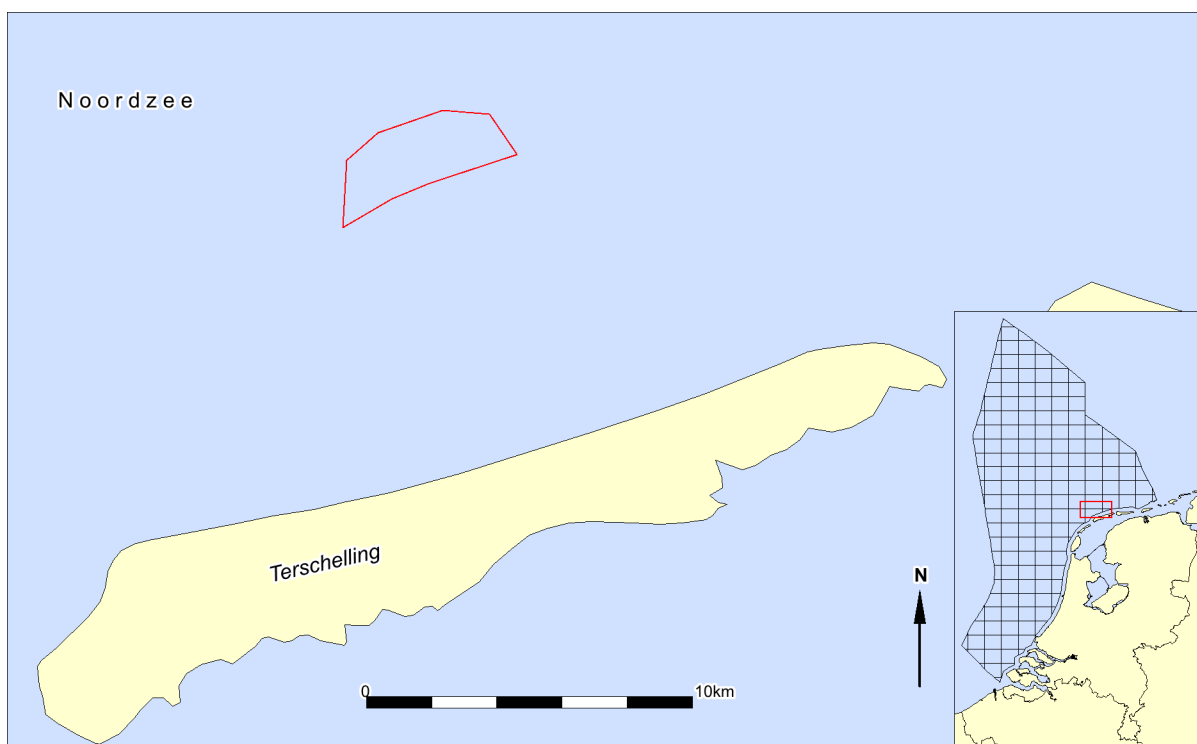


Proefboring in blok M11, Noordzee



Periplus Archeomare rapport 21A016-04

Auteurs:

R. van Lil en R.W. Cassée

In opdracht van:



Royal HaskoningDHV
Postbus 94241
10910 GE Amsterdam

Namens:



Kistos NL2 B.V.
Alexanderstraat 18
2514 JM Den Haag

Document Controle	
Revisie	2.0 (Definitief)
Datum	14-12-2021
Periplus Archeomare referentie	21A016-04
Klant (project) referentie	Proefboring blok M11 Noordzee BI3285

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 21A016-04

Bureauonderzoek proefboring in blok M11, Noordzee

Auteurs: R. van Lil en R.W. Cassée

In opdracht van: Royal HaskoningDHV / Kistos NL2 B.V.

Contactpersoon: J. van den Donker

© Periplus Archeomare - December 2021

Afbeeldingen en tekeningen: Periplus Archeomare, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt

worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook

zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

Periplus Archeomare aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend

uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN 2352-9547

Revisie details

Revisie	Omschrijving	Auteurs	Controle	Autorisatie	Datum
2.0	Definitief	RvL/RC	SvdB	SvdB	14-12-2021
1.1	Opm. OG verwerkt	RvL/RC	SvdB	SvdB	25-11-2021
1.0	Concept	RvL/RC	SvdB	SvdB	10-11-2021



S. van den Brenk

Senior KNA-archeoloog waterbodems



Periplus Archeomare

Kraanspoor 14

1033 SE – Amsterdam

Tel: 020-6367891

Email: info@periplus.nl

Website: www.periplus.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
1. Inleiding.....	4
1.1. Aanleiding.....	4
1.2. Doelstelling.....	4
1.3. Onderzoekskader.....	5
1.4. Onderzoeksvragen.....	6
1.5. Methodiek	6
1.6. Actoren	7
1.7. Bronnen	7
2. Resultaten	8
2.1. Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01).....	8
2.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02)	8
2.3. Historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03)	12
2.4. Geologische gegevens (LS04)	15
2.5. Archeologische waarden (LS04)	20
2.6. Gespecificeerde verwachting (LS05)	26
3. Beantwoording onderzoeksvragen.....	28
4. Conclusies en advies.....	30
Lijst met afbeeldingen	31
Lijst met tabellen	31
Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen.....	32
Referenties	33
Bijlage 1. Archeologische en geologische tijdschaal	35
Bijlage 2. Protocol KNA 4.1 Waterbodems.....	36

	Tijd in jaren				
<i>Nieuwe tijd Laat</i>	1850	Na Chr.	-	Heden	
<i>Nieuwe tijd Midden</i>	1650	Na Chr.	-	1850	Na Chr.
<i>Nieuwe tijd Vroeg</i>	1500	Na Chr.	-	1650	Na Chr.
<i>Late-Middeleeuwen</i>	1050	Na Chr.	-	1500	Na Chr.
<i>Vroege-Middeleeuwen</i>	450	Na Chr.	-	1050	Na Chr.
<i>Romeinse tijd</i>	12	Voor Chr.	-	450	Na Chr.
<i>IJzertijd</i>	800	Voor Chr.	-	12	Voor Chr.
<i>Bronstijd</i>	2000	Voor Chr.	-	800	Voor Chr.
<i>Neolithicum (Nieuwe Steentijd)</i>	5300	Voor Chr.	-	2000	Voor Chr.
<i>Mesolithicum (Middensteentijd)</i>	8800	Voor Chr.	-	4900	Voor Chr.
<i>Paleolithicum (Oude Steentijd)</i>	300.000	Voor Chr.	-	8800	Voor Chr.

Tabel 1. Archeologische perioden

<i>Plaats:</i>	Noordzee		
<i>Toponiem:</i>	Mijnbouwblok M11 Noordzee		
<i>Kaartblad:</i>	Hydrografie 1801-1		
<i>Coördinaten (ED50 UTM31N)</i>	Hoekpunten	E	N
	Noordwest	652338	5932761
	Noordoost	652623	5932761
	Zuidoost	652623	5929051
	Zuidwest	652338	5929051
<i>Oppervlakte plan/onderzoeksgebied</i>	972 / 2707 hectare		
<i>Huidig watergebruik</i>	Open vaarwater, gas transportpijpleiding		
<i>Waterstaatkundige gegevens</i>	Open zee, zout water, getijdenstroming Waterdiepte (gemiddeld) 18.5m LAT		
<i>Beheerder gebied:</i>	Rijkswaterstaat Zee en Delta		
<i>Bevoegd gezag:</i>	Rijkswaterstaat Zee en Delta		
<i>Contactpersoon namens bevoegd gezag:</i>	Dhr. J. Van Zoonen		
<i>Advies Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed</i>	Mw. M. Snoek, dhr. J. Opdebeeck & dhr. B.I. Smit		
<i>ARCHIS-zaaknummer</i>	5130737100		
<i>Periplus-projectcode:</i>	21A016-04		
<i>Periode van uitvoering:</i>	November 2021		
<i>Beheer en plaats documentatie:</i>	Periplus Archeomare BV, Amsterdam		

Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Samenvatting

Periplus Archeomare BV heeft in opdracht van Royal HaskoningDHV en Kistos NL2 B.V. een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in verband met het uitvoeren van een proefboring in het M11 mijnbouwblok op de Noordzee.

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat in het onderzoeksgebied geen archeologische waarnemingen bekend zijn in ARCHIS 3. Tijdens de zoektocht naar de verloren containers van de MSC Zoe zijn echter op meerdere locaties binnen het onderzoeksgebied wrakresten aangetroffen die nog niet zijn geïdentificeerd, en dus een archeologische waarde kunnen hebben. In het gebied kunnen nog onontdekte overblijfselen van scheeps- en vliegtuigwrakken en prehistorische resten voorkomen. De verwachte prehistorische resten bestaan uit residuaire resten uit het Laat *Paleolithicum* tot *Mesolithicum*. Deze resten zijn gerelateerd aan dekzand- en beekafzettingen van de Formatie van Bortel.

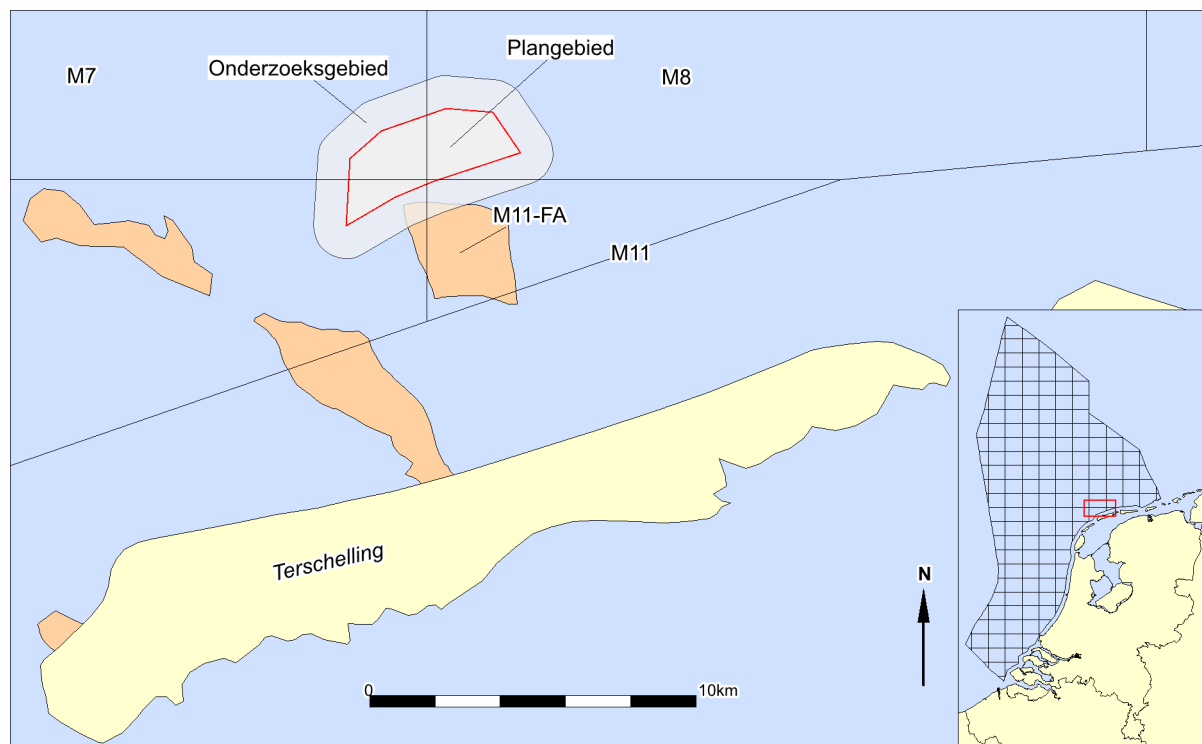
Tijdens het plaatsen van het boorplatform en het aanbrengen van een conductor in de zeebodem worden de prehistorische niveaus verstoord. De bodemverstoring is echter klein en zeer plaatselijk. Gezien de over het algemeen geringe omvang van jachtkampen uit het *Paleolithicum* en Vroeg *Mesolithicum*, wordt de kans dat daadwerkelijk resten worden aangetast zeer klein geacht.

Op basis van de uitkomst van het bureauonderzoek wordt geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uit te voeren om de archeologische verwachting te toetsen en nader te specificeren¹. Voorafgaand aan het plaatsen van een boorplatform wordt standaard een *Debris Clearance Survey* uitgevoerd. De data van deze *survey* kunnen worden gebruikt voor deze toets. Voorwaarde is wel dat de datakwaliteit voldoende is. Het verdient aanbeveling de technische *Scope of Work* af te stemmen met het archeologisch team alvorens met de *survey* werkzaamheden te beginnen.

¹ conform KNA Waterbodems protocol 4103.

1. Inleiding

Periplus Archeomare BV heeft in opdracht van Royal HaskoningDHV en Kistos NL2 B.V. een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in verband met het uitvoeren van een proefboring in het M11 mijnbouwblok op de Noordzee.



