

Van: 10.2.e @shell.com
Aan: [mijnbouwmilieu](#)
Cc: 10.2.e
Onderwerp: Oprichten en in stand houden 20kV kabel elektriciteitskabel tussen AME1 en AWG1 (deel 2 van 2)
Datum: donderdag 19 maart 2020 13:26:40
Bijlagen: [image001.png](#)
[image002.jpg](#)
[Bijlage Archeologie rapporten - aanleggen 20kV kabel Ameland - mrt2020.pdf](#)

Geachte mevrouw 10.2.e beste 10.2.

Vanwege de grootte van het bestand hierbij separaat de archeologische rapporten.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

M.vr.grt. 10.2.e

10.2.e

Juridisch adviseur Vergunningen & Grondzaken

Legal advisor Permits & Land and Lease

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

Statutaire vestiging Den Haag - Handelsregister no. 0400869

Correspondentieadres: Postbus 28000, 9400 HH Assen

Bezoekadres: Schepersmaat 2, 9405 TA Assen

Tel: +31 10.2.e

Mobiel: +31 (0)6 10.2.e

E-mail 10.2.e @shell.com

Internet: <http://www.nam.nl>

Please note that CC-mails are stored seperately en read infrequently.

Disclaimer:

The information in this e-mail is confidential and intended solely for the person to whom it is addressed. If this message is not addressed to you, please be aware that you have no authorization to read this e-mail, to copy it, to furnish it to any person other than the addressee, or to use or misuse its content in any way whatsoever. Should you have received this e-mail by mistake, please bring this to the attention of the sender, after which you are kindly requested to destroy the original message.

De informatie in deze e-mail is vertrouwelijk en uitsluitend bestemd voor de geadresseerde. Indien de lezer van deze mededeling niet de geadresseerde is, wordt u er hierbij op gewezen, dat u geen recht hebt kennis te nemen van deze e-mail, deze te kopiëren of te verstrekken aan andere personen dan de geadresseerde, dan wel de inhoud daarvan op enigerlei wijze te gebruiken of misbruiken. Indien u deze e-mail abusievelijk hebt ontvangen, wordt u vriendelijk verzocht de afzender daarvan op de hoogte te brengen en vervolgens het originele bericht te vernietigen.

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.



NAM

Archeologie rapporten/onderzoeken

**Aanleggen 20kV kabel
tussen NAM-locaties AME-1 en AWG-1**

APPENDICES

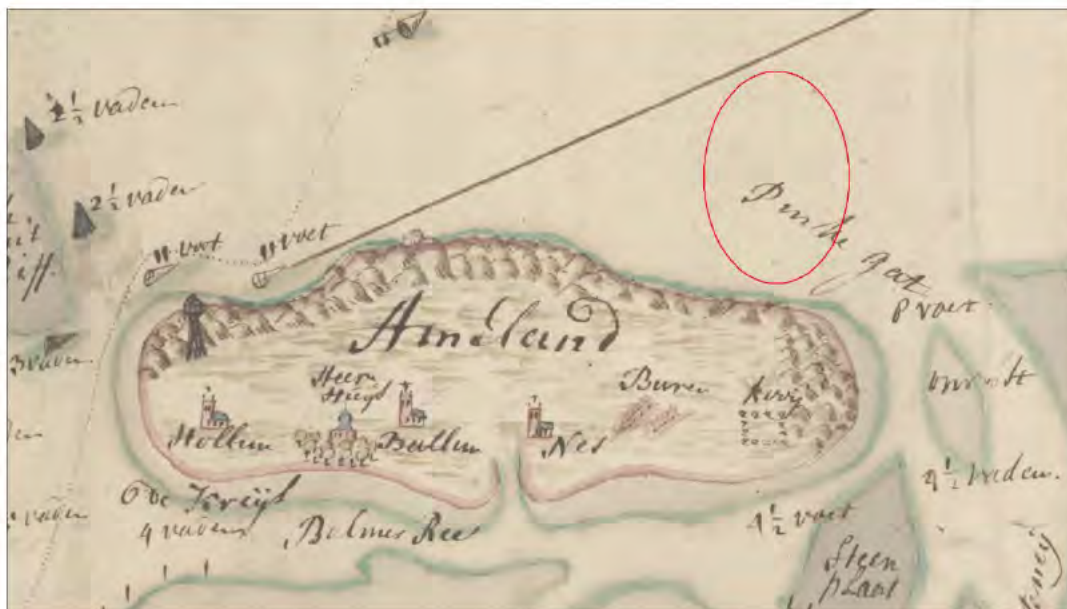
Appendix 1: Archeologisch bureauonderzoek

Appendix 2: Inventariserend Veldonderzoek

Appendix 3: Programma van Eisen

Appendix 1:
Archeologisch bureauonderzoek

Archeologisch bureauonderzoek
Kabeltracé Platform Ameland Westgat



Periplus Archeomare rapport nr. 18A007-01

Auteurs

R. van Lil en S. van den Brenk

In opdracht van:



Postbus 24

8440 AA Heerenveen

| Document Controle | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Revisie | 2.0 (definitief) |
| Datum | 29-03-2018 |
| Periplus Archeomare Referentie | 18A007-01 |
| Klant (Project) Referentie | Kabeltracé Platform Ameland Westgat |

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 18A007-01

Archeologisch Bureauonderzoek Kabeltracé Platform Ameland-Westgat Ameland-Oost-1

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

In opdracht van: Antea Group

Contactpersoon: 10.2.e

© Periplus Archeomare, maart 2018

Foto's 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 | 10.2.e | | | 29-03-2018 |
| 1.0 | Concept | 10.2.e | | | 15-03-2018 |

Autorisatie:

10.2.e

Inhoudsopgave

| | |
|--|-----------|
| Inhoudsopgave..... | 1 |
| Samenvatting | 3 |
| 1. Inleiding | 4 |
| 1.1. Aanleiding..... | 4 |
| 1.2. Doelstelling van het onderzoek..... | 5 |
| 1.3. Onderzoeksvragen | 5 |
| 2. Methoden en technieken | 6 |
| 3. Resultaten..... | 7 |
| 3.1. Afbakening plangebied en vaststellen van consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01wb)..... | 7 |
| 3.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02wb) | 8 |
| 3.3. Geomorfologische ontwikkeling | 9 |
| 3.4. Historische geografie (LS03wb)..... | 11 |
| 3.5. Bekende verstoringen (LS03wb) | 12 |
| 3.6. Landschappelijke ontwikkeling (LS04wb)..... | 13 |
| 3.7. Bekende archeologische waarden (LS04wb)..... | 19 |
| 3.8. Vroege prehistorie..... | 23 |
| 3.9. Bouwhistorische waarden..... | 24 |
| 3.10. Gespecificeerde verwachting (LS05wb) | 24 |
| 4. Conclusies en beantwoording onderzoeksvragen | 26 |
| 5. Advies | 28 |
| Lijst met afbeeldingen | 29 |
| Lijst met tabellen..... | 29 |
| Afkortingen en woordenlijst | 30 |
| Referenties..... | 31 |
| Overige bronnen | 31 |
| Bijlage 1. Protocol KNA 4.0 Waterbodems | 32 |
| Bijlage 2. Archeologische en geologische perioden..... | 33 |

Tabel 1. Archeologische perioden

| 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 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

| | |
|--|--|
| <i>Provincie</i> | Friesland |
| <i>Gemeente</i> | Ameland |
| <i>Plaats</i> | Noordzee |
| <i>Beheerder gebied</i> | Rijkswaterstaat |
| <i>Diepte waterbodemb (t.o.v. NAP)</i> | Minimum 0 m (strand) Gemiddeld -6.0 m Maximaal -10 m |
| <i>Waterstaatkundige gegevens</i> | Zout water getijdengebied |
| <i>Huidig watergebruik</i> | Beroepsvaart, recreatie, visserij |
| <i>Toponiem</i> | Kabeltracé Platform Ameland Westgat |
| <i>Kadastrale gegevens</i> | N.v.t. |
| <i>Kaartbladen</i> | 02W |
| <i>Coördinaten plangebied (in RD)</i> | centrum 191125 / 610394 zuid Y 192344 oost X 608349 west X 192244 noord Y 612440 |
| <i>Oppervlakte plangebied</i> | 586 ha |
| <i>Bevoegd gezag</i> | Rijkswaterstaat Noord Nederland |
| <i>Adviseur voor het bevoegd gezag</i> | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| <i>Deskundige namens het bevoegd gezag</i> | 10.2.e |
| <i>ARCHIS-zaaknummer (CIS-code)</i> | 4587836100 |
| <i>Periplus Archeomare -projectcode</i> | 18A007-01 |
| <i>Periode van uitvoering</i> | Februari 2018 |
| <i>Beheer en plaats documentatie</i> | Periplus Archeomare, Amsterdam |

Samenvatting

Periplus Archeomare B.V. heeft in opdracht van de Antea Group een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in het kader van de voorgenomen kabelroute van het platform Ameland Westland naar de kust.

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat in het plangebied de resten van vier 19^e-eeuwse scheepswrakken, een stokanker en twee landingsvaartuigen uit de Tweede Wereldoorlog verwacht worden. Daarnaast kunnen tot nu toe onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken voorkomen.

De aanwezigheid van deze objecten dient te worden getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek. Voor het zeegedeelte van de routes betreft het de 'opwaterfase' van het inventariserend veldonderzoek, waarbij met een meetvaartuig uitgerust met een *side scan sonar*, *magnetometer* en (optioneel) een *subbottom profiler* het gebied in kaart wordt gebracht. Een standaard route survey voldoet in beginsel, mits de opnameapparatuur en gehanteerde methodiek aan specifieke eisen voldoet. Voor het strandgedeelte van de routes wordt een oppervlaktekartering en metaaldetectoronderzoek aanbevolen. De randvoorwaarden voor het onderzoek dienen te worden vastgelegd in een Programma van Eisen dat goedgekeurd moet worden door het bevoegd gezag.

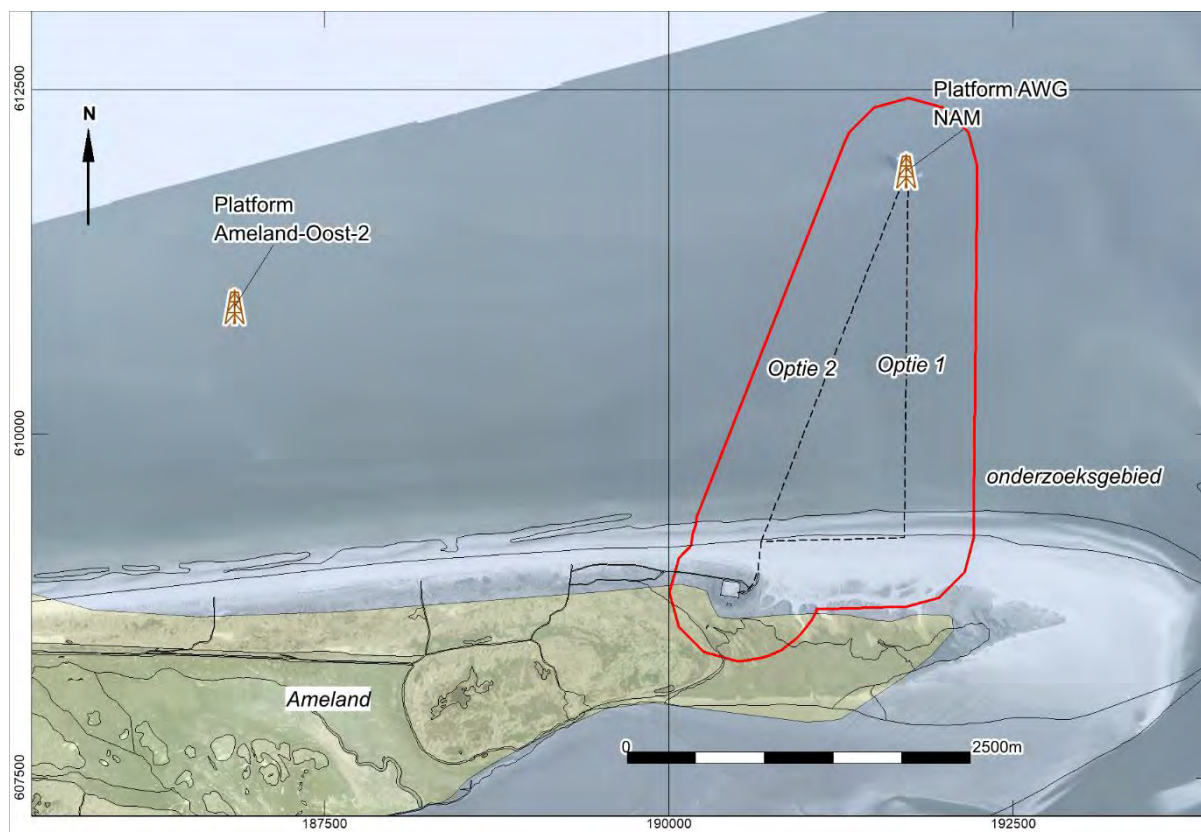
In de beleidsregels voor ontgroningen in Rijkswateren is opgenomen dat geen ontgrondingsvergunning wordt verleend als binnen een afstand van 100m archeologische vondsten of wrakken bekend zijn.¹ Dit betekent dat naast het plangebied ook een bufferzone van minimaal 100 meter onderzocht dient te worden.

Aanvullend onderzoek naar prehistorische nederzettingen wordt niet nodig geacht, omdat de *in situ* resten niet worden bedreigd door de verdiepingswerkzaamheden. Wel is het belangrijk dat eventuele vondsten worden gemeld aan de bevoegde overheid, omdat deze vondsten veel informatie kunnen geven over de bewoningsgeschiedenis van het gebied. Het wordt aanbevolen om de meldingsplicht voor archeologische resten, zoals vastgelegd in de Erfgoedwet (2016), op te nemen in het Plan van Aanpak/bestek voor de werkzaamheden, zodat alle betrokkenen bij de uitvoering op de hoogte zijn van deze meldingsplicht.

¹ Beleidsregels ontgroningen in Rijkswateren.

1. Inleiding

Periplus Archeomare B.V. heeft in opdracht van de Antea Group een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in het kader van de voorgenomen kabelroute van het platform Ameland Westland naar de kust.



Afbeelding 1. Ligging van het plangebied

1.1. Aanleiding

De Antea Group is bezig met een haalbaarheidsstudie voor het elektrificeren van de nu nog aardgas aangedreven compressor op platform Ameland Westgat (AWG). Voor de situering van deze nieuwe elektrische compressor op platform(complex) AWG en voor het benodigde kabeltracé tussen AME-1 en AWG zijn verschillende opties gedefinieerd.

Situering compressor

Voor de situering van de elektrische compressor (met verwijdering van de bestaande aardgas aangedreven compressor op platform AWG) zijn de volgende opties aan de orde:

1. Op het bestaande platform AWG
2. Op een uitbreiding van het platform AWG (heien noodzakelijk)
 - a. Uitbreiding met klein nieuw platform voor de compressor naast AWG
 - b. Uitbreiding (circa 5x5 m²) aan AWG.

Kabeltracé

De scope van NAM betreft het tracé vanaf de locatie NAM AME-1 naar het platform(complex) AWG. Het gaat hierbij om een kabel met een diameter van circa 10 cm. Hiervoor zijn twee opties gedefinieerd:

1. vanaf AME-1 onder de bestaande toegangsweg (stelconplaten) naar het strand. Vanaf daar over het strand naar het oosten zodat deze in zee aangelegd kan worden aan de oostzijde van de bestaande gasleiding.
2. vanaf AME-1 onder de bestaande toegangsweg (stelconplaten) naar het strand. Vanaf daar kortste route naar AWG1.

De aanlegmethode van de kabel (bijvoorbeeld deels met een gestuurde boring) staat nog niet vast.

Archeologie is hierbij belangrijk, onder andere op basis van de Beleidsnota Noordzee 2016-2021. In de Erfgoedwet (juli 2016) is de bescherming van het archeologische erfgoed geregeld. Tijdens de aanleg van de kabel kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden aangetast. Als het bodemarchief door geplande bodemingrepen wordt bedreigd geldt de wettelijke verplichting om archeologisch onderzoek te verrichten. Dit gegeven vormde de directe aanleiding voor het verrichten van het onderhavige onderzoek.

1.2. Doelstelling van het onderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden in het plangebied. Aan de hand van deze informatie wordt de archeologische verwachting voor het plangebied gespecificeerd. Afsluitend wordt een advies opgesteld voor het vervolgtraject.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie Waterbodems (KNA 4.0). Een stroomdiagram met de opeenvolgende fasen binnen het archeologische proces is als bijlage 1 bij dit rapport opgenomen.

1.3. Onderzoeksvragen

De volgende onderzoeksvragen zijn opgesteld voor het plangebied:

- Zijn in het plangebied archeologische waarden bekend?
Zo ja:
Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?
- Kunnen, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten in het gebied verwacht worden?
Zo ja:
Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?
- Zijn in het gebied bodemverstoringen bekend waardoor archeologische resten kunnen zijn aangetast?
- Vormt de voorgenomen werkzaamheden een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden?
Zo ja:
Kan aantasting van archeologische waarden door planaanpassing worden voorkomen of beperkt?

- Zo nee:
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 in maart 2018 door R. van Lil en S. van den Brenk en (beiden KNA senior prospector specialisme waterbodems).

2. Methoden en technieken

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) waterbodems 4.0. Het betreft in het bijzonder de specificaties LS01wb, LS02wb, LS03wb, LS04wb en LS05wb. Het bureauonderzoek wordt gerapporteerd conform LS06wb.

Het bureauonderzoek bestaat uit zes onderdelen (specificaties LS01wb t/m LS06wb). In de eerste vier onderdelen 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;
- Beschrijving van bekende archeologische waarden en aardwetenschappelijke gegevens.

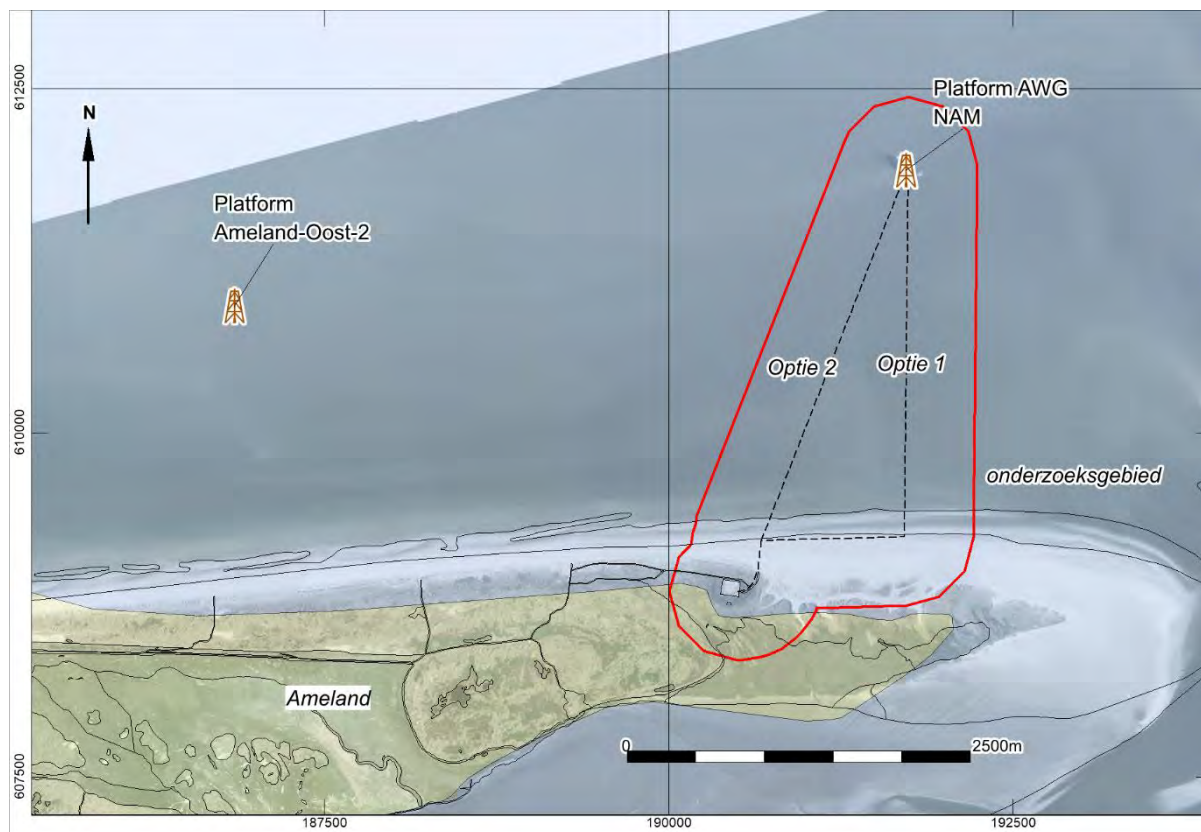
Op grond van deze onderdelen wordt een gespecificeerde verwachting van het gebied opgesteld (specificatie LS05wb). Hierin wordt verwoord of, en zo ja, welke archeologische waarden verwacht kunnen worden. De eigenschappen van deze waarden zullen zo gedetailleerd mogelijk worden aangegeven.

