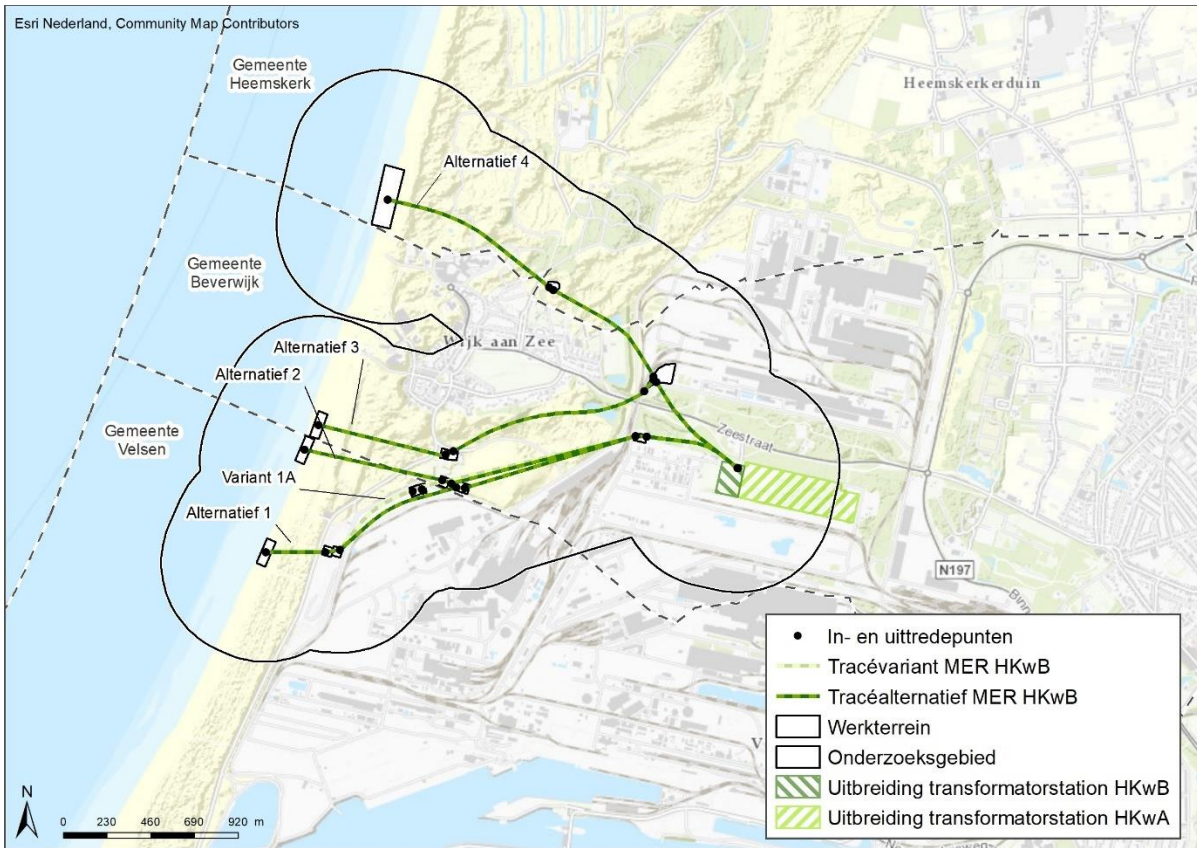
In opdracht van TenneT TSO B.V. (hierna: Tennet) heeft Arcadis Nederland bv een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het landgedeelte van het plangebied net op zee Hollandse Kust west Beta. TenneT wil een kabelverbinding aanleggen tussen het toekomstige windpark op zee Hollandse Kust (west Beta) en het nog te realiseren transformatorstation Beverwijk. Tussen het windmolenpark op zee en het transformatorstation op land worden op dit moment vier alternatieven en één variant afgewogen. Voor de kabelverbinding wordt (de capaciteit van) het geplande transformatorstation aan de Zeestraat in Beverwijk uitgebreid. Dit bureauonderzoek heeft betrekking op het kabelgedeelte op land van de tracéalternatieven. De uitbreiding van het transformatorstation is reeds onderzocht ten tijde van de procedure van het net op zee project Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) (Coppens 2018). Bij de uitvoering van de voorgenomen ontwikkelingen kunnen mogelijk archeologische waarden worden verstoord. Het bureauonderzoek heeft als doel inzicht te verschaffen in de archeologische waarden die zich in het plangebied kunnen bevinden.

1.2 Plangebied en onderzoeksgebied

Het plangebied bestaat uit de vier tracéalternatieven en één variant, de in- en uittredepunten met werkterreinen voor de gestuurde boringen, en de uitbreiding van het transformatorstation voor net op zee Hollandse Kust (west Beta). In een eerder stadium is door TenneT gestart met het project net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), waarvoor een transformatorstation wordt gerealiseerd. Het toekomstige transformatorstation voor het onderliggende project (net op zee Hollandse Kust (west Beta)) is een uitbreiding van het station voor net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) (Figuur 1; Figuur 2).

Het plangebied ligt in het duingebied rondom Wijk aan Zee en bestaat uit vier tracéalternatieven met elk een lengte van circa 2500 meter. De twee kabelsystemen worden aangelegd met gestuurde boring. De diepte van de boring is afhankelijk van de lokale situatie en aanwezige infrastructuur en is over het algemeen tussen de 10 en 40 meter onder maaiveld. Er zijn maximaal vijf locaties voor in- en/of uittredepunten per tracéalternatief bepaald. De werkterreinen hebben een omvang van circa 2.500 m². Daarnaast is op land een transformatorstation voorzien om de stroom van 220 kV te transformeren naar 380 kV. Voor uitbreiding van het transformatorstation Zeestraat voor aansluiting van 700 MW voor net op zee Hollandse Kust (west Beta) is ongeveer 2 ha nodig.

Voor het bureauonderzoek is uitgegaan van een onderzoeksgebied dat bestaat uit het plangebied en een zone van 500 meter daaromheen. Hierdoor wordt een completer beeld verkregen van de aanwezige waarden in en rondom het plangebied en kunnen resultaten uit de omgeving worden geëxtrapoleerd. Het deel van de locatie van het transformatorstation dat reeds is onderzocht, maakt geen onderdeel uit van het onderzoeksgebied. De uitbreiding voor net op zee Hollandse Kust (west Beta), maakt wel deel uit van het onderzoeksgebied.



Figuur 1. Plangebied onderzoeksgebied van het landgedeelte.



Figuur 2. Het plangebied op een luchtfoto (2016).

1.3 Administratieve gegevens

Tabel 1. Administratieve gegevens.

Objectgegevens onderzoek	
Arcadis Projectnummer	C05057.000220
Projectnaam	Hollandse Kust west Beta (HKwB)
Plaats	Wijk aan Zee
Gemeente	Gemeente Heemskerk, gemeente Beverwijk, gemeente Velsen
Provincie	Noord-Holland
Centrumcoördinaat (X,Y)	102027; 500563
Lengte tracé /Oppervlakte plangebied	Vier alternatieven en één variant met elk een lengte van circa 2.500 m. Verschillende werkterreinen met verschillende oppervlaktes.
Onderzoeksmelding Archis3	4713360100
Uitvoerder	Arcadis Nederland BV
Contactpersoon	Eimert Goossens Arcadis Nederland B.V. Eimert.goossens@arcadis.com
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Bevoegd Gezag	Gemeente Heemskerk, Beverwijk en Velsen
Contactgegevens	Gemeente Heemskerk Mevr. W. Oostendorp e.oostendorp@heemskerk.nl 0251 256 680 Gemeente Beverwijk Mevr. Van Rijn-Spits c.vanrijn@beverwijk.nl Gemeente Velsen Mevr. Joke de Groot j.groot@velsen.nl 0255 56 77 50
Uitvoeringsperiode onderzoek	Juni tot oktober 2019
Beheerder en plaats documentatie	Arcadis Nederland BV, locatie Arnhem

1.4 Doel van het bureauonderzoek

1. Het bureauonderzoek heeft als doel inzicht te verschaffen in de archeologische waarden die zich mogelijk in het plangebied bevinden of verwacht worden.
2. Aan de hand van het bureauonderzoek resulteert in een verwachtingsmodel opgesteld voor het aantreffen van archeologische resten.
3. Het bureauonderzoek bevat een advies over de noodzaak van archeologisch vervolgonderzoek en indien nodig, uit welke onderzoeksmethode het vervolgonderzoek zou moeten bestaan.

1.5 Werkwijze

De landschappelijke en archeologische situatie wordt beschreven op basis van een aantal bronnen. De opbouw en ontwikkeling van het onderzoeksgebied zegt veel over de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden in het plangebied. In combinatie met gegevens over bekende archeologische vondsten en historische gegevens wordt een verwachting opgesteld voor de kans op het aantreffen van archeologische resten. Het rapport bevat waar mogelijk gegevens over de verwachte aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden. Voor het bureauonderzoek archeologie worden de volgende bronnen geraadpleegd:

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- Gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaarten;
- Relevante publicaties van reeds uitgevoerd archeologisch onderzoek;
- Bodemkaart, geomorfologische kaart, het AHN;
- Informatie uit Archis 3;
- Indien aanwezig geomorfologische kaart van de gemeente.

1.6 Juridisch- en beleidskader

1.6.1 Verdrag van Malta (1992)

Op 16 januari 1992 is door de Raad van Europa het Europese verdrag van Malta - ook wel bekend als de Conventie van Malta of het Verdrag van Valletta - gesloten. Het verdrag beoogt het cultureel erfgoed dat zich in de bodem bevindt beter te beschermen. Grondslag van het verdrag is dat dit archeologische erfgoed integrale bescherming nodig heeft en krijgt. In het verdrag zijn drie uitgangspunten ten aanzien van de omgang met archeologie geïntroduceerd:

- Het streven naar het behouden van archeologie in de bodem, het zogenaamde "behoud in situ" (artikel 4, tweede lid). Ograven is het (gedocumenteerd) vernietigen van het bodemarchief en is in principe niet het eerste streven.
- Tijdig rekening houden in de ruimtelijke ordening met de mogelijkheid of aanwezigheid van archeologische waarden, zodat er nog ruimte is voor archeologievriendelijke alternatieven (artikel 5). Zo wordt voorgesteld om vooraf onderzoek te doen naar de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden om het bodemarchief beter te beschermen en om onzekerheden tijdens de bouw te beperken.
- Elke lidstaat die het Verdrag van Malta ondertekent is verplicht maatregelen te treffen om ervoor te zorgen dat bij particuliere of openbare ontwikkelingsprojecten de kosten van de noodzakelijke archeologische maatregelen worden gedekt (artikel 6). In de Nederlandse wetgeving is dit vertaald in het 'de verstoorder betaalt'-principe (Wet op de archeologische monumentenzorg 2008). Dit principe is geïntroduceerd als een stimulans om locaties voor ruimtelijke ontwikkeling te zoeken waarbij de archeologische verwachtingswaarden minder hoog zijn.

1.6.2 Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)

De Erfgoedwet harmoniseert de bestaande wet- en regelgeving omtrent roerend en onroerend erfgoed en vormt één integrale Erfgoedwet voor het beheer en behoud van cultureel erfgoed. Een belangrijke wijziging voor archeologie is dat in de Erfgoedwet de regels voor de archeologische monumentenzorg aan de orde komen. De omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving wordt onderdeel van de Omgevingswet. Tot dat de Omgevingswet ingaat blijven de artikelen uit de Monumentenwet 1988 die niet terugkomen in de Erfgoedwet van kracht, waaronder regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen:

- Op grond van artikel 38a van de Monumentenwet 1988 en op grond van de Wet ruimtelijke ordening (artikel 3.1.6 Besluit ruimtelijke ordening), zijn gemeenten verplicht de belangen van de archeologische monumentenzorg in hun bestemmingsplannen te verankeren. De verankering vindt plaats door het toekennen van de bestemming of dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie'. In een gemeentelijke verordening en in het bestemmingsplan worden regels opgenomen met betrekking tot het gebruik van de grond. Aan deze regels kan een omgevingsvergunningstelsel voor onder meer het gebruik van de grond en bodemwerkzaamheden worden gekoppeld.
- Op grond van artikel 2.22, derde lid onder d, van de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht kunnen in het belang van de archeologische monumentenzorg, voorschriften aan de omgevingsvergunning

worden verbonden. Deze voorschriften kunnen inhouden dat de aanvrager van een omgevingsvergunning een rapport overlegt, waarin de archeologische waarde wordt vastgesteld van het terrein dat volgens de aanvraag wordt verstoord.