Afbeelding 1. Ligging van het plangebied en de nabijgelegen gasvelden

1.1. Aanleiding

Kistos NL2 B.V. is voornemens een exploratieboring uit te voeren in mijnbouw M11, ongeveer vier kilometer ten noorden van Terschelling. De exacte locatie van de exploratieboring is nog niet bekend, hierom heeft de opdrachtgever gekozen om een groter gebied archeologisch te onderzoeken. De boringen worden uitgevoerd met behulp van een zelf-heffend boorplatform (een 'jack-up' in vaktermen).

In de Erfgoedwet (2016) is de bescherming van het archeologische erfgoed geregeld. Door de boringen en de installatie van een platform kunnen eventuele archeologische waarden worden aangetast. Als het bodemarchief door de geplande bodemingrepen wordt bedreigd geldt de wettelijke verplichting om archeologisch onderzoek te verrichten. Dit gegeven vormde de directe aanleiding voor het verrichten van het onderhavige onderzoek.

1.2. Doelstelling

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

Het onderzoeksgebied omvat het plangebied inclusief een bufferzone van 1000 meter. Dit omdat de gerapporteerde locaties van bekende wrakken tot één kilometer kunnen afwijken van de werkelijke waarde.

1.3. Onderzoekskader

Het voorkomen en de diepteligging van afgedekte pleistocene en vroeg-holocene landschappen in het Noordzeegebied is niet goed bekend. Dit betekent dat ook het voorkomen van eventuele aan deze landschappen gerelateerde archeologische resten onvoldoende bekend is. 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 gelegd². 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 3. Onderzoeksthema's en onderwerpen uit de NSPRMF

Het NSPRMF 2019 rapport vormt de basis voor beleid de komende jaren. De "Archeologisch Monumenten Zorg (AMZ)" onderzoeken die in het Noordzeegebied worden uitgevoerd moeten aan de uitgangspunten uit het NSPRMF-rapport bijdragen³.

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

² Peeters, J., e.a., 2009.; Peeters, J.H.M., e.a., 2019.

³ Schriftelijke mededeling B. Smit (RCE).

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 NOaA⁴.

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 het platform 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?*

1.5. Methodiek

Het archeologische bureauonderzoek vormt de eerste face in het archeologische proces. Een stroomdiagram met de opeenvolgende fasen binnen dit proces is als bijlage 2 bij dit rapport opgenomen.

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA-waterbodems 4.1; Protocol 4002). Het betreft in het bijzonder de specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05. Dit gedeelte van het bureauonderzoek wordt gerapporteerd conform LS06.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik;
- Beschrijving van de huidige situatie;
- Beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen binnen het plangebied en in de directe omgeving
- Beschrijving van bekende archeologische waarden en aardwetenschappelijke gegevens;
- Beschrijven mogelijke aanwezigheid bouwhistorische waarden (onder water).

⁴ <https://noaa.cultureelerfgoed.nl>.

Op grond van deze onderdelen wordt een gespecificeerde verwachting van het gebied opgesteld (specificatie LS05). Hierin wordt verwoord of, en zo ja, welke archeologische waarden verwacht kunnen worden. De eigenschappen van deze waarden zullen zo gedetailleerd mogelijk worden aangegeven.

De resultaten van het bureauonderzoek worden behandeld in hoofdstuk 2. De resultaten van het onderzoek leiden tot een gespecificeerde archeologische verwachting, die is samengevat in paragraaf 2.6. Op basis van de gespecificeerde verwachting worden de onderzoeksvragen beantwoord in hoofdstuk 3. Het onderzoek wordt afgesloten met een advies in hoofdstuk 4.

1.6. Actoren

Het bureauonderzoek is uitgevoerd door R. van Lil (senior KNA Prospector waterbodems) en R.W. Cassée (KNA Archeoloog Specialisme Waterbodems). Het rapport is geautoriseerd door S. van den Brenk (senior KNA-archeoloog waterbodems).

1.7. Bronnen

De volgende bronnen zijn geraadpleegd voor het bureauonderzoek:

- 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)
- Diverse bronnen op Internet

Voor een volledig overzicht van de geraadpleegde bronnen en literatuur zie referenties op pagina 33.

Schuingedrukte woorden worden toegelicht in de verklarende woordenlijst op pagina 32.

2. Resultaten

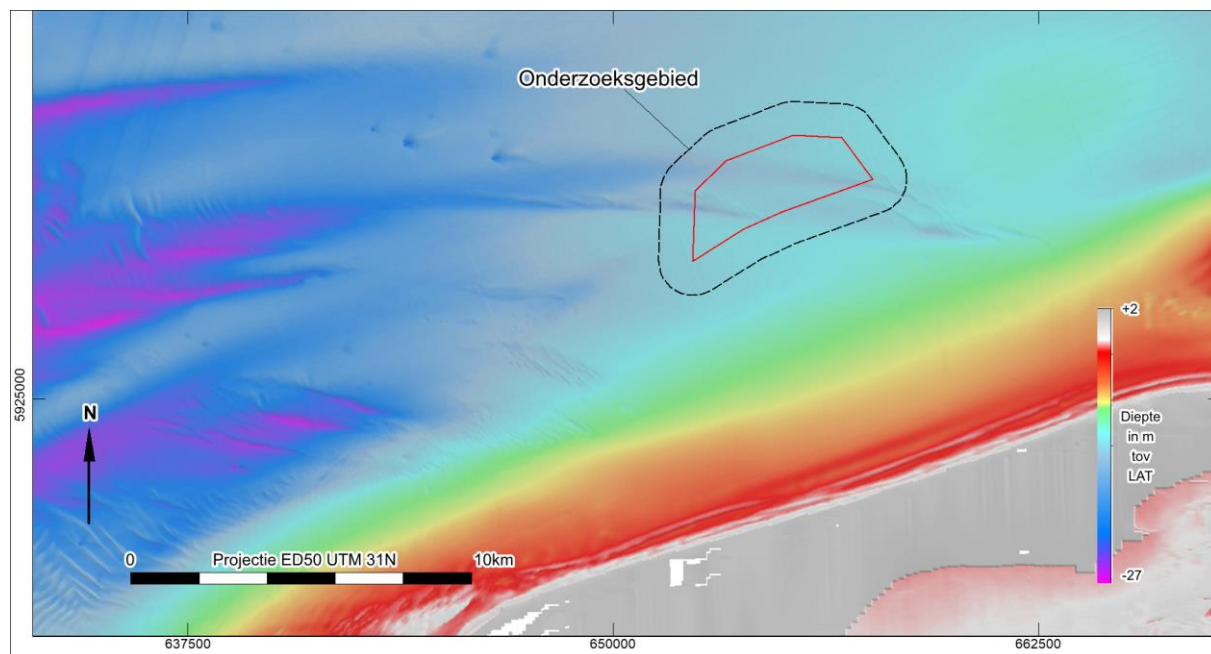
2.1. Afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01)

Voor de opsporing van koolwaterstoffen wordt een tijdelijk boorplatform geplaatst op de locatie binnen het M11 mijnbouwblok van het Nederlands Continentaal Plaat. Het plangebied is gedefinieerd door de opdrachtgever. Het onderzoeksgebied is bepaald door een bufferzone van één kilometer rondom het plangebied (afbeelding 1). De reden voor deze uitbreiding is het feit dat de geregistreerde posities van bekende waarnemingen op de Noordzee tot wel één kilometer kunnen afwijken van de werkelijke locatie. Alle informatie betreffende een mogelijk toekomstig productieplatform en bijbehorende pijpleiding zal via een separaat proces en relevant archeologisch onderzoek verder worden behandeld en bestudeerd.

Tijdens de installatie van het platform en het zetten van de boring kunnen archeologische resten worden aangetast. Het gaat hierbij om een directe verstering tijdens het plaatsen van de poten van het boorplatform en het aanbrengen van een conductor in de zeebodem. Na de plaatsing van het platform kunnen indirecte verstoringen door de vorming van slijpgeulen (Eng: 'scouring') optreden.

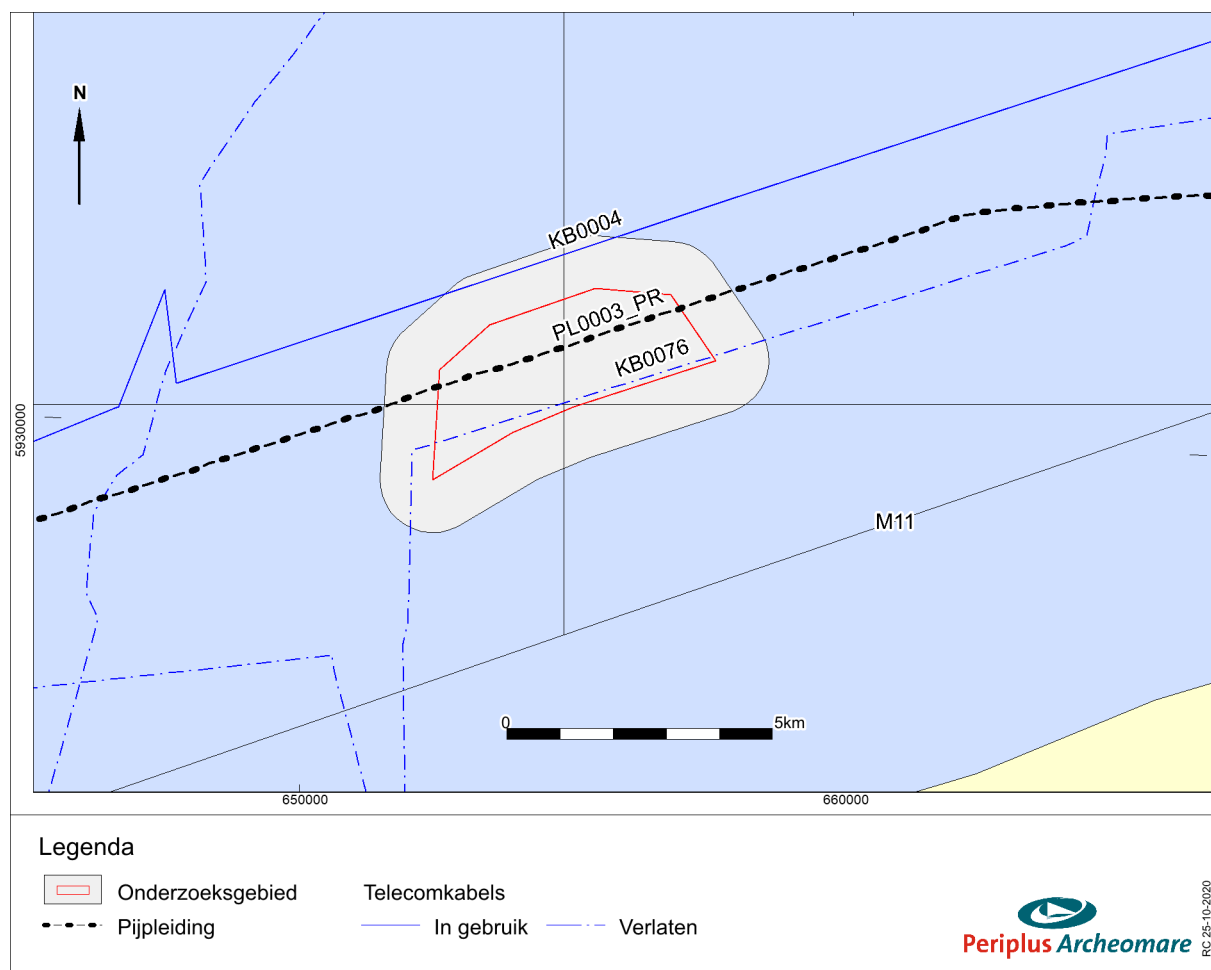
2.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02)

De onderstaande afbeelding toont het onderzoeksgebied op een generieke dieptekaart. De dieptegegevens zijn afkomstig van EMODnet (100x100m grid, 2016), aangevuld met data van de Dienst der Hydrografie (25x25m grid, 2017). De diepte binnen het onderzoeksgebied varieert van 11.4 tot 23.1 meter ten opzichte van LAT, met een gemiddelde van 18.5 meter. Door de relatieve grootte van de gridcellen is het niet mogelijk om uitspraken te doen over de aanwezigheid van kleinere sedimentaire structuren, zoals stroomribbels.



Afbeelding 2. Diepteligging van de waterbodem in het onderzoeksgebied

Het gebied wordt doorkruist door een pijpleiding en twee telecom kabels. De kruisende pijpleiding en kabels zijn weergegeven in onderstaande afbeelding; aanvullende informatie is te vinden in de onderstaande tabellen.



Afbeelding 3. De kabels in de omgeving van het onderzoeksgebied.

Kabel nr.	Eigenaar	Type	Soort	Status	Van	Naar	Actief
KB0004	Deutsche Telekom	Glasvezel	Telecom	As Laid	Katwijk (NL)	Norden (D)	In gebruik
KB0076	Onbekend	Onbekend	Telecom	Onbekend	Terschelling	Norden (D)	Verlaten

Tabel 4: Overzicht van kabels in het onderzoeksgebied.