Op basis van de gespecificeerde verwachting worden de onderzoeksvragen beantwoord in hoofdstuk 4. Het bureauonderzoek wordt afgesloten met een advies in hoofdstuk 5.

Schuingedrukte woorden en afkortingen worden nader toelicht op pagina 30. Een overzicht van de geraadpleegde literatuur is weergegeven op pagina 31.

3. Resultaten

3.1. Afbakening plangebied en vaststellen van consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01wb)



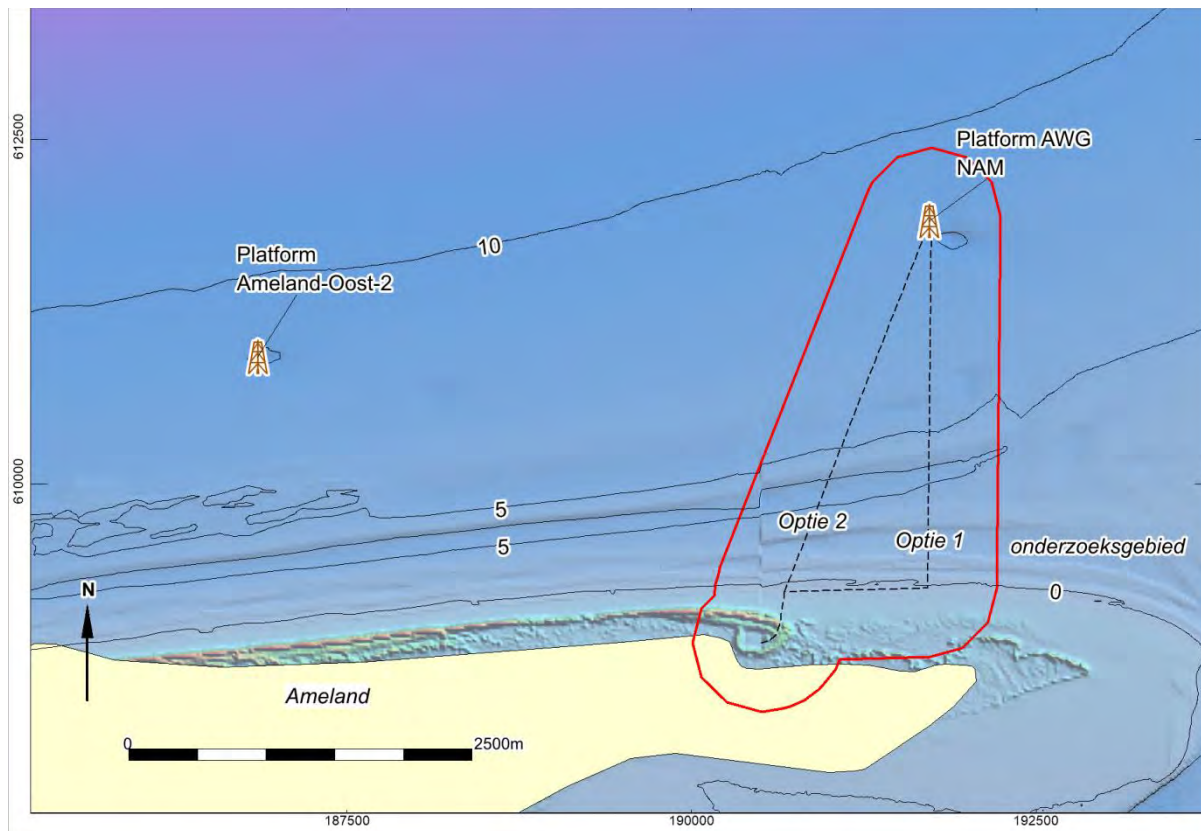
Afbeelding 2. De twee opties voor de geplande kabel

Het plangebied voor de geplande kabel ligt in de Noordzee tussen het platform AWG en de kust van Ameland oost. Voor de geplande kabelroute zijn twee opties gedefinieerd. Welke optie uiteindelijk wordt gekozen is niet bekend, daarom bevat dit bureauonderzoek beide opties. De kabel met een diameter van 10 cm zal waarschijnlijk worden begraven in de zeebodem. De aanlegmethode van de kabel (bijvoorbeeld deels met een gestuurde boring) staat nog niet vast.

Voor het onderhavig bureauonderzoek is een ruimer gebied (500m) rondom het plangebied onderzocht. De reden hiervoor is dat de locaties van bekende archeologische waarden of andere vondsten soms niet precies bekend of onnauwkeurig zijn. Dit betekent dat een object dat volgens de geregistreerde gegevens buiten het onderzoeksgebied ligt, zich in werkelijkheid in het gebied kan bevinden.

3.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02wb)

Het plangebied ligt grotendeels in de Noordzee. De huidige diepte van de waterbodem in het gebied varieert van +0. mNAP tot circa -10 mNAP².

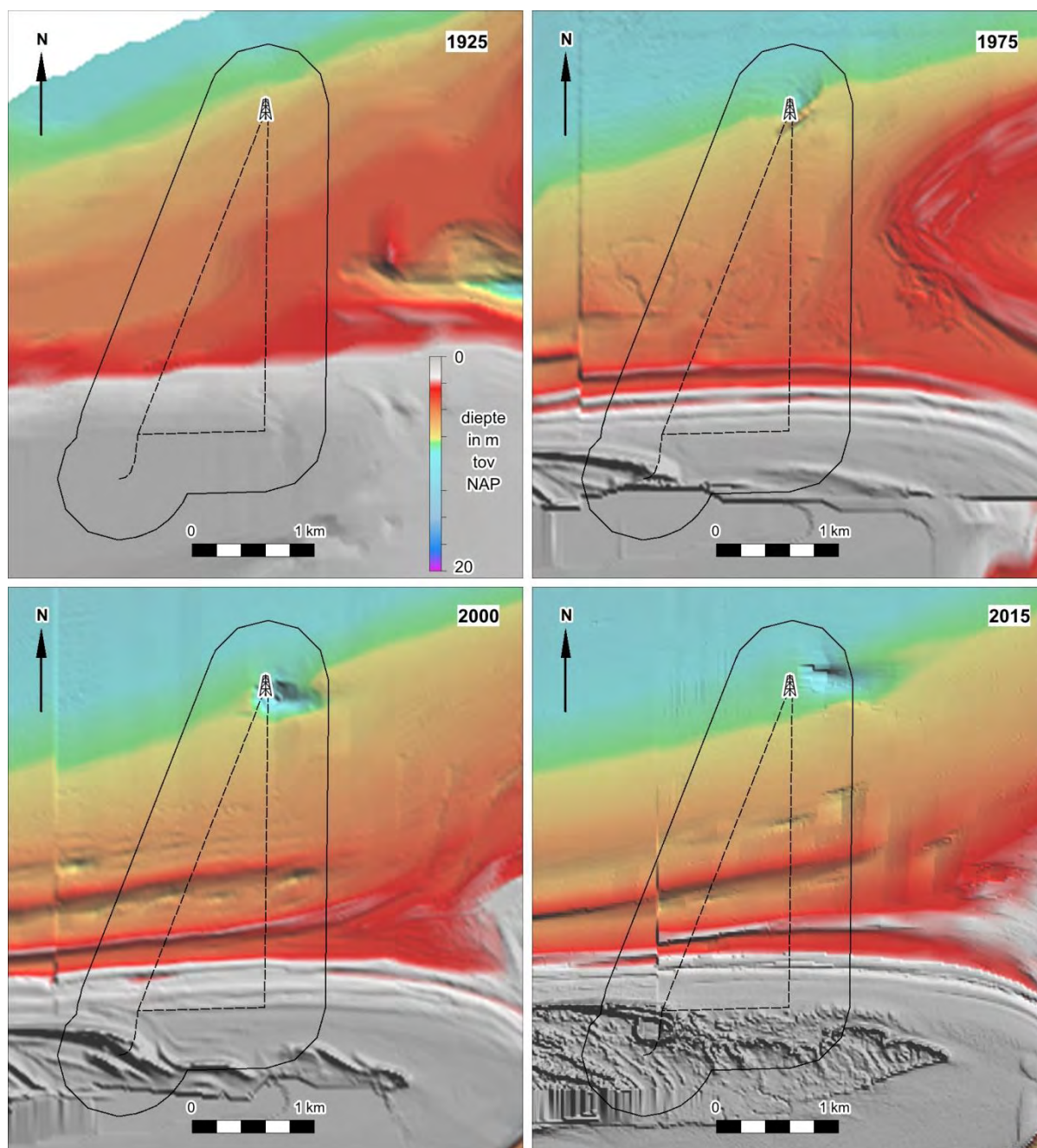


Afbeelding 3. Ligging van het plangebied op dieptekaart (Iodigen 2010)

² Bron: RWS CIV

3.3. Geomorfologische ontwikkeling

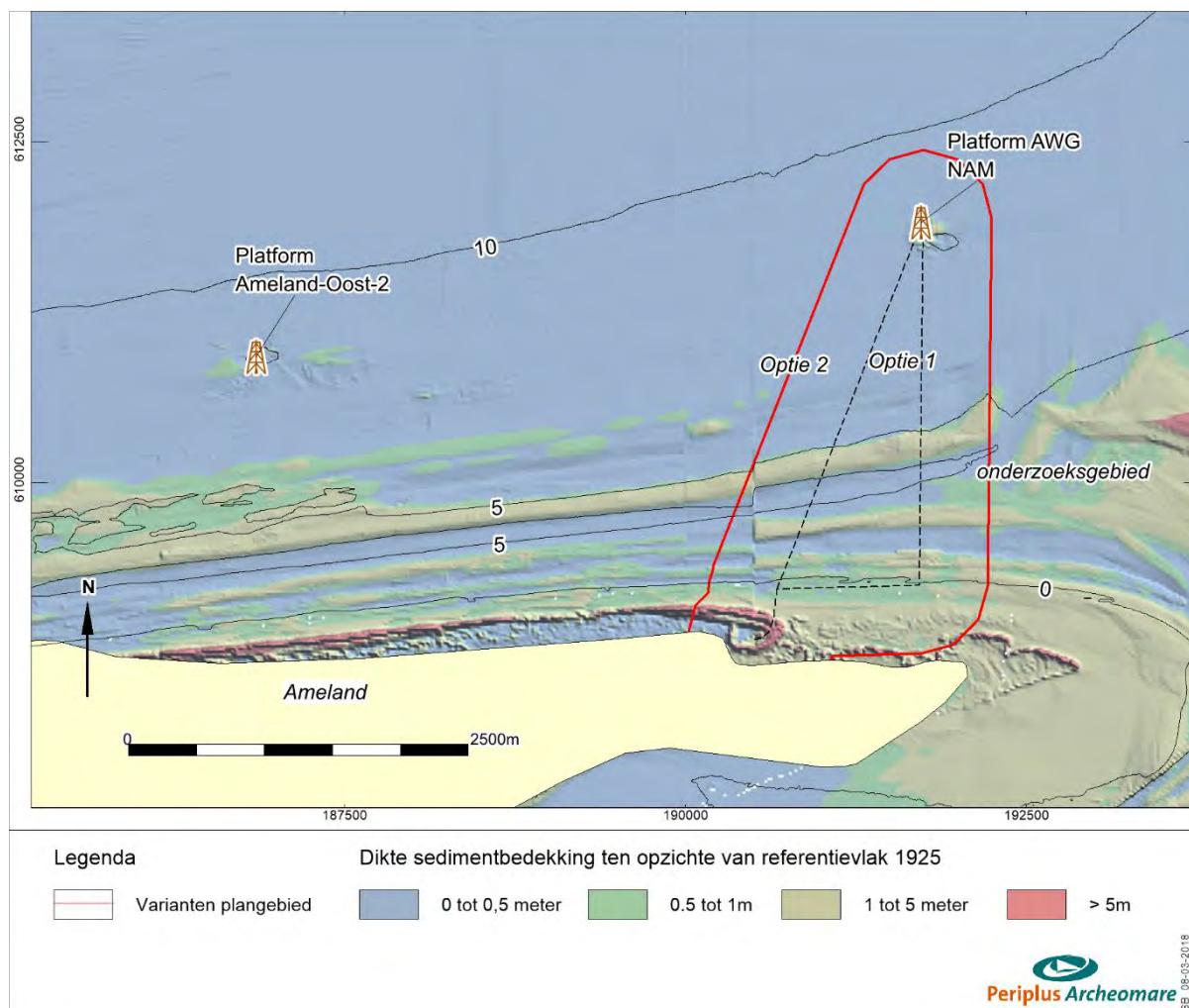
Onderstaande afbeelding toont de verschillende dieptekaarten van het plangebied in de periode 1925 – heden.



Afbeelding 4. Dieptekaarten 1925 – 2015 (RWS CIV)

De kaarten laten zien dat de geul ten oosten van het onderzoeksgebied na 1925 verzand is, en zich verschillende zandbanken hebben ontwikkeld voor de kust van Ameland. De slijpgeulen die zich hebben ontwikkeld ten noordoosten van het platform zijn goed zichtbaar.

Op basis van de verschillende dieptekaarten is een model gemaakt van het zogenaamde diepte referentie vlak van 1925. Dit is het samengestelde diepste vlak dat sinds 1925 is gemeten. Mogelijke wrakken of wrakresten van voor 1925 liggen per definitie op- of onder dit vlak. Een vergelijking van dit vlak met de meest recente dieptegegevens geeft de dikte van de sedimentbedekking ten opzichte van dit referentievlak weer.



Afbeelding 5. Dikte sedimentbedekking ten opzichte van het diepst gemeten vlak sinds 1925

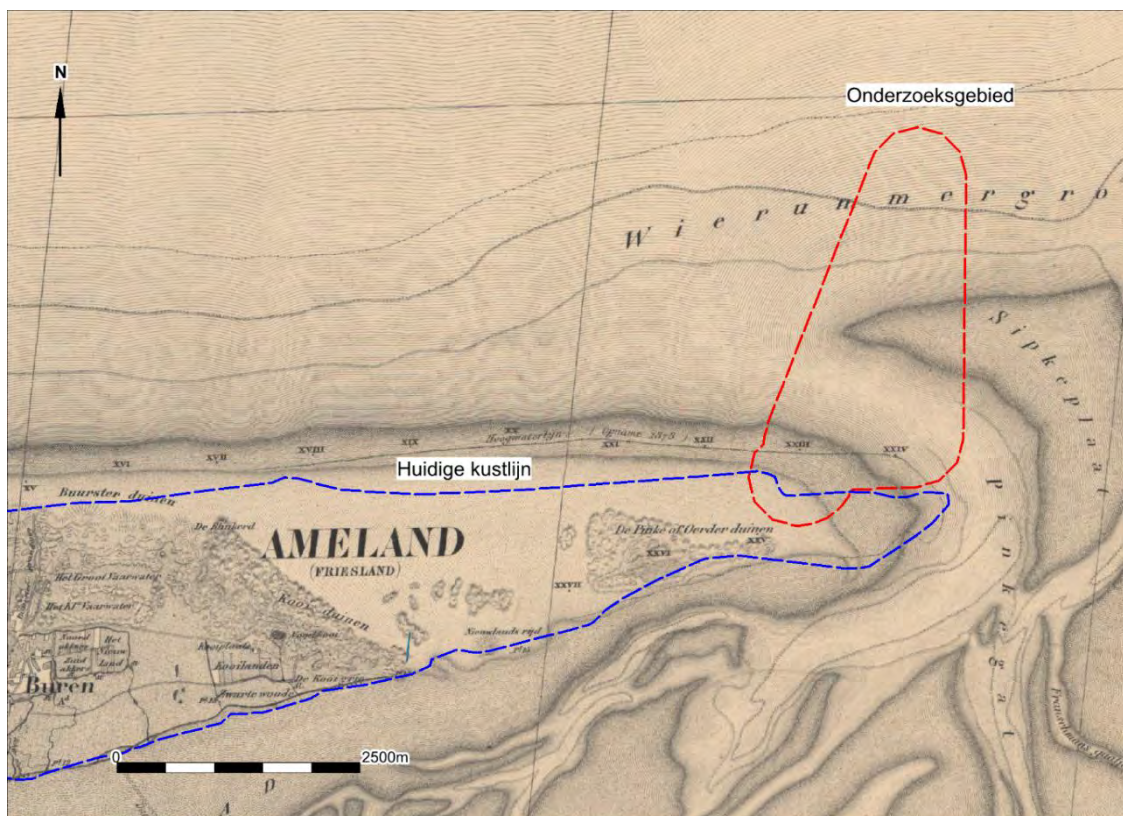
Het bovenstaande model laat zien dat in het noordelijk deel van het gebied de sedimentbedekking minimaal is ten opzichte van het referentievlak 1925. Dat betekent, dat in dit gebied eventueel aanwezige wrakresten aan het bodemoppervlak kunnen liggen. Voor het gebied in het zuidelijk deel geldt dat eventueel aanwezige wrakresten bedekt zijn door een laag sediment van 1 tot 5 meter dikte, veroorzaakt door verschuivende zandbanken parallel aan de kust.

3.4. Historische geografie (LS03wb)

De dynamiek van de Waddenzee en de continue verandering van de geulen en wadplaten wordt ook goed geïllustreerd door de historische kaarten van het gebied.