1.6.3 Gemeentelijk beleid

De gemeentes binnen het plangebied zijn de gemeente Heemskerk, de gemeente Beverwijk en de gemeente Velsen.

1.6.3.1 Gemeente Beverwijk

De gemeente Beverwijk heeft haar beleid vastgesteld middels de Beleidsnota Cultuurhistorie Beverwijk 2007 (gemeente Beverwijk 2007). Op de bijbehorende cultuurhistorische waardenkaart zijn verschillende categorieën waarde-archeologie aangeduid met bijbehorende vrijstellingsgrenzen.

Tabel 2 Archeologiebeleid gemeente Beverwijk.

Categorie	Beschrijving	Vrijstelling	Waarde in kaartbijlage	Onderzoekadvies voor VKA
Waarde 2	Archeologisch relevante terreinen	Bodemversturende ingrepen kleiner dan 30 m ² en tot 35 cm -Mv	Bekend	Zie betreffende vindplaats beschrijving
Waarde 3	Archeologisch relevante terreinen 'het Jonge Duingebied'	Bodemversturende ingrepen kleiner dan 500 m ² en tot 40 cm - Mv voor ingrepen beneden 6 m + NAP	Hoog	Verkennend booronderzoek
		Bodemversturende ingrepen kleiner dan 2500 m ² en tot 40 cm - Mv voor ingrepen boven 6 m + NAP		
Waarde 4	Overige archeologisch relevante terreinen echter zonder hoge verwachtingswaarde	Bodemversturende ingrepen kleiner dan 2500 m ² en tot 40 cm - Mv	Middelhoog	Verkennend booronderzoek
-	Historisch geografische structuren en elementen / provinciaal monument	-	Bekend	Onderzoek afstemmen met bevoegd gezag

1.6.3.2 Gemeente Heemskerk

De beleidsnota archeologie van de gemeente Heemskerk is in 2009 vastgesteld., Deze is in 2015 samengevoegd met het monumentenbeleid en cultuurbeleid in het Plan van aanpak cultuurbeleid 2015-2018 'Cultuur, het creatieve hart van Heemskerk' (Gemeente Heemskerk 2015). Op de gemeentelijke archeologische waardenkaart zijn verschillende categorieën waarden-archeologie aangeduid met verschillende vrijstellingsgrenzen.

Tabel 3 Archeologiebeleid Heemskerk

Categorie	Vrijstelling	Waarde in kaartbijlage	Onderzoekadvies voor VKA
Waarde 3 (donkergroen)	Plangebieden kleiner dan 500 m ² en bodemingrepen tot 40 cm -Mv	Middelhoog	Verkennend booronderzoek.

Waarde 4 (grijs) Plangebieden kleiner dan 2500 m² en bodemingrepen tot 40 cm -Mv Laag Verkennd booronderzoek.

1.6.3.3 Gemeente Velsen

Op de beleidskaart van de gemeente Velsen uit 2017 is het bekende aanwezige archeologisch erfgoed en de verwachting op het aantreffen van archeologische resten in de bodem weergegeven (gemeente Velsen 2017). Op basis van deze archeologische waarde zijn categorieën vastgesteld met elk hun eigen regime.

Tabel 4 Archeologiebeleid Velsen

Categorie	Beschrijving	Vrijstelling	Waarde in kaartbijlage	Onderzoekadvies voor VKA
Monumenten	Reeds aangewezen archeologische monumenten, beschermd door het Rijk	Geen vrijstelling	Bekend	Onderzoek afstemmen met bevoegd gezag
1	AMK-terreinen. Locaties waar op een klein oppervlak belangwekkende archeologische resten bekend zijn of verwacht worden (monumentwaardige terreinen). Daarnaast de bodem van het beschermde dorpsgezicht van Velsen-Zuid	Geen vrijstelling in oppervlakte. Bodemingrepen tot 30 cm -Mv	Bekend	Zie betreffende vindplaats beschrijving
2	AMK-terreinen, het overige deel van de historische kern van Velsen-Zuid en de historische kernen van Santpoort en Driehuis	Plangebieden kleiner dan 75 m ² en bodemingrepen tot 30 cm -Mv	Bekend	Zie betreffende vindplaats beschrijving
3	AMK-terreinen (uiteenlopende periodes, inclusief buitenplaatsen)	Plangebieden kleiner dan 100 m ² en bodemingrepen tot 40 cm -Mv	Bekend	Zie betreffende vindplaats beschrijving
4	Gebieden met een hoge archeologische verwachting	Plangebieden kleiner dan 500 m ² en bodemingrepen tot 40 cm -Mv	Hoog	Verkennd booronderzoek
5	Gebieden met een archeologische verwachting; land en Noordzeebodem	Plangebieden kleiner dan 2500 m ² en bodemingrepen tot 60 cm -Mv	Middelhoog	Landbodem: Verkennd booronderzoek

2 LANDSCHAP

2.1 Inleiding

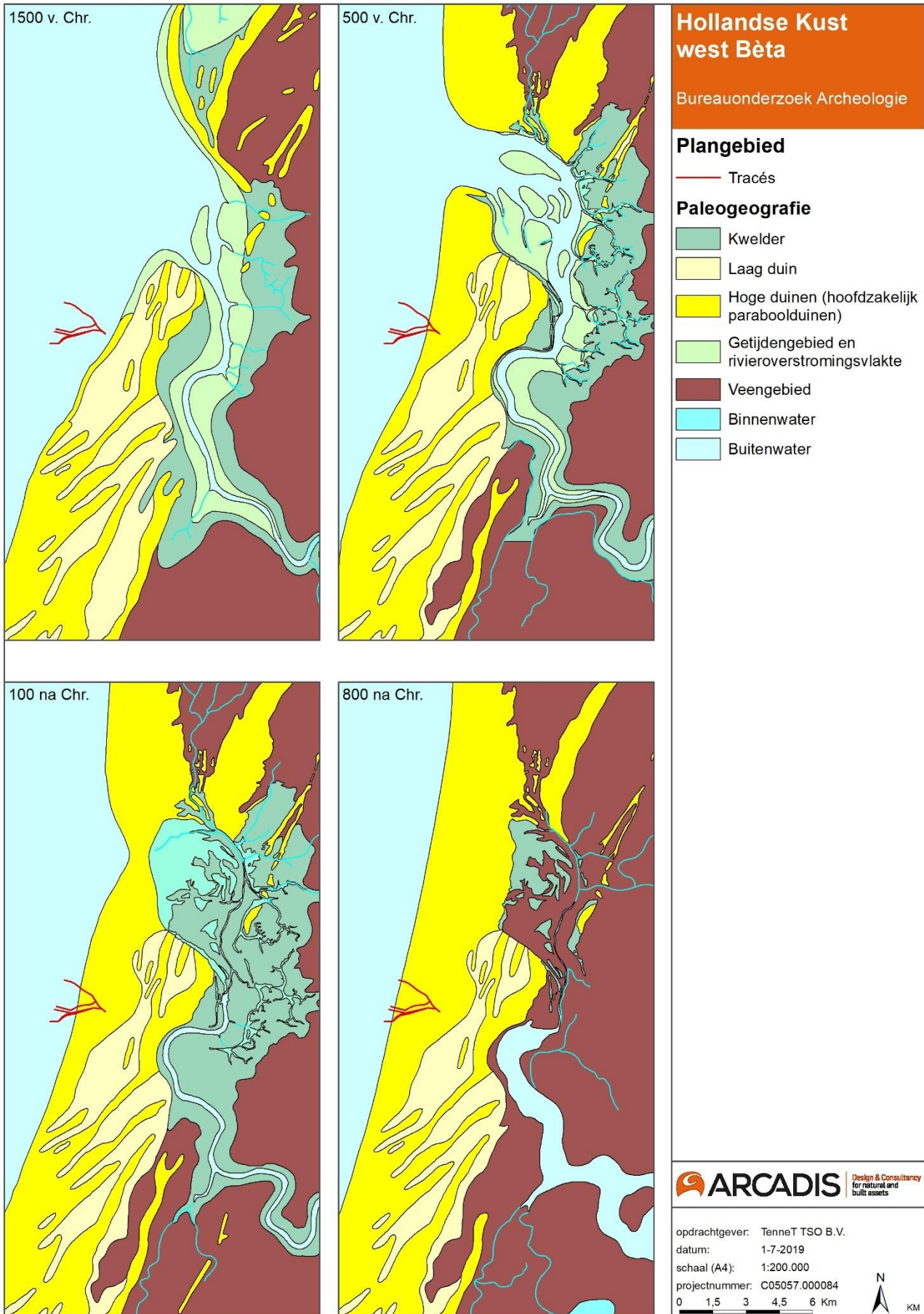
Het menselijke doen en laten werd in het verleden in grote mate bepaald door de landschappelijke omgeving en de mogelijkheden die daardoor geboden worden; de keuze van mensen om zich op een bepaalde locatie te vestigen was afhankelijk van de landschappelijke omstandigheden, zoals de aanwezigheid van vruchtbare gronden voor akkerbouw, beschikbaarheid van zoet water, bouwmaterialen en natuurlijke voedselbronnen. De geologische, geomorfologische en bodemkundige situaties zijn daarom van belang voor een archeologisch onderzoek.

De geomorfologische opbouw binnen het tracé is grotendeels bepaald door de ontwikkeling van de Noord-Hollandse kust. In de eerste helft van het Holoceen bestond de kust voornamelijk uit zandige wadplaten waartussen een groot aantal west-oost georiënteerde geulen lagen. Meer landinwaarts gingen de zandige platen over in lagunes waarin klei werd afgezet. Rond 3800 voor Chr. veranderde de situatie langs de kust. Op de zandige wadplaten ontstonden strandwallen. De strandwallen breidden zich verder westwaarts uit en sloten de kust geleidelijk af (Figuur 3). De zee kon in deze periode alleen nog via enkele openingen in de kustlijn, zogenoemde zeegaten, in het achterland doordringen. De kust breidde zich snel uit en in de tussenliggende strandvlakte en op de strandwallen ontstonden plaatselijk kleine duinen, beter bekend als de oude duinen. De kustlijn lag in die tijd meer naar het oosten dan tegenwoordig (De Boer *et al.* 2008).

Rond 1000 voor Chr. schoof de kustlijn steeds verder westwaarts en in de periode tussen 1500 en 500 voor Christus werd een deel van het plangebied opgenomen in het kustgebied. In de strandvlakte tussen de strandwallen ontstond op uitgebreide schaal veengroei als gevolg van de verslechterende afwatering. De laaggelegen duintjes en de randen van de strandwallen raakten in deze periode langzaam overgroeid met veen. Ter plaatse van de verschillende tracéalternatieven heeft dit echter nooit plaatsgevonden, daarvoor zijn deze te veel westwaarts gelegen (Figuur 3).

In het laatste millennium voor Chr. werd het Oer-IJ-estuarium actief; deze mondde uit in zee ter hoogte van Castricum (Figuur 3). Tijdens de ontwikkeling van het estuarium ontstond een geulensysteem waarvan de sporen nog steeds in het landschap te zien zijn. Ze bestaan uit zandige geulsedimenten die tot de Oer-IJ-afzettingen worden gerekend (voorheen: Afzettingen van Duinkerke-0 en Duinkerke-I). Verder van de (hoofd)geulen werd kleiiger sediment afgezet in de kwelderzone. De grote geul ligt tussen Assum en Heemskerk. De afzettingen die rond 100 na Chr. aan of nabij het oppervlak lagen, liggen er nu nog. Het Oer-IJ-estuarium is grotendeels verzand. Alleen bij extreme stormen kon soms nog zeewater naar binnen komen, de zogenaamde washovers. Deze overstromingen hebben zanden afgezet tot in de Vroege Middeleeuwen. De kreek- en overwalsystemen in de voormalige kwelderzone vormden als gevolg van reliëfinversie aantrekkelijke bewoningslocaties (De Boer *et al.* 2008; Dütting & Verniers 2019).