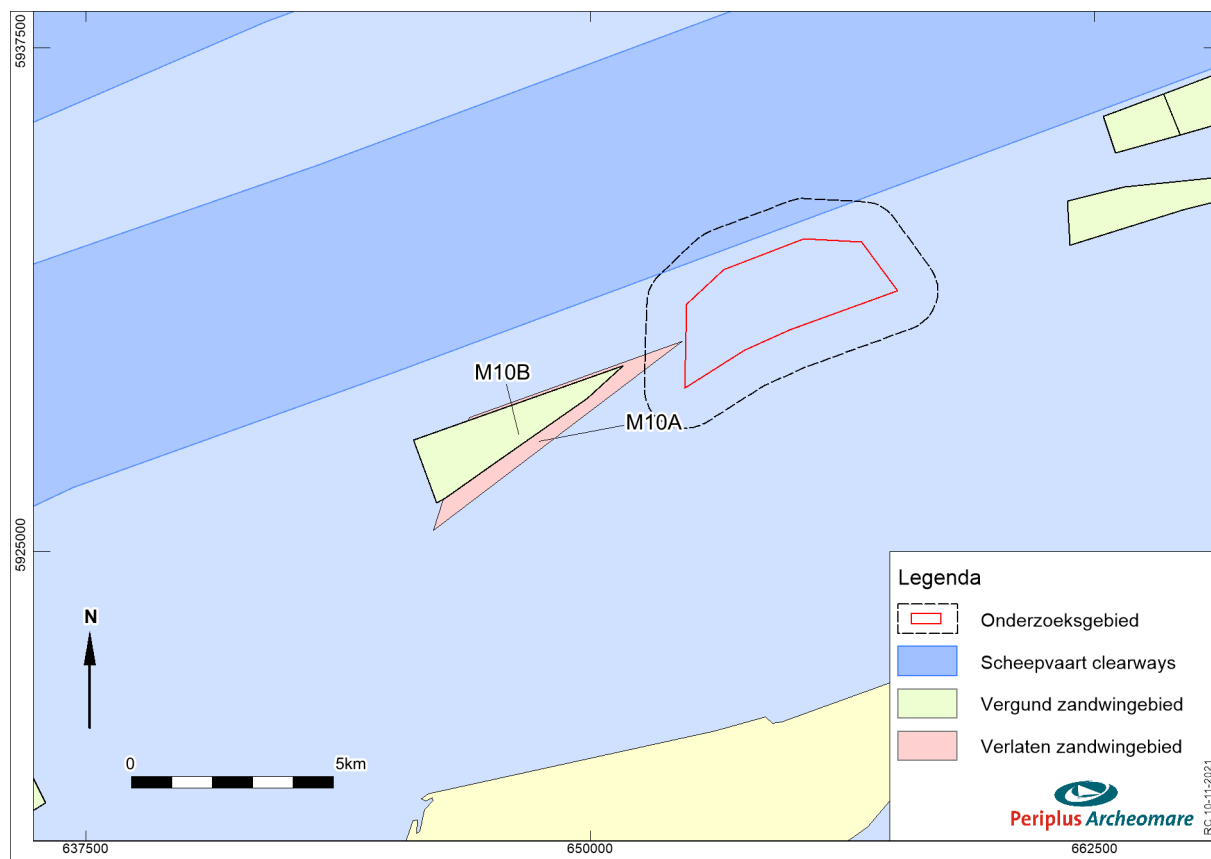
Leiding nr.	Eigenaar	Soort	Diameter (inch)	Status	Van	Naar	Actief
PL003_PR	Noordgastransport B.V.	Gas	36	As Laid	L10-AR	Uithuizen	Ja

Tabel 5. Overzicht van de kruisende pijpleiding in het onderzoeksgebied.

De ligging van de kabels en leidingen is gebaseerd op de gegevens van Rijkswaterstaat (februari 2021). As Built data van de operators van betreffende kabels en leidingen zijn niet opgevraagd.

Overige infrastructuur

Naast kabels en leidingen wordt het onderzoeksgebied gekruist door andere infrastructuur. Het gaat om de scheepvaartroute “Terschelling – Duitse Bocht VSS” en een verlaten zandwingegebied (Bron: RWS Zee en Delta juli 2021). Een overzicht is weergegeven in de onderstaande afbeelding en tabel.



Afbeelding 4: overige infrastructuur.

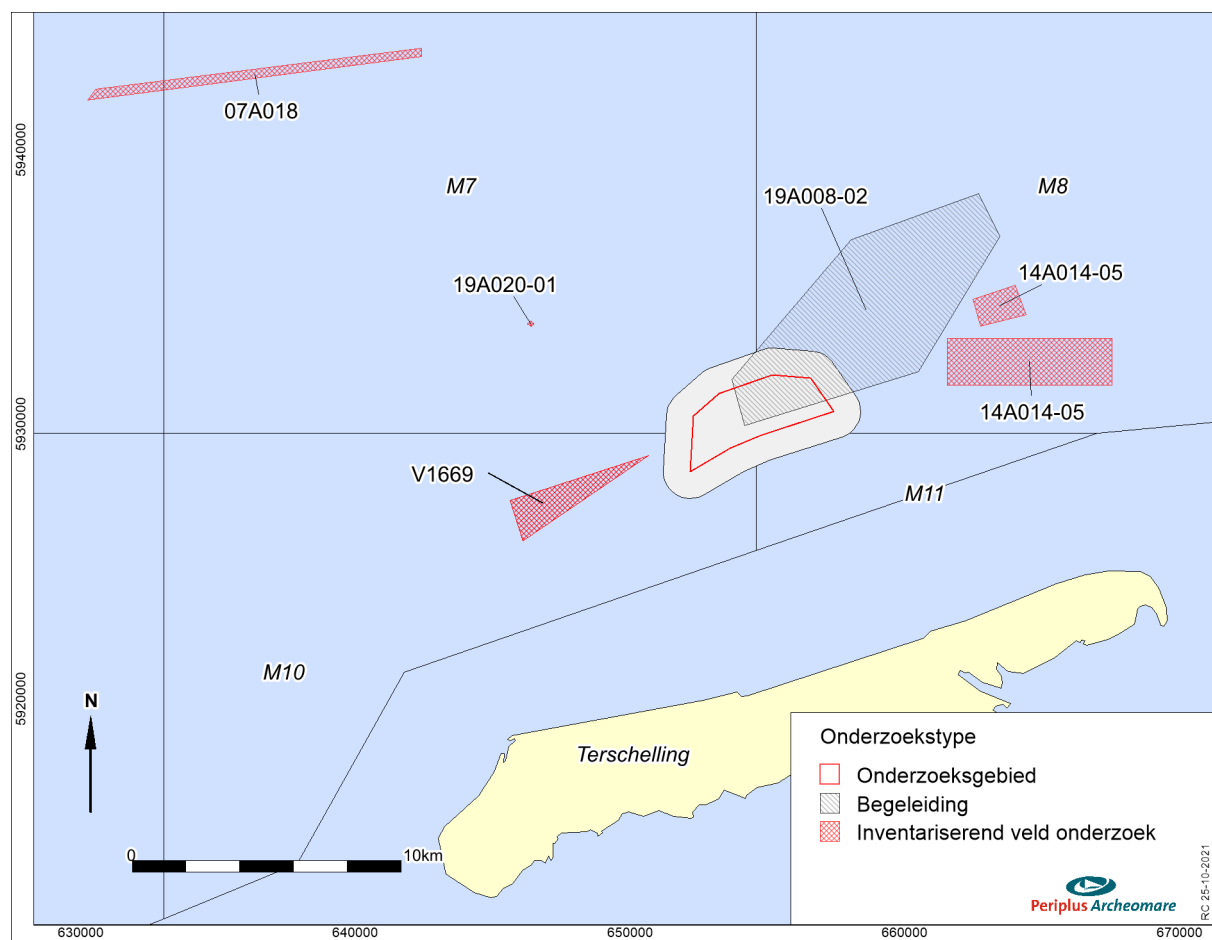
Naam	Omschrijving	Status	In Gebruik	Uitgeput	Windiepte (m)
M10B	Zandwinning	Vergund	Nieuw	Nee	6
M10A	Suppletiezandwinning	Verlaten	Nee	Ja	2

Tabel 6: Details van zandwingegebieden die binnen het onderzoeksgebied liggen.

Eerder uitgevoerde onderzoeken in het gebied

In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn verschillende archeologische onderzoeken uitgevoerd (afbeelding 5 en tabel 7). De relevante resultaten van deze onderzoeken zijn verwerkt in de gespecificeerde verwachting in paragraaf 2.6. Een verwijzing naar de rapporten van deze onderzoeken is opgenomen in de referentielijst op pagina 33.

Voorafgaande aan het plaatsen van het platform wordt standaard een *Clearance Debris Survey* uitgevoerd. Deze *survey* dient om een gedetailleerd beeld te krijgen van de morfologie van de zeebodem, de aanwezige sedimenten en eventuele antropogene objecten die op de bodem liggen of uit de bodem steken. De *survey* zal worden uitgevoerd binnen 1 km² rondom de nog te plannen locatie. Omdat de *survey* nog niet is uitgevoerd zijn de resultaten van deze *survey* niet opgenomen in dit rapport.



Afbeelding 5. Overzicht van de eerder uitgevoerde onderzoeken in- en rond het gebied.

Type	Jaar	Rapport	Beschrijving
Inventariserend veldonderzoek	2007	07A018-01	Pijpleiding platform M7_A naar platform L09_FF-1
Inventariserend veldonderzoek	2014	14A014-05	Ameland West M8
Inventariserend veldonderzoek	2014	14A014-05	Zandwinkavel Ameland West Totaal
Inventariserend veldonderzoek	2018	V1669	Zandwingebied M10B
Archeologische Begeleiding	2019	19A008-02	Vistracks Terschelling
Inventariserend veldonderzoek	2019	19A020-01	Hires survey Koperplatenwrak

Tabel 7. Overzicht van eerder uitgevoerde onderzoeken in het gebied.

2.3. Historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03)

Prehistorische bewoning in de Noordzeebekken

De 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, als gevolg waarvan de noordelijke gletsjers smolten. Door het vrijkomende water steeg de zeespiegel en raakte de Noordzeebekken geleidelijk opgevuld. De bewoners van het gebied moesten naar hoger gelegen gebieden vertrekken⁵. Een voorbeeld van een hoger gelegen gebied is de Doggersbank in het noorden van het Nederlands Continentaal Plat.

De zeespiegelstijging ging samen met het verdrinken van oude landschappen. Resten van oerbossen (Berk, Den, Eik, Iep en Hazelaar) kunnen in de ondergrond bewaard zijn gebleven. Vondsten hiervan zijn wel bekend langs de kust van Engeland, maar (nog) niet bij Nederland. De verdrongen landschappen zijn door middel van geofysische en geotechnische technieken in beeld gebracht. Recent is op basis van seismische gegevens uit de olie-industrie een prehistorisch landschap in beeld gebracht nabij de Engelse oostkust⁶.

In het Noordzeegebied zijn naast fossielen ook artefacten in de netten van vissers aangetroffen. In de omgeving van de Bruine Bank is een versierd bizonbot 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 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 6. 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.

Naast de overblijfselen die in de netten van vissers worden aangetroffen, worden ook langs de gehele Nederlandse kust met enige regelmaat prehistorische vondsten gedaan. Het gaat om archeologische resten 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 zandwingebed Q16F of Q16H, die als wingebeden voor het suppletiezand zijn gebruikt.

⁵ Gaffney e.a. 2007.

⁶ Zie het project 'North sea paleolandscapes' van de Universiteit van Birmingham.

Meer noordelijk op de stranden van Texel en Ameland zijn eveneens artefacten uit het Midden paleolithicum gevonden. Deze artefacten zijn vermoedelijk afkomstig uit zandwingebied M9H en via zandsuppleties op de stranden terechtgekomen⁷.



Afbeelding 6. Menselijke schedel gevonden in de netten van vissermannen in 'Noordzee/Doggerland' in November 2019 (foto: Kommer Tanis)

Scheepvaart

De vroegste en meest concrete aanwijzingen voor scheepvaart op de Noordzee dateren vanaf de Bronstijd⁸. Het gaat dan wel om indirecte gegevens. Het zijn in Nederland gevonden bronzen voorwerpen die als grafgiften zijn meegegeven aan de doden. Van enkele van deze voorwerpen kan op basis van stijl gesteld worden dat ze Brits zijn en per schip overgebracht naar het continent. Vanaf de eerste contacten in de Bronstijd is sprake van een intensivering van de scheepvaart op de Noordzee met enkele historisch goed gedocumenteerde pieken. Gedurende de Romeinse tijd geldt de Noordzee en in het bijzonder het Kanaal als verbindingsbrug voor het imperium. Vanaf de vroege en volle Middeleeuwen ontstaan machtscentra langs de kust van de Noordzee⁹. 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, met voor dit gebied specifiek de Oostzeehandel. De scheepvaartgeschiedenis in hoofdlijnen is met vele bekende en tot op heden onbekende schipbreuken

⁷ Stapert 2013.

⁸ Maarleveld en Van Ginkel 1990, 42-44.