Afbeelding 6. Kaart van 1762

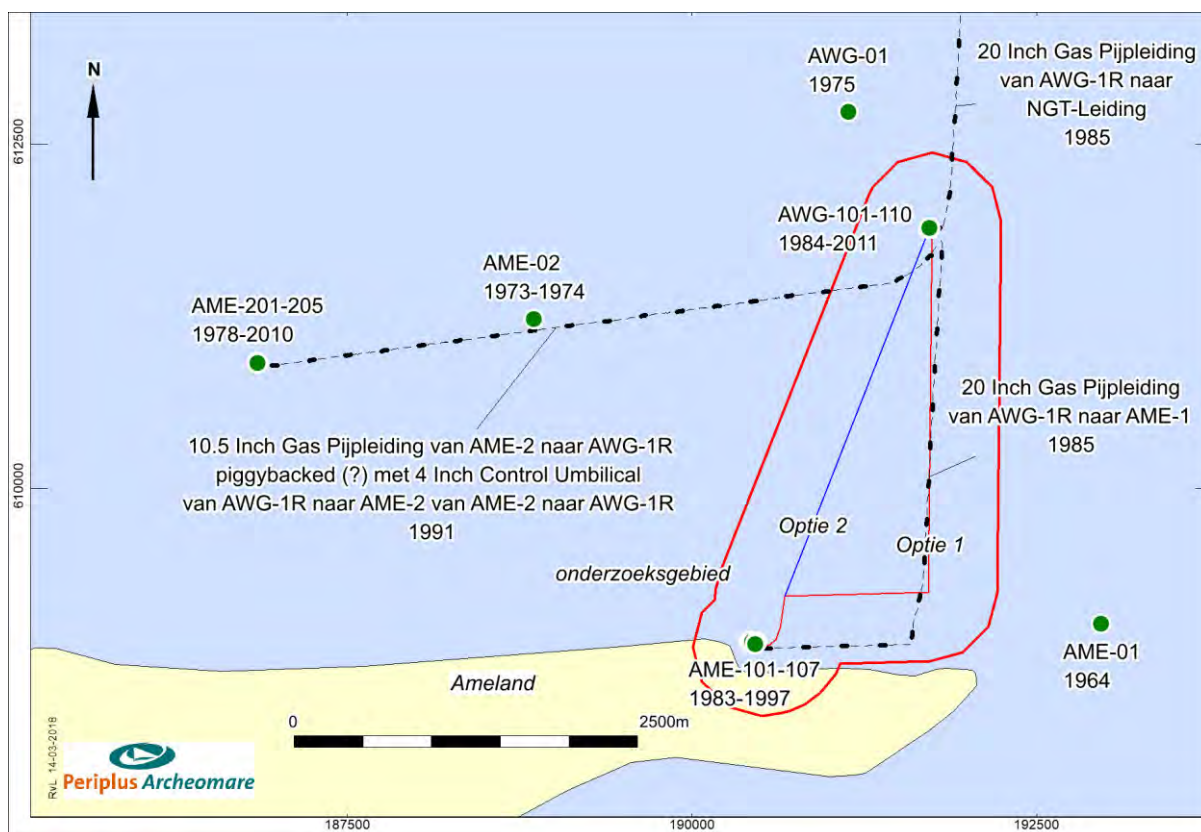


Afbeelding 7. Kaart van 1888 (bron: Kadaster)

3.5. Bekende verstoringen (LS03wb)

In de zestiger jaren van de vorige eeuw werden de eerste exploratieboringen naar gas ten noordoosten van Ameland uitgevoerd. Sindsdien zijn diverse putten geboord. Met de ontwikkeling van gestuurde boringen werd het mogelijk om de reservoirs vanuit één put in diverse richtingen horizontaal te penetreren en zodoende de productie te vergroten. De pijpleidingen die voor het gastransport worden gebruikt zijn in 1985 en 1991 aangelegd. Naast de 20-inch (50cm) en 10.5-inch (ruim 25cm) gasleidingen verbindt een 4-inch (10cm) *control umbilical* het AWG platform met het Ameland Oost 2 platform. De boorlocaties en pijpleidingen in de omgeving van het plangebied zijn weergegeven in afbeelding 8. Tijdens de uitvoering van de exploratieboringen en aanleg van infrastructuur is de bodem verstoord.

Naast antropogene verstoring van de zeebodem treedt voortdurend erosie op. Zoals besproken in paragraaf 3.3 variëren de locaties waar in het verleden erosie dan wel sedimentatie heeft plaats gevonden.



Afbeelding 8. Boorlocaties en bestaande pijpleidingen

3.6. Landschappelijke ontwikkeling (LS04wb)

Pleistoceen

Elsterien³

Tijdens de Elsterien ijstijd, 475.000 tot 410.000 jaar geleden, wordt het noorden van Nederland voor het eerst met ijs bedekt. Het ijs reikt tijdens tot de lijn Den Helder – Lemmer – Stadskanaal. In tegenstelling tot de latere Saalien ijstijd wordt vrijwel geen keileem afgezet. Met uitzondering van enkele plaatsen in de huidige Noordzee worden ook geen stuwwallen gevormd. Tijdens de afvoer van smeltwater onder de ijskap ontstaan diepe noord-zuid gerichte geulen. Deze zogenoemde tunneldalen zijn in de ondergrond van de Noordzee, Noord-Nederland en Noord-Duitsland teruggevonden. De lengte van deze geulen van twintig tot honderd kilometer; de breedte van drie tot vijf kilometer. De diepte van de geulen ligt meestal tussen honderd en driehonderd meter. De tunneldalen zijn opgevuld met slecht gesorteerd zand. Wanneer de af te voeren hoeveelheid smeltwater afneemt sedimenteert fijnkorrelig sediment in de vorm van fijn zand, leem en klei. De kleilagen aan top zijn tot tientallen meters dik en zijn bekend podklei. De tunneldalopvullingen van zand en klei worden tot de Formatie van Peelo gerekend. De Formatie van Peelo komt in het hele plangebied voor; de top ligt op -25 tot -28 mNAP.

Na het afsmelten van de Elsterien ijskap voert de Rijn smeltwater via een noordelijke route naar het Noordzeegebied. In het plangebied wordt bont zand afgezet. Het zand is matig tot zeer grof, grindig, kalkloos met een spoor glimmers. Lokaal komen dikke lagen humeuze klei voor. De rivierafzettingen behoren tot het Laagpakket van Tynje binnen de Urk Formatie. Het Laagpakket van Tynje komt enkel in de oostelijke helft van het plangebied voor; de top ligt op -20 tot -25 mNAP.

Saalien

Tijdens de voorlaatste ijstijd, het *Saalien* (240.000 tot 130.000 jaar geleden), breidt het landijs zich vanuit Scandinavië uit over het noorden van Nederland uit. Rond 150.000 v. Chr. bereikt het landijs zijn maximale uitbreiding. Het ijsfront stagneert op de lijn IJmuiden - Amsterdam - Utrecht - Nijmegen. De eerder gevormde stuwwallen van Texel, Wieringen en Gaasterland zijn tijdens de uitbreiding van het ijs 'overreden'. In het plangebied zijn geen glaciale afzettingen uit het Saalien bekend.⁴ Plaatselijke voorkomens van de Formatie van Drente kunnen echter niet volledig worden uitgesloten.

Eemien

Na het *Saalien* volgt het *Eemien* (*interglaciaal* 130.000 tot 115.000 jaar geleden). Door de sterke opwarming van het klimaat en de daarmee samenhangende stijging van de zeespiegel ontstaat een binnenzee die het grootste deel van Noord-Holland, het huidige IJsselmeer en de Noordoost-polders beslaat. De maximale transgressie van de Eem zee ligt volgens de paleogeografische kaart van Peeters (afbeelding 9) ten zuiden van het Ameland. Gegevens uit de DINO-database wijzen op het plaatselijke voorkomen van de Eem Formatie in het plangebied. De top van de Eem Formatie ligt in het plangebied rond -15 mNAP.

³ paragraaf samengevat uit Meijles 2015.

⁴ op basis van het GeoTop model.

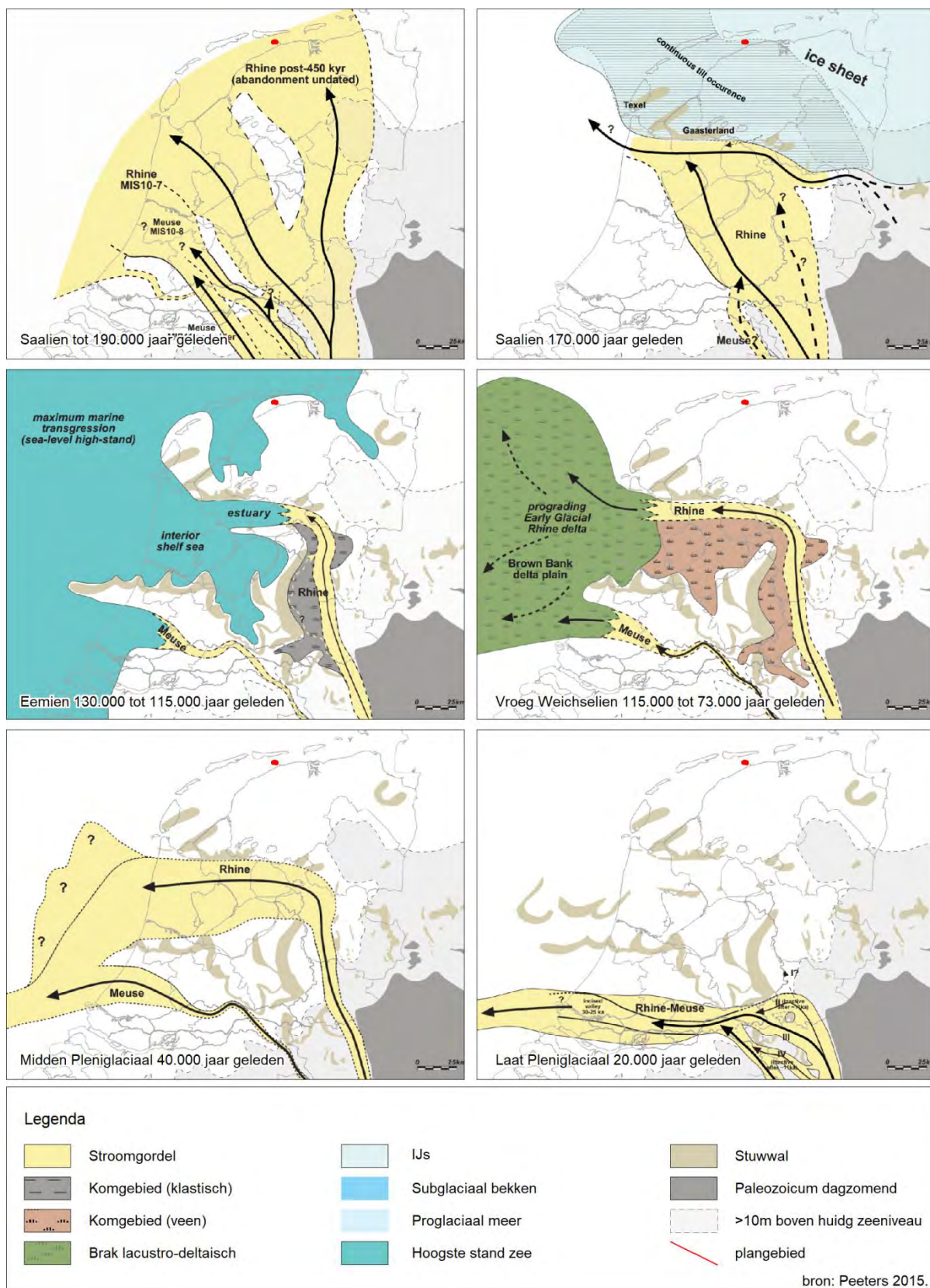
Weichselien

Tijdens de laatste koude periode van het *Pleistoceen*, het *Weichselien* (115.000 tot 12.000 jaar geleden), de rand van het landijs ten noorden van Nederland, ter hoogte van Denemarken, Noord-Duitsland en Polen. Tijdens het Eemien en Vroeg-Weichselien stroomde de Rijn via het dal van de IJssel en Overijsselse Vecht naar de delta.

Tijdens het Midden *Weichselien* (*Pleniglaciaal* 73.000 tot 15.000 jaar geleden) is de ondergrond permanent bevroren. De poolijskappen breiden zich uit, waardoor de zeespiegel daalt en een groot deel van de Noordzee droog valt. De loop van de Rijn verlegt zich naar het zuiden van het land. Door de extreme koude en weinig neerslag ontstaat een poolwoestijn met geringe vegetatie. De wind heeft vrij spel, waardoor het zand van de zeebodem verstuift en als een laag zand over het land afgezet. De laag zand (*dekzand*) vormt een geaccidenteerd landschap met duinen, ruggen en dalen. Het dekzand behoort tot het Laagpakket van Wierden binnen de Formatie van Boxtel.

Aan het eind van het Weichselien warmde het klimaat kortstondig op. Tijdens het relatief warme Allerød *interstediaal* ontwikkelde zich een landschap met berken- en dennenbossen.⁵ In de top van het dekzand trad bodemvorming op. De Allerød-bodems worden gekenmerkt door de aanwezigheid van houtskool en bioturbatie in de vorm van graafgangen van kevers. Lateraal kunnen de bodems overgaan in dunne veenlagen. De Allerød bodems zijn vaak afgedekt door goed gesorteerd fijnkorrelig dekzand. De top van de Formatie van Boxtel ligt in het plangebied gemiddeld op -12 tot -15m NAP.

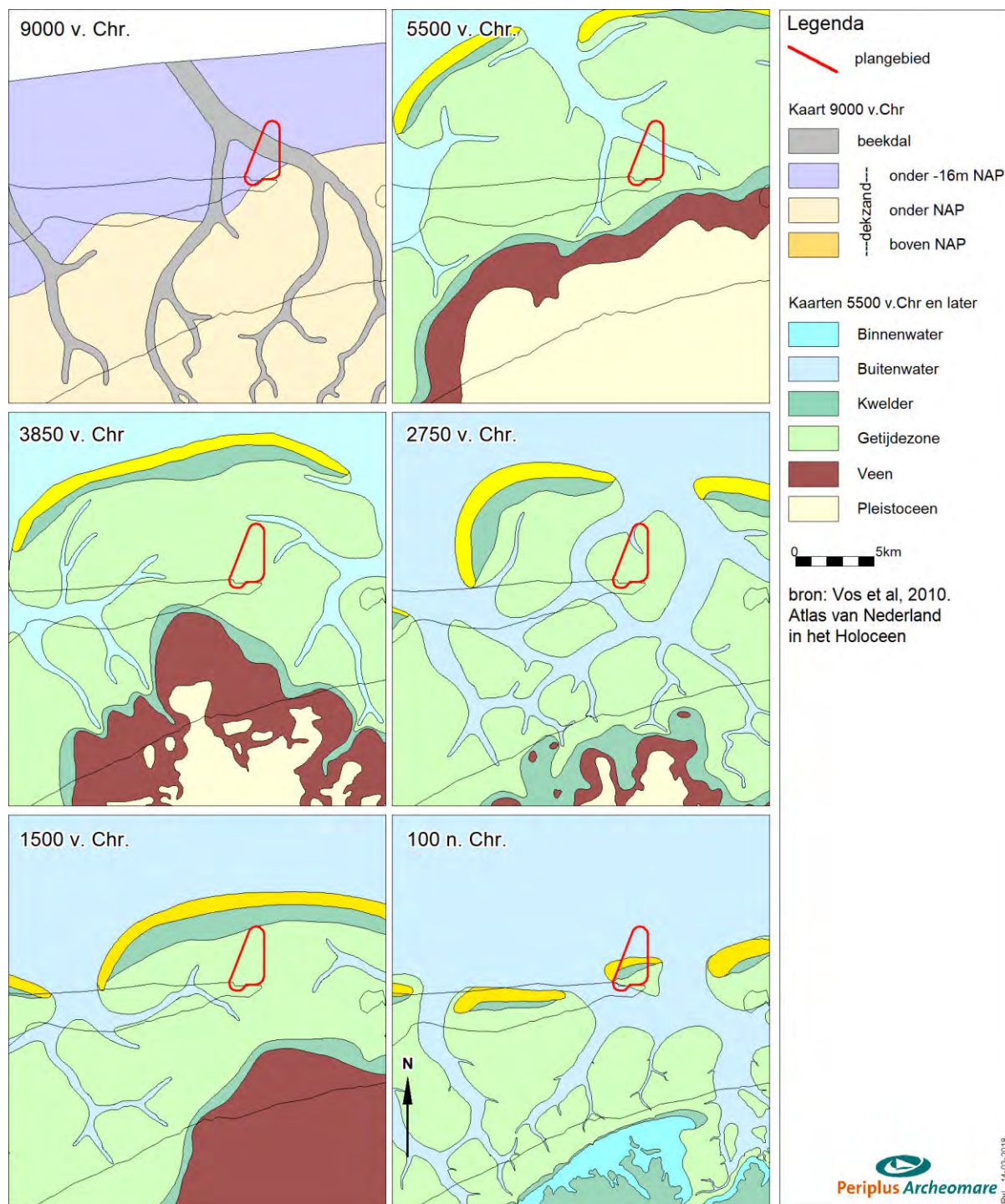
⁵ Allerød: interstediaal, circa 14.000 tot 13.000 jaar geleden.



Afbeelding 9. Landschappelijke ontwikkeling in het Pleistoceen (naar: Peeters 2015)

Holoceen

De landschappelijke ontwikkeling tijdens het *Holoceen* wordt geschetst aan de hand van paleogeografische kaarten van Vos (zie onderstaande afbeelding).⁶



Afbeelding 10. Landschappelijke ontwikkeling tot de Romeinse tijd

⁶ Vos 2010.

Rond 9000 v. Chr. staat de zeespiegel op -50 mNAP. Het maaiveld ligt in het plangebied rond -16 mNAP. Vos heeft in het plangebied een beekdal gekarteerd. Door de opwarming en vernatting van het klimaat in het *Holocene* stijgt de zeespiegel. Op land ontwikkelt zich een vegetatiedek en in de top van het mineraalarme dekzand treedt bodemvorming op. In de hogere delen van het landschap (buiten de beekdalen) gaat het vaak om goed ontwikkelde podzolbodems. De kustlijn van de Noordzee migreert landinwaarts en langs de randen van het verkleinende dekzandareaal ontwikkelt zich kustveen. De relatief hoge gebiedsdelen in de Kop van Noord-Holland, het westelijke Waddengebied en het westelijke deel van Friesland blijven lange tijd gespaard van een directe *mariene* invloed.

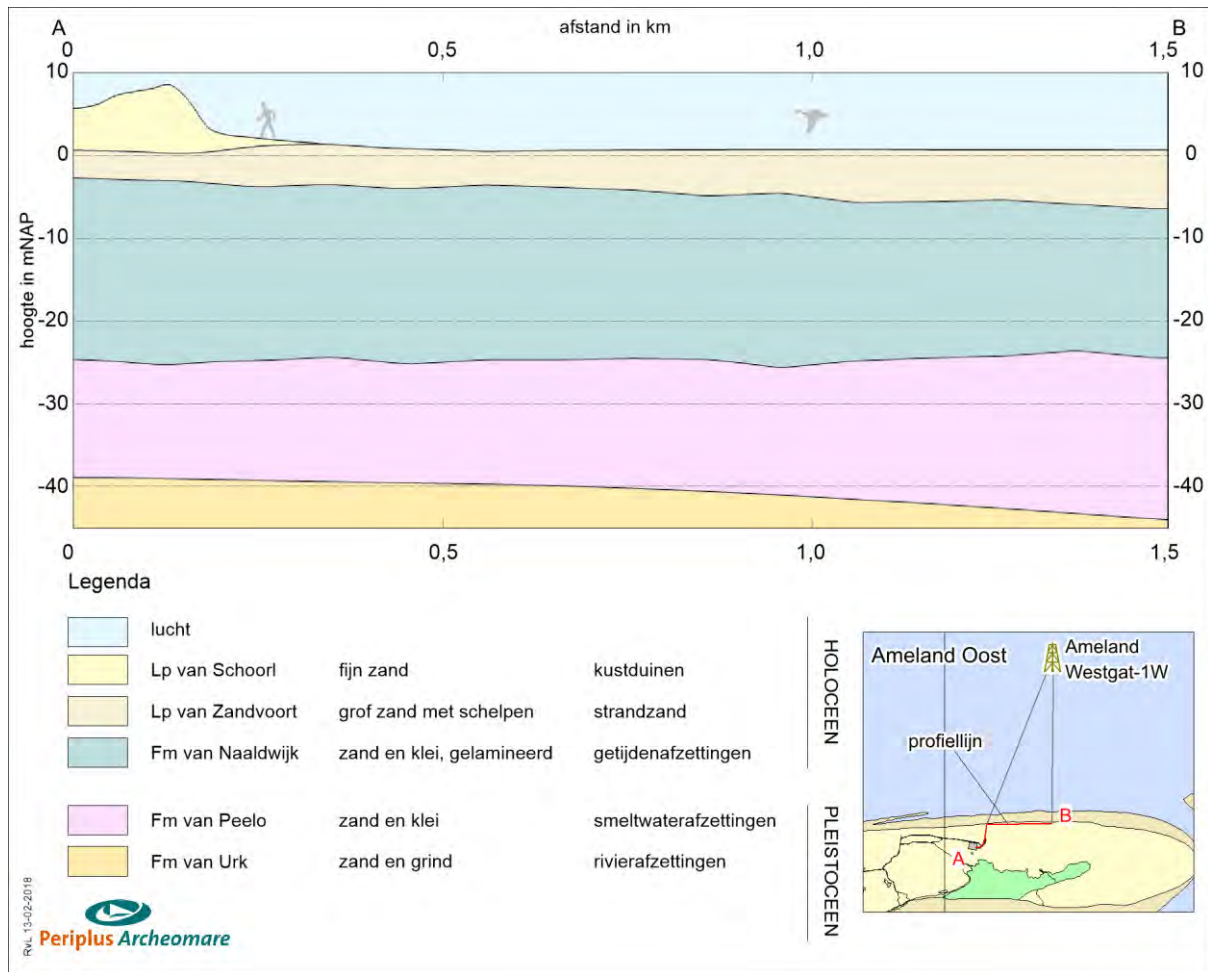
Vermoedelijk zijn rond 6000 v. Chr. de condities in het plangebied zo nat geworden dat ook hier veen wordt afgezet. Een paleogeografisch kaartje van dat moment is echter niet beschikbaar. Rond 5500 v. Chr. is de kustlijn met de overgang van dekzandlandschap naar kustveen en kwelder verder naar het zuiden opgeschoven (zie afbeelding 10). Het plangebied maakt op dat moment deel uit van een getijdengebied met geulen en zandplaten. In het gebied wordt kalkrijke sterk siltige en zandige klei met dunne zandlaagjes en zand met kleilaagjes afgezet. Deze gelaagde getijdenafzettingen maken deel uit van het Laagpakket van Wormer binnen de Formatie van Naaldwijk. Het oorspronkelijk afgezette kustveen erodeert en vinden wij terug als dunne laagjes detritus. Er zijn geen aanwijzingen dat in het plangebied veen bewaard is gebleven. Naast detritus komen ook laagjes schelpengruis en schelpen voor.