Specifiek voor het plangebied geldt dat de zone gekenmerkt wordt door jonge en oude duinen, die na 1500 voor Chr. zijn ontstaan op de zandige wadplaten strandwallen. De strandwallen breidden zich verder westwaarts uit en sloten de kust geleidelijk af. De bodem in deze zone is met name opgebouwd uit Duinvaaggronden (Figuur 5). Het duingebied vormt een hooggelegen zone in het landschap met lokale duinen en bijbehorende laagtes (Figuur 6).



Figuur 3. Paleogeografische ontwikkeling van het kustgebied ter plaatse van het plangebied.

2.2 Geomorfologie en bodem

Op de geomorfologische kaart ligt het plangebied in gebieden die zijn aangegeven als kustduinen en afgegraven duinen (Figuur 4). Een aantal gebieden zijn niet aangeduid met geomorfologische eenheid, dit betreft bebouwde gebieden of gebieden die niet gekarteerd zijn. Op de bodemkaart is het plangebied gelegen in kalkhoudende duinvaaggronden en kalkhoudende vlakvaaggronden met grof zand en matig fijn zand (Figuur 5).

Een duinvaaggrond is een bodemtype binnen het Nederlandse systeem van bodemclassificatie en behoort tot de xerovaaggronden. Deze hoge zandgronden komen voor in de duinen langs de kust en in stuifzanden in het binnenland. Duinvaaggronden vertonen, afgezien van een schrale bouwvoor, een micropodzol of enkele humeuze laagjes, weinig tekenen van bodemvorming. Op de zandkorrels bevindt zich een dun laagje ijzerhoudend materiaal (ijzerhuidjes). In hoge stuifzandkopjes en duinen kunnen de ijzerhuidjes tot op grote diepte voorkomen.

In uitgestoven laagtes in het Pleistocene zandlandschap, komen ijzerarme nattere zandgronden voor, de vlakvaaggronden. Deze gronden hebben de lichtgrijze kleur van schoon zand en geen ijzerhuidjes op de zandkorrels

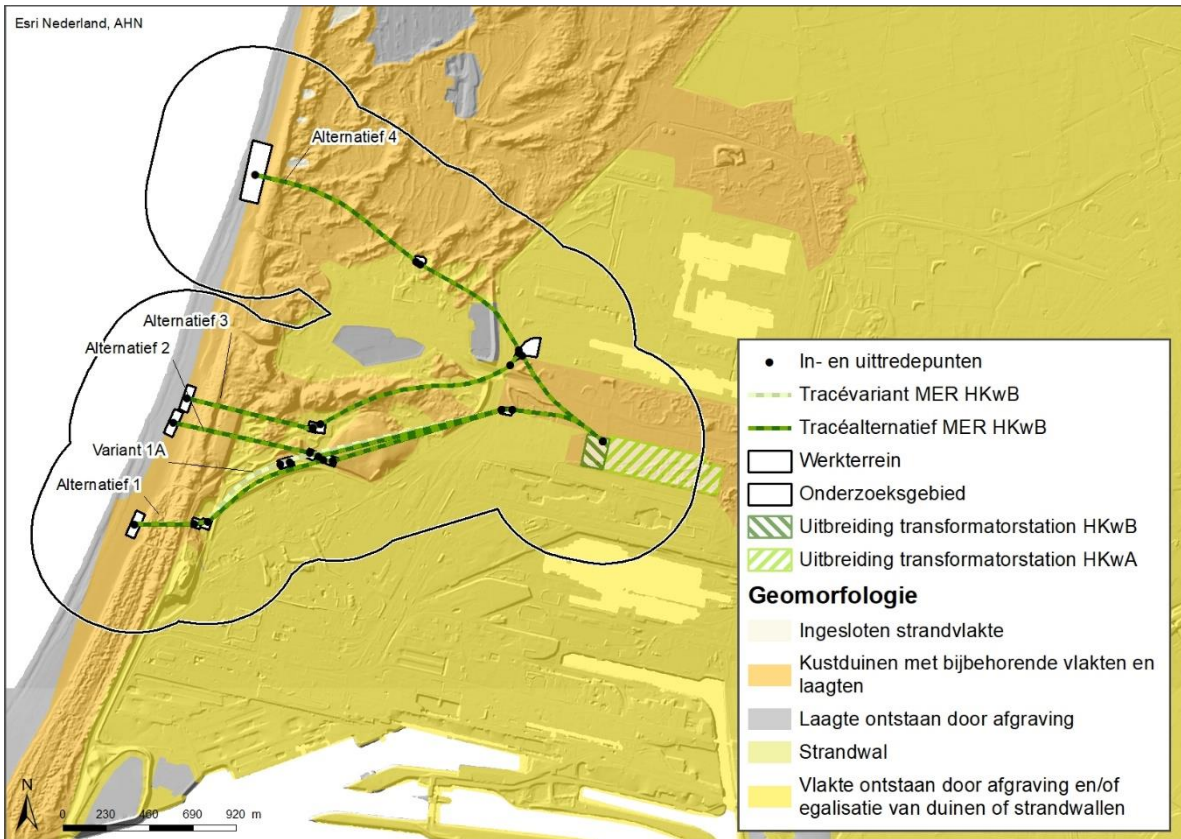
2.3 Hoogtebestand (AHN) en grondwater

Het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) geeft de precieze en gedetailleerde maaiveldhoogtes van Nederland in meters ten opzichte van het Normaal Amsterdams Peil (NAP). De maaiveldhoogtes worden in een kleurenschaal weergegeven (Figuur 6). Op het AHN is het onderscheid tussen het duingebied en het afgegraven duingebied goed zichtbaar. Duinen zijn ontstaan door verplaatsing van zand door de wind en dit kenmerkt zich door paraboolvormige patronen, waardoor ze zich onderscheiden van andere zandgebieden. Vrijwel alle geëgaliseerde gebieden zijn bebouwd, waarbij het gebied rondom de Zeestraat een uitzondering vormt. Het gebied waar het transformatorstation wordt gebouwd is op de geomorfologische kaart (Figuur 4) niet aangegeven als geëgaliseerd, maar de hoogtekaart laat op deze plaats wel een vlak gebied zien.

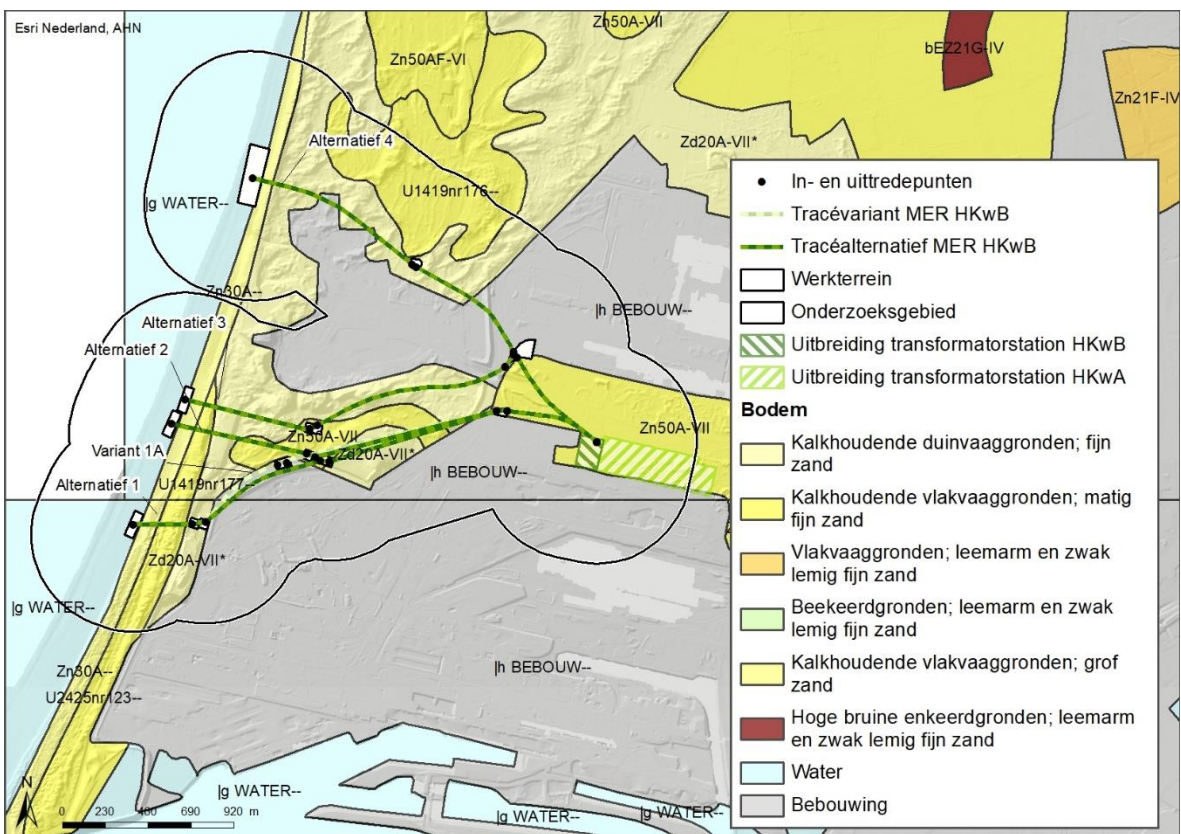
Het grondwaterpeil bepaalt voor een groot deel de mate van conservering van archeologische waarden in de bodem. Archeologische resten die zich onder de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bevinden, worden door het water tegen degradatie beschermd. Vooral organische resten blijven in een natte omgeving veelal goed geconserveerd. Resten die boven de GLG liggen raken in de loop van de tijd steeds ernstiger aangetast door verdroging en oxidatie. Wanneer de grondwaterstand door verstoringen verandert kan dat ernstige gevolgen hebben voor het in de bodem aanwezige bodemarchief. Diepte en dynamiek van de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld wordt aangeduid met de term grondwatertrappen (Gt). Grondwatertrappen worden op de bodemkaart van nat naar droog aangeduid met de Romeinse cijfers I-VII en zijn gebaseerd op de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand (afgekort met GHG en GLG). Onderstaande tabel geeft een overzicht van de indeling van de grondwatertrappen met bijbehorende grondwaterstanden. In het plangebied bevindt zich voornamelijk grondwatertrap VII (Figuur 5). Deze grondwatertrap met een zeer lage grondwaterstand is typisch voor zandgronden, omdat het water hier gemakkelijk wegsijpelt.

Tabel 5. Grondwatertrappen.

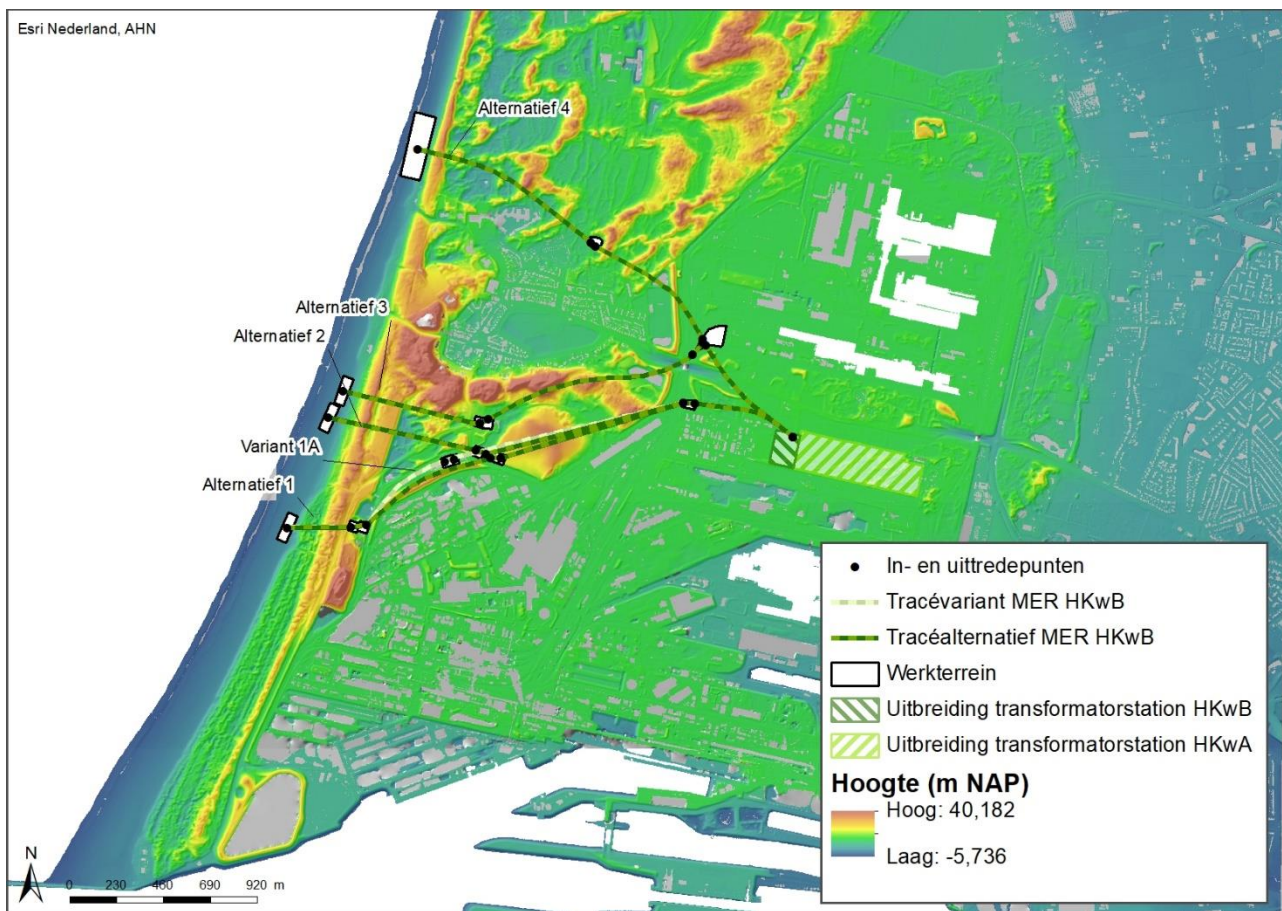
Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	(<20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)