⁹ Kramer e.a. 2003; Cunliffe 2001, 484-488.

This is a detailed map of the Wadden Sea region in the Netherlands, showing islands like Vlieland, Ameland, and Schiermonnikoog, and surrounding waters like the Wadden Sea and the North Sea. The map includes a compass rose, a scale bar (0-25 km), and various labels for geographical features and depths.

Key features and labels on the map include:

- Islands and Landmasses:** Vlieland, Ameland, Schiermonnikoog, Vlieland, Ameland, Schiermonnikoog, Vlieland, Ameland, Schiermonnikoog.
- Water Bodies and Channels:** Wadden Sea, North Sea, Vlieland, Ameland, Schiermonnikoog, Vlieland, Ameland, Schiermonnikoog.
- Geographical Features:** Vlieland, Ameland, Schiermonnikoog, Vlieland, Ameland, Schiermonnikoog.
- Depth Markings:** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
- Compass Rose:** N (North).
- Scale Bar:** 0-25 km.
- Other Labels:** Vlieland, Ameland, Schiermonnikoog, Vlieland, Ameland, Schiermonnikoog, Vlieland, Ameland, Schiermonnikoog.

Vliegtuigwrakken

Gezien de oorlogshandelingen die boven de Noordzee hebben plaatsgevonden, kunnen ook in het plangebied vliegtuigwrakken voorkomen. Tijdens de impact kunnen zware onderdelen van het vliegtuig (zoals de motor) diep in de bodem doordringen. Op land en in het Waddengebied zijn dergelijke onderdelen meters onder het maaiveld teruggevonden. Vanwege de relatief grote waterdiepte (meer dan 20 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.

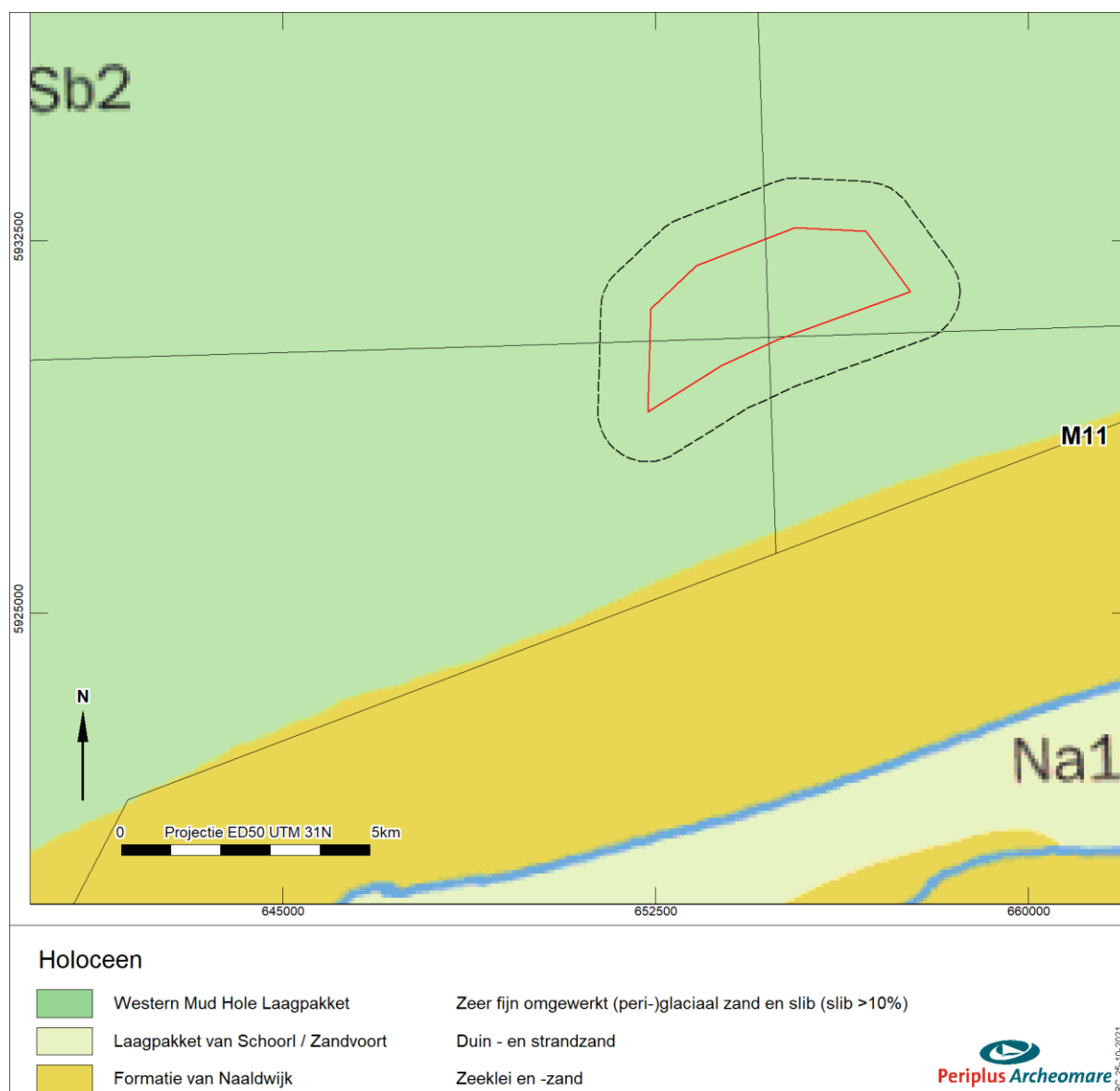
Binnen het onderzoeksgebied liggen meerdere kabels en leidingen. Tijdens de aanleg van deze kabels en leidingen is de waterbodem verstoord. De details zijn beschreven op pagina 11. Ook liggen binnen het onderzoeksgebied meerdere zandwingebieden. Hier heeft tot twee meter diepte zandwinning plaatsgevonden, hiervan zijn geen sporen te zien op de generieke dieptekaart van de zeebodem.



2.4. Geologische gegevens (LS04)

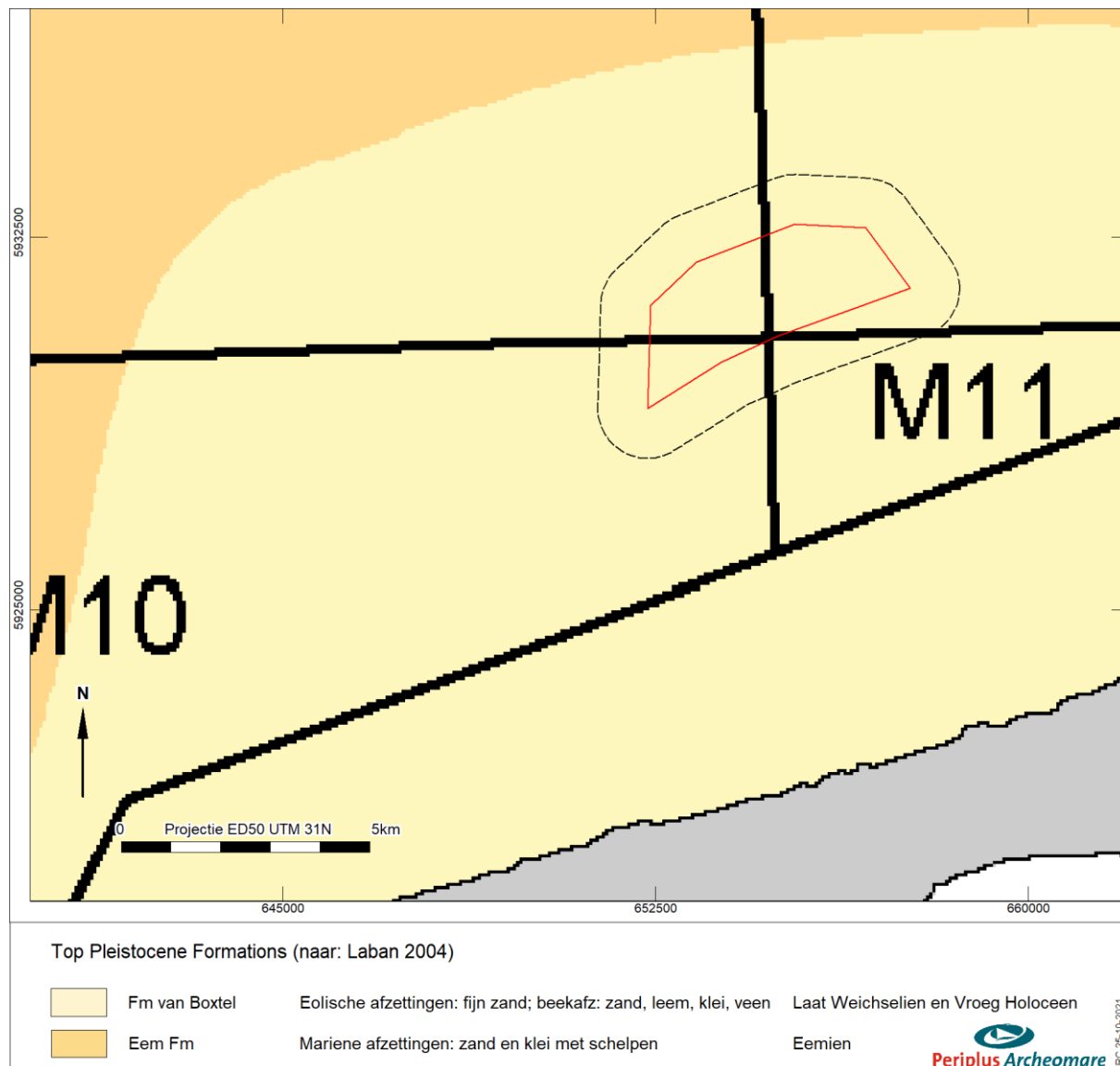
De archeologische verwachting voor prehistorische resten is sterk gerelateerd aan de geogenese van het plangebied. De geogenese kan worden herleid uit de aanwezige lithostratigrafische eenheden, de aard van laaggrenzen (erosief versus non-erosief) en indicaties voor bodemvorming in de sedimenten. Daarom 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 plangebied te beantwoorden.

Volgens de oppervlakesedimentenkaart bestaat de zeebodem binnen het onderzoeksgebied uit omgewerkt slibhoudend zeezand en zeer fijn omgewerkte glaciaal zand en slib en zandklei en -zand (zie onderstaande afbeelding).



Afbeelding 8: Oppervlakesedimenten

Op de Top Pleistocene Formations kaart is aangegeven dat de top van de pleistocene opeenvolging in het plangebied wordt gevormd door terrestrische afzettingen van de Bostel Formatie (zie afbeelding 9)¹¹. Onder de Bostel Formatie komen naar verwachting mariene afzettingen van de Eem Formatie voor. Het pleistocene landschap gaat schuil onder een dek van holocene afzettingen van de Formatie van Naaldwijk en/of het Western Mud Hole Laagpakket.



Afbeelding 9: Door holocene afzettingen afgedekte pleistocene formaties

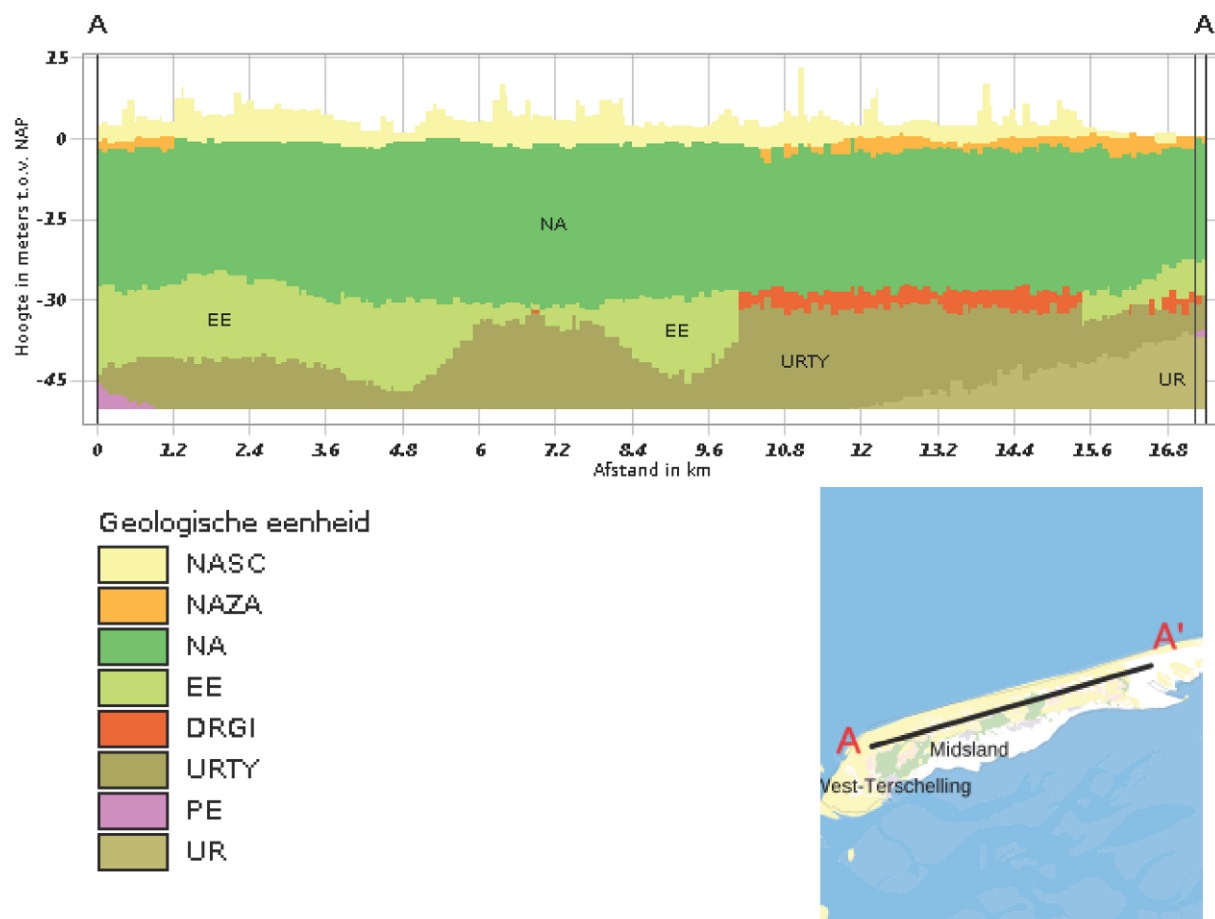
Afbeelding 10 toont een geologisch profiel van de ondergrond van Terschelling dat in DINO is gemaakt¹². Voor dit profiel zijn grid data uit het GeoTOP model gebruikt. In de afbeelding is te zien dat onder Terschelling een dik pakket mariene / getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk voorkomt. De basis van deze afzettingen ligt rond -28 meter NAP (= -26.5 meter LAT). Onder de Formatie van Naaldwijk bevinden zich afzettingen van de Eem Formatie en de Formatie van Drente. De overgang van de Eem Formatie en Drente Formatie naar de Formatie van Naaldwijk markeert een minimaal tijdshiaat van