In de millennia die volgen migreren getijdengeulen en strandwallen. In algemene zin kan echter gesteld worden dat het gebied vanaf 5500 v. Chr. tot de Romeinse tijd deel uit maakt van een getijdengebied, en dat vanaf de Middeleeuwen open mariene condities heersen.

Geologie

Het model GeoTOP geeft een gedetailleerd driedimensionaal beeld van de ondergrond van Nederland tot een diepte van maximaal 50 meter onder NAP. In GeoTOP wordt de ondergrond onderverdeeld in miljoenen voxels (cellen) van 100 bij 100 meter in de horizontale richtingen en 50 centimeter verticaal. Aan elke voxel worden eigenschappen gekoppeld, zoals lithostratigrafische eenheid en grondsoort (lithoklasse), die kenmerkend zijn voor diverse fysische en chemische parameters. (lithoklasse), die kenmerkend zijn voor diverse fysische en chemische parameters. Uitgangspunt voor het maken van GeoTOP zijn de boorbeschrijvingen in de DINO database.

Met behulp van de GeoTOP bestanden is een geologisch profiel langs het zuidelijke deel van Route Optie 1 vervaardigd (zie afbeelding 11). De top van de pleistocene eenheden bestaat uit de Formatie van Peelo. De formatie bestaat uit smeltwaterafzettingen (zand en klei) uit de laatste fase van de voorlaatste ijstijd, het Saalien. Op basis van de hiervoor geschetste landschappelijke ontwikkeling was de verwachting dat in het plangebied mariene zanden van de Eem Formatie en terrestrische afzettingen van de Formatie van Bortel voor zouden komen. Dit is niet het geval. In het profiel is te zien dat de smeltwaterafzettingen van de Formatie van Peelo uit het Saalien discordant worden bedekt door Holocene getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk. De laaggrens ligt rond -24 mNAP. Deze waarneming heeft implicaties voor de archeologische verwachting.



Afbeelding 11. Geologisch profiel langs geplande route op basis van GeoTOP model

3.7. Bekende archeologische waarden (LS04wb)

De provincie Fryslân ondersteunt de Friese gemeenten bij hun archeologische beleid met een digitale kaart waarop bekende en te verwachten archeologische waarden te vinden zijn: de Friese Archeologische Monumentenkaart Extra, de FAMKE. De FAMKE is onderdeel van het Streekplan 2007. Op de FAMKE zijn de Wadden en Noordzee gekarteerd als 'water'. Aan deze gebieden is geen specifieke verwachting gekoppeld.

Door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed is op basis van archeologische waarnemingen in relatie met de geo(morfo)logische en bodemkundige gegevens een Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden opgesteld (zie afbeelding 12). Aangezien archeologische waarden in toenemende mate in de planvorming en in de uitvoering van projecten worden meegenomen, is getracht daarover voorspellingen te doen door gegevens die wel bekend zijn te extrapoleren. Deze voorspellingen zijn weergegeven op de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW). De IKAW geeft daardoor een beeld van het bodemarchief dat aanvullend is aan de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) waarop bekende en gewaardeerde vindplaatsen zijn opgenomen.⁷

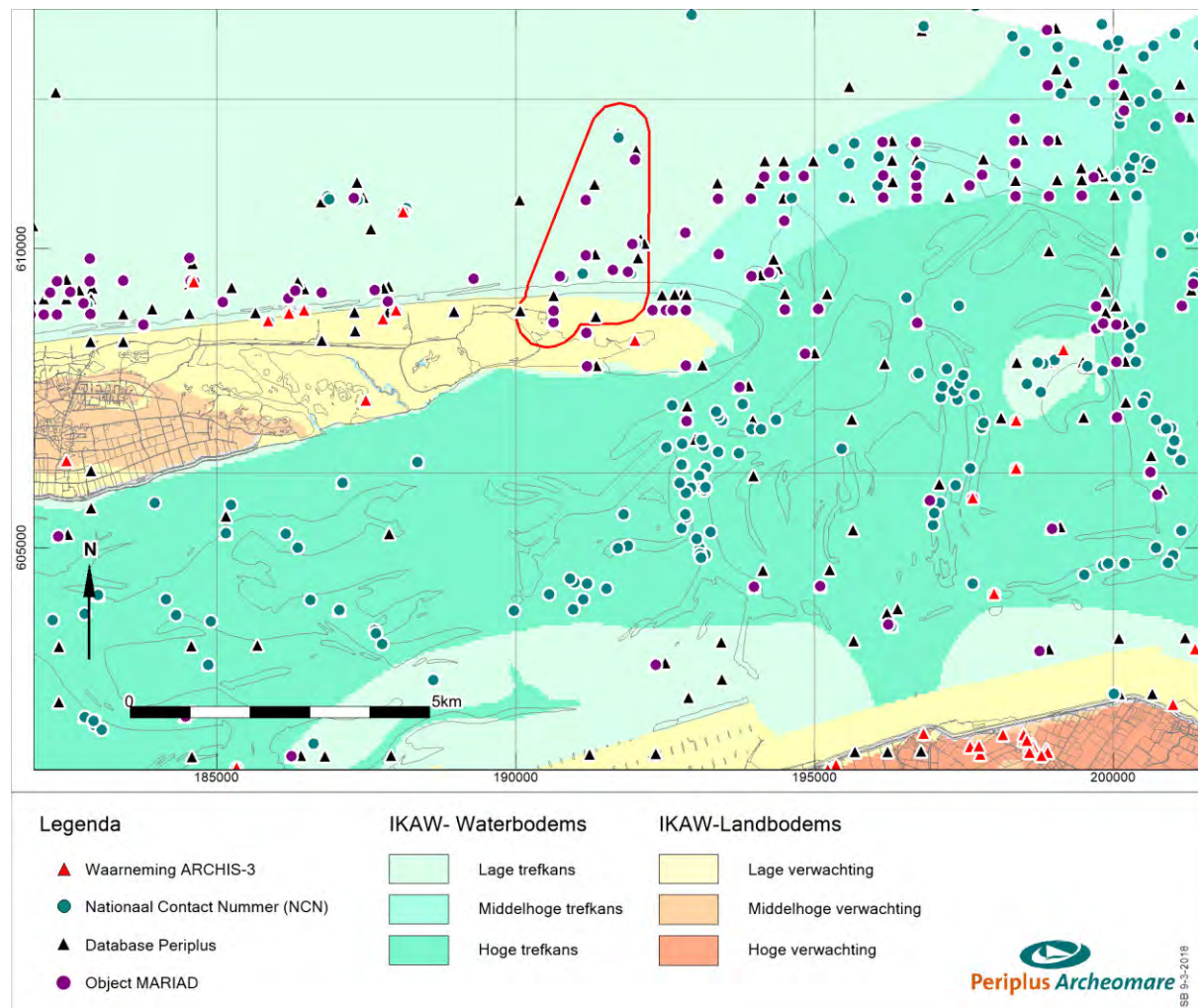
Voor de onder water gelegen gebieden is gebruik gemaakt van de voorhanden geologische, hydrografische en geomorfologische informatie, samen met gegevens verzameld bij archeologische waarnemingen onder water. Voor de waarde toekenning aan waterbodems is vrijwel uitsluitend rekening gehouden met de verwachting dat schepen uit vooral de middeleeuwen en nieuwe tijd nog (min of meer) intact aanwezig kunnen zijn. Daarnaast kunnen secundair verplaatste objecten voorkomen als gevolg van bijvoorbeeld taludval en lokale bodemdynamiek. Terrestrische aspecten (zoals resten uit de steentijd of resten van verdronken dorpen) zijn niet expliciet betrokken bij de toekenning van de verwachtingswaarden.⁸

In afbeelding 12 op de volgende bladzijde is het onderzoeksgebied geplot op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW). Zowel aan het land- als aan het zeegedeelte van het plangebied is op de IKAW een lage trefkans toegekend. Ook de geregistreerde waarnemingen uit ARCHIS 3 zijn hierop geplot. ARCHIS 3 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.

Naast de geregistreerde archeologische waarnemingen zijn ook de beschikbare gegevens uit andere bronnen weergegeven. De voornaamste bron is het Nationaal Contact Nummer (NCN). Deze database vormt een combinatie van het wrakkenregister van de Dienst der Hydrografie, de SonarReg contactendatabase van Rijkswaterstaat en ARCHIS. Daarnaast is de MARIAD (Maritiem Archeologische Database) geraadpleegd, die een groot aantal inventarisstukken bevat met betrekking tot scheepswrakken in de Noordzee, Waddenzee en het voormalige Zuiderzeegebied. Tenslotte is de eigen database van Periplus geraadpleegd, die meldingen bevat van sportduikers.

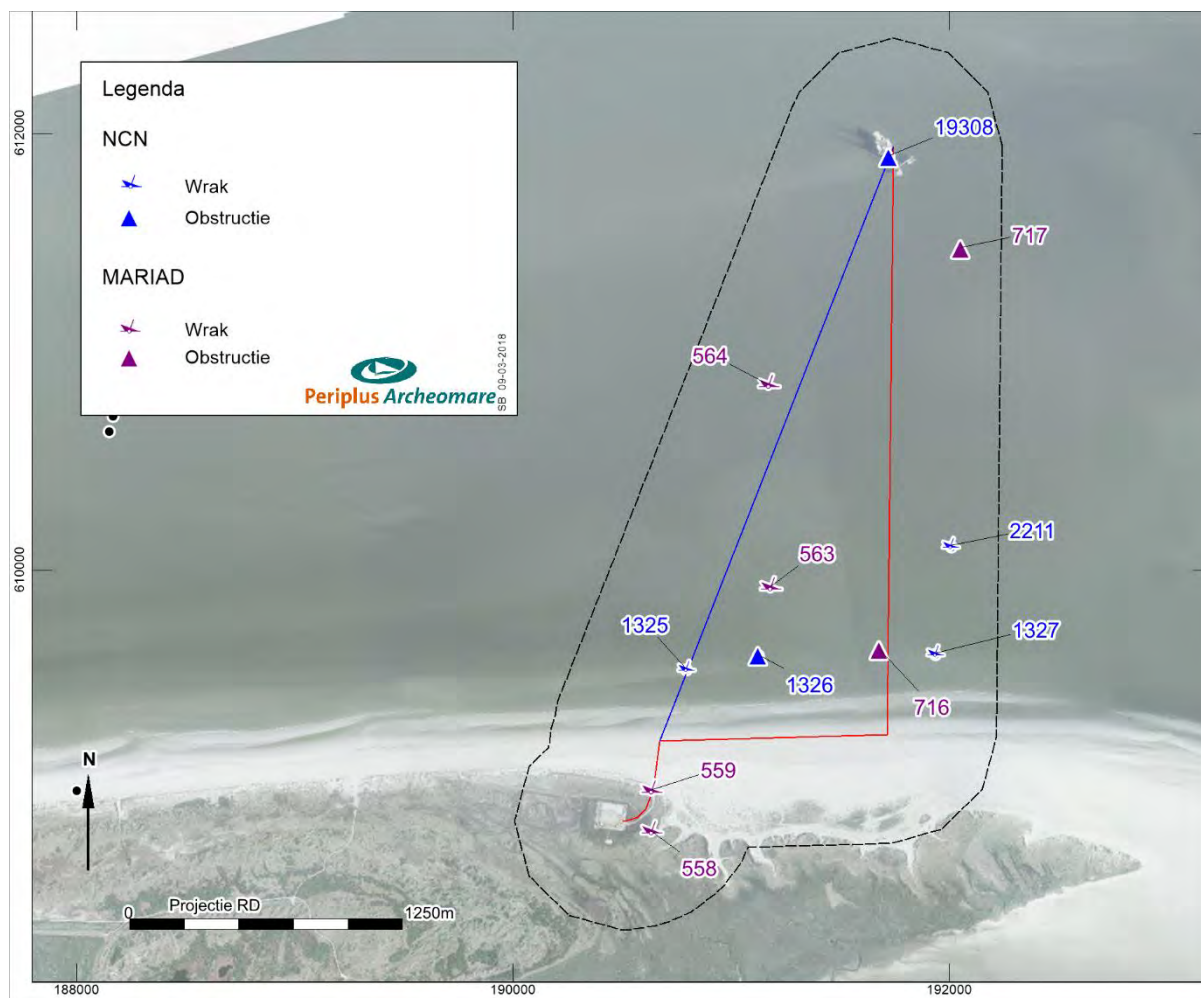
⁷ Deeben 2008, p7.

⁸ Deeben 2008, p31.



Afbeelding 12. IKAW met bekende waarnemingen

Binnen het onderzoeksgebied zijn geen archeologische waarnemingen bekend, maar wel andere meldingen. Een overzicht wordt gegeven in onderstaande afbeelding en tabellen.



Afbeelding 13. Overzicht van de bekende waarnemingen in het gebied

| NCN | DHY | R95 | RDx | Rdy | Type | Beschrijving |
|-------|--------|------|--------|--------|------------|---|
| 1325 | 1047 | 50 | 190791 | 609549 | Wrak | Landingsvaartuig A20 Kaap Engelsmanplaat melding 1949 |
| 1326 | 1048 | 1000 | 191122 | 609613 | Obstructie | Obstructie gemeld in 1976 |
| 1327 | 1049 | 50 | 191934 | 609619 | Wrak | Landingsvaartuig A21 Kaap Engelsmanplaat melding 1949 |
| 2211 | 2415 | 1000 | 192004 | 610114 | Wrak | Deens visserschip Sandy Hook, tijdens de vaart op 27 september 1984 naar Esbjerg is boven Ameland motorstoring opgetreden waarna de houten viskotter ten noorden van Ameland op een zandbank is vastgelopen en vervolgens door de branding is lekgeslagen |
| 19308 | 100375 | 0 | 191720 | 611899 | Obstructie | Wellhead melding 1987 = platformlocatie |

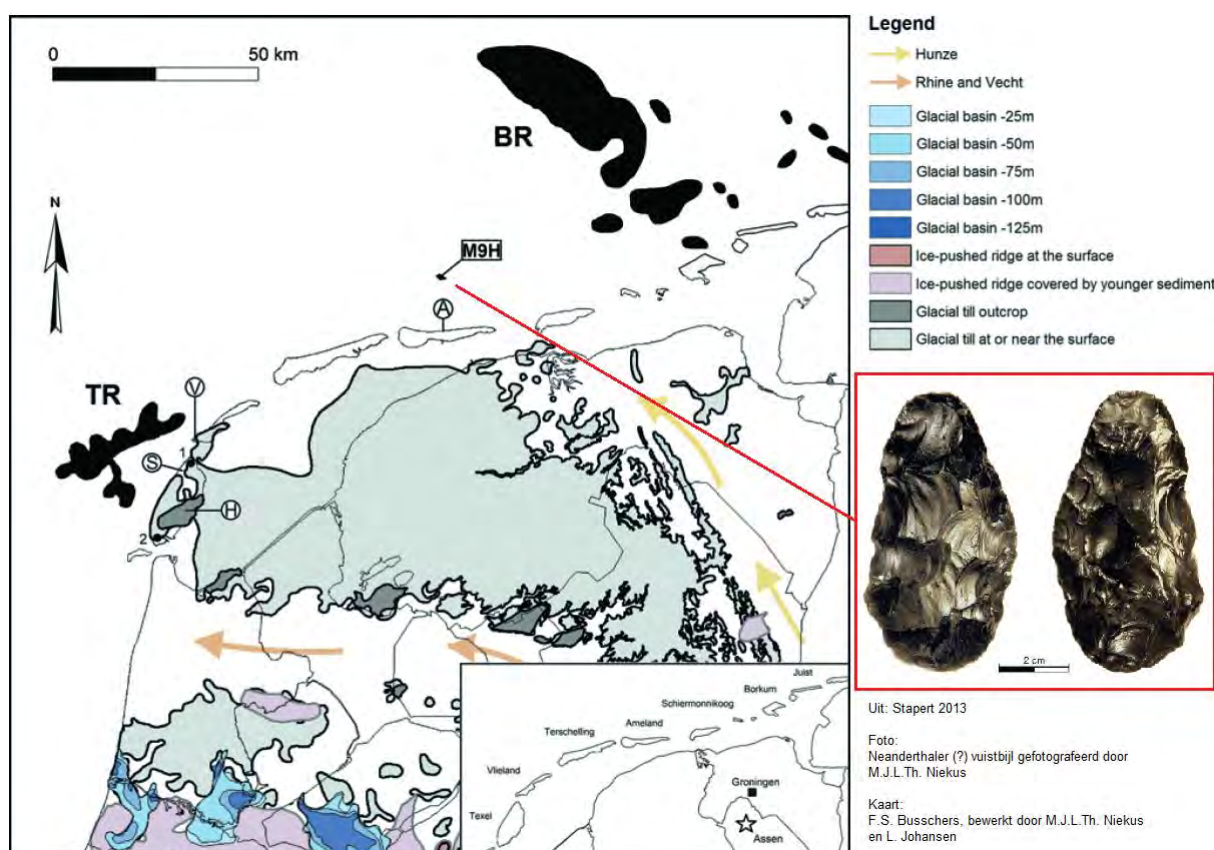
Tabel 3. Waarnemingen NCN binnen het gebied

| Nr | RDx | Rdy | R95 | Type | Beschrijving |
|-----|--------|--------|------|------------|--|
| 558 | 190631 | 608806 | 175 | Wrak | Melding vergaan Schoenerbrik Singapore in 1862, 8 opvarenden gered |
| 559 | 190631 | 608991 | 175 | Wrak | Melding vergaan Duitse Galjas Landstrum, 1834 |
| 563 | 191176 | 609923 | 175 | Wrak | Melding vergaan Franse Logger Le Gaullois, 1831 |
| 564 | 191169 | 610850 | 1500 | Wrak | Melding vergaan Russisch brik Sint Nicolay, 1830 |
| 716 | 191675 | 609640 | 30 | Obstructie | Rijkswaterstaat dienstkring Harlingen-Anker melding stokanker, te diep in de bodem gedrongen, kan niet meer worden geborgen. Anker achtergelaten voor verantwoording eigenaar. |
| 717 | 192050 | 611478 | 30 | Obstructie | Rijkswaterstaat dienstkring Harlingen-Anker melding Danforth anker te diep in de bodem gedrongen, kan niet meer worden geborgen. Anker achtergelaten voor verantwoording eigenaar. |

Tabel 4. Waarnemingen MARIAD database binnen het gebied

3.8. Vroege prehistorie

Vondsten in Friesland, het Waddengebied en de Noordzee ten noorden van de Waddeneilanden vormen het bewijs dat het gebied al sinds de vroege prehistorie ‘bewoond’ is. Afbeelding 14 is samengesteld van twee afbeeldingen uit het artikel van Stapert in het Netherlands Journal of Geosciences.⁹ 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 het plangebied. Vindplaatsen van Neanderthaler-nederzettingen zijn echter ook bekend in de context van gebieden die oorspronkelijk een kustzone vormden. Dit betekent dat kustzones van de Eem-zee, die zich tijdens de daling van de zeespiegel aan het begin van het Weichselien ontwikkelden in een merengebied, door Neanderthalers bewoond kunnen zijn. Met andere woorden, ook de top van de Eem Formatie vormt een potentieel niveau voor midden-paleolithische sites.