Figuur 4. Het plangebied op de geomorfologische kaart.



Figuur 5. Het plangebied op de bodemkaart.



Figuur 6. Het plangebied op het AHN (maaielveldhoogtes).

3 HISTORIE

3.1 Inleiding

Strandwallen zijn opgebouwd uit langgerekte, noord-zuid lopende, vaak verdichte zones met bos, landgoederen en buitenplaatsen en bebouwing. Op de oudste strandwallen wordt nog steeds intensief gewoond en geleefd, waardoor veel vroege bewoningssporen verloren zijn gegaan. Daarentegen is een deel van de jongere Oude Duinen door een dik pakket Jong Duin bedolven geraakt, waardoor de bewoningssporen bijzonder goed geconserveerd zijn (Provincie Noord-Holland, 2010).

Vanaf circa 600 na Christus vestigde mensen zich op de randen van de hoge duinen. Vanaf hier ontgon men langzaam het aangrenzende veengebied, de strandvlakten. Op de strandwallen werden akkers aangelegd, ook wel geesten genoemd. In de lageregelegen strandvlakten kon vee grazen op de grasvlakte. Deze geestdorpen bestonden uit een ovale opbouw met in het midden de bouwlanden die waren omgeven met boerderijen. Heemskerk is een voorbeeld van een nederzetting met een geeststructuur. Zowel de belangrijke routes als de nederzettingen hadden vaak een noord-zuid oriëntatie. De richting van de nederzettingen was dan ook overwegend noord-zuid. Ook de hoofdroutes volgen de strandwallen. Vanwege de velen natuurlijke obstakels in het gebied zoals geulen en krekken wordt het landschap gekenmerkt door een onregelmatig verkavelingspatroon. Met de verkaveling en de waterhuishouding moest hierop worden ingespeeld.

Vanaf de 17^{de} eeuw ontstonden op de strandwallen landgoederen. Na herverkaveling van oude landgoederen ontstonden vanaf de late 19^{de} eeuw de eerste villaparken op de hoge zandgronden (Provincie Noord-Holland 2010; Dütting & Verniers 2019).

3.2 Historische informatie

De historie van een plangebied speelt een grote rol bij het bepalen van de archeologische verwachting. Historische bronnen verschaffen informatie over de ontwikkelingen in het plangebied. Om een indicatie te verkrijgen van de historische ontwikkeling van het plangebied en mogelijke historische bewoningsplaatsen zijn historische kaarten een zeer waardevolle bron.

De historische kaarten zijn bestudeerd voor het inventariseren van historische elementen met archeologische betekenis zoals historische erven, boerderijen en dijken. Uit de historische kaarten valt af te leiden dat er een historisch erf aanwezig is op het terrein waar het transformatorstation wordt gerealiseerd, dat is aangeduid als boerderij Tussenwijk (Figuur 7).

Tussenwijk

Op het terrein van het toekomstige transformatorstation wordt op de historische kaarten aan de voormalige Tussenwijkse weg een erf weergegeven. Erf Tussenwijk bestaat uit een hoofdgebouw aan de oostzijde van de weg en een klein bijgebouw aan de westzijde van de weg (kadastrale minuut 1832). In de 19^{de} eeuw is er een extra bijgebouw aan de oostzijde gebouwd. Inmiddels is het gebouw gesloopt. Tussenwijk kan een buitenplaats zijn geweest maar ook een boerderij of herberg. Het is niet bekend hoe oud het erf is en er is verder ook geen literatuur over beschikbaar (Dütting & Verniers 2019).



Figuur 7. Het plangebied op een historische kaart uit circa 1900.

3.3 De Tweede Wereldoorlog

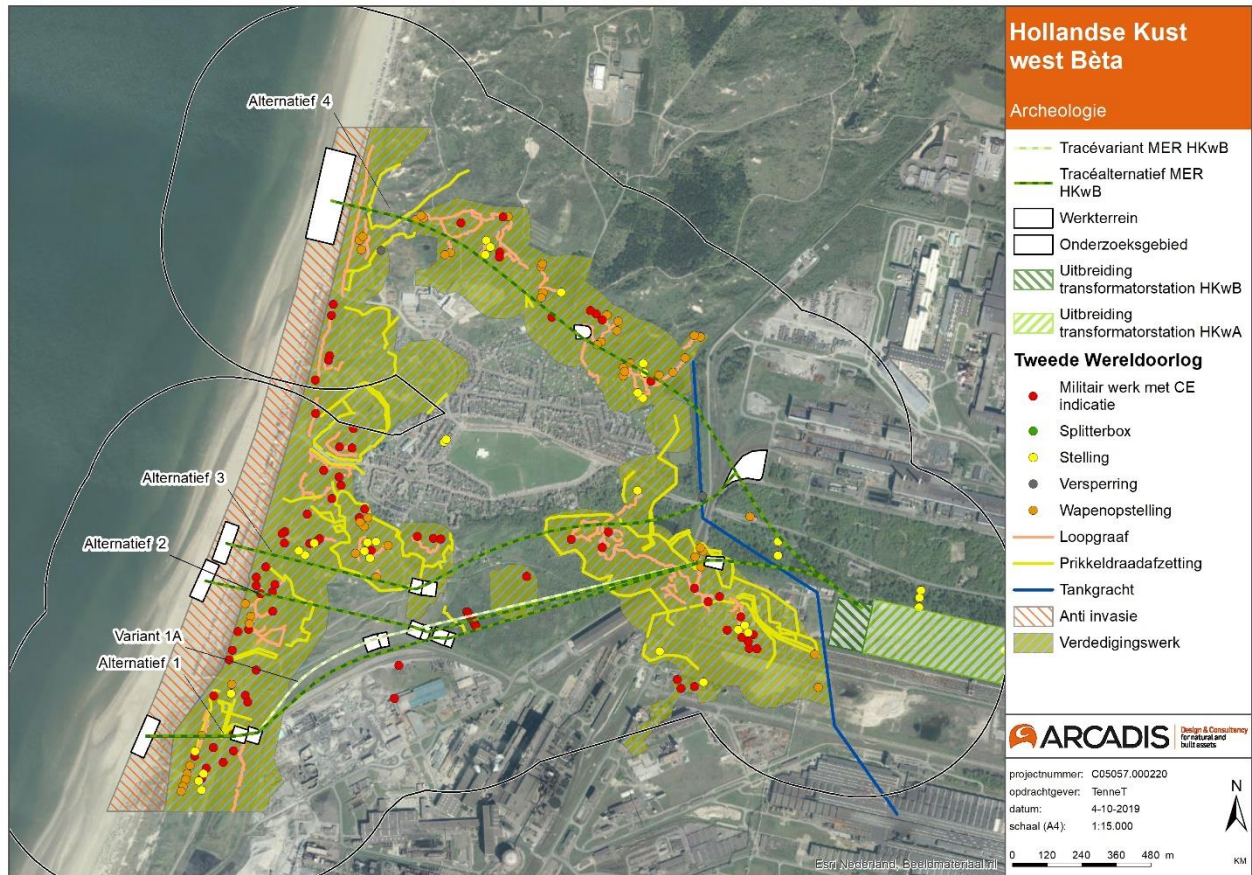
Binnen het onderzoeksgebied bevinden zich verschillende elementen uit de Tweede Wereldoorlog. Het zijn voornamelijk objecten die door de Duitsers zijn aangelegd als onderdeel van de Atlantikwall. De Atlantikwall is een tussen 1943 en 1945 gebouwde front langs de kust van Noorwegen tot Spanje, bestaande uit een samenhangend geheel van gewapend betonnen verdedigingswerken, loopgraven en diverse soorten installaties die zich voornamelijk in het reliëf van het jonge duingebied bevinden en niet of slechts ten dele zichtbaar zijn (Dütting & Verniers 2019; Provincie Noord-Holland 2010).

In het onderzoeksgebied gaat het hierbij om de volgende elementen, zie ook Figuur 8 (AVG 2019):

- Militair werk met CE-indicatie: Deze werken zijn verdacht op CE (conventionele explosieven). Dit houdt in dat in deze gebied mogelijk nog explosieven aanwezig zijn.
- Splitterbox: Aarden wallen in de vorm van een hoefijzer die door de Duitse bezetter zijn aangelegd, bedoeld om vliegtuigen te camoufleren en te beschermen tegen bombardementen.¹
- Versperring: Versperringen, bovengronds, zoals strand-versperringen en Drakentanden.
- Stelling: Een stelling is een combinatie van verdedigingselementen.
- Wapenopstelling: Opstelling van handvuurwapen, machinegeweer of andere (semi)automatisch wapen, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.
- Loopgraaf: Militaire Loopgraaf. Doorgaande uitgraving als gevechtsofstelling of verbindingsgang voor troepen, of ten behoeve van het vervoeren of opslaan van voorraden munitie. Ook heb je schuilloopgraven deze waren bedoeld voor burgerbevolking om in te schuilen.
- Tankgracht: Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden.
- Prikkelraadafzetting: Afzettingen van prikkeldraad ter verdediging.

¹ <http://www.vliegbasistwenthe.info/ontdek/splitterbox/>

- Verdedigingswerk: Groepering van wapenopstellingen en/of geschutsopstellingen, rondom afgezet met een versperring (bijvoorbeeld weerstandskern of steunpunt).



Figuur 8 Tweede Wereldoorlog elementen in het onderzoeksgebied (AVG 2019)

4 ARCHEOLOGISCHE INFORMATIE

4.1 Inleiding

Om een archeologische verwachting voor een gebied op te kunnen stellen, is eerst kennis nodig van de reeds bekende archeologische waarden en van de verwachting die voor het gebied geldt. In dit hoofdstuk worden de bekende archeologische waarden en verwachtingen aan de hand van verschillende bronnen beschreven.