¹¹ Laban 2003

¹² <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>

respectievelijk 100.000 en 130.000. De Formatie van Bortel komt hier niet voor. Vermoedelijk zijn de afzettingen van de Formatie van Bortel op deze locatie aan het begin van het Holoceen geërodeerd tijdens de afzetting van de Formatie van Naaldwijk.

Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.4



Afbeelding 10. Geologisch profiel over Terschelling ter hoogte van plangebied

Eem Formatie

De *Eem Formatie* bestaat hoofdzakelijk uit schelpenhoudende mariene zanden die tijdens het Eemien interglaciaal zijn afgezet¹³. Op de overgang van het Eemien naar het Weichselien zijn brak- en zoetwaterkleien afgezet in de lagunes en meren die achterbleven in de glaciële 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*.

Formatie van Bortel

De *Formatie van Bortel* 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 Bortel* kan tijdens afzetting van onder meer het *Terschellingerbank* en *Western Mud Hole Laagpakket* en de *Formatie van Naaldwijk* door erosie zijn

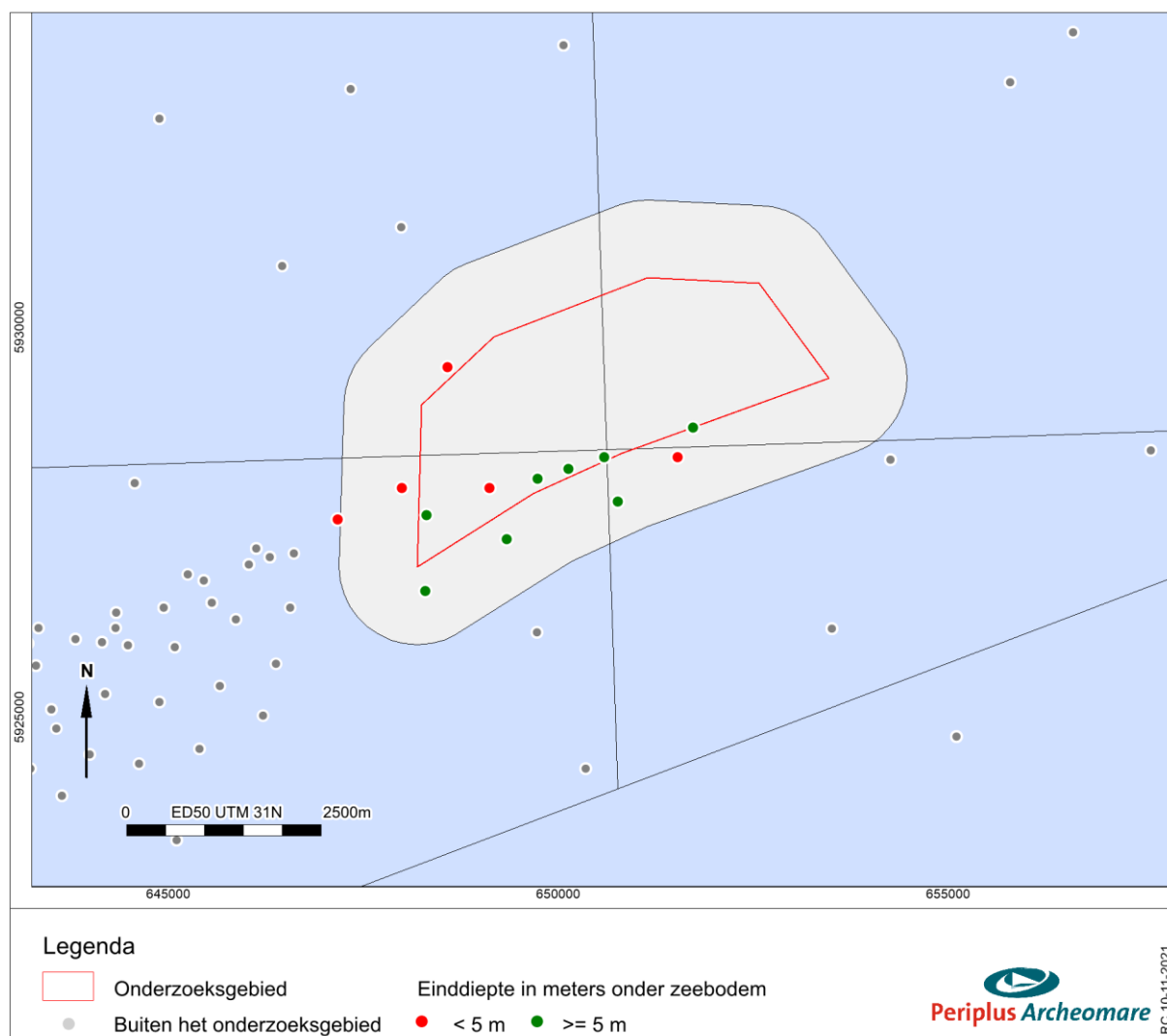
¹³ Eemien: interglacial period between 130.000 and 115.000 years ago.

aangetast. De *Basisveen Laag* daarentegen, kan de top van de *Formatie van Boxtel* juist hebben beschermd tegen erosie.

Binnen het onderzoeksgebied zijn de beschrijvingen van 57 boringen geregistreerd in DINO¹⁴. Daarnaast zijn veel boorbeschrijvingen bekend in de omgeving van het onderzoeksgebied (afbeelding 11). 22 boringen verspreid binnen het onderzoeksgebied zijn dieper gezet dan 5 meter. In DINO is de lithostratigrafische interpretatie van de sedimentlagen in de diepere boringen niet altijd vermeld. Van de vibrocore boringen, die doorgaans tot circa 5 meter zijn gezet, is de lithostratigrafische interpretatie wel opgenomen in DINO. Hier zien wij dat in alle boringen tot deze diepte de holocene *Formatie van Naaldwijk* voorkomt met een dek van de *Southern Bight Formatie*. De dikte van de *Southern Bight Formatie* varieert. De variaties zijn gerelateerd aan de morfologie van de zeebodem. De *Formatie van Naaldwijk* bestaat uit zeer fijn tot zeer grof zwak siltig zand met plaatselijk enkele kleilagen.

Gebaseerd op de geregistreerde DINO boringen binnen het onderzoeksgebied ligt, van onder naar boven, op ongeveer twaalf meter beneden de zeebodem de *Formatie van Naaldwijk*. Deze wordt gekarakteriseerd door zeer fijn of matig grof, kleig, zwak siltig en zwak grindig (bruin-)grijs zand. Boven op de *Naaldwijk Formatie* ligt het *Western Mudhole Laagpakket* | *Urania Formatie*. Deze ligt op ongeveer vier meter onder de zeebodem en komt voor tot aan de oppervlakte. De sedimenten worden dan gekenmerkt tot uiterst tot matig fijn, zwak siltig, kalkrijk grijs-gelig zand.

¹⁴ www.dinoloket



Afbeelding 11: Beschikbare boorgegevens uit DINO gerangschikt op diepte

2.5. Archeologische waarden (LS04)

Archeologie Continentaal Plat algemeen

Door de voormalige Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB, nu Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) is in samenwerking met Rijkswaterstaat dienst Zee en Delta en TNO-NITG op basis van geologische en archeologische waarnemingen een globale archeologische kaart voor het Continentaal Plat opgesteld (zie afbeelding 12).

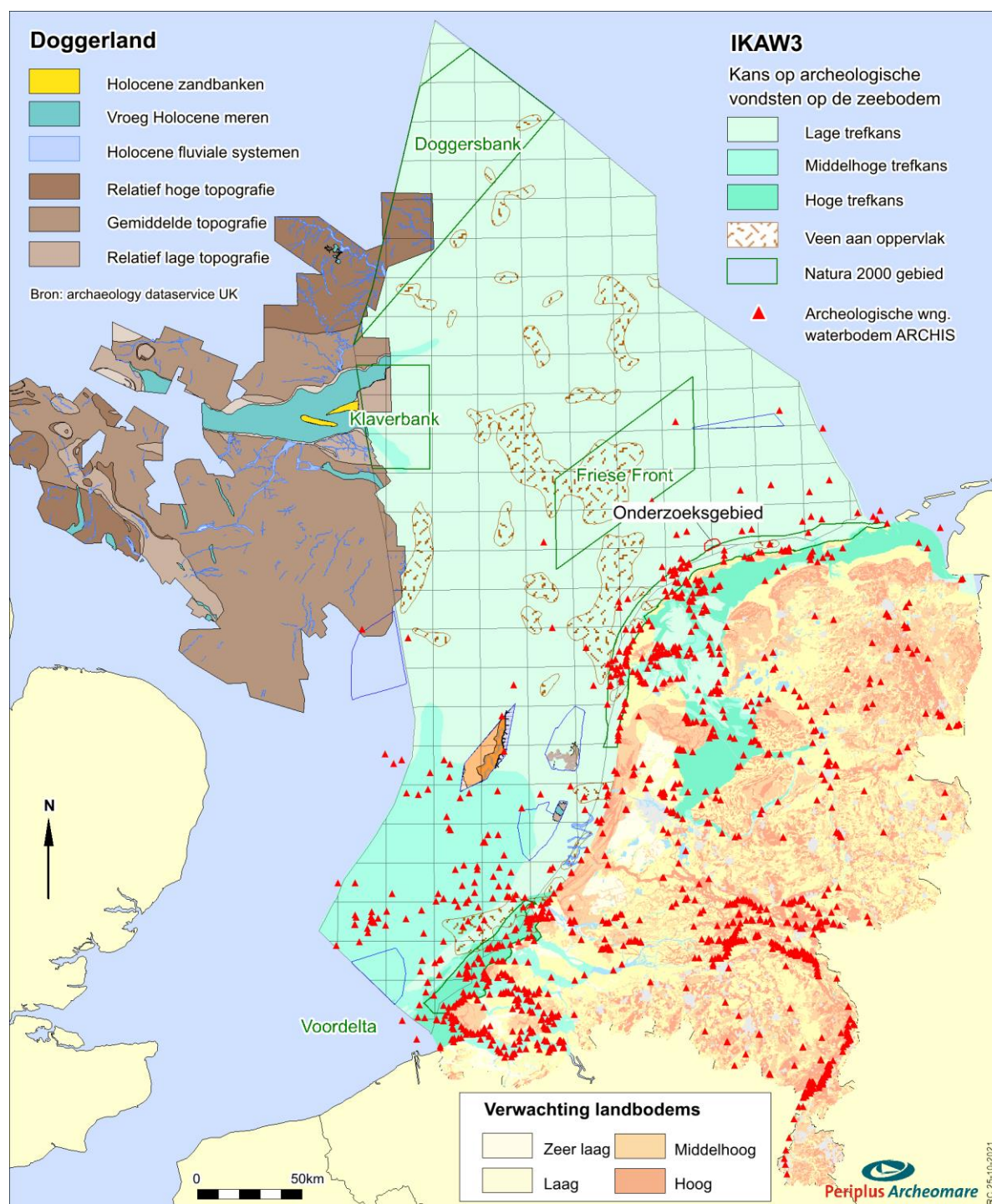
De Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat geeft de trefkans van goed geconserveerde scheepswrakken (en daarmee veelal een scheepsvondst van hoge archeologische waarde) voor het Nederlandse deel van het Continentale Plat weer. Deze kaart is echter zeer beperkt bruikbaar, mede door de kleinschaligheid van 1: 500.000. Daarnaast hangt de mate van conservering sterk samen met geologie en morfologie. De achterliggende redenering hierbij is dat in geulafzettingen of gebieden met een “slap” sediment, een wrak snel wegzakt in de bodem en daardoor in goede staat bewaard blijft. In andere gebieden is de trefkans op scheepsresten niet per definitie lager, maar wel de trefkans op een goed geconserveerd schip waarbij de lading en de uitrusting van het schip nog aanwezig is.