Afbeelding 14 Vermoedelijke vindplaats bifaciaal artefact op Ameland (uit: Stapert 2013)

⁹ Stapert 2013.

Friesland is rijk aan vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum.¹⁰ Veel van de vindplaatsen zijn aangetroffen in de context van dekzand langs (oorspronkelijke) beekdalen.

Vliegtuigresten Tweede Wereldoorlog

In de omgeving van de Waddenzee zijn tientallen tijdens de Tweede Wereldoorlog tientallen gevechtsvliegtuigen neergestort, die tot op de dag van vandaag niet zijn teruggevonden.¹¹ Nieuwe resten van vliegtuigwrakken worden nog regelmatig gevonden. Binnen het tracé van de geplande kabel kunnen daarom nog resten voorkomen.

3.9. Bouwhistorische waarden

Paleogeografische kaarten vormen een aanwijzing dat het plangebied rond 6000 v. Chr. onder de zeespiegel kwam te liggen. Bouwhistorische waarden worden daarom niet verwacht in het gebied.

3.10. Gespecificeerde verwachting (LS05wb)

Bewoningsresten

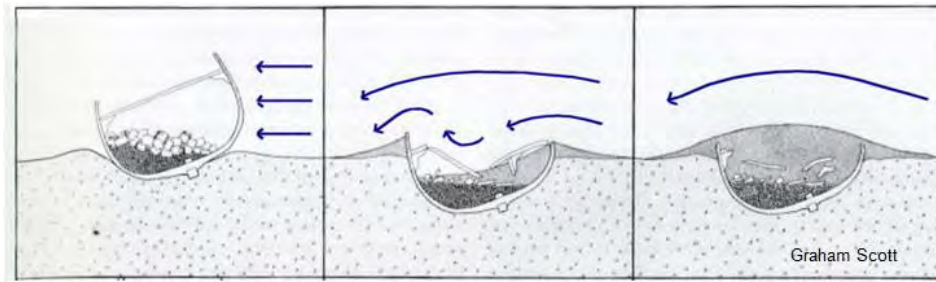
Op basis van de geogenese van het Waddengebied kunnen op verschillende stratigrafische niveaus in de ondergrond verwacht worden. Zo vormt het dekzand van het Laagpakket van Wierden een gekend archeologische niveau voor laat-paleolithische en mesolithische kampplaatsen. Het kust- en merenlandschap dat door de daling van de zeespiegel op de overgang van het Eemien naar het Weichselien tot ontwikkeling kwam, is mogelijk door Neanderthalers gebruikt voor de inrichting van kampplaatsen. Het archeologische niveau voor deze resten ligt dieper en wordt gevormd door de top van de Eem Formatie. Echter, de Formatie van Bostel (inclusief het Laagpakket van Wierden) en de Eem Formatie komen in het plangebied niet voor. Vanaf circa 6000 v. Chr. heeft de zee zijn intrede gedaan, waarbij deze formaties en daarmee eventuele *in situ* resten zijn opgeruimd. Wel kunnen verspoelde resten in de opeenvolging van getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk bewaard zijn gebleven.

Historische scheepsresten

Scheepsvaart in- en rond het plangebied was mogelijk vanaf de Steentijd. Indien een schip zinkt en uiteindelijk op de bodem terecht komt, zal door de getijdestroming 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 het gebied kunnen daarom gave en goed geconserveerde scheepswrakken, scheepvaart gerelateerde objecten en verloren lading verwacht worden vanaf de Steentijd. De kans dat deze resten volledig zijn afgedekt is groot. Dit vormt een beperking voor de mogelijkheden om deze resten op te sporen.

¹⁰ Johansen 2008.

¹¹ Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie (NFLA) en Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO).



Afbeelding 15. Voorbeeld van een wrakvormingproces (Graham Scott)

Vliegtuigwrakken

In de Waddenzee bevinden zich naar schatting nog resten van tientallen vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog. Nieuwe resten worden met enige regelmaat gevonden. Het is mogelijk, dat binnen het onderzoeksgebied nog onontdekte resten van vliegtuigwrakken aanwezig zijn.

4. Conclusies en beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van het bureauonderzoek worden de onderzoeksvragen beantwoord:

Zijn in het plangebied archeologische waarden bekend?

Nee, in het plangebied zijn geen officiële archeologische waarden bekend. Wel zijn waarnemingen bekend van objecten waarvan de archeologische waarde (nog) niet is vastgesteld. Het gaat om scheepswrakken en objecten die in de databases van NCN en MARIAD zijn geregistreerd.

Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?

De geregistreerde vondsten betreffen landingsvoertuigen uit de Tweede Wereldoorlog (2), 19^e-eeuwse scheepswrakken (4), een stokanker (1) en een onbekend object (1). In onderstaande tabel zijn de vondstlocaties en een beschrijving van de vondsten opgenomen. Uit de R95-waarden (nauwkeurigheid van de locatie) kan worden afgeleid dat de vondstlocatie van de obstructie geregistreerd als NCN 1326 en het wrak van de Russische brik Sint Nicolay (MARIAD 564) onzeker is. Het kan niet worden uitgesloten dat deze objecten in werkelijkheid buiten het plangebied liggen. De overige vondsten bevinden zich volgens hun geregistreerde positie wel binnen het plangebied, hoewel niet kan worden uitgesloten dat objecten op enig moment zijn verwijderd. De gemelde en geregistreerde vondstlocaties van het Landingsvaartuig 'A20 Kaap Engelsmanplaat' (NCN 1325) en het wrak van de Duitse Galjas Landstrum (MARIAD 559) bevinden zich binnen 10 meter van de geplande routes.

De vergelijking van recente en historische dieptegegevens laat zien dat de sedimentbedekking van de bekende waarden in het *near shore* gedeelte minimaal is ten opzichte van het referentievlak 1925. Dit betekent dat in dit gebied eventueel aanwezige wrakresten aan het bodemoppervlak kunnen liggen. De locaties van de MARIAD wrakken 558 en 559 van respectievelijk de Schoenerbrik Singapore in (1862) en de Duitse Galjas Landstrum (1834) bevinden zich volgens de bekende coördinaten nu op land. Als deze wrakken op deze locaties aanwezig zijn liggen zij nu op een diepte van 5 tot 8 meter onder het huidige duin.

| | | | | | | |
|------|---|--|--|--|--|--|
| 19.3 | | | | | | |
| I | | | | | | |
| I | | | | | | |
| I | | | | | | |
| | I | | | | | |
| | I | | | | | |
| | I | | | | | |
| | | | | | | |

Tabel 5. Vindplaatsen in het plangebied

Kunnen, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten in het gebied verwacht worden?

Ja, in de plangebieden kunnen archeologische resten verwacht worden.

Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?

De verwachte archeologische resten bestaan uit scheeps- en vliegtuigwrakken en scheepvaart-gerelateerde objecten.

Binnen de gehele opeenvolging van Holocene getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk kunnen tot -24m LAT prehistorische resten uit het Paleolithicum en Mesolithicum voorkomen. Het gaat hierbij uitsluitend om losse objecten zoals vuurstenen en benen artefacten en botresten in een verspoelde context. *In situ* overblijfselen van bijvoorbeeld kampplaatsen of begravingen worden niet verwacht.

Vormt de voorgenomen werkzaamheden een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden?

De aanleg van de kabel kan een bedreiging vormen voor de bekende en verwachte historische scheepswrakken, scheepvaart gerelateerde objecten en resten van vliegtuigwrakken uit WOII. De bedreiging bestaat uit de verdiepte aanleg van de kabel en verstoring door de ankers van werkschepen. De werkzaamheden vormen geen bedreiging voor *in situ* resten van kampplaatsen of begravingen uit de prehistorische perioden.

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

Als op één van de optionele routes daadwerkelijk resten scheeps- of vliegtuigwrakken voorkomen kunnen deze resten wellicht worden behouden door voor de andere route te kiezen. Ook het verleggen van de route kan een optie zijn om objecten van archeologische waarden te sparen.

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 aanwezigheid van de 19^e-eeuwse scheepswrakken, het stokanker en de landingsvaartuigen uit de Tweede Wereldoorlog, almede eventuele nog onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken dienen te worden getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek. Voor het zeegedeelte van de routes betreft het de 'opwaterfase' van het inventariserend veldonderzoek, waarbij met een meetvaartuig uitgerust met een *side scan sonar* en *magnetometer* het gebied in kaart wordt gebracht. Voor het strandgedeelte van de routes wordt een oppervlaktekartering en metaaldetectoronderzoek aanbevolen.

Aanvullend onderzoek naar prehistorische nederzettingen wordt niet nodig geacht, omdat de *in situ* resten niet worden bedreigd door de verdiepingswerkzaamheden. Wel is het belangrijk dat eventuele vondsten worden gemeld aan de bevoegde overheid, omdat deze vondsten veel informatie kunnen geven over de bewoningsgeschiedenis van het gebied.

5. Advies

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat in het plangebied de resten van vier 19^e-eeuwse scheepswrakken, een stokanker en twee landingsvaartuigen uit de Tweede Wereldoorlog verwacht worden. Daarnaast kunnen tot nu toe onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken voorkomen.

De aanwezigheid van deze objecten dient te worden getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek. Voor het zeegedeelte van de routes betreft het de 'opwaterfase' van het inventariserend veldonderzoek, waarbij met een meetvaartuig uitgerust met een *side scan sonar*, *magnetometer* en (optioneel) een *subbottom profiler* het gebied in kaart wordt gebracht. Een standaard route survey voldoet in beginsel, mits de opnameapparatuur en gehanteerde methodiek aan specifieke eisen voldoet. Voor het strandgedeelte van de routes wordt een oppervlaktekartering en metaaldetectoronderzoek aanbevolen. De randvoorwaarden voor het onderzoek dienen te worden vastgelegd in een Programma van Eisen dat goedgekeurd moet worden door het bevoegd gezag.

In de beleidsregels voor ontgroningen in Rijkswateren is opgenomen dat geen ontgrondingsvergunning wordt verleend als binnen een afstand van 100m archeologische vondsten of wrakken bekend zijn.¹² Dit betekent dat naast het plangebied ook een bufferzone van minimaal 100 meter onderzocht dient te worden.

Aanvullend onderzoek naar prehistorische nederzettingen wordt niet nodig geacht, omdat de *in situ* resten niet worden bedreigd door de verdiepingswerkzaamheden. Wel is het belangrijk dat eventuele vondsten worden gemeld aan de bevoegde overheid, omdat deze vondsten veel informatie kunnen geven over de bewoningsgeschiedenis van het gebied. Het wordt aanbevolen om de meldingsplicht voor archeologische resten, zoals vastgelegd in de Erfgoedwet (2016), op te nemen in het Plan van Aanpak/bestek voor de werkzaamheden, zodat alle betrokkenen bij de uitvoering op de hoogte zijn van deze meldingsplicht.

¹² Beleidsregels ontgroningen in Rijkswateren.

Lijst met afbeeldingen

| | |
|---|----|
| Afbeelding 1. Ligging van het plangebied | 4 |
| Afbeelding 2. De twee opties voor de geplande kabel | 7 |
| Afbeelding 3. Ligging van het plangebied op dieptekaart (Iodigen 2010) | 8 |
| Afbeelding 4. Dieptekaarten 1925 – 2015 (RWS CIV) | 9 |
| Afbeelding 5. Dikte sedimentbedekking ten opzichte van het diepst gemeten vlak sinds 1925..... | 10 |
| Afbeelding 6. Kaart van 1762 | 11 |
| Afbeelding 7. Kaart van 1888 (bron: Kadaster)..... | 11 |
| Afbeelding 8. Boorlocaties en bestaande pijpleidingen | 12 |
| Afbeelding 9. Landschappelijke ontwikkeling in het Pleistoceen (naar: Peeters 2015) | 15 |
| Afbeelding 10. Landschappelijke ontwikkeling tot de Romeinse tijd | 16 |
| Afbeelding 11. Geologisch profiel langs geplande route op basis van GeoTOP model | 18 |
| Afbeelding 12. IKAW met bekende waarnemingen..... | 20 |
| Afbeelding 13. Overzicht van de bekende waarnemingen in het gebied | 21 |
| Afbeelding 14. Vermoedelijke vindplaats bifaciaal artefact op Ameland (uit: Stapert 2013) | 23 |
| Afbeelding 15. Voorbeeld van een wrakvormingproces (Graham Scott) | 25 |

Lijst met tabellen

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Archeologische perioden..... | 2 |
| Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied..... | 2 |
| Tabel 3. Waarnemingen NCN binnen het gebied | 21 |
| Tabel 4. Waarnemingen MARIAD database binnen het gebied | 22 |
| Tabel 5. Vindplaatsen in het plangebied..... | 26 |

Afkortingen en woordenlijst

| | |
|------------------------|--|
| <i>AMZ</i> | Archeologische Monumenten Zorg |
| <i>Allerød</i> | Interstadiaal tijdens de laatste fase van het <i>Weichselien</i> , circa 13.000 - 14.000 jaar geleden |
| <i>Antropogeen</i> | Door menselijk handelen |
| <i>Eemien</i> | Het laatste interglaciaal (warme tijdperk) in het <i>Pleistoceen</i> . Het klimaat van het <i>Eemien</i> was te vergelijken met het huidige warme tijdperk, het <i>Holoceen</i> , of zelfs iets warmer. De naam <i>Eemien</i> wordt vooral gebruikt in de geologische tijdschaal voor het vasteland van Europa. Het <i>Eemien</i> duurde van ongeveer van 126000 tot 116000 jaar geleden. Samen met het <i>Weichselien</i> vormt het <i>Eemien</i> het Laat <i>Pleistoceen</i> . |
| <i>Elsterien</i> | IJstijd, 465000 to 418000 jaar geleden |
| <i>Estuarien</i> | Betrekking hebbend op een <i>estuarium</i> |
| <i>Estuarium</i> | Riviermonding in zee, waar processen zowel door de rivier als door zee gestuurd worden. |
| <i>Holoceen</i> | Jongste geologisch tijdperk (vanaf de laatste IJstijd, circa 9000 v.Chr. tot heden) |
| <i>Interstadialen</i> | Een (relatief) korte warme periode tijdens een glaciaal (IJstijd). Glacialen kunnen worden opgedeeld in koudere (stadialen) en warmere (interstadialen) perioden. |
| <i>IKAW</i> | Indicatieve Kaart Archeologische Waarden |
| <i>Keileem</i> | Glaciale afzetting, leem dat grind en keien bevat |
| <i>KNA</i> | Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie |
| <i>Magnetometer</i> | Methodiek om afwijkingen van het aardmagnetisch veld (veroorzaakt door de aanwezigheid van ferromagnetische=ijzerhoudende objecten) te meten |
| <i>Marien</i> | Betrekking hebbend op de zee |
| <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>Paleosol</i> | Een bodem die na vorming begraven is geraakt door sedimentatie |
| <i>Pleistoceen</i> | Geologisch tijdperk dat ongeveer 2 miljoen jaar geleden begon. De tijd van de IJstijden maar ook van gematigd warme perioden. Het <i>Pleistoceen</i> eindigt met het begin van het <i>Holoceen</i> |
| <i>PvE</i> | Programma van Eisen |
| <i>RCE</i> | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| <i>Saalien</i> | De IJstijd voor het <i>Eemien</i> |
| <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>Weichsel(ien)</i> | Glaciaal geologisch tijdvak van 116000 tot 11500 jaar geleden. Staat bekend als "De laatste IJstijd" |

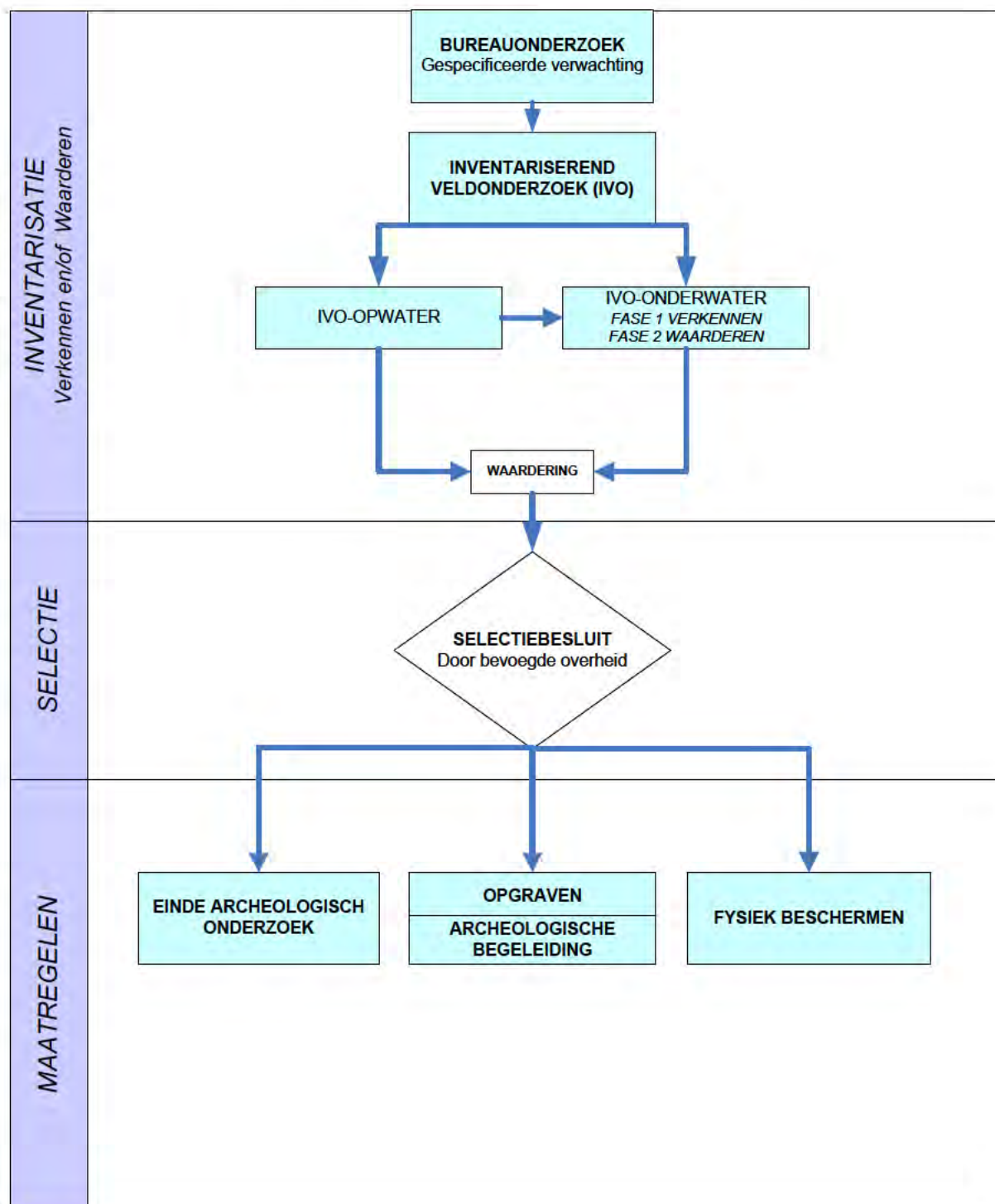
Referenties

- 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.
- IMAGO projectgroep, 2003: *Eindrapportage IMAGO: Samenvatting en conclusies*. RDIJ rapport 2003-13a.
- Johansen, L., M. J. L. T. Niekus, & D. Stapert (2008). De vindplaats Oudehaske en de Ahrensburg-traditie in Friesland. In K. Huisman, K. Bekkema, J. Bos, H. de Jong, E. Kramer, & R. Salverda (Eds.), *Diggelgoud. 25 jaar Argeologysk Wurkferbân: archeologisch onderzoek in Fryslân*. (pp. 45 - 48). Leeuwarden: Fryske Akademy.
- Manders, M.R., Kosian, M. en van den Brenk, S., Amersfoort 2014. *De gelaagde geschiedenis van de Westelijke Waddenzee. Historisch Geo-morfologische Kaartenset van de Waddenzee*. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- Mulder, S., 2015. Buitendijks erfgoed oostelijke Waddenzee. Universiteit van Groningen.
- Peeters, J., F.S. Busschers en E. Stouthamer, 2015: Fluvial evolution of the Rhine during the last interglacial-glacial cycle in the southern North Sea basin: A review and look forward. *Quaternary International* 357, 176-188.
- 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 — Geologie en Mijnbouw* | 92 – 2/3 | 181-192 | 2013.
- Stouthamer, E., K.M. Cohen en W.Z. Hoek, 2015: De vorming van het land. *Geologie en geomorfologie*. Berendsen – Fysische geografie van Nederland.
- Van der Heide, G.D., Naarden 1972. *Van landijs tot polderland: 2000 eeuwen Zuiderzeegebied*.
- Vos, A.D., 2012. Onderwaterarcheologie op de Rede van Texel. Waardstellende onderzoeken in de westelijke Waddenzee (Burgzand). *Nederlandse Archeologische rapporten nr. 041*, uitgave Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Vos, P. & S. de Vries 2013: 2e generatie paleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht.