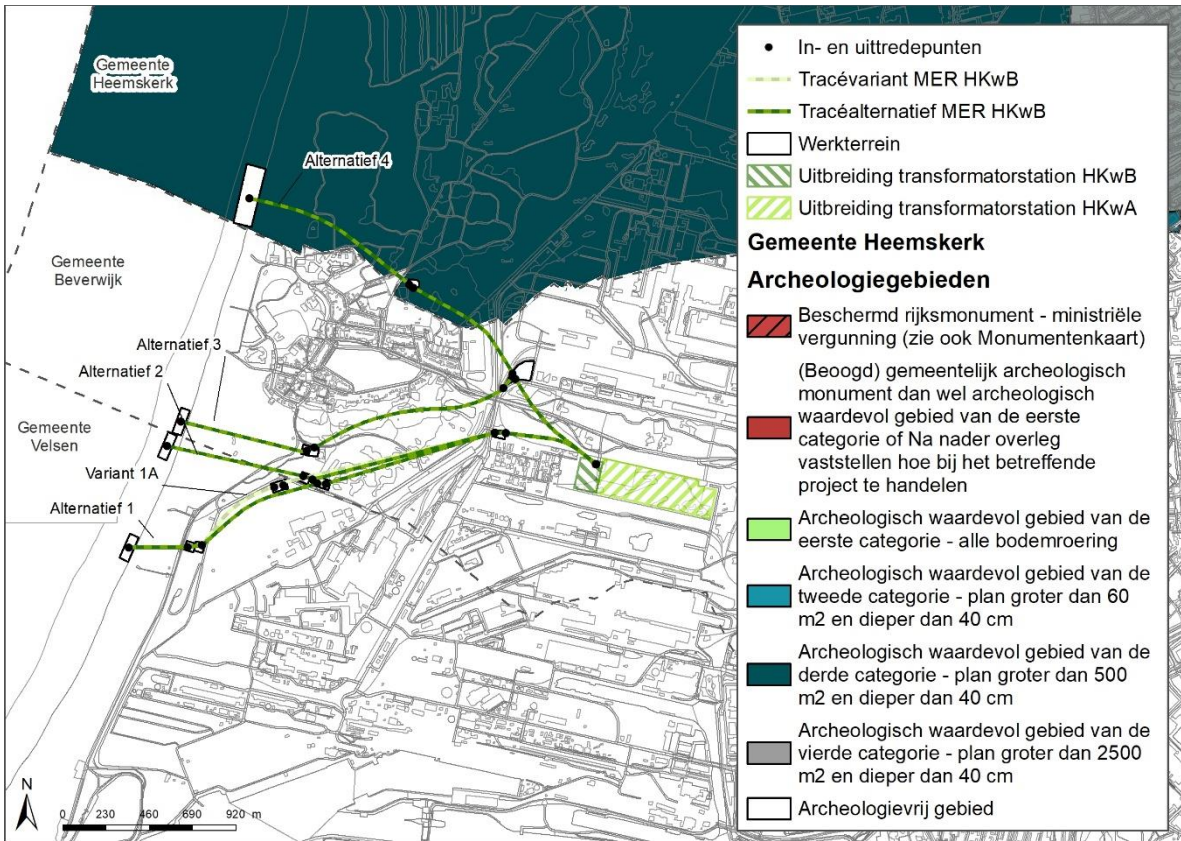
Tabel 6. Archeologische perioden (Bron: ABR).

Periode	Begin	Einde
Nieuwe Tijd	1500	Heden
Late Middeleeuwen	1050	1500
Vroege Middeleeuwen	450	1050
Romeinse Tijd	12 v. Chr.	450
IJzertijd	800 v. Chr.	12 v. Chr.
Bronstijd	2.000 v. Chr.	800 v. Chr.
Neolithicum	5.300 v. Chr.	2.000 v. Chr.
Mesolithicum	8.800 v. Chr.	4.900 v. Chr.
Laat Paleolithicum	35.000 v. Chr.	8.800 v. Chr.
Midden Paleolithicum	300.000 v. Chr.	35.000 v. Chr.

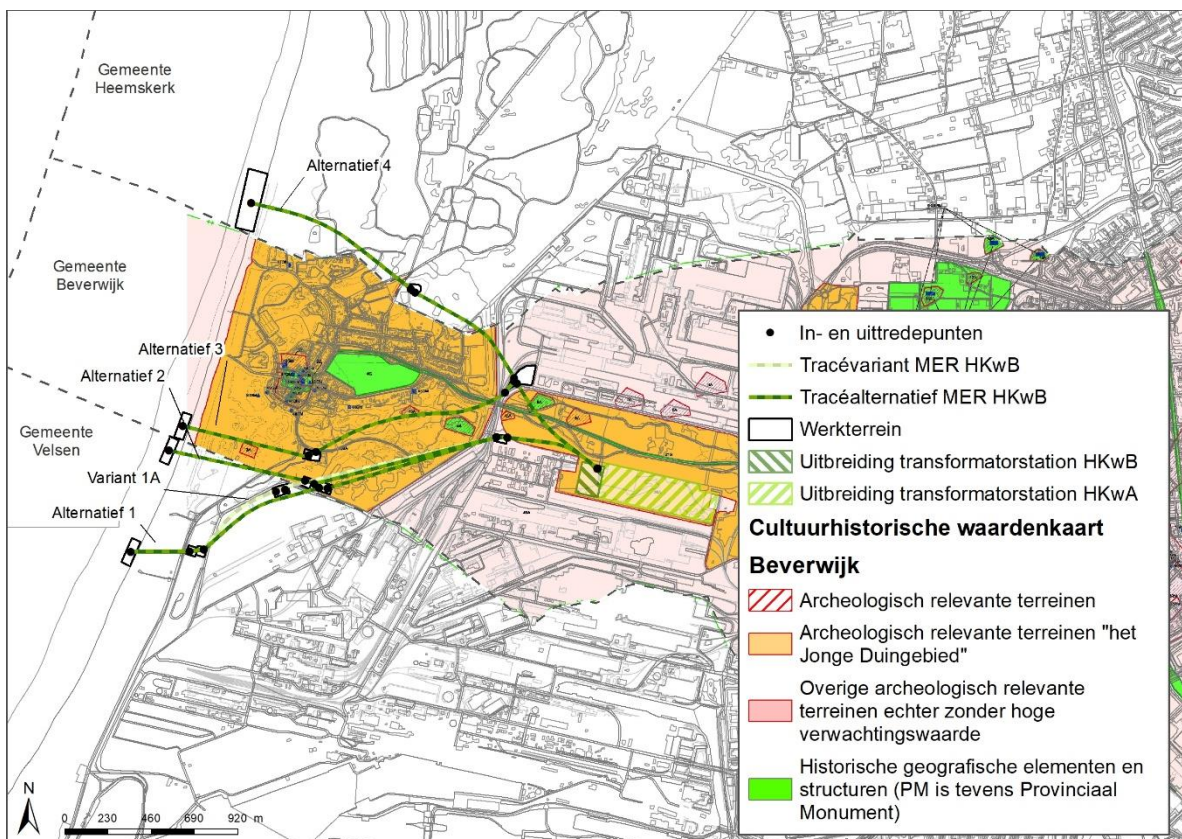
4.2 Gemeentelijke archeologische verwachtingskaart

De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden aan. De gemeentelijke archeologische verwachtingskaarten vormen de basis hiervoor.

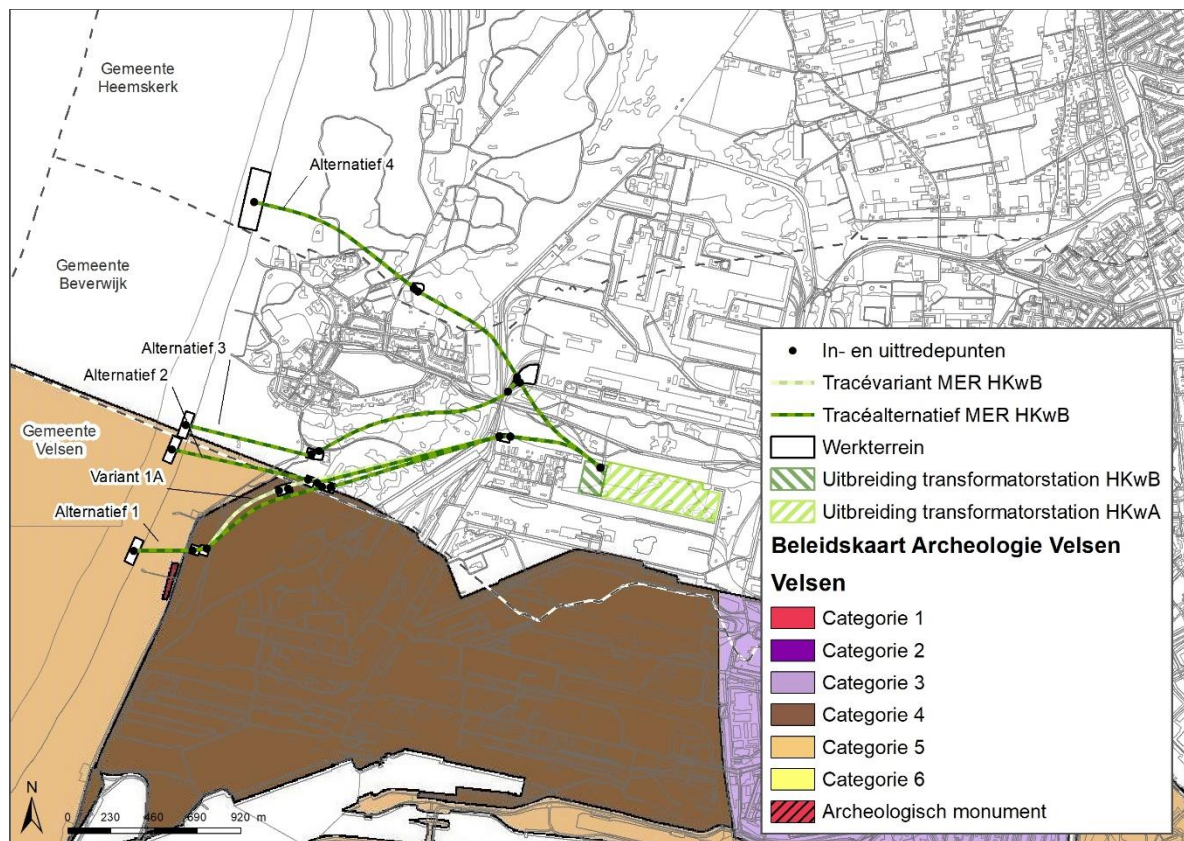
In de gemeente Heemskerk ligt het plangebied volledig in een waardevol gebied van de derde categorie, waar een ondergrens geldt voor archeologisch onderzoek indien de ingrepen groter zijn 500 m² en dieper gaan dan 40 cm beneden maaiveld (Figuur 9). In de gemeente Beverwijk ligt het plangebied in een zone met "Archeologisch relevante terreinen het Jonge Duingebied" en in gebieden met "Overige archeologische relevante terreinen echter zonder hoge verwachtingswaarde". Delen van tracés van gestuurde boringen gaan langs oude forten van de Linie van Beverwijk, die aangemerkt zijn als "Archeologisch relevante terreinen" en een deel ook als Provinciaal Monument (Figuur 10). In de gemeente Velsen ligt het plangebied deels in een zone met categorie 4 en deels in een zone met categorie 5 (Figuur 11). Categorie 4 betreft gebieden met een hoge archeologische verwachting, categorie 5 betreft gebieden met een middelhoge verwachting.