Op de kaart zijn ook gebieden aangegeven waar venen en kleien bewaard zijn gebleven. Deze afdekking met klei/veen zegt uitsluitend iets over de mogelijke ligging van *pleistocene* afzettingen aan/nabij de zeebodem. Daar waar *holocene* kleien/venen zijn geërodeerd, kunnen *pleistocene* niveaus met artefacten/faunaresten aanwezig zijn. Waar het om vroeg *holocene* afzettingen gaat, kunnen bewoningsresten uit de Prehistorie voorkomen gerelateerd aan afgedekte *pleistocene* en vroeg-*holocene* landschappen.

Uit onderzoek is gebleken dat de kans op het aantreffen van prehistorische bewoningsresten in de Noordzee veel groter is dan aanvankelijk werd gedacht¹⁵. De archeologische verwachtingskaart voor het Nederlands Continentaal Plat zal daarom moeten worden herzien. In 2016 heeft Deltares een eerste kaart opgezet van het prehistorische potentieel van de Noordzee¹⁶.

¹⁵ Zie het project ‘North Sea paleolandscapes’ van de Universiteit van Birmingham en North Sea Research and management Framework 2009 (Peeters 2009).

¹⁶ Vonhögen-Peeters, L.M., e.a., 2016.

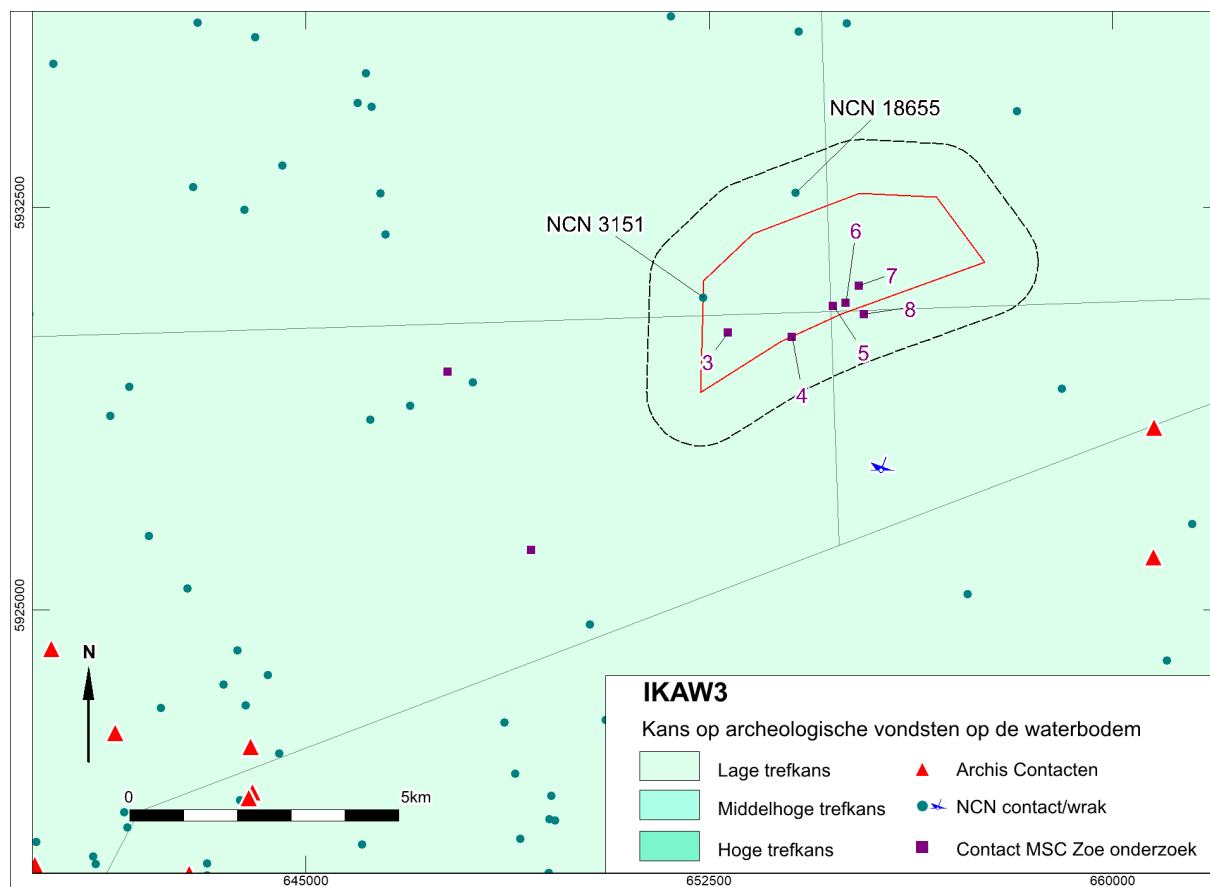


Afbeelding 12. Overzichtskartaat archeologiewaarden van het Nederlands Continentaal Plat.

Voor de inventarisatie van bekende objecten en waarnemingen is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- ARCHIS 3, 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.
- SonarReg database Rijkswaterstaat. Deze database bevat alle bekende waarnemingen op de waterbodem waaraan een Nationaal Contact Nummer (NCN) is toegekend. Het NCN is een koppeling van de gegevens van Rijkswaterstaat, het object- en obstructie database van de Dienst der Hydrografie en de archeologische database ARCHIS3 van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- MARIAD: Maritiem Archeologische database; bevat waarnemingen uit papieren wrakarchieven etc.
- Database Periplus Archeomare: hierin zijn meldingen uit diverse bronnen opgenomen (sportduikers, oude wrakarchieven etc.).

Onderstaande afbeelding toont het plangebied met de bekende waarnemingen, geplot op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW).



Afbeelding 13. Overzicht van waarnemingen rondom het onderzoeksgebied.

In het onderzoeksgebied liggen twee bekende waarnemingen; NCN 3151 en NCN 18655 (beide onbekende objecten).

NCN	R95	Type	Hoogte	Diepte	UTM31 ETRS89		Beschrijving
			(m)	(m)	E	N	
3151	20	Onbekend object	-	-	652300	5930599	Onbekend object of bodemverstoring
18655	20	Man made object	0.5	-	654022	5932558	Onbekend object

Tabel 8: Bekende contacten in het onderzoeksgebied, diepte referentievak is waarschijnlijk LAT.

Onderzoek containers MSC Zoe

In 2019 is binnen het onderzoeksgebied onderzoek uitgevoerd naar de verloren containers van de MSC Zoe, waarbij naast containerresten ook andere objecten aangetroffen. De resultaten binnen het onderzoeksgebied zijn weergegeven in onderstaande tabel. Toestemming voor het gebruik van deze gegevens is verleend door Rijkswaterstaat.

Nr	Description	Easting	Northing	L	W	Z
3	Wooden wreck	652760	5929960	6.3	4.0	-18.7
4	Small pieces of old debris	653948	5929868	4.3	3.1	-18.1
5	Wreck, unidentified	654722	5930447	4.5	1.7	-18.8
6	Wreck, unidentified	654951	5930508	6.1	1.8	-18.9
7	Obstruction debris	655198	5930830	6.1	6.0	-19.0
8	Old steel wire	655293	5930295	5.9	2.9	-18.7

Tabel 9. Resten binnen het onderzoeksgebied uit het zoektocht naar de MSC Zoe containers.

Vliegtuigwrakken

Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen uit Tweede Wereldoorlog dat nog vermist wordt. Het gaat in ieder geval om honderden¹⁷. Voor het IJsselmeergebied bezit Rijkswaterstaat een overzichtskaart waarop vondsten en vermissingen zijn weergegeven. Een vergelijkbare kaart van de Noordzee bestaat (nog) niet¹⁸.

Prehistorie

Uit onderzoek is gebleken dat de kans op het aantreffen van prehistorische bewoningsresten in de Noordzee veel groter is dan aanvankelijk werd gedacht¹⁹. 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 Noordzee²⁰.

Op basis van de archeologische potentiekaart van de Noordzee²¹ (afbeelding 14) kunnen in het gebied residuaire resten vanaf het *Laat Paleolithicum* (ca. 12.000 jaar geleden) tot en met het *Mesolithicum* (ca. 7000 jaar geleden) worden verwacht; de periode waarin het landijs zich langzaam terugtrok en de

¹⁷ Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie, NFLA.

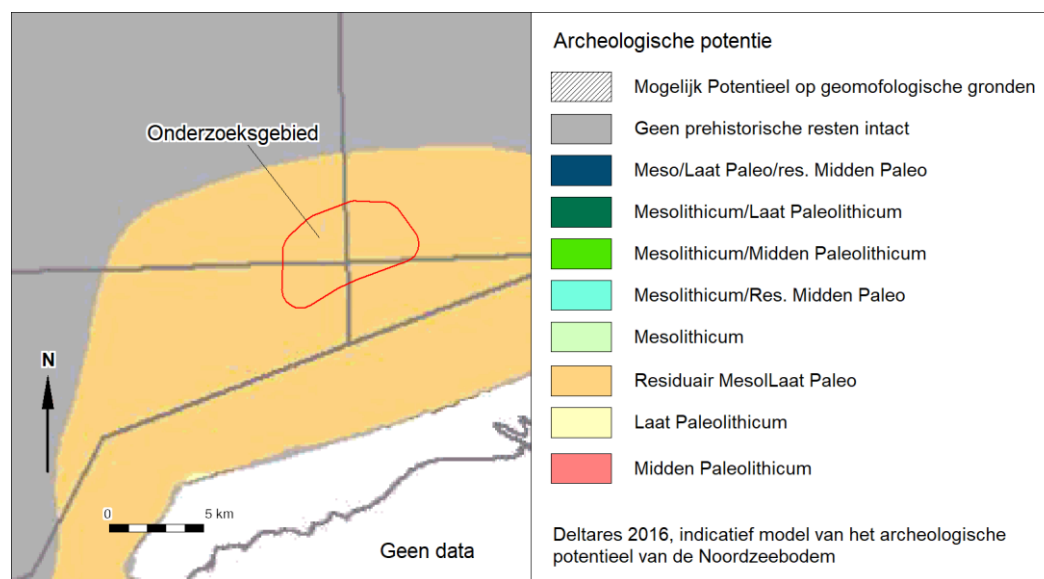
¹⁸ Persoonlijk commentaar Majoor A. Kappert, voormalig bergingsofficier Koninklijke Luchtmacht

¹⁹ Zie het project 'North Sea Paleolandscapes' van de Universiteit van Birmingham en North Sea Research and management Framework 2009 (Peeters e.a. 2009).

²⁰ Vonhögen-Peters, L.M., e.a., 2016.

²¹ Deltares 2016.