Overige bronnen

- ARCHIS 3 (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed)
- Beleidsregels ontgrondingen in Rijkswateren (<http://wetten.overheid.nl/BWBR0028498/2010-10-01>)
- DINO-loket: GeoTOP versie 1.3 (2016)
- FAMKE (https://www.fryslan.frl/home/kaarten_3208/item/archeologische-kaart-famke_739.html)
- IKAW: <http://archeologieinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/amk-en-ikaw>
- KNA waterbodems (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) versie 4.0
- Maritiem Archeologische Database (MARIAD), Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- NCN: Nationaal Contact Nummer (Rijkswaterstaat Zee en Delta)
- SonarReg contacten database (Rijkswaterstaat Zee en Delta)
- Wrakken- en obstructie register (Dienst der Hydrografie)

Bijlage 1. Protocol KNA 4.0 Waterbodems

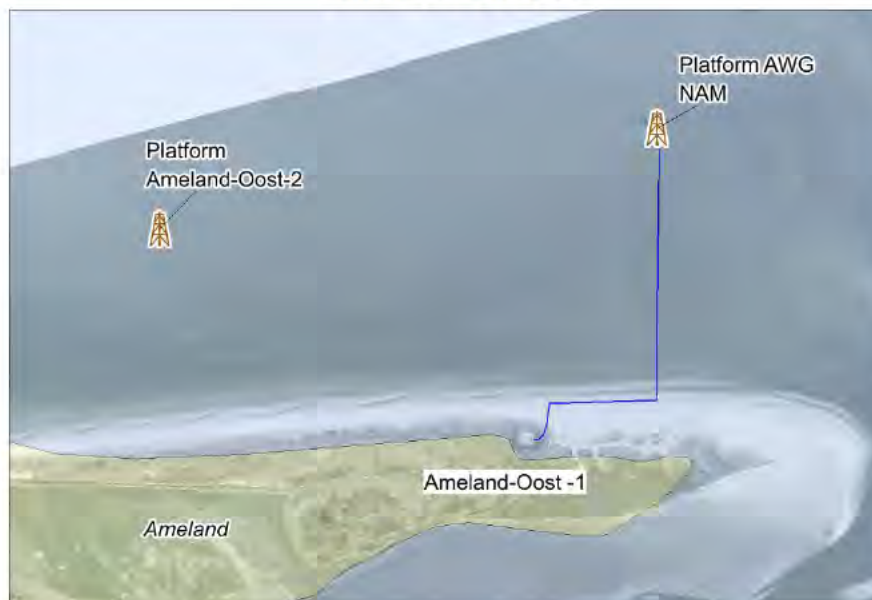


| CHRONOSTRATIGRAFIE | | | ARCHEOLOGISCHE PERIODE | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|---------------|------------------------|------------------|-------------|-----------|---------------|--------|------|--------|--------|
| SER E | ETAGE - CHRONOZONE | Tijd | Tijdperk | | DATERING | | | | | | |
| 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 | | | | | |
| | Subborea | 450 v. Chr | Romeinse tijd | Laat | 270 | | | | | | |
| Midden | | | | 70 n. Chr. | | | | | | | |
| Vroeg | | | | 15 v. Chr. | | | | | | | |
| Atlanticum | 3700 | Metaalt jden | IJzertijd | Laat | 250 | | | | | | |
| | | | | Midden | 500 | | | | | | |
| | | | | Vroeg | 800 | | | | | | |
| | | | Boreaal | 7300 | Bronst jd | Laat | 1100 | | | | |
| Midden | 1800 | | | | | | | | | | |
| Vroeg | 2000 | | | | | | | | | | |
| Preboreaal | 7300 | Neolithicum | Laat | 2850 | | | | | | | |
| | | | Midden | 4200 | | | | | | | |
| | | | Vroeg | 4900/5300 | | | | | | | |
| Pleistoceen | Weichselien | Laat Glaciaal | Jonge Dryas | 11.000 | Prehistorie | Steentijd | Paleolithicum | Laat | B | 12.500 | |
| | | | Allerød | 12.000 | | | | | | | |
| | | | Oude Dryas | 12.100 | | | | | | | |
| | | | Bølling | 13.000 | | | | | | | |
| | | | | 17.000 | | | | | | | |
| | | Pleniglaciaal | L | Late Glacial Max | | | | 20.000 | Jong | A | 35.000 |
| | | | | | | | | 31.500 | | | |
| | | | | Denekamp | | | | 34.000 | | | |
| | | | M | Hengelo | | | | 41.500 | | | |
| | | | | 45.000 | | | | | | | |
| | Vroeg Glaciaal | V | Moershoofd | 50.000 | Midden | | 250.000 | | | | |
| | | | 71.000 | | | | | | | | |
| | | | 74.000 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | 114.000 | | | | | | | | |
| Eemien | Eemien | 126.000 | Oud | | | | | | | | |
| | Saalien | 236.000 | | | | | | | | | |
| | Oostermeer | 241.000 | | | | | | | | | |
| | onbenoemd | 322.000 | | | | | | | | | |
| | Belvédère | 336.000 | | | | | | | | | |
| | onbenoemd | 384.000 | | | | | | | | | |
| | Holsteinien | 416.000 | | | | | | | | | |
| Elsterien | 463.000 | | | | | | | | | | |

Appendix 2:

Inventariserend Veldonderzoek

**Inventariserend Veldonderzoek
(opwaterfase en oppervlaktekartering)
Kabeltracé Platform Ameland-Westgat
Ameland-Oost-1**



Periplus Archeomare rapport nr. 18A007-02

Auteurs

R. van Lil en S. van den Brenk

In opdracht van:



Postbus 24

8440 AA Heerenveen

| Document Controle | |
|--|---|
| Revisie | 3.0 (definitief) |
| Datum | 16-03-2020 |
| Periplus Archeomare Referentie | 18A007-02 |
| Klant (Project) Referentie | Kabeltracé Platform Ameland-Westgat Ameland-Oost-1 |
| Antea Group | 10.2.e |
| Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed | 10.2.e |

Colophon

Periplus Archeomare Rapport 18A007-02

Kabeltracé Platform Ameland-Westgat Ameland-Oost-1
Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase en oppervlaktekartering)
Auteurs: 10.2.e

In opdracht van: Antea Group

Contactpersoon: 10.2.e

© Periplus Archeomare, maart 2020

Foto's 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 | Definitief | 10.2.e | 10. | 10. | 16-03-2020 |
| 2.0 | Concept | 10.2.e | 10. | 10. | 20-02-2020 |
| 1.0 | Concept | 10.2.e | 10. | 10. | 20-05-2019 |

Autorisatie:

10.2.e



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

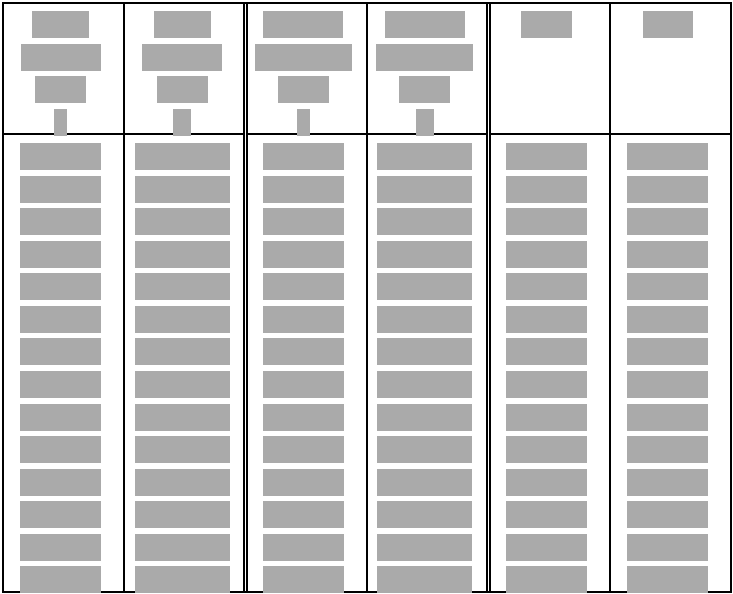
Inhoud

| | |
|--|-----------|
| Samenvatting | 5 |
| 1 Introductie | 7 |
| 1.1 Achtergrond..... | 7 |
| 1.2 Resultaten van het archeologische bureauonderzoek..... | 9 |
| 1.3 Doelstelling | 11 |
| 1.4 Onderzoeksvragen..... | 11 |
| 2 Methoden en technieken | 13 |
| 2.1 Introductie | 13 |
| 2.2 Strategie | 13 |
| 2.3 Bekende objecten..... | 14 |
| 2.4 Archeologische assessment van de survey data | 15 |
| 2.5 Data-analyse | 15 |
| 3 Resultaten..... | 19 |
| 3.1 Morfologie van de zeebodem | 19 |
| 3.2 Bekende objecten: 'As Found' posities versus database posities | 20 |
| 3.3 Sidescan sonar | 26 |
| 3.4 Multibeam | 27 |
| 3.5 Magnetometer | 28 |
| 3.6 Subbottom profiler | 31 |
| 3.7 Oppervlaktekartering | 35 |
| 4 Beantwoording onderzoeksvragen | 37 |
| 5 Conclusies en aanbevelingen..... | 41 |
| Lijst met afbeeldingen | 43 |
| Lijst met tabellen..... | 43 |
| Afkortingen en woordenlijst | 44 |
| Referenties | 45 |
| Bijlage 1. Lijst van magnetische anomalieën | 47 |
| Bijlage 2. Potentieel archeologische objecten gerelateerd aan magnetische anomalieën..... | 49 |
| Bijlage 3. Lijst met side scan sonar contacten..... | 49 |
| Bijlage 4. Overzicht onderzoeksfases KNA Waterbodems versie 4.1 | 50 |

Tabel 1. Archeologische perioden

| 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 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

| | |
|-------------------------------------|---|
| Provincie | Friesland |
| Gemeente | Ameland |
| Plaats | Noordzee |
| Beheerder gebied | Rijkswaterstaat |
| Diepte waterbodem (t.o.v. NAP) | Minimum 0 m (strand) Gemiddeld -6.0 m Maximaal -10 m |
| Waterstaatkundige gegevens | Zout water getijdengebied |
| Huidig watergebruik | Beroepsvaart, recreatie, visserij |
| Toponiem | Kabeltracé Platform Ameland-Westgat Ameland-Oost-1 |
| Kadastrale gegevens | N.v.t. |
| Kaartbladen | 02W |
| Coördinaten plangebied (in RD) | <div>19.3</div>  |
| Oppervlakte onderzoeksgebied | 178 ha (sidescan sonar) |
| Bevoegd gezag | Rijkswaterstaat Noord Nederland |
| Adviseur voor het bevoegd gezag | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| Deskundige namens het bevoegd gezag | 10.2.e |
| ARCHIS-zaaknummer (CIS-code) | 4620315100 |
| Periplus Archeomare -projectcode | 18A007-02 |
| Periode van uitvoering | Maart 2019 – februari 2020 |
| Beheer en plaats documentatie | Periplus Archeomare, Amsterdam |

Deze bladzijde is met opzet leeg gelaten ten behoeve van dubbelzijdig afdrukken

Samenvatting

Periplus Archeomare heeft in opdracht van de Antea Group een archeologisch onderzoek uitgevoerd in het kader van de voorgenomen aanleg van een elektriciteitskabel van het platform Ameland Westland naar de kust. Het onderzoek bestond uit een archeologische analyse van geofysische data en de uitvoering van een strandkartering om de archeologische verwachting van het eerder uitgevoerde bureauonderzoek te toetsen.

De archeologische verwachting van het bureauonderzoek betreft bekende, in database geregistreerde resten, in de vorm van landingsvoertuigen uit de Tweede Wereldoorlog (2), 19^e-eeuwse scheepswrakken (4), een stokanker (1) en een onbekend object (1). Naast de bekende objecten kunnen onontdekte historische scheepswrakken, resten van gevechtsvliegtuigen uit de Tweede Wereldoorlog en op een dieper niveau in de bodem prehistorische resten verwacht worden.

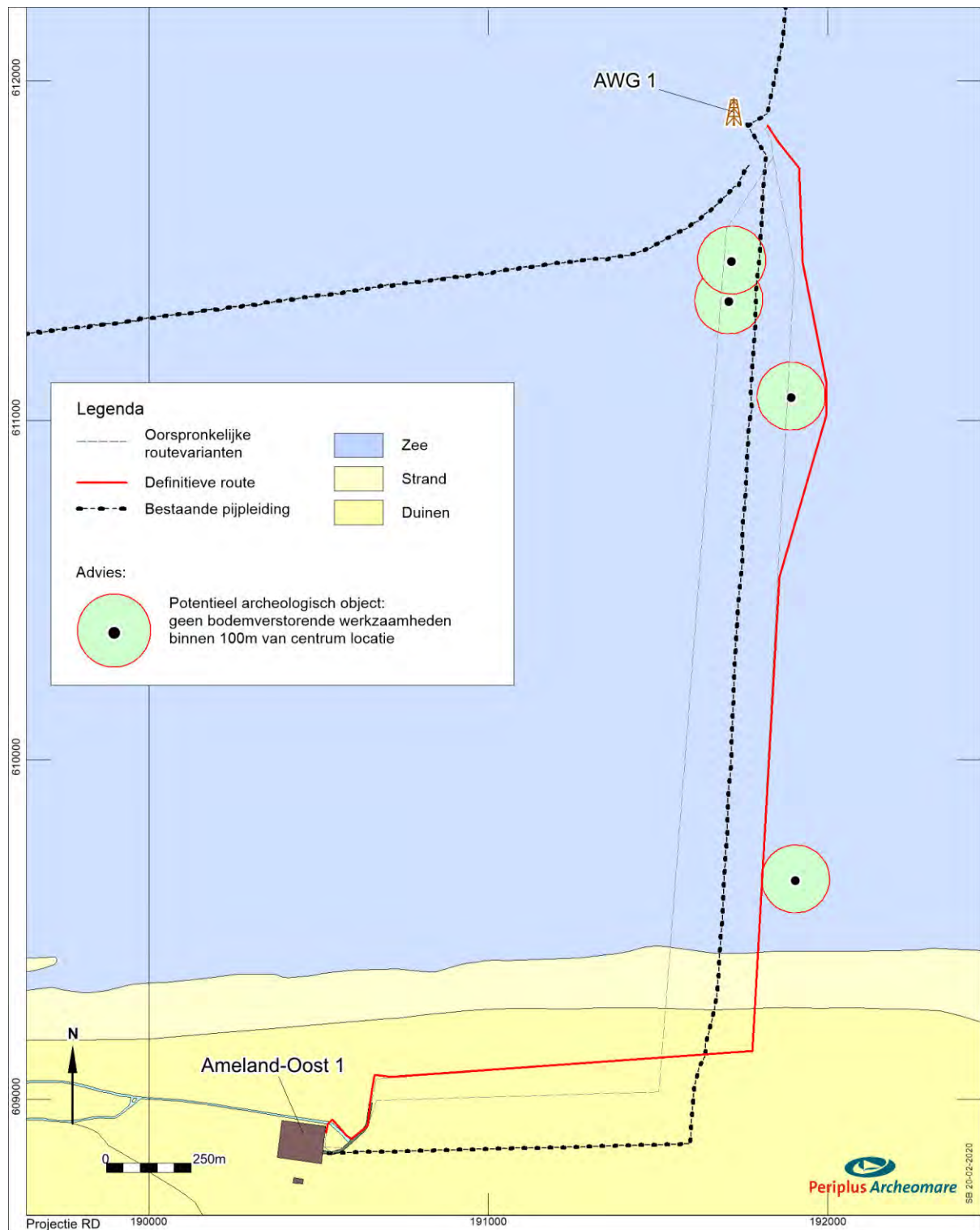
Tijdens het huidige onderzoek zijn vier magnetische anomalieën gemeten, die door archeologische objecten veroorzaakt zouden kunnen zijn. Eén van deze anomalieën is in de nabijheid van de bekende wraklocatie van het landingsvoertuig A21 aangetroffen. Het zou om resten van dit landingsvoertuig kunnen gaan. Conform de beleidsregels ontgrondingen in Rijkswateren wordt geadviseerd om binnen een straal van 100m rond deze potentieel archeologische locaties geen bodemversturende werkzaamheden uit te voeren, zolang de aard van de objecten die de magnetische anomalieën veroorzaken niet is vastgesteld. De locaties van de potentieel archeologische objecten zijn weergegeven de afbeelding en tabel op de volgende bladzijde.

Naar aanleiding van de resultaten van onderhavig onderzoek is een definitieve route vastgesteld die buiten 100 meter van de aangegeven locaties loopt. Deze wordt getoond in de afbeelding op de volgende bladzijde.

De *subbottom profiler survey* heeft uitgewezen dat het pleistocene landschap en de (eventueel) daaraan gerelateerde archeologische resten niet door de geplande bodemingreep worden bedreigd. Verder onderzoek naar prehistorische resten wordt daarom niet aanbevolen.

Op het strand is tijdens de oppervlaktekartering een stuk scheepshout gevonden; mogelijk een spant van een historisch scheepswrak. Het gaat om een losse aangespoelde vondst. De intactheid en conservering van de vondst is beperkt en de archeologische context ontbreekt. Het scheepshout is daarom niet behoudenswaardig.

Tijdens het installeren van de kabel en de daaraan gerelateerde bodem versturende activiteiten kunnen archeologische objecten aan het licht komen die volledig afgedekt waren of niet als zodanig herkend zijn bij de geofysische analyse. In overeenstemming met de Erfgoedwet (2016) is het verplicht om deze vondsten te melden bij de bevoegde overheid. Deze kennisgeving dient ook te worden opgenomen in het bestek van de aannemer.