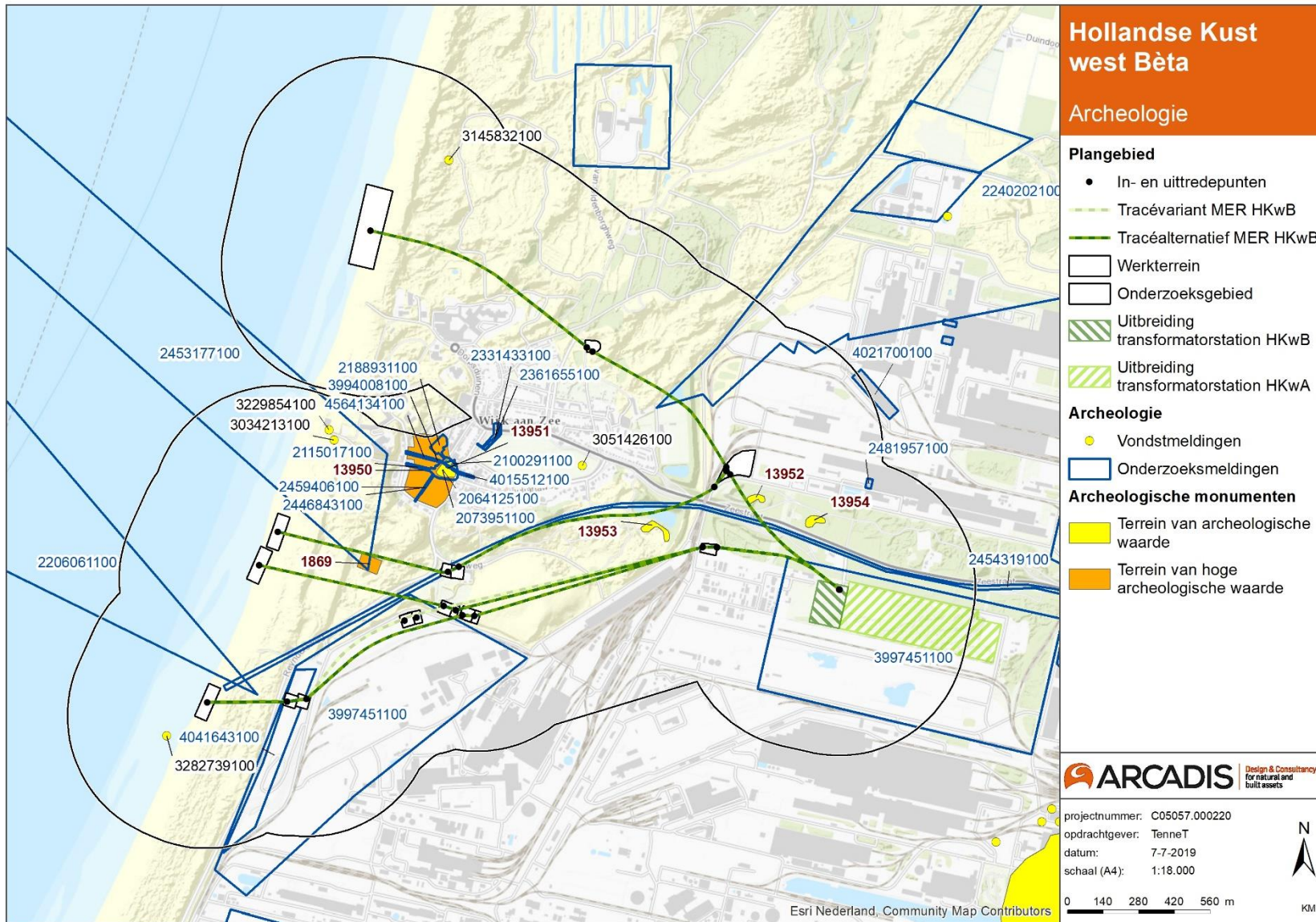
Figuur 9. Het plangebied op de gemeentelijke verwachtingskaart van de gemeente Heemskerk.



Figuur 10. Het plangebied op de gemeentelijke verwachtingskaart van de gemeente Beverwijk.



Figuur 11. Het plangebied op de gemeentelijke verwachtingskaart van de gemeente Velsen.



Figuur 12. Het plangebied met bekende vondsten, AMK-terreinen en onderzoeksmeldingen (bron: Archis 3).

4.3 Archeologische informatie

In dit hoofdstuk worden bekende archeologische waarden besproken, die gedocumenteerd zijn in de online archeologische database Archis 3. Het betreft AMK-terreinen, vondsten en onderzoeksterreinen.

4.3.1 AMK-terreinen

Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) zijn bekende en waardevolle archeologische vindplaatsen weergegeven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen terreinen van waarde, hoge waarde, zeer hoge waarde, en zeer hoge waarde – beschermd. In het laatste geval is het terrein een beschermd Rijksmonument. Het uitgangspunt bij AMK-terreinen is in principe behoud van archeologische resten in situ. Binnen het onderzoeksgebied bevinden zich zes AMK-terreinen (Figuur 12 en Tabel 7). Geen van de AMK-terreinen bevindt zich op een werkterreinen. Wel gaat er een aantal tracéalternatieven langs of onder een AMK-terrein door.

Tabel 7. AMK-terreinen binnen het onderzoeksgebied.

AMK-nummer	Waarde	Beschrijving
1869	Terrein van hoge archeologische waarde	Terrein met de fundering van een vuurtoren uit de Late Middeleeuwen (buitenwerk van circa 4 bij 4 meter), die duidelijk zichtbaar is in een sterk vergraven duin. Deze fundamente leveren zowel in wetenschappelijk- als in cultuurhistorisch opzicht een belangrijke bijdrage aan de bewoningsgeschiedenis van het gebied en dienen derhalve in principe behouden te blijven.
13950	Terrein van hoge archeologische waarde	Historische kern van het dorp Wijk aan Zee. De begrenzing van deze historische kern is bepaald op grond van de historische kaart uit 1849-1859, schaal 1:25.000. De archeologische waarde van historische kernen bestaat uit de reeds aangetroffen of te verwachten aanwezigheid, boven of onder de grond, van bouwhistorische resten en archeologische sporen en voorwerpen. Samen bevatten zij een veelheid aan historische informatie over de ouderdom en ruimtelijke ontwikkeling van de kern. De onderzoeken met meldingsnummers 13338 en 16708 (op een deel van het monument) hebben de verwachting bevestigd.
13951	Terrein van archeologische waarde	Terrein met kerkgebouw met toren uit de Late Middeleeuwen en kerkhof. Het koor en transept zijn verdwenen. In de bodem zijn nog resten aanwezig van de kerk van vóór 1573, evenals begravingen uit (in ieder geval) de periode 1420-1869.
13952	Terrein van archeologische waarde	Terrein met resten van een lunet. De lunet maakte onderdeel uit van de linie van Beverwijk die rond 1800 is aangelegd om een aanval vanuit het noorden af te kunnen slaan. Er bevinden zich nog archeologische resten in de ondergrond.
13953	Terrein van archeologische waarde	Terrein met resten van een lunet. De lunet maakte onderdeel uit van de linie van Beverwijk die rond 1800 is aangelegd om een aanval vanuit het noorden af te kunnen slaan. Er bevinden zich nog archeologische resten in de ondergrond.
13954	Terrein van archeologische waarde	Terrein met resten van een lunet. De lunet maakte onderdeel uit van de linie van Beverwijk die rond 1800 is aangelegd om een aanval vanuit het noorden af te kunnen slaan. Er bevinden zich nog archeologische resten in de ondergrond.

4.3.2 Vondstlocaties waarnemingen

Vondstlocaties zijn archeologische vondsten en waarnemingen die geregistreerd zijn in Archis. Binnen het onderzoeksgebied bevinden zich vijf vondstlocaties (Figuur 12 en Tabel 8). Geen van deze vondsten liggen in een gebied dat is aangegeven als werkterrein. Het betreft strandvondsten, een detectorvondst en een Romeins spinklosje waarvan de verwervingswijze niet gedocumenteerd is.

Tabel 8. Vondstmeldingen binnen het onderzoeksgebied.

Zaak IDnummer	Datum en Plaats	Beschrijving
3282739100	2013, Wijk aan Zee	Verschillende vondsten gedaan op het strand na een storm door een particulier. Het betreft hout (wielrest), steengoed en roodbakend geglazuurd aardewerk.
3034213100	1960, Wijk aan Zee	Strandvondst, stuk hout van schip.
3229854100	2007, Wijk aan Zee	Strandvondst, stuk hout van schip met roestsporen.
3145832100	1994, Heemskerk	Detectorvondst, metalen ring, ongedateerd.
3051426100	1954, Wijk aan Zee	Een inheems Romeins spinklosje. Vondst gedaan door A.J. Schotman, verwervingswijze niet te bepalen.

4.3.3 Eerder uitgevoerd onderzoek

Op verschillende locaties in het onderzoeksgebied is eerder archeologisch bureau- en veldonderzoek uitgevoerd (Figuur 12 en Tabel 9). Relevant is onderzoek nr. 4041643100 ter plaatse van een werkterrein. Uit dit onderzoek is de verwachte bodemopbouw aangetroffen (Jong Duinzand op Oude Duin- en Strandzanden) maar zijn geen archeologische relevante lagen aangetroffen. Voor dit gebied is geen vervolgonderzoek geadviseerd. In de werkterreinen van tracéalternatief 1 en het gebied waar de uitbreiding van het transformatorstation wordt gerealiseerd, is een verkennend en deels karterend booronderzoek uitgevoerd (Coppens 2018; Coppens 2019). In het gebied van het transformatorstation is een zone geïdentificeerd met een hoge verwachting op een historisch erf en een zone met een hoge verwachting op resten uit de perioden Bronstijd – IJzertijd en mogelijk Romeinse tijd in het paleolandschap van de Oude Duinen.

Tabel 9. Uitgevoerde onderzoeken binnen het onderzoeksgebied (bron: Archis 3).

Zaak IDnummer	Datum/ uitvoerder/ Type onderzoek	Resultaten
4607437100	2019/RAAP/ booronderzoek	Vindplaats 1 is aangetroffen in het westelijk deel van het plangebied op een (diepe) laag in het Oude duinlandschap. Het wordt afgedekt door Oud Duinzand dat op zijn beurt van het Jonge Duinzand wordt gescheiden door een dunne veen- of humeuze laag. Verspreid over de vindplaats zijn fragmenten verbrand bot, onverbrand bot en aardewerk aangetroffen. Daarnaast hebben de zeefresiduen veel houtskool opgeleverd. De aard en exacte omvang van de vindplaats is onduidelijk. De begrenzing is dus onscherp. Deze onderzoeksmelding staat niet afgebeeld op Figuur 11.
4607437100	2018/ RAAP/ booronderzoek	Betreft een verkennend en deels karterend booronderzoek (Coppens 2018). Het onderzoek heeft deels overlap met het huidige onderzoek, namelijk bij het transformatorstation en de werkterreinen bij alternatief 1. Voor de werkterreinen is geen vervolgonderzoek geadviseerd. In een deel van het transformatorstation is een karterend booronderzoek geadviseerd (zie hierboven) en in een deel karterend proefsleuvenonderzoek. Deze onderzoeksmelding staat niet afgebeeld op Figuur 11.

Zaak IDnummer	Datum/ uitvoerder/ Type onderzoek	Resultaten
4593035100	2018/ Arcadis/ bureauonderzoek	Betreft een bureauonderzoek voor de kabelverbinding Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) (Van der Heijden 2018). Het onderzoek heeft deels overlap met het huidige onderzoek, namelijk bij het transformatorstation en de werkterreinen bij alternatief 1. In het bureauonderzoek is voor deze gebieden een booronderzoek geadviseerd, dat is uitgevoerd (zie boven, 4607437100). De onderzoeksmelding staat niet afgebeeld op Figuur 11.
3997451100	2016/ NMF/ Bureauonderzoek	Geen beschrijving in Archis en nog niet afgemeld.
4041643100	2017/ RAAP/ Booronderzoek	Plangebied Windpark Ferrum in Wijk aan Zee, gemeente Velsen; archeologisch vooronderzoek: een aanvullend bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennende fase). Tijdens het veldonderzoek is onder een recent verstoord pakket een opbouw van Jong Duinzand op Oude Duin- en Strandzanden aangetroffen. Het booronderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd voor de aanwezigheid van een archeologische relevante laag in het plangebied, in de vorm van bijvoorbeeld een vegetatiehorizont, vondst- en/of cultuurlaag (Coppens 2017).
2206061100	2008/ Periplus/ Bureauonderzoek	Archeologisch bureauonderzoek ten behoeve van de aanleg van een windturbinepark en kabels op de Noordzee. Rapport niet beschikbaar in Archis.
2453177100	2014/ Periplus/ Bureauonderzoek	Bureauonderzoek voor toekomstig windmolenpark Q4 en het kabeltracé naar de kust bij Wijk aan Zee. Geen rapport beschikbaar in Archis.
2115017100	2006/ ADC/ Archeologische begeleiding	Beschrijven (Lohof en Ploegaert 2008).
2459406100	2014/ Hollandia/ Archeologische begeleiding	Archeologischse begeleidingsrioolwerkzaamheden aan de Gasthuisstraat in Wijk aan Zee, gemeente Beverwijk. Bij de archeologische begeleiding zijn grondlagen aangetroffen die aangeven dat de Gasthuisstraat vanaf de 16e eeuw reeds als infrastructuur in gebruik was. Op ca. 5,0 m -NAP, op ca. 1,0 m onder het maaiveld, is een verhardingsniveau aanwezig bestaande uit baksteenpuin. Verder is er muurwerk en een slordig gemetselde put uit de 18 ^{de} /19 ^{de} opgetekend (Salomons 2015).
2446843100	2014/ Hollandia. Bureauonderzoek	Zie boven.
4564134100	2017/ Hollandia/ Archeologische begeleiding	Archeologische begeleiding aanleg riool- en drinkwaterleiding in de St. Odulfstraat in Wijk aan Zee, gemeente Beverwijk (zie 3994008100). Op drie plaatsen binnen het onderzoeksgebied is de bodemopbouw gedocumenteerd. In het oosten en midden is een laatmiddeleeuwse/nieuwetijdse cultuurlaag op jong duinzand aangetroffen. Deze cultuurlaag is in de nieuwe tijd overstoven geraakt. In het westelijk deel van het onderzoeksgebied zijn geen archeologische resten aangetroffen. De ondergrond blijkt daar sterk vergraven te zijn ten behoeve van nutsvoorzieningen. Er zijn geen menselijke skeletresten aangetroffen (Salomons 2017).
3994008100	2016/ Hollandia/ Bureauonderzoek	Een bureauonderzoek op de locatie van de Sint Odulfstraat en de Middenweg waar rioolwerkzaamheden plaatsvinden. Voor een deel van de werkzaamheden is een opgraving geadviseerd en voor een deel een