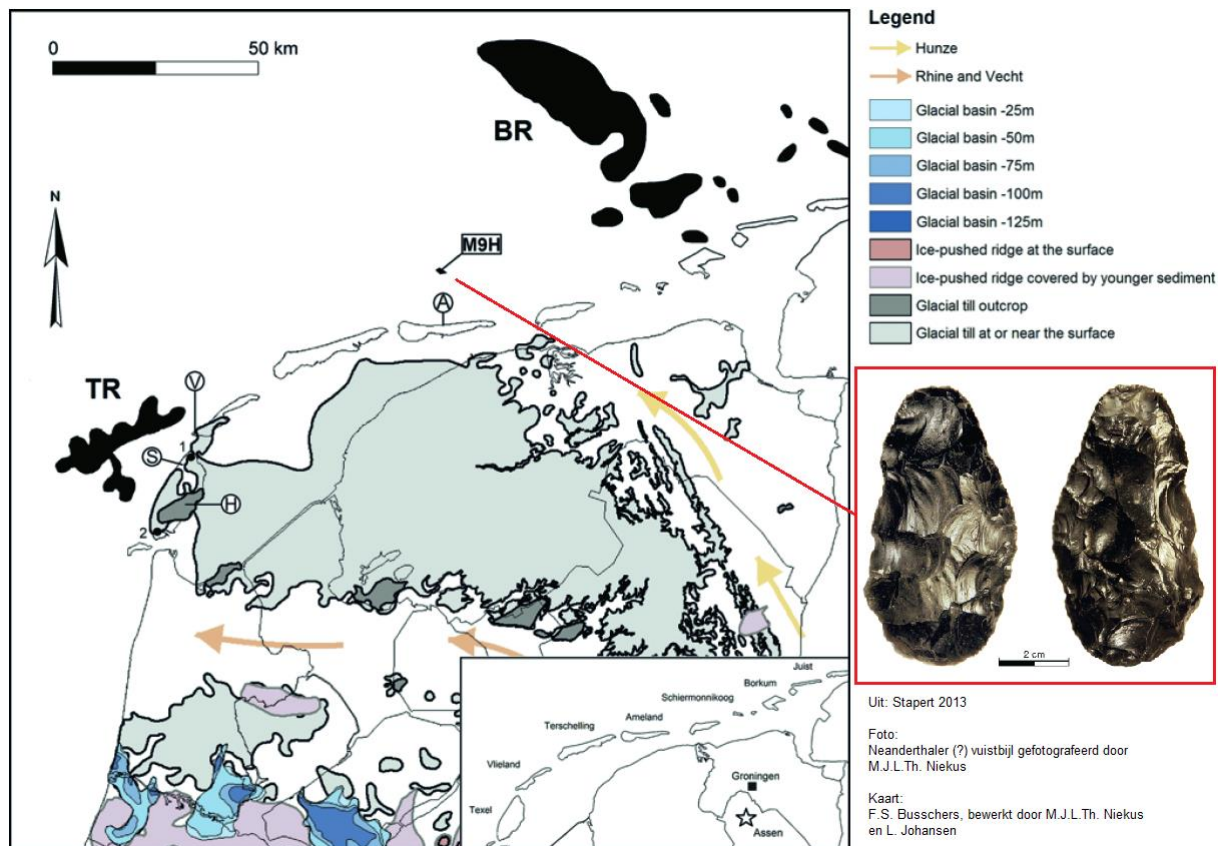
Noordzee zich begon met vormen. In dit gebied bestaat de top van de *pleistocene* opeenvolging uit terrestrische afzettingen van de Boxtel Formatie.



Afbeelding 14. Archeologische potentie voor prehistorische vondsten

Afbeelding 15 is samengesteld van twee afbeeldingen uit het artikel van Stapert in het *Netherlands Journal of Geosciences*²². Het artikel bespreekt de vondst van een bifaciaal artefact dat op het strand van Ameland. De auteurs komen tot de conclusie dat het artefact vermoedelijk in het Midden Paleolithicum door Neanderthalers is gemaakt en afkomstig uit zandwingebied M9H. Bekende vindplaatsen op het Drenthe plateau bij Assen zouden een indicatie kunnen vormen voor de oorspronkelijke geologische context van de vondst. In de meeste gevallen zijn dergelijke sites volgens Stapert te vinden langs de (oorspronkelijke) oevers van rivieren. Gezien de datering (Midden Paleolithicum) en landschappelijke setting (rivieroever) ligt het voor de hand om de oorspronkelijke context te zoeken in kleiige rivierafzettingen. Te denken valt aan het Laagpakket van Tynje binnen de Formatie van Urk. Het Laagpakket van Tynje komt plaatselijk voor op de Formatie van Peelo. Zo ook onder Terschelling.

²² Stapert 2013.



Afbeelding 15. Vermoedelijke vindplaats bifaciaal artefact op Ameland (uit: Stapert 2013)

2.6. Gespecificeerde verwachting (LS05)

Vroege prehistorie

De archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied hangt nauw samen met de geogenese van het Noordzeegebied. De geologische ondergrond binnen het onderzoeksgebied bestaat uit eolische sedimenten van de Boxtel Formatie.

Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van mensen in het Noordzeegebied tijdens de koudste fasen van het *Weichselien*. Het tijdsvenster waarbinnen het gebied weer voor de jacht en het verzamelen van voedsel kan zijn gebruikt ligt tussen het moment waarop het landijs zich terugtrekt (20.000 jaar geleden) en het moment waarop de zee het gebied inundeert (10.000 jaar geleden). Door het afsmelten van de gletsjers ontstaat een uitgestrekt gebied met meren. In deze smeltwatermeren worden afwisselend fijn zand, leem en klei afgezet. Deze afzettingen behoren tot het Dogger Bank Laagpakket binnen de Dogger Bight Formatie. De gevormde glaciële dalen worden opgevuld met overwegend slappe klei van het Botney Cut Laagpakket binnen de Dogger Bight Formatie.

De omstandigheden voor bewoning van het gebied gedurende de periode van 20.000 tot 10.000 jaar geleden waren zeker niet altijd optimaal. Het klimaat was tijdens de eindfase van het *Weichselien* nog overwegend zeer koud en droog. Het Noordzeegebied maakte deel uit van een uitgestrekte poolwoestijn. In het gebied wordt door de wind fijn zand afgezet dat tot het Laagpakket van Wierden binnen de Boxtel Formatie wordt gerekend.

Tijdens de kort op elkaar volgende *Bølling* en *Allerød* interstadialen (15.000 tot 13.000 jaar geleden) warmt het klimaat op en maakt de poolwoestijn plaats voor een toendralandschap met open berken- en dennenbossen, beken en meren, waarin grote zoogdieren hun plek vonden. De mensen leiden in deze perioden een nomadisch bestaan, waarbij ze niet lang op dezelfde plek blijven en jacht maken op rendierkuddes die door het Noordzeegebied trekken (Hamburgcultuur). Tijdens de *interstadialen* en aan het begin van het *Holoceen* wordt riviertjes en beken werden zand, leem, klei en veen afgezet. Deze afzettingen behoren tot het Laagpakket van Singraven binnen de Formatie van Boxtel.

Na de *Bølling* en *Allerød* interstadialen volgt een zeer koude periode, het Late Dryas (13.000 tot 12.000 jaar geleden) waarin opnieuw een poolwoestijn tot ontwikkeling komt. In grote delen van Nederland wordt door de wind fijn zand afgezet (dekzand). Dit dekzand komt mogelijk ook in het onderzoeksgebied voor. Het dekzand wordt tot het Laagpakket van Wierden binnen de Boxtel Formatie wordt gerekend. Het is niet bekend in hoeverre de formatie van Boxtel door erosie zijn aangetast.

Aan het begin van het *Holoceen* zet de opwarming van het klimaat door en keren de berken- en dennenbossen terug. De mens maakt bij de jacht nu ook gebruik van pijl en boog (Ahrensburgcultuur).

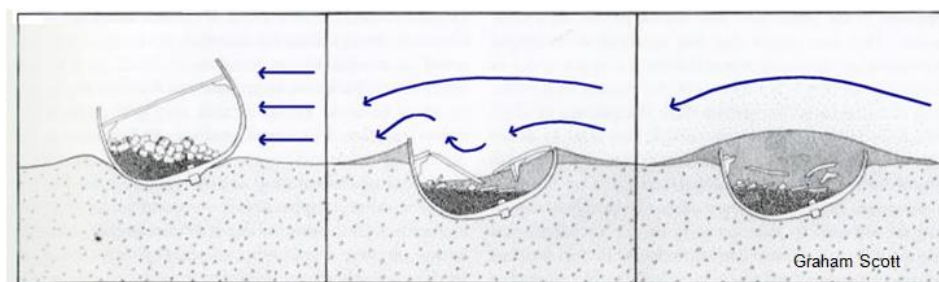
In het onderzoeksgebied kunnen residuaire resten van *Laat Paleolithische* en *Mesolithische* jachtkampen, begravingsresten en verloren of gedumpte objecten (jachtattributen) verwacht worden. De landschappelijke context voor de jachtkampen wordt gevormd door de randen van beekdalen en de oevers van meren en vennen. De lithologische context bestaat uit de Formatie van Boxtel en het Dogger Bank Laagpakket. Zowel organische resten (hout, bot, botanische macroresten, pollen) als anorganische resten (vuursteen, natuursteen) kunnen bewaard zijn gebleven. Organische resten die boven de grondwaterspiegel liggen zijn echter kwetsbaar en zullen snel vergaan. De conservering van organische

resten hangt daarom in belangrijke mate samen met het moment waarop de nederzetting onder de grondwaterspiegel kwam te liggen. De verwachting betreft vooral kleine jachtkampen (enkele m²) al kunnen ook grotere nederzettingen voorkomen als sprake is van herhaaldelijke en/of langdurige bewoning. Vindplaatsen worden gekenmerkt door de aanwezigheid van houtskoolconcentraties, artefacten van vuursteen, natuursteen, been en gewei. Begravingsresten kunnen voorkomen. Vooral in kleiige of venige afzettingen kan een vondstlaag tot ontwikkeling zijn gekomen. De vondstdichtheid kan variëren van laag tot middelhoog.

De kans dat laat-paleolithische en mesolithische kampplaatsen van *in situ* bewaard zijn gebleven staat of valt met de vraag of archeologische niveaus tijdens de afzetting van mariene sedimenten in het *Holoceen* (Terschellingerbank Laagpakket), door erosie zijn aangetast.

Historische scheepswrakken

Binnen het gebied is in ARCHIS 3 één melding van een scheepswrak bekend. Dit betreft NCN 2446 (nlhono 2816), met uitzondering van de hoogte van de resten is verder geen informatie beschikbaar. Tijdens de zoektocht naar de verloren containers van de MSC Zoe zijn op meerdere locaties wrakresten aangetroffen die nog niet zijn geïdentificeerd. Het is mogelijk dat binnen het onderzoeksgebied nog onontdekte afgedekte wrakken liggen.



Afbeelding 16. Voorbeeld van een wrakvormingsproces (Graham Scott).

Indien een schip zinkt en uiteindelijk op de zeebodem terecht komt, zal door de getijdenstroming het casco zich snel in een losse, zachte bodem inslijpen tot op het niveau van een harde bodem. Hoe dikker de laag met los materiaal, hoe meer van het schip hierin wordt verpakt en bewaard blijft. Vooral in gebieden waar de losse laag bestaat uit materiaal met een hoger kleigehalte zal die afdichting een sterke conserverende werking hebben. In meer zandige gebieden zal dit effect door de grotere zandfractie veel minder groot zijn. 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

Verschillende bronnen zijn niet eenduidig over het aantal vliegtuigen dat nog vermist wordt. Het gaat in ieder geval om honderden. Het is denkbaar dat zich meerdere onontdekte resten bevinden in de omgeving. 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 WOII hebben een andere bijzondere waarde: de herinneringswaarde. Ook kunnen deze als oorlogsgraven worden beschouwd. Hierdoor kunnen vliegtuigwrakken ongeacht hun fysieke en inhoudelijke kwaliteit behoudenswaardig zijn.

3. Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van het bureauonderzoek worden de onderzoeksvragen beantwoord.

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

Binnen het onderzoeksgebied zijn binnen ARCHIS 3 waarnemingen bekend. Wel is in het onderzoeksgebied één locatie met wrakresten bekend, NCN 2446 (NIhono 2816). De archeologische waarde van dit wrak is nog niet vastgesteld. Tijdens de zoektocht naar de verloren containers van de MSC Zoe zijn op meerdere locaties binnen het onderzoeksgebied wrakresten aangetroffen die nog niet zijn geïdentificeerd, en dus van archeologische waarde kunnen zijn.

Kunnen in het plangebied, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten verwacht worden? Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?

In het onderzoeksgebied kunnen onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht worden, evenals residuaire resten uit het Laat Paleolithicum en Mesolithicum.

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. 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 resten

In het plangebied kunnen afgedekte prehistorische landschappen en hieraan gerelateerde archeologische resten aanwezig zijn. De context voor archeologische resten wordt gevormd door terrestrische afzettingen van de Formatie van Bortel. De verwachte archeologische resten bestaan uit kleine jachtkampen, begravingsresten en verloren jachtattributen uit het Laat Paleolithicum en het Mesolithicum. Archeologische indicatoren bestaan uit vuurstenen en benen artefacten, houtskoolconcentraties, en verbrande zaden en noten. De gaafheid van de afgedekte prehistorische landschappen en de hierin besloten archeologische niveaus is afhankelijk de mate waarin erosie is opgetreden. De kans op erosie wordt hoog ingeschat. Vroeg-holocene afzettingen van veen en klei kunnen de archeologische niveaus hebben beschermd tegen erosie. Of deze afzettingen in het gebied voorkomen is niet bekend.

Op een dieper niveau kunnen gerelateerd aan keileemafzettingen van het Laagpakket van Gieten | Formatie van Drente artefacten van Neanderthalers voorkomen. Door de beperkte hoeveelheid geologische gegevens van het plangebied kan niet worden aangegeven of de Formatie van Drente daadwerkelijk in het plangebied voorkomt.

Vormt de installatie van een platform een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden?
Het installeren van een platform kan een bedreiging vormen voor de verwachte archeologische resten. Vervolgens kan *scouring* (slijpgeulvorming) van de zeebodem optreden. Tijdens het plaatsen van het platform en het aanbrengen van een conductor in de zeebodem wordt Formatie van Bostel (en daarmee het archeologische niveau voor prehistorische resten) verstoord. De bodemverstoring is echter klein en zeer plaatselijk. Gezien de over het algemeen geringe omvang van jachtkampen uit het *Paleolithicum* en *Mesolithicum*, wordt de kans dat daadwerkelijk resten worden aangetast zeer klein geacht.