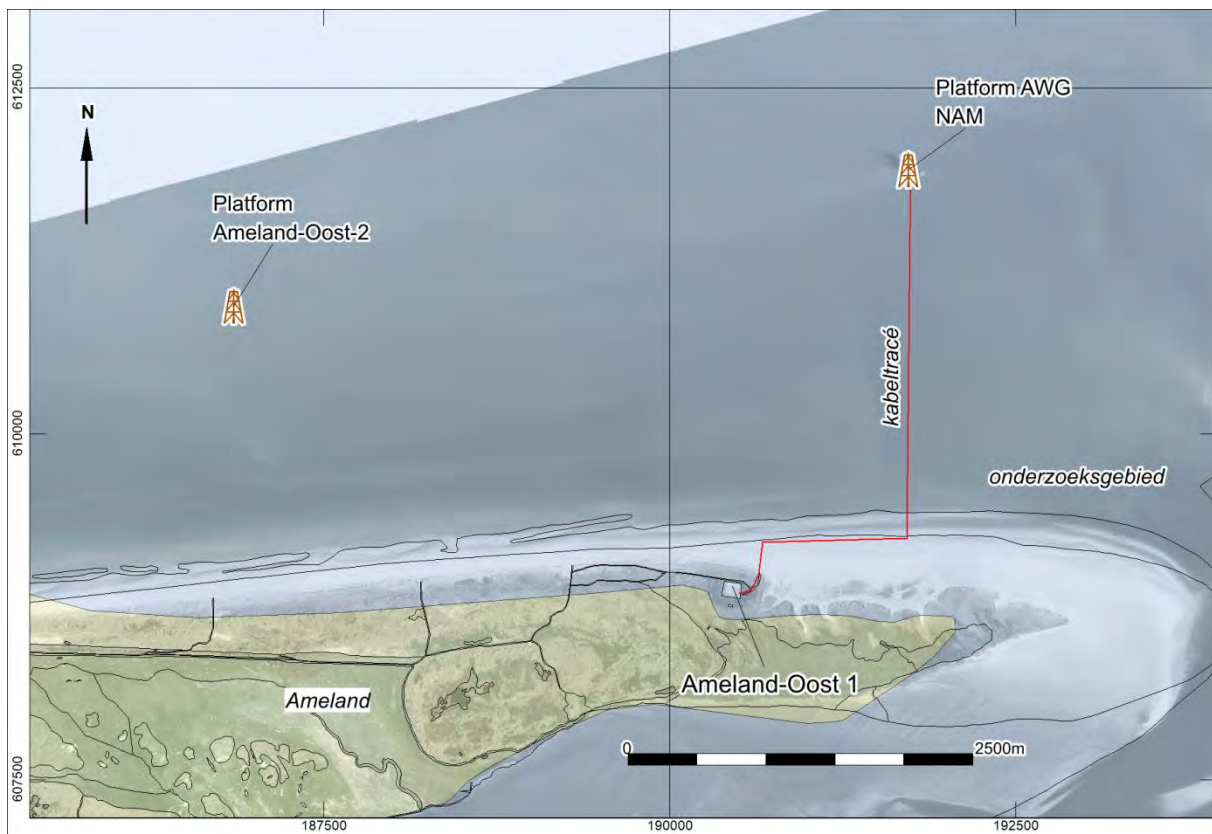


| Nr | ED50 CM5 E | ED50 CM5 N | ETRS89 CM3 E | ETRS89 CM3 N | RD X | RD Y |
|------|------------|------------|--------------|--------------|--------|--------|
| 0005 | 562676 | 5925368 | 695317 | 5928778 | 191903 | 609643 |
| 0030 | 562656 | 5926790 | 695256 | 5930199 | 191890 | 611066 |
| 0037 | 562471 | 5927072 | 695063 | 5930476 | 191706 | 611349 |
| 0042 | 562479 | 5927190 | 695068 | 5930594 | 191715 | 611466 |

Afbeelding 1. Overzicht van de definitieve kabelroute met potentieel archeologische locaties

1 Introductie

Periplus Archeomare heeft in opdracht van de Antea Group een archeologisch onderzoek uitgevoerd in het kader van de voorgenomen aanleg van een 20kV elektriciteitskabel van het platform Ameland Westland naar de kust. In een eerder stadium is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd¹. Het huidige archeologische onderzoek betreft een inventariserend veldonderzoek om de resultaten van het bureauonderzoek te toetsen.



Afbeelding 2. Ligging van het plangebied

1.1 Achtergrond

Kabeltracé

NAM gaat gasproductieplatform AWG-1 ten noorden van Ameland (afstand circa 2.5 km vanaf het strand) elektrificeren, waardoor een verduurzaming van de gaswinning rond Ameland wordt gerealiseerd. Hiervoor zal er een 20kV elektriciteitskabel tussen de NAM locaties AME-1 en AWG-1 aangelegd worden.

Werkwijze aanleg van 20kV kabel op zee

De kabel wordt vanaf het AWG-1 platform naar AME-1 aangelegd. Dit gebeurt op zee met behulp van een kabellegschip, dit is een pontonschip dat tot vlakbij het strand kan komen. Vanaf AWG-1 gaat een hulplijn naar het kabellegschip. Op het kabellegschip wordt de hulplijn gekoppeld aan de kabel, waarna de kabel richting AWG-1 platform wordt getrokken. De hulplijn is vooraf zodanig geïnstalleerd dat de kabel via de

¹ Van Lil en van den Brenk, 2018

gewenste route naar en op het platform wordt getrokken. Zodra er voldoende kabellengte op het platform aanwezig is, wordt de kabel daar bevestigd. Na het koppelen van de kabel zal het deel dat onder water ligt, in de nabijheid van het platform, beschermd worden tot het punt waarop de kabel begraven wordt.

Het kabelleggschip vaart vervolgens achteruit richting AME-1. Tegelijkertijd wordt de kabel 'ingegegraven' in de zeebodem m.b.v. een "*kabeltrencher*". Dit is een werktuig dat vanaf het kabelleggschip wordt voortgetrokken, waarbij met behulp van zeewater een smalle, diepe sleuf in de zeebodem wordt gespoten. De kabel zakt vervolgens in de zeebodem tot een diepte van 1 tot 3 meter. Door erosie en waterbeweging vult de sleuf zich zelf op.

In de getijdenzone van het strand wordt door middel van een graafmachine een sleuf gegraven waarin de kabel wordt gelegd. De sleuf wordt daarna weer gevuld met zand. Mocht dit niet mogelijk zijn, dan wordt met behulp van een spuitlans de grond om de kabel opgewoeld. Hierdoor zakt de kabel naar de juiste diepte.

Werkwijze aanleg van 20kV kabel op land

Op het strand wordt een smalle sleuf, op een diepte van circa 2 tot 3 m beneden maaiveld, gegraven vanaf zee naar AME-1. Waar de kabelroute de gasleiding kruist, wordt de kabel door de mantelbuis getrokken of in de gegraven sleuf gelegd. Naast het toegangspad van AME-1 wordt een sleuf gegraven waar de kabel in komt te liggen. Zodra de kabel is gelegd, wordt de sleuf weer dichtgegooid.

Archeologie

Archeologie is hierbij belangrijk, onder andere op basis van de Beleidsnota Noordzee 2016-2021. In de Erfgoedwet (juli 2016) is de bescherming van het archeologische erfgoed geregeld. Tijdens de aanleg van de kabel kunnen eventueel aanwezige 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 een archeologisch bureauonderzoek, dat is uitgevoerd in maart 2018.

Het archeologische onderzoek wordt uitgevoerd conform de 'AMZ-cyclus'. Deze cyclus omvat procedures voor opeenvolgende fases van archeologisch onderzoek die moeten worden doorlopen om de bescherming van het archeologische erfgoed in Nederland borgen. Een beschrijving van de onderzoeksfases is opgenomen als bijlage 4.

De eerste stap in de AMZ-cyclus bestaat uit een archeologische bureauonderzoek.² De tweede fase van de AMZ cyclus is het inventariserend archeologisch veldonderzoek. In de regel bestaat dit veldonderzoek uit een geofysische survey van de zeebodem.

Fugro GB Marine (Fugro) heeft in de periode van 11 t/m 13 oktober 2018 een route survey uitgevoerd voor het geplande kabeltracé. Tijdens de survey zijn *side scan sonar*, *multibeam echo sounder* en *subbottom profiler* data ingewonnen om inzicht te krijgen in de morfologie van de zeebodem en de geologische constellatie.

² AMZ = Archeologische Monumenten Zorg.

1.2 Resultaten van het archeologische bureauonderzoek³

In het onderzoeksgebied zijn geen ‘officiële’ archeologische waarden bekend. Wel zijn waarnemingen bekend van acht objecten waarvan de archeologische waarde (nog) niet is vastgesteld.

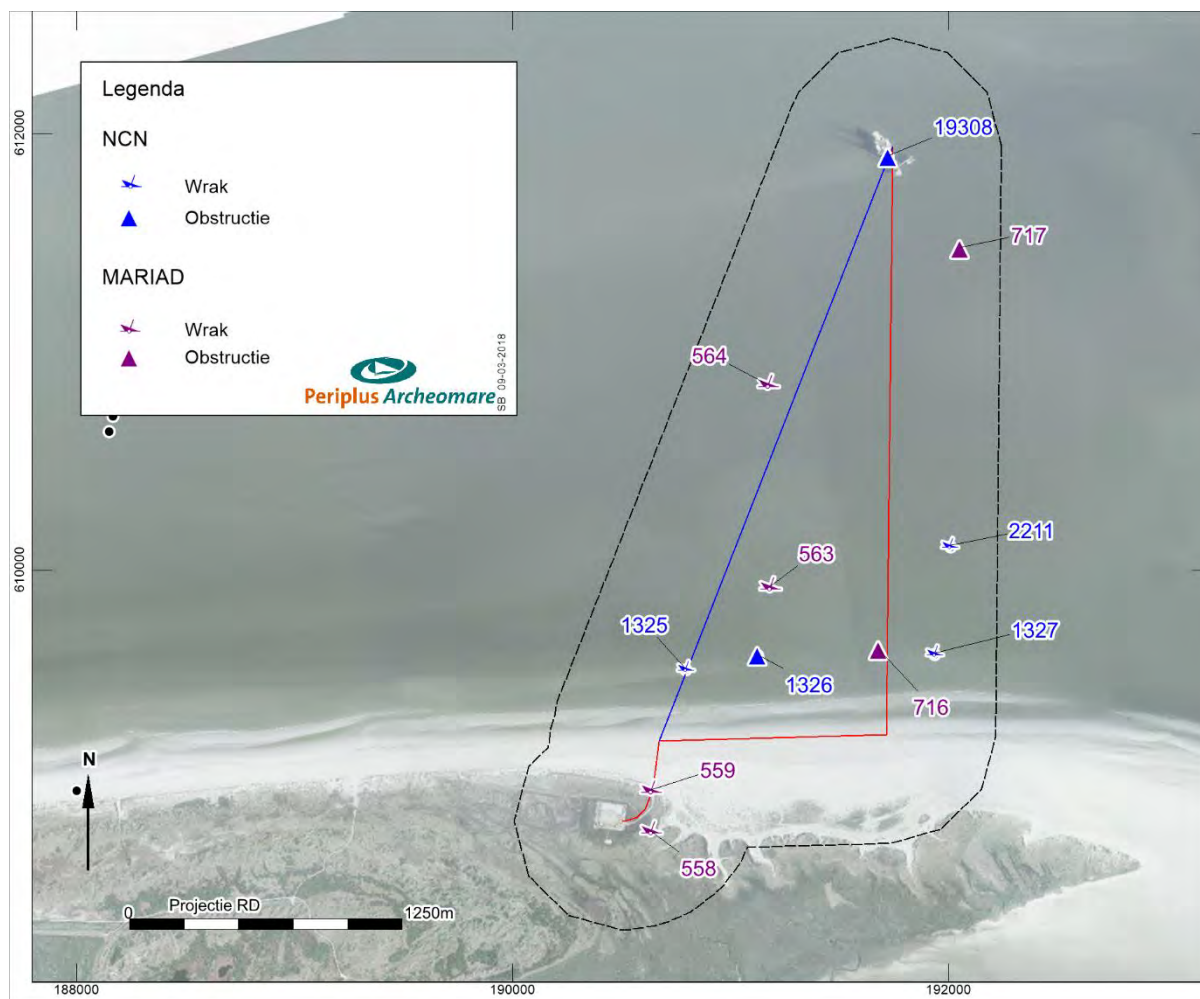
Het gaat om scheepswrakken en objecten die in de databases van NCN en MARIAD zijn geregistreerd. De geregistreerde vondsten betreffen landingsvoertuigen uit de Tweede Wereldoorlog (2), 19^e-eeuwse scheepswrakken (4), een stokanker (1) en een onbekend object (1). Deze objecten en wrakken kunnen van archeologische waarde zijn.

De ligging van bekende waarnemingen is weergegeven in afbeelding 3. De vondstlocaties en een beschrijving van de vondsten is opgenomen in tabel 3. Uit de R95-waarden (nauwkeurigheid van de locatie) kan worden afgeleid dat de vondstlocatie van de obstructie geregistreerd als NCN 1326 en het wrak van de Russische brik *Sint Nicolay* (MARIAD 564) onzeker is. Het kan niet worden uitgesloten dat deze objecten in werkelijkheid buiten het plangebied liggen.

De overige vondsten bevinden zich volgens hun geregistreerde positie wel binnen het plangebied, hoewel niet kan worden uitgesloten dat objecten op enig moment zijn verwijderd. De gemelde en geregistreerde vondstlocaties van het Landingsvaartuig ‘A20 Kaap Engelsmanplaat’ (NCN 1325) en het wrak van de Duitse *Galjas Landstrum* (MARIAD 559) liggen binnen 10 meter van de geplande routes. Een vergelijking van recente en historische dieptegegevens laat zien dat de sedimentbedekking van de bekende waarden in het *near shore* gedeelte minimaal is ten opzichte van het referentievlak 1925. Dit betekent dat in dit gebied eventueel aanwezige wrakresten aan het bodemoppervlak kunnen liggen.

De locaties van de MARIAD wrakken 558 en 559 van respectievelijk de *Schoenerbrik Singapore* in (1862) en de Duitse *Galjas Landstrum* (1834) bevinden zich volgens de bekende coördinaten nu op land. Als deze wrakken op deze locaties aanwezig zijn liggen zij nu op een diepte van 5 tot 8 meter onder het huidige duin.

³ Van Lil 2018.



Afbeelding 3. Overzicht van de bekende waarnemingen in het gebied

19.3

19.3

Tabel 3. Bekende mogelijk archeologische objecten in het plangebied

Naast de bekende (mogelijk) archeologische vindplaatsen zijn in het gebied drie recente objecten aanwezig die niet van archeologische waarde zijn. Het gaat om het wrak van het Deense visserschip *Sandy*

Hook (NCN-contact 1327), dat tijdens de vaart op 27 september 1984 naar Esbjerg is boven Ameland motorstoring opgetreden waarna de houten viskotter ten noorden van Ameland op een zandbank is gelopen en vervolgens door de branding is lekgeslagen. De database-locatie van het wrak is RDx 192004; RDy 610114.

De *well-head* van de AWG-1 put is geregistreerd als obstructie in de NCN-database (NCN19308; RDx 191720; RDy 611899). Een *Danforth* anker, dat te diep in de bodem is gedrongen om te kunnen worden geborgen is geregistreerd in de MARIAD database (MARIAD 717; locatie RDx 192050; RDy 611478).

1.3 Doelstelling

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de aanwezigheid van (archeologische) objecten op- en gedeeltelijk in de waterbodem en op het strand om de archeologische verwachting voor scheepswrakken (MESO – NT) en resten van gevechtsvliegtuigen uit WOII te toetsen.

1.4 Onderzoeksvragen

In het Programma van Eisen (PvE)⁴ dat voor het inventariserend veldonderzoek is opgesteld zijn voor *side scan sonar*, *magnetometer*- en *multibeam* survey de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?
- Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?

Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd:

- Gaat het om archeologische objecten, baggerobstakels of andere fenomenen?

In geval van archeologische objecten:

- Is het mogelijk om een eerste uitspraak te doen over de aard van de archeologische objecten en hier een prioriteit aan te koppelen?

Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd:

- Om welke natuurlijke fenomenen gaat het?
- Is het mogelijk om op basis van het akoestische beeld zones met een hoge, middelmatige of lage activiteit van de waterbodem aan te wijzen?
- Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de waterbodem? Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?

Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen:

- Zijn er aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende werking, van sedimentatie of van menselijk handelen?
- Welke beheersmaatregelen zijn nodig om de verstoring van de eventueel aanwezige archeologische waarden te voorkomen?

⁴ Van Lil, 2018

Voor de *subbottom profiler* survey zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Bevatten de seismische profielen fenomenen (zoals hyperbolen) die wijzen op de aanwezigheid van begraven objecten?
- Kan door correlatie met side scan sonar, magnetometer, multibeamdata en de locaties van bekende objecten een uitspraak worden gedaan over de aard van deze objecten?

2 Methoden en technieken

2.1 Introductie

In algemene zin is de vigerende versie van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 4.1 (KNA protocollen waterbodems) van toepassing.

Om aan de doelstelling van dit onderzoek (het toetsen van de archeologische verwachting voor bekende en verwachte scheepswrakken (MESO – NT) en resten van gevechtsvliegtuigen uit WOII) te beantwoorden is een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd.

Voor een kartering wordt de waterbodem opgenomen met een hoge resolutie *side scan sonar*. Met *side scan sonar* kunnen alle objecten die op de bodem liggen of uit de bodem steken worden gekarteerd. Voor het opsporen van ferromagnetische objecten, waar onder eventuele wrakstukken wordt een magnetometer ingezet. In tegenstelling tot *side scan sonar* kunnen ook begraven objecten worden opgespoord. De methode beperkt zich echter tot ijzerhoudende objecten en de aard van de objecten kan niet worden vastgesteld. Daarnaast is de nauwkeurigheid van de vondstlocatie loodrecht op de vaarrichting beperkt. Begraven niet-ferromagnetische objecten kunnen op de *subbottom profiler* opnamen worden waargenomen. Ook hier geldt dat de aard van deze objecten in de regel niet direct kan worden vastgesteld.

In de beleidsregels met betrekking tot ontgrondingen in het Rijkswateren is vastgelegd, dat voor een afstand van 100 m tot wettelijk beschermde monumenten van archeologische vondsten en locaties met melding van archeologische vondsten geen ontgrondingsvergunning wordt verleend. Dit betekent, dat naast het plangebied ook een bufferzone van minimaal 100 meter onderzocht dient te worden.

2.2 Strategie

Tijdens een standaard route survey voor de installatie van een kabel wordt in de regel een strook van minimaal 200m aan weerszijden van de route onderzocht. Dit wordt gedaan om obstakels in kaart te brengen die hinder kunnen opleveren bij het ankeren van werkschepen, maar ook om de mogelijkheid in te bouwen om af te wijken van de geplande route als zich een obstakel op de geplande route blijkt te bevinden.

De eisen die aan de geofysische survey worden gesteld om optimaal aan de archeologische doelstelling te kunnen beantwoorden zijn de volgende.

- Er wordt gewerkt vanaf een meetvaartuig met dGPS plaatsbepaling of beter.
- De sonar dient een frequentie te hebben van minimaal 445 kHz.
- Het sonarbereik mag maximaal 50 meter bedragen, met een maximale lijnafstand van 40 meter, zodat een minimale dekking van minimaal 200 procent (of overlap van meer dan 100 procent) gegarandeerd is.
- De hoogte van de sonartransducer boven de bodem dient gelijk te zijn aan 10% van het ingestelde bereik.
- Een eventuele offset tussen sonar transducer en dGPS antenne dient gecontroleerd te worden door een calibratie bij een vast punt.

- Voorafgaande en na afloop van de metingen dient de geluidssnelheid in water op de plaats van onderzoek te worden bepaald.
- Bij een maximale vaarsnelheid van 3.5 knopen wordt de hoogst mogelijke resolutie gegarandeerd.
- De lijnafstand voor opnamen met magnetometer en subbottom profiler mag maximaal 40 meter bedragen.
- Opname dient zoveel mogelijk plaats te vinden bij rustig weer en het varen van bochten dient te worden vermeden. Dit kan onbruikbare data opleveren.

Voor de kabelroute op het strand wordt een visuele inspectie uitgevoerd, gecombineerd met onderzoek in raaien met een metaaldetector.

Voor het zee-gedeelte betreft het de 'opwaterfase' van het inventariserend veldonderzoek door middel van een geofysische survey. Fugro heeft voor de survey het meetvaartuig Valkyrie ingezet. De Valkyrie is uitgerust met *side scan sonar*, *multibeam echo sounder*, *magnetometer* en *subbottom profiler*. Met deze apparatuur is het gebied in kaart gebracht. De opnameapparatuur en gehanteerde methodiek voldoet aan de eisen die in het PvE zijn gesteld. Voor het strandgedeelte van de routes is een oppervlaktekartering met een metaaldetector uitgevoerd.