Zaak IDnummer	Datum/ uitvoerder/ Type onderzoek	Resultaten
		archeologische begeleiding. Er geldt een hoge verwachting op resten uit de Late Middeleeuwen tot de Nieuwe tijd (Brattinga 2016).
2188931100	2008/ ArcheoPro/ Booronderzoek	Booronderzoek bij het Neeltje Snijdershof te Wijk aan Zee gemeente Beverwijk, geen rapport beschikbaar in Archis en DANS.
2331433100	2011/ RAAP/ Bureauonderzoek en booronderzoek	Op basis van het bureauonderzoek is vastgesteld dat voor het plangebied een hoge archeologische verwachting gold voor vindplaatsen (archeologische resten) uit zowel de periode Bronstijd t/m Vroege Middeleeuwen als de Late Middeleeuwen (-Nieuwe tijd). Aan de hand van de resultaten van het veldonderzoek is echter geconcludeerd dat de hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de periode Bronstijd t/m Vroege Middeleeuwen kan worden bijgesteld naar middelhoog. De archeologische verwachting voor vindplaatsen (archeologisch relevante sporen) uit de Late Middeleeuwen (-Nieuwe tijd) blijft hoog (Nales 2011).
2361655100	2013/ RAAP/ Archeologische begeleiding	Zie boven. Tijdens de begeleiding is er één werkput aangelegd van 61 x 7 m (427 m ²) op de Dorpsweide direct ten zuiden van de Verlengde Voorstraat. In het zuidelijke deel van dit vlak is een aantal grondsporen aangetroffen. Omdat deze sporen werden bedreigd door de aanleg van de leiding, zijn deze gedocumenteerd (getekend, beschreven, gecoupeerd en afgewerkt). De sporen liggen aansluitend aan en lijken verband te houden met de reeds bekende vindplaats uit de Nieuwe tijd, ten zuiden van het plangebied. Gezien de ligging aan de kust is de vindplaats als vissersnederzetting geïnterpreteerd (Ilson 2013).
2100291100	2005/ ADC/ Archeologische opgraving	Op de onderzoekslocatie wordt een infiltratiesysteem gerealiseerd. De ingreep in de bodem zal grotendeels reiken tot ongeveer 2 meter beneden het maaiveld, maar plaatselijk tot 3 meter diepte. Op het Julianaplein zijn tijdens vooronderzoek en opgraving zeven putten aangelegd. In put 2 zijn de noordelijke begrenzing van het kerkhof en de fundamenten van enige daarbuiten gelegen gebouwtjes vastgesteld. De oudste fundamenten kunnen uit de 18e of 19e eeuw dateren. De jongste horen bij een gebouw uit de 20ste eeuw. Het betreft waarschijnlijk een voormalig café. In de putten 3 – 7 zijn uitbraaksleuven, vloerresten en steunberen van het noordtransept van de kerk van vóór 1573 aangetroffen (Lohof en Ploegaert 2008).
4015512100	2016/ Hollandia/ Archeologische begeleiding	Archeologische begeleiding van de rioolwerkzaamheden aan de Middenweg-Julianaplein in Wijk aan Zee, gemeente Beverwijk (Salomons 2017). Rapport niet beschikbaar in Archis.
2064125100	2005/ NMF/ Bureauonderzoek	Bureauonderzoek naar de archeologische waarde van de locatie Julianaplein/Zwaanstraat te Wijk aan Zee. Geen rapport beschikbaar.
2073951100	2005/ ADC/ Proefsleuven	Zie 4015512100.
2240202100	2009/ NMF/ Bureauonderzoek	Rapport niet beschikbaar in Archis of DANS.
4021700100	2016/ RAAP/ Booronderzoek	Het betreft een mechanisch booronderzoek (inventariserend veldonderzoek verkennende fase) bij onderzoeksgebied Kroftenweg/Tata Steelterrein (Wijk aan Zee), gemeente Beverwijk. Tijdens het veldonderzoek is de verwachte bodemopbouw grotendeels bevestigd. Onder een recent verstoord pakket is een intact landschap van Jong Duinzand op Oude Duin- en Strandzanden aangetroffen, waarbij in 6 van de 8 boringen het Jonge en Oude Duinzand van elkaar werden

Zaak IDnummer	Datum/ uitvoerder/ Type onderzoek	Resultaten
		gescheiden door een zandige veenlaag. De hoge archeologische verwachting voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen uit de Bronstijd t/m Vroege Middeleeuwen is gehandhaafd maar er is geen vervolgonderzoek geadviseerd (Boer en Warning 2017).
2481957100	1969/ Particulier/ Archeologische opgraving	Deze onderzoeksmelding is administratief aangemaakt ten behoeve van koppeling van data uit BoneInfo. De precieze onderzoekslocatie was niet in alle gevallen te achterhalen (Archis).
2454319100	2014/ Periplus/ Bureauonderzoek	Rapport niet beschikbaar in Archis of DANS.
3997451100	2016/ NMF/ Bureauonderzoek	Rapport niet afgemeld en niet beschikbaar in Archis of DANS.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusie en gespecificeerd verwachtingsmodel

Op basis van de landschappelijke situatie, historische ontwikkeling, archeologische beleidskaarten, informatie over bekende archeologische waarden en resultaten van eerder uitgevoerd archeologisch bureau- en veldonderzoek, is een overzicht gemaakt van de bekende archeologische waarden in het plangebied en is een archeologische verwachting opgesteld.

Ter plaatse van tracéalternatieven 1 en 2 zijn geen bekende waarden aanwezig. Bij tracéalternatief 3 liggen twee AMK-terreinen. Nummer 1869 is een terrein van hoge archeologische waarden. Hier liggen de funderingen van een vuurtoren uit de Late Middeleeuwen met een buitenwerk van circa 4 bij 4 meter. Het terrein is duidelijk zichtbaar als geëgaliseerd vlak in een vergraven duin. Nummer 13953 is een terrein van archeologische waarden gelegen in het Gaasterbos. Het betreft lunet nummer 25 (groot lunet) van de Linie van Beverwijk. Bij tracéalternatief 4 aan de Zeestraat ligt lunet 23 (groot lunet) van dezelfde linie, tevens een AMK-terrein van archeologische waarde (nummer 13952). Verder ligt bij de aanlanding van tracéalternatief 4 het recent aangetroffen scheepswrak van de stoomtrailer de Heemskerk die hier in 1923 voor de kust zank.

De archeologische verwachting voor het plangebied valt te onderscheiden in verschillende categorieën (zie kaartbijlagen en Tabel 10). De moflocaties op het strand hebben allen een lage verwachting op archeologische waarden. De werkterreinen van tracéalternatief 4 en het meest westelijke werkterrein van tracéalternatief 1 zijn reeds onderzocht en vrijgegeven.

Voor de overige gebieden geldt een hoge verwachting op resten uit verschillende perioden:

- Voor een deel van het gebied waar het transformatorstation wordt gerealiseerd geldt een hoge verwachting op het aantreffen van resten van historisch erf Tussenwijk.
- In de noordwesthoek van de transformatorstationslocatie is in het Oud Duingebied een mogelijke vindplaats aangetroffen uit de Bronstijd-IJzertijd en mogelijk Romeinse tijd op een diepte van 0,3 tot 2,1 m +NAP (6,1 - 8,2 m onder maaiveld). Bewoning tot in de Vroege Middeleeuwen kan echter nog niet uitgesloten worden. Hier geldt dus een verwachting op een vindplaats uit de Late Bronstijd tot en met de Vroege Middeleeuwen.
- Voor de overige werkterreinen geldt een hoge archeologische verwachting op resten uit het Laat Neolithicum tot en met Vroege Middeleeuwen in het Oud Duingebied onder de Jonge Duinen.
- Ook kunnen bij een werkterrein op tracéalternatief 1/2 en 3 resten van de Tweede Wereldoorlog voorkomen, in het bijzonder van de Atlantikwall (Tabel 10).

In Tabel 10 is de gespecificeerde archeologische verwachting beschreven.

Tabel 10. Gespecificeerde archeologische verwachting.

Periode	Verwachting	Complextype	Kenmerken	Diepteligging	Gaafheid
Laat Neolithicum tot Late Bronstijd	Hoog	Nederzettings-resten	Lossen vondsten en vondst- en sporen niveau	Top van het Oud Duingebied	Wanneer afgedekt met een intacte veenlaag en Jong Duinzand goed
Late Bronstijd tot Vroege Middeleeuwen	Hoog	Nederzettings-resten	Vondst- en sporen niveau	Bij transformatorstation 6 tot 8 meter -Mv	Goed
Late Middeleeuwen tot Nieuwe tijd B	Hoog, geldt alleen ter hoogte van Erf Tussenwijk	Historisch erf	Vondst- en sporen niveau, bouw materiaal	Direct onder de bouwvoor	Slecht tot redelijk
WOII	Hoog	WOII elementen	Vondst- en sporenniveau	Direct onder de bouwvoor	Slecht tot redelijk

5.2 Advies

Het advies voor de verschillende gebieden valt te onderscheiden in een aantal categorieën.

- Voor de moflocaties op het strand, de werkterreinen van tracéalternatief 4 en voor het meest westelijke werkterrein van tracéalternatief 1 wordt **geen vervolgonderzoek** geadviseerd.

Voor de overige werkterreinen van tracéalternatief 1 t/m 4 d met een hoge archeologische verwachting gelden verschillende adviezen (kaartbijlage; advieskaart).

- Voor het deel van het gebied waar het transformatorstation wordt gerealiseerd met de hoge verwachting op een historisch erf wordt een **archeologisch proefsleuvenonderzoek** geadviseerd.
- Voor het deel van het gebied waar het transformatorstation wordt gerealiseerd met zowel een hoge verwachting op een vindplaats uit de uit de periode Late Bronstijd tot en met Vroege Middeleeuwen, wordt een onderzoek geadviseerd in de vorm van een **karterend booronderzoek** en een **proefsleuvenonderzoek**.
- Voor de overige werkterreinen geldt een hoge verwachting op de periode Laat Neolithicum tot en met de Vroeg Middeleeuwen en wordt vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een **verkennend booronderzoek**.

Het doel van het verkennend booronderzoek is om het gespecificeerde verwachtingsmodel te toetsen. Dit wordt getoetst door de bodem opbouw en/of bodemverstoringen gedetailleerd in kaart te brengen. Tevens moet het aantonen of er oude bewoningslagen aanwezig zijn.

Het doel van het karterend booronderzoek en het proefsleuvenonderzoek is om de aanwezigheid van archeologische resten te toetsen en eventuele vindplaatsen te karteren en waarderen.

Dit advies kan door de initiatiefnemer te worden voorgelegd aan het bevoegd gezag, in dit geval de gemeenten Heemskerk, Beverwijk en Velsen (afhankelijk van het uiteindelijk gekozen voorkeursalternatief). Het bevoegd gezag kan van het door Arcadis gegeven advies afwijken.