Zo ja: Kan een aantasting van archeologische waarden door planaanpassing worden voorkomen of beperkt?

Nee, het voorkomen van archeologische resten is niet bekend. Eventuele scheeps- of vliegtuigwrakken zouden mogelijk door aanpassing van de locatie van het boorplatform behouden kunnen worden.

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?

De aard en intactheid van het begraven prehistorische landschap en de aanwezigheid van archeologische resten zou kunnen worden onderzocht door middel van een booronderzoek. Omdat de verstoring van archeologische niveaus zeer plaatselijk en beperkt is, en de kans op verstoringen van archeologische waarden zeer klein wordt geacht, wordt een dergelijk onderzoek niet aanbevolen.

4. Conclusies en advies

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat in het onderzoeksgebied geen archeologische waarnemingen bekend zijn in ARCHIS 3. Tijdens de zoektocht naar de verloren containers van de MSC Zoe zijn echter op meerdere locaties binnen het onderzoeksgebied wrakresten aangetroffen die nog niet zijn geïdentificeerd, en dus een archeologische waarde kunnen hebben. In het gebied kunnen nog onontdekte overblijfselen van scheeps- en vliegtuigwrakken en prehistorische resten voorkomen. De verwachte prehistorische resten bestaan uit residuaire resten uit het Laat *Paleolithicum* tot *Mesolithicum*. Deze resten zijn gerelateerd aan dekzand- en beekafzettingen van de Formatie van Bostel.

Tijdvak	Lithostratigrafie	Archeologische Verwachting	Periode	Opmerking
Holoceen	Western Mudhole Lp	Geen prehistorische resten <i>in situ</i>	Laat Paleolithicum en Mesolithicum	Verspoelde artefacten
Pleistoceen	Bostel Fm	Jachtkampen, begravingen en verloren jachtattributen	Laat Paleolithicum en Mesolithicum	Resten zijn mogelijk verstoord door erosie
Pleistocene	Drente Fm	Jachtkampen, begravingen en verloren jachtattributen	Midden Paleolithicum	Neanderthaler sites

Tabel 10. Overzicht van archeologische periodes per lithostratigrafie

Tijdens het plaatsen van het boorplatform en het aanbrengen van een conductor in de zeebodem worden de prehistorische niveaus verstoord. De bodemverstoring is echter klein en zeer plaatselijk. Gezien de over het algemeen geringe omvang van jachtkampen uit het *Paleolithicum* en Vroeg *Mesolithicum*, wordt de kans dat daadwerkelijk resten worden aangetast zeer klein geacht.

Op basis van de uitkomst van het bureauonderzoek wordt geadviseerd om een inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uit te voeren om de archeologische verwachting te toetsen en nader te specificeren²³. Voorafgaand aan het plaatsen van een boorplatform wordt standaard een *Debris Clearance Survey* uitgevoerd. De data van deze *survey* kunnen worden gebruikt voor de toets. Voorwaarde is wel dat de datakwaliteit voldoende is. Het verdient aanbeveling de technische *Scope of Work* af te stemmen met het archeologisch team alvorens met de *survey* werkzaamheden te beginnen.

²³ conform KNA Waterbodems protocol 4103.

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Ligging van het plangebied en de nabijgelegen gasvelden.....	4
Afbeelding 2. Diepteligging van de waterbodem in het onderzoeksgebied	8
Afbeelding 3. De kabels in de omgeving van het onderzoeksgebied.....	9
Afbeelding 4: overige infrastructuur.	10
Afbeelding 5. Overzicht van de eerder uitgevoerde onderzoeken in- en rond het gebied.	11
Afbeelding 6. Menselijke schedel gevonden in de netten van vissermannen in ‘Noordzee/Doggerland’ in November 2019 (foto: Kommer Tanis)	13
Afbeelding 7. Ligging van het onderzoeksgebied op de kaart van William Faden, 1777	14
Afbeelding 8: Oppervlaktensedimenten	15
Afbeelding 9: Door holocene afzettingen afgedekte pleistocene formaties	16
Afbeelding 10. Geologisch profiel over Terschelling ter hoogte van plangebied	17
Afbeelding 11: Beschikbare boorgegevens uit DINO gerangschikt op diepte	19
Afbeelding 12. Overzichtskaart archeologiewaarden van het Nederlands Continentaal Plat.	21
Afbeelding 13. Overzicht van waarnemingen rondom het onderzoeksgebied.	22
Afbeelding 14. Archeologische potentie voor prehistorische vondsten.....	24
Afbeelding 15. Vermoedelijke vindplaats bifaciaal artefact op Ameland (uit: Stapert 2013)	25
Afbeelding 16. Voorbeeld van een wrakvormingsproces (Graham Scott).	27

Lijst met tabellen

Tabel 1. Archeologische perioden.....	2
Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied.....	2
Tabel 3. Onderzoeksthema’s en onderwerpen uit de NSPRMF	5
Tabel 4: Overzicht van kabels in het onderzoeksgebied.	9
Tabel 5. Overzicht van de kruisende pijpleiding in het onderzoeksgebied.....	9
Tabel 6: Details van zandwingebieden die binnen het onderzoeksgebied liggen.	10
Tabel 7. Overzicht van eerder uitgevoerde onderzoeken in het gebied.....	11
Tabel 8: Bekende contacten in het onderzoeksgebied, diepte referentievlak is waarschijnlijk LAT.	23
Tabel 9. Resten binnen het onderzoeksgebied uit het zoektocht naar de MSC Zoe containers.	23
Tabel 10. Overzicht van archeologische periodes per lithostratigrafie	30

Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen

Term	Omschrijving
<i>Antropogeen</i>	Door menselijk handelen
<i>Allerød</i>	Het Allerød-interstadiaal is warme en nattere periode tijdens het laatste glaciaal (Ijstijd) dat duurde van 13.900 tot 12.850 jaar geleden.
<i>interstadiaal</i>	
<i>Bølling</i>	Het Bølling-interstadiaal is warme en nattere periode tijdens het laatste glaciaal (Ijstijd) dat duurde van 14.650 tot 14.000 jaar geleden.
<i>interstadiaal</i>	
<i>Conductor</i>	Buis om een boring te geleiden
<i>Glaciaal</i>	Ijstijd
<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>Interglaciaal</i>	Warme periode tussen twee ijstijden, zoals het Holoceen, de periode waar wij nu in leven.
<i>Interstadiaal</i>	Warme periode binnen een ijstijd.
<i>KNA</i>	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
<i>Lithostratigrafie</i>	Studie van de gesteentelagen binnen de stratigrafie en geologie.
<i>Magnetometer</i>	Techniek om afwijkingen veroorzaakt door de aanwezigheid van ferro-magnetisch materiaal (ijzer) in het natuurlijke magnetische veld te detecteren
<i>Mesolithicum</i>	De periode (8800-4900 voor Chr.) die begint na het aflopen van de laatste ijstijd en eindigt wanneer een samenleving overschakelt op landbouw en veeteelt en tal van nieuwe technologieën ontwikkelt of overneemt (Neolithicum)
<i>Multibeam</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>echosounder</i>	
<i>Paleolithicum</i>	De oudste periode in de voorgeschiedenis van de mens en zijn materiële cultuur (300.000-8800 v. Chr.)
<i>Pleistoceen</i>	Geologisch tijdperk dat ongeveer 2 miljoen jaar geleden begon. De tijd van de Ijstijden maar ook van gematigd warme perioden. Het Pleistoceen eindigt met het begin van het <i>Holoceen</i> , <i>ca 11700 jaar geleden</i>
<i>Seismiek</i>	Een methode om een beeld te krijgen van de ondergrond met behulp van kunstmatig opgewekte akoestische golven.
<i>Side scan sonar</i>	Akoestisch meetinstrument dat vlakdekkend de sterkte van reflecterende geluidssignalen van de waterbodem onder een meetvaartuig registreert. Vergelijkbaar met het maken van een zwart/wit foto van de waterbodem; wordt gebruikt om objecten op te sporen en bodemmorfologie en type te classificeren
<i>Stratigrafie</i>	De volgorde van opeenvolgende gesteentelagen. Hiermee kunnen aardlagen worden beschreven en gedateerd.
<i>Stroomribbels</i>	Asymmetrisch golfpatroon van het bodemoppervlak veroorzaakt door langsstromend water. De steile zijden van de ribbels liggen altijd aan de stroomafwaartse kant.
<i>Survey</i>	Onderzoek, standaardterm uit de offshore-industrie
<i>TNO-NITG</i>	De Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek

Referenties

Literatuur

- Cunliffe, B., 2001. *Facing the Ocean, the Atlantic and its peoples, 8000 BC to 15 1500*. Oxford (UK): Oxford University Press.
- Gaffney, V.L., Thomson, K. en Fitch, S., 2007. *The Archaeology and geomorphology of the North Sea*. In: Gaffney, V.L., Thomson, K. and Fitch, S. (red.), *Mapping Doggerland - The Mesolithic landscapes of the southern North Sea*. Oxford (UK): Archaeopress, pp. 105-118.
- Kramer, E., 2003. *Koningen van de Noordzee - 250 tot 850 na Chr.* Leeuwarden (NL): Fries Museum.
- Maarleveld, Th.J. en Ginkel, E.J. van, 1990. *Archeologie onder water, het verleden van een varende volk*. Amsterdam (NL): Meulenhoff.
- Peeters, H., Murphy, P. en Flemming N. (red.), 2009. *North Sea prehistory Research and Management Framework (NSPRMF) 2009*. Amersfoort (NL): Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed and English Heritage.
- Peeters, J.H.M., Amkreutz, L.W.S.W., Cohen, K.M. en Hijma, M.P., 2019. *North Sea Prehistory Research and Management Framework (NSPRMF) 2019 - Retuning the research and management agenda for prehistoric landscapes and archaeology in the Dutch sector of the continental shelf*. Nederlandse Archeologische Rapporten, 63.
- Schüttenhelm, R.T.E. en Laban, C., 2005. *Heavy minerals, provenance, and large-scale dynamics of seabed sands in the southern North Sea - Baak's (1936) heavy mineral study revisited*. Quaternary International, 133-134, pp. 179-193, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2004.10.012>.
- Stapert, D., Johansen, L. en Niekus, M.J.L.Th., 2013. *A bifacial tool of the Neanderthals from Ameland, The Netherlands*. Netherlands Journal of Geosciences, 92 (2/3), pp. 181-192.
- Van den Brenk, S. en R. van Lil, 2019. *Koperplatenwrak Noordzee. Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase)*. Periplus Archeomare rapport 19A020-01
- Van den Brenk, S. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2007. *Bureauonderzoek Pijpleiding platform M7-A naar platform L09-FF-1*. Periplus Archeomare rapport 07A018
- Van den Brenk, S., 2019. *Archeologische begeleiding vistracks Terschelling. Meldformulier Maritieme Vondsten/Scheepswrakken 2019*. Periplus Archeomare project 19A008-02
- Van Lil, R. en Muis, L.A., Amsterdam, 2014. *Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek Noordzee - Zandwingebied Ameland West Totaal*. Periplus Archeomare rapport 14A014-05
- Visser, C.A., 2018. *Archeologisch vooronderzoek waterbodem ter hoogte van zandlocatie M10B, Noordzee - Ruimtelijk advies op basis van bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek opwater door middel van side scan sonar*. Amersfoort (NL): Vestigia, Rapport V1669.
- Vonhögen-Peters, L.M., Heteren, S. van en Peeters, J.H.M., 2016. *Indicatief model van het archeologische potentieel van de Noordzeebodem*. Deltares, 1209133-000.

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>)
- Stichting Aircraft recovery Group 40-45 (<http://www.arg1940-1945.nl>)

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
- Selectie MTL Zoektocht naar de verloren containers van de MCS Zoe containers, Rijkswaterstaat

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.						
	Atlanticum	7300	Metaaltijden			IJzertijd			Laat	250				
									Midden	500				
									Vroeg	800				
Boreaal	8700	Bronstijd			Laat			1100						
								Midden	1800					
								Vroeg	2000					
Preboreaal	9700	Neolithicum			Laat			2850						
								Midden	4200					
								Vroeg	4900/5300					
Pleistoceen	Weichselien	Laat Glaciaal	Prehistorie			Steentijd			Paleolithicum			Laat	B	12.500
														Jonge Dryas
													Allerød	12.000
													Oude Dryas	12.100
		L										Bølling	13.000	
													17.000	
												Late Glacial Max	20.000	
													31.500	
		M										Denekamp	34.000	
													40.000	
												Hengelo	41.500	
													45.000	
	V	Moershoofd	50.000											
			71.000											
		Odderade	74.000											
Vroeg Glaciaal	Brørup													
	Amersfoort													
		114.000												
	Eemien	126.000												
	Saalien	236.000												
	Oostermeer	241.000												
	onbenoemd	322.000												
Belvédère		336.000												
	onbenoemd	384.000												
	Holsteinien	416.000												
	Elsterien	463.000												

Bijlage 2. Protocol KNA 4.1 Waterbodems