BRONNEN

Literatuur

- AVG, 2019. *Vooronderzoek CE Tennet Hollandse Kust (west Beta)*. Kaatsheuvel: AVG Explosieven Opsporing.
- Boer G.H. en S. Warning, 2017. *Plangebied Business Park IJmond in Beverwijk, gemeente Beverwijk; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (mechanisch booronderzoek, verkennende fase)*. RAAP-notitie 5795.
- De Boer, Ir. G.H., drs. C.M. Soonius en drs. D. Bekius, 2008. *Uitgeest, droge plek aan open water. Archeologienota gemeente Uitgeest; Deel I: Startnotitie archeologiebeleid; Deel II: Archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart*. RAAP-Rapport 1636.
- Dütting, M.K en L.P. Verniers, 2019. *Basisdocument Noordelijk Duingebied Provinciaal archeologiegebied*. Steunpunt monumenten en archeologie Noord-Holland.
- Brattinga, J.J., 2016. *Archeologisch bureauonderzoek rioolwerkzaamheden ter hoogte van de Sint Odulfstraat en de Middenweg in Wijk aan Zee, gemeente Beverwijk (NH)*. Hollandia reeks 567.
- Coppens, C.F.H., 2017. *Plangebied Windpark Ferrum in Wijk aan Zee, gemeente Velsen; archeologisch vooronderzoek: een aanvullend bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennende fase)*. RAAP-notitie 5904.
- Coppens, C.F.H., 2018. *Plangebied Net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) - Voorkeursalternatief, gemeente Beverwijk, Heemskerk en Velsen; archeologisch vooronderzoek: inventariserend veldonderzoek (IVO-O, verkennend en deels karterend booronderzoek)*. RAAP-rapport 3440.
- Ilson, P.J., 2013. *Plangebied Dorpsweide in Wijk aan Zee, gemeente Beverwijk; archeologische begeleiding (protocol opgraven)*. RAAP-rapport 2656.
- Lohof, E. en P. Ploegaert, 2008. *Graven langs de kerk. Archeologisch onderzoek van Julianaplein en De Zwaanstraat in Wijk aan Zee (gemeente Beverwijk)*. ADC-Rapport 598.
- Nales, T., 2011. *Plangebied Dorpsweide te Wijk aan Zee, gemeente Beverwijk; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek, verkennende fase*. RAAP-notitie 3868.
- Salomons, K.T., 2015. *Een archeologische begeleiding protocol opgraven van de rioolwerkzaamheden aan de Gasthuisstraat in Wijk aan Zee, gemeente Beverwijk*. Hollandia reeks 557.
- Salomons, K.T., 2017. *Archeologische begeleiding van de rioolwerkzaamheden Middenweg- Julianaplein in Wijk aan Zee, gemeente Beverwijk*. Hollandia reeks 624.
- Van der Heijden, N., 2018. *Bureauonderzoek Archeologie Hollandse Kust Noord Fase 2*. Arcadis Archeologische Rapporten 138.
- Zijverden, van, W., en J. van Moor, 2014. *Het Groot Profielenboek: Fysische geografie voor archeologen*. Leiden: Sidestone Press.

Websites (bezoekt op 05-07-2019)

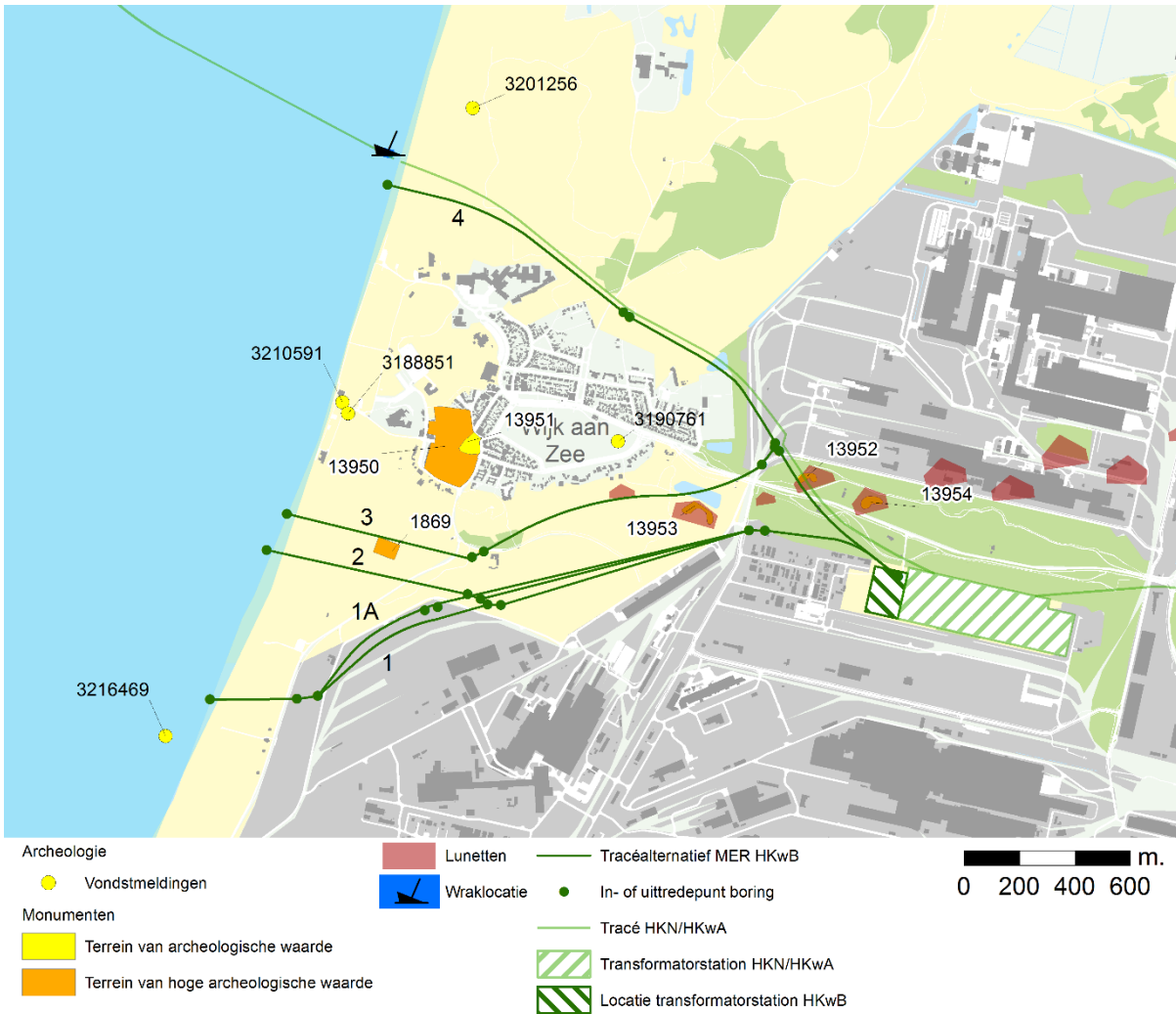
- www.watwaswaar.nl
- www.topotijdreis.nl

Overige

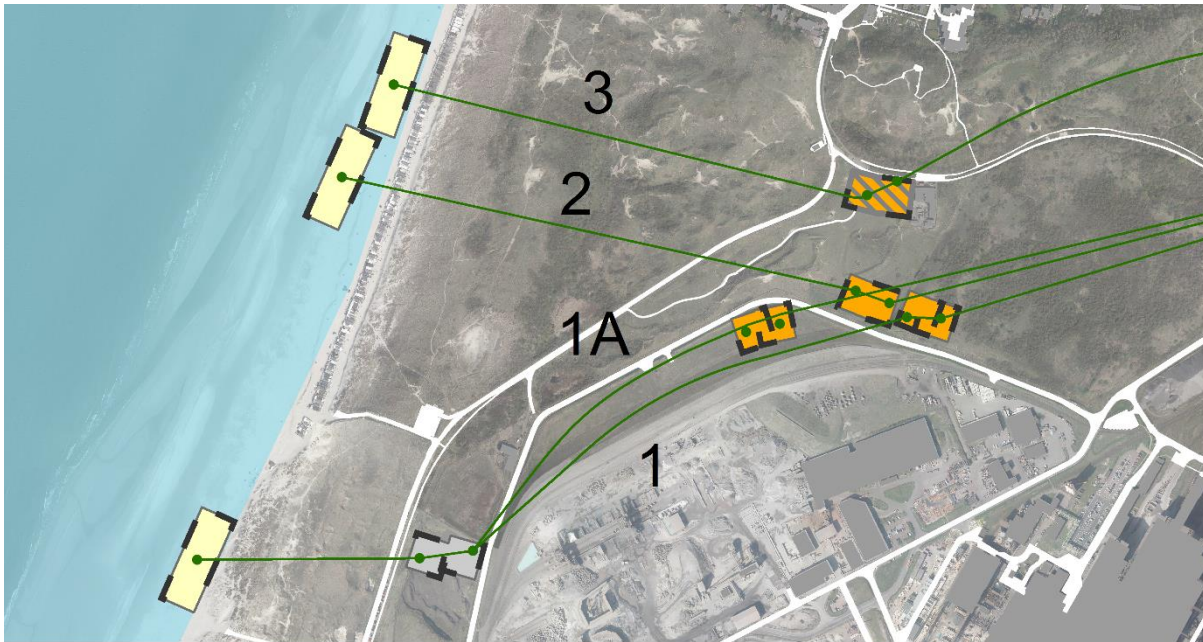
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN).
- Archeologische Monumenten Kaart (AMK).
- Archeologisch Informatiesysteem Archis2; Rijksdienst voor het Culturele Erfgoed (RCE).
- Bodemkaart Nederland (1:50:000); Alterra.
- Kadasterkaart 1811-1832 ([watwaswaar.nl](http://www.watwaswaar.nl)).
- Geomorfologische Kaart (1:50:000); Alterra.
- Gemeente Beverwijk, 2007. *Beleidsnota Cultuurhistorie 2007*. Beverwijk: gemeente Beverwijk.
- Gemeente Heemskerk, 2015. *Cultuur, het creatieve hart van Heemskerk: Plan van aanpak cultuurbeleid 2015-2018*. Heemskerk: gemeente Heemskerk.
- Gemeente Velsen, 2017. *Beleidskaart Archeologie Velsen: Toelichting inhoudelijke verantwoording Beleidskaart Archeologie Velsen (BAV)*. Velsen: gemeente Velsen.
- Provincie Noord-Holland, 2010. *Leidraad Landschap en Cultuurhistorie: Ontwikkelen met ruimtelijke kwaliteit*. Haarlem: Provincie Noord-Holland.
- SIKB (www.sikb.nl)

KAARTBIJLAGEN








Kaart bekende archeologische waarden









Kaart verwachte archeologische waarden



Archeologische verwachting

-  Hoge verwachting op Laat Neolithicum tot Vroege Middeleeuwen
-  Hoge verwachting op Laat Neo tot Vroege ME en WOII
-  Hoge verwachting op Late Bronstijd tot Vroege Middeleeuwen
-  Hoge verwachting op Late Bronstijd tot Vroege Middeleeuwen en een historisch erf
-  Hoge verwachting op historisch erf
-  Lage verwachting
-  Onderzocht en vrijgegeven

-  Tracéalternatief MER HKWB
-  In- of uitredepunt boring
-  Werkterrein
-  Tracé HKN/HKwA
-  Transformatorstation HKN/HKwA
-  Locatie transformatorstation HKWB

Advieskaart



Eest Nederland, Beeldmateriaal.nl

<ul style="list-style-type: none"> • In- en uitredepunten --- Tracévariant MER HKWB --- Tracéalternatief MER HKWB - - - Werkerreinen <p>Archeologisch advies</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Geen vervolgonderzoek □ Verkennd booronderzoek □ Karterend booronderzoek □ Karterend boor- en proefsleuvenonderzoek □ Karterend proefsleuvenonderzoek 		<p>Hollandse Kust west Bèta Bureauonderzoek archeologie</p> <p>ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets</p>
<p>projectnummer: C05057.000220 opdrachtgever: TenneT TSO B.V. schaal (A3): 1:5.000 datum: 10-7-2019</p>		

COLOFON

BUREAUONDERZOEK ARCHEOLOGIE HKWB
ARCADIS ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 193

KLANT

TenneT TSO B.V.

AUTEUR

Koos Mol

PROJECTNUMMER

C05057.000220

ONZE REFERENTIE

083929049 0.9

DATUM

17 oktober 2019

STATUS

Concept

GECONTROLEERD DOOR

Eimert Goossens
Adviseur Archeologie & Cultuurhistorie

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com