2.3 Bekende objecten

Uit het vooronderzoek is gebleken dat in de geraadpleegde databases wrakken en objecten bekend zijn die binnen de begrenzing van het plangebied liggen. De resultaten van de door Fugro uitgevoerde survey zijn vergeleken met de database-objecten in het gebied. Voor deze vergelijking zijn verschillende datasets gebruikt:

- De Dienst Hydrografie database (hierna: NLhono database);
- De Rijkswaterstaat SonarReg database (hierna: SR database);
- De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed database ARCHIS;
- De Nationaal Contact Nummer database (hierna NCN database);
- De MARIAD database.

Het Nationaal Contact Nummer (NCN)

The NCN database combineert de data van drie verschillende overheden:

- Het wrakkenregister van de Dienst der Hydrografie ;
- De SonarReg objecten database van Rijkswaterstaat Zee en Delta;
- De ARCHIS2 database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

De toestemming voor het gebruik van de NCN database is verleend door de eigenaar (Rijkswaterstaat Zee and Delta)

Andere bronnen zijn geraadpleegd om aanvullende informatie te verkrijgen.

De vondstlocaties zijn geplot in GIS. Op deze manier is een overzicht verkregen van de archeologische resten die in het gebied bekend zijn of verwacht worden. De bekende contacten vormen een referentiekader voor de data die is vastgelegd tijdens de route survey.

2.4 Archeologische assessment van de survey data

De toegepaste geofysische en hydrografische survey-technieken betreffen *side scan sonar* (SSS), *magnetometer* (MAG), *multibeam* (MBES) en *subbottom profiling* (SBP). Met *side scan sonar* kunnen alle objecten en structuren op de waterbodem zichtbaar worden gemaakt. Verschillen in samenstelling van de zeebodem kunnen worden onderscheiden, doordat de verschillende sedimenten een karakteristieke reflectie vertonen op de sonarbeelden. *Multibeam* beelden geven inzicht in de morfologie van de zeebodem. Grote objecten en slijpgeulen kunnen worden gekarteerd. Kleine objecten, zoals dunne kabels of objecten die plat op de bodem liggen kunnen onmogelijk worden onderscheiden in *multibeam* beelden.

Magnetometer contacten kunnen worden geïdentificeerd doordat ijzerhoudende objecten een afwijking (anomalie) in het aardmagnetisch veld veroorzaken. De magnetische anomalieën kunnen naast objecten die op de waterbodem liggen ook worden veroorzaakt door begraven objecten. Het is echter niet zo maar mogelijk om de aard van het object dat de anomalie veroorzaakt vast te stellen. In tegenstelling tot *side scan sonar* en *multibeam* worden alle magnetometer contacten precies op de gevaren survey lijn waargenomen. Het object dat de anomalie veroorzaakt kan echter aan beide zijden van de survey lijn liggen. Als de vaarlijnafstand bijvoorbeeld 50 meter is, dan bedraagt de onzekerheid omtrent de positie van de waargenomen anomalie loodrecht op de lijn in de orde van 25 meter.

Fugro heeft de survey data verwerkt en gerapporteerd. De aangeleverde data betreffen een rapportage waarin 'Contact lists' van de *side scan sonar* contacten en de *magnetometer* anomalieën zijn opgenomen. De contacten en anomalieën zijn ook aangeleverd in de vorm van ESRI-shapefiles. Evenals de bekende objecten in het gebied zijn de locaties van de contacten en anomalieën geplot in een GIS.

Bij de beoordeling van de *side scan sonar* contacten is rekening gehouden met de geologische constellatie en morfologie van de zeebodem, omdat ontsluitingen van geologische lagen en sedimentaire structuren zouden kunnen leiden tot misinterpretatie van de *side scan sonar* beelden.

Fugro heeft seismische data van de bovenste meters van de waterbodem ingewonnen met een *sub-bottom profiler* (SBP). Fugro heeft de *subbottom profiler* data verwerkt. De waargenomen seismische reflectoren zijn door Fugro gedigitaliseerd en - op basis van beschikbare geologische gegevens van het gebied – zijn lithostratigrafische eenheden geïnterpreteerd. De resultaten zijn samengevat in een survey rapport, waarin *alignment charts* van de routes zijn opgenomen.

2.5 Data-analyse

De eerste stap in de data-analyse bestaat uit het correleren van de bekende objecten in het onderzoeksgebied met de survey data. Voor deze vergelijking zijn de resultaten van het archeologische bureauonderzoek en de survey datasets gebruikt. De databaselocaties van de bekende objecten zijn tezamen met de survey data in een GIS geplot.

Voor de vergelijking is ervan uitgegaan dat het survey-bedrijf alle *side scan sonar* contacten en magnetische anomalieën heeft gerapporteerd. De ruwe data zijn (indien beschikbaar) enkel gebruikt om de beschrijving van de waargenomen contacten en anomalieën te verifiëren.

De posities van de *side scan sonar* contacten worden:

- a) vergeleken met de database-posities van de bekende objecten, en
- b) geplot op een hoge resolutie *multibeam* grid om de invloed van deze objecten op de morfologie van de zeebodem inzichtelijk te maken. Dit kan bijdragen aan de vaststelling van de mogelijke archeologische waarde van de waargenomen objecten en structuren.

Als een object (mogelijk) van archeologische waarde kan zijn, wordt de beschrijving definitief.

Naast de objecten die met *side scan sonar* zijn geïdentificeerd worden ook de posities van de magnetische anomalieën die met de *magnetometer* zijn waargenomen geplot op het hoge resolutie *multibeam* grid.

Als een magnetische anomalie en een sidescan sonar contacten op minder dan 25 meter van elkaar zijn aangetroffen, wordt ervan uitgegaan dat dit contact/ deze anomalie één en hetzelfde object kunnen betreffen. Als op de locatie van de magnetische anomalie géén zichtbaar object is waargenomen, is de grootte van de anomalie leidend in de beoordeling of het ijzerhoudende object dat deze anomalie heeft veroorzaakt van archeologische waarde zou kunnen zijn.

Als de grootte van een magnetische anomalie meer dan 50 nT (nano-Tesla) bedraagt, wordt gesteld dat het object dat deze anomalie veroorzaakt, van archeologische waarde zou kunnen zijn. Van alle magnetische anomalieën die groter zijn dan 50 nT, maar binnen 25 meter van bestaande kabels of leidingen liggen wordt beoordeeld of het aannemelijk is dat zij worden veroorzaakt door de betreffende kabel of leiding. Als dit het geval is, worden deze anomalieën niet nader onderzocht. Benadrukt dient te worden, dat tijdens de beoordeling van magnetische anomalieën geen onderscheid kan worden gemaakt tussen anomalieën die worden veroorzaakt door archeologische objecten en anomalieën die door andere, niet-archeologische objecten, zoals (bijvoorbeeld) *UXO's*, worden veroorzaakt.

De archeologische assessment is uitgevoerd voor alle zichtbare contacten en magnetische anomalieën. De interpretatie (archeologisch object of structuur versus geen archeologisch object of structuur) is gebaseerd op best '*professional judgment*'.

De geïnterpreteerde seismische gegevens zijn beoordeeld om de gespecificeerde archeologische verwachting ten aanzien van overblijfselen van prehistorische nederzettingen in het gebied te testen. Het archeologische bureauonderzoek heeft geresulteerd in de identificatie van lithostratigrafische eenheden die archeologische niveaus kunnen bevatten. Het seismische profiel dat in het Fugro-rapport is opgenomen is gebruikt om inzicht te krijgen in zowel de laterale als verticale verdeling van de lithostratigrafische eenheden en de hieraan gerelateerde archeologische niveaus. Zodoende wordt de archeologische verwachting van het bureauonderzoek getoetst. Een belangrijke factor hierbij is de beoordeling van de intactheid van laaggrenzen, omdat erosie door natuurlijke processen een significante bedreiging vormt voor archeologische niveaus. Secties waarbinnen intacte archeologische resten voor zouden kunnen komen, worden in kaart gebracht. De resultaten worden vervolgens geplaatst in de

context van de geplande activiteiten om te voorspellen welke activiteiten mogelijke archeologische overblijfselen zouden kunnen schaden.

De analyse is in maart en april 2019 uitgevoerd door R. van Lil en S. van den Brenk (beiden Senior KNA Prospector Waterbodems). Het onderzoek is uitgevoerd conform de specificaties vastgelegd in Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (*KNA Waterbodems 4.1; protocol 4103*).

2.6 Bronnen

De volgende bronnen zijn gebruikt voor het onderzoek:

- Survey data Fugro, oorspronkelijke survey data en gerapporteerde interpretaties;
- Archeologisch bureauonderzoek Periplus Archeomare (18A007-01);
- ARCHIS database Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed;
- Periplus Archeomare database;
- NLhono database van de Hydrografische Dienst;
- Wrecksite.eu;
- Database Nationaal Contact Nummer (NCN, Rijkswaterstaat Zee en Delta);
- MARIAD database.

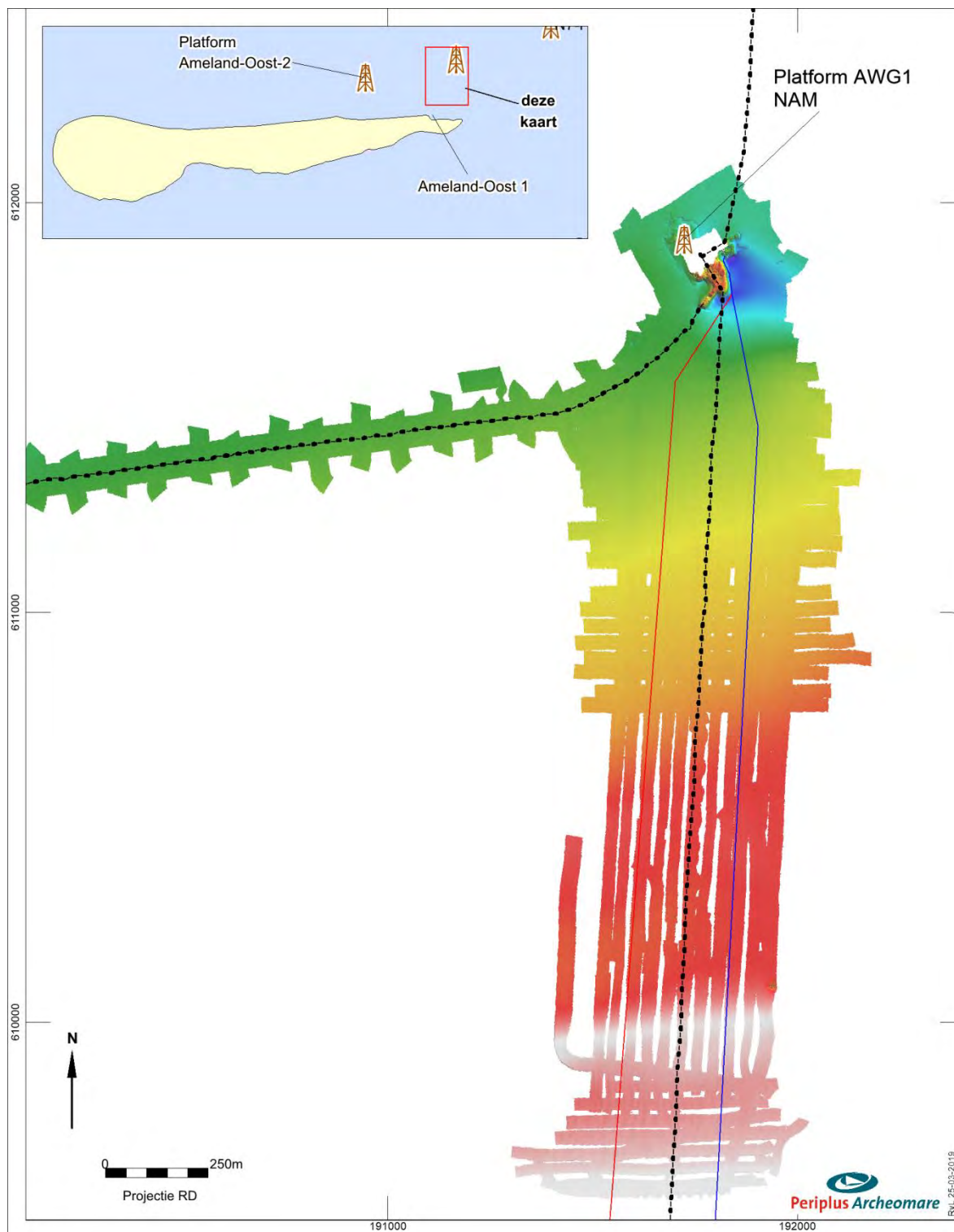
Voor een complete overzicht van de gebruikte literatuur en bronnen wordt verwezen naar pagina 45.

Schuingedrukte woorden worden verklaard in de verklarende woordenlijst op pagina 44.

Deze bladzijde is met opzet leeg gelaten ten behoeve van dubbelzijdig afdrukken

3 Resultaten

3.1 Morfologie van de zeebodem



Afbeelding 4. Bathymetrie op basis van multibeamopnamen (bron data: Fugro 2018)

De hoogte van het maaiveld in de duinen en langs het strand en de hoogte van de zeebodem in het *near-shore* gedeelte van de kabelroute varieert van 7.1mLAT op het duin nabij de Ameland Oost-1 locatie tot - 10 mLAT bij slijpgeulen rondom het AWG1 platform.

Zeebodem

De morfologie van de zeebodem wordt gekenmerkt door een geleidelijke verdieping van het strand naar het AWG-platform. Ter plaatse van KP2.000 ligt een zandbank die parallel aan de kustlijn georiënteerd is. Tussen de ondiepe brandingszone en deze zandbank zijn noord-zuid strekkende stroomribbels waarneembaar. De ribbels liggen 20m uit elkaar en zijn slechts 5 tot 10cm hoog. De bodem is verder overwegend vlak met rondom het AWG-1 platform kleine stroomribbels. Mogelijk zijn nabij de kust kleine golfribbels aanwezig, maar zijn deze op het aangeleverde 0.5m grid niet te onderscheiden. De sedimenten van de zeebodem bestaan uit los fijn zand met schelpfragmenten.

3.2 Bekende objecten: 'As Found' posities versus database posities

Volgens de databases die tijdens het bureauonderzoek zijn geraadpleegd zijn in de omgeving van de kabelroute 11 vindplaatsen bekend (zie paragraaf 1.3).

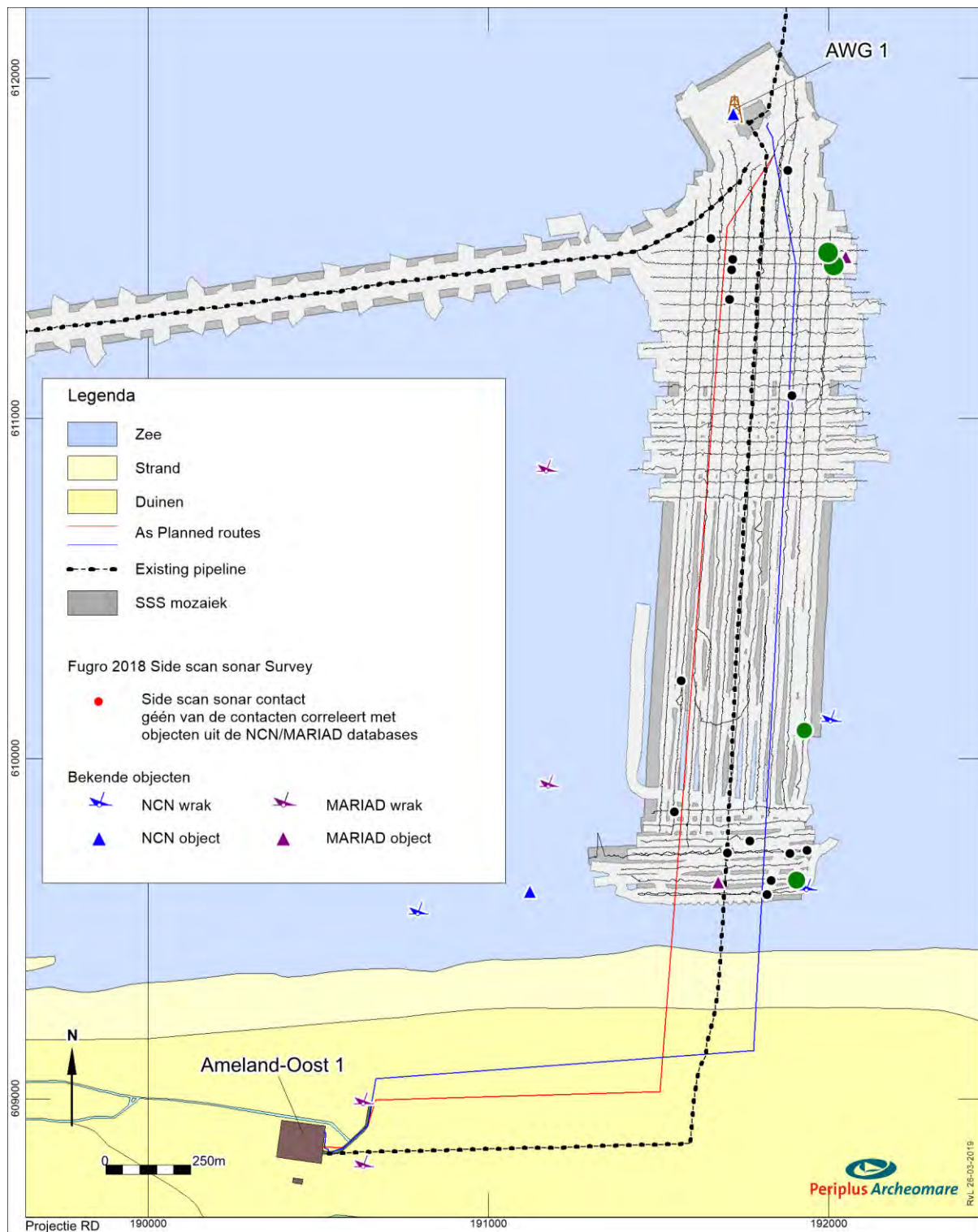
Op 8 van deze locaties komen mogelijk archeologische resten voor. Het gaat om 6 scheepswrakken, een stokanker en een onbekend object. Op 3 locaties komen recente objecten voor, in de vorm van het wrak van een visserschip, een anker en een *well-head* (afsluiter van een boorgat).

De *side scan sonar* contacten en magnetische anomalieën die tijdens de huidige survey zijn aangetroffen zijn vastgelegd in contact listings. De posities van de contacten en anomalieën zijn vergeleken met de theoretische posities van de bekende objecten in de NCN en MARIAD databases.

De uitkomst van deze vergelijking kan resulteren in de volgende conclusies:

- De As Found positie van een wrak komt overeen met de database positie van een bekend wrak;
- De As Found positie van een contact komt overeen met een contact in een database, maar de interpretaties komen niet overeen;
- De As Found positie van een wrak komt niet overeen met de database positie van een bekend wrak;
- Een wrak dat in een database is geregistreerd is niet aangetroffen;
- De survey heeft geleid tot de ontdekking van een nieuw wrak.

Een samenvatting van de bekende objecten en wrakken die zijn aangetroffen tijdens de Fugro survey en de bekende wrakken en objecten die niet zijn aangetroffen tijdens de survey zijn weergegeven in de volgende afbeelding. Het surveygebied is aanmerkelijk kleiner dan het onderzoeksgebied dat voor het bureauonderzoek is gedefinieerd. Hierdoor vallen drie wrakken en één object op basis van hun database posities buiten het surveygebied. In theorie is het mogelijk dat objecten die in de databases geregistreerd zijn toch tijdens de survey worden aangetroffen, bijvoorbeeld als de positie van betreffende contact in de database onzeker of onjuist is.



Afbeelding 5. Correlatie van bekende objecten met de 2018 survey contacten

Bekende objecten aangetroffen tijdens de magnetometer survey (Fugro 2018)

Drie database-objecten zijn mogelijk opgepikt met de gradiometer. De gegevens van de database contacten en de hieraan gelinkte magnetometisch anomalieën zijn in onderstaande tabel weergegeven.

19.3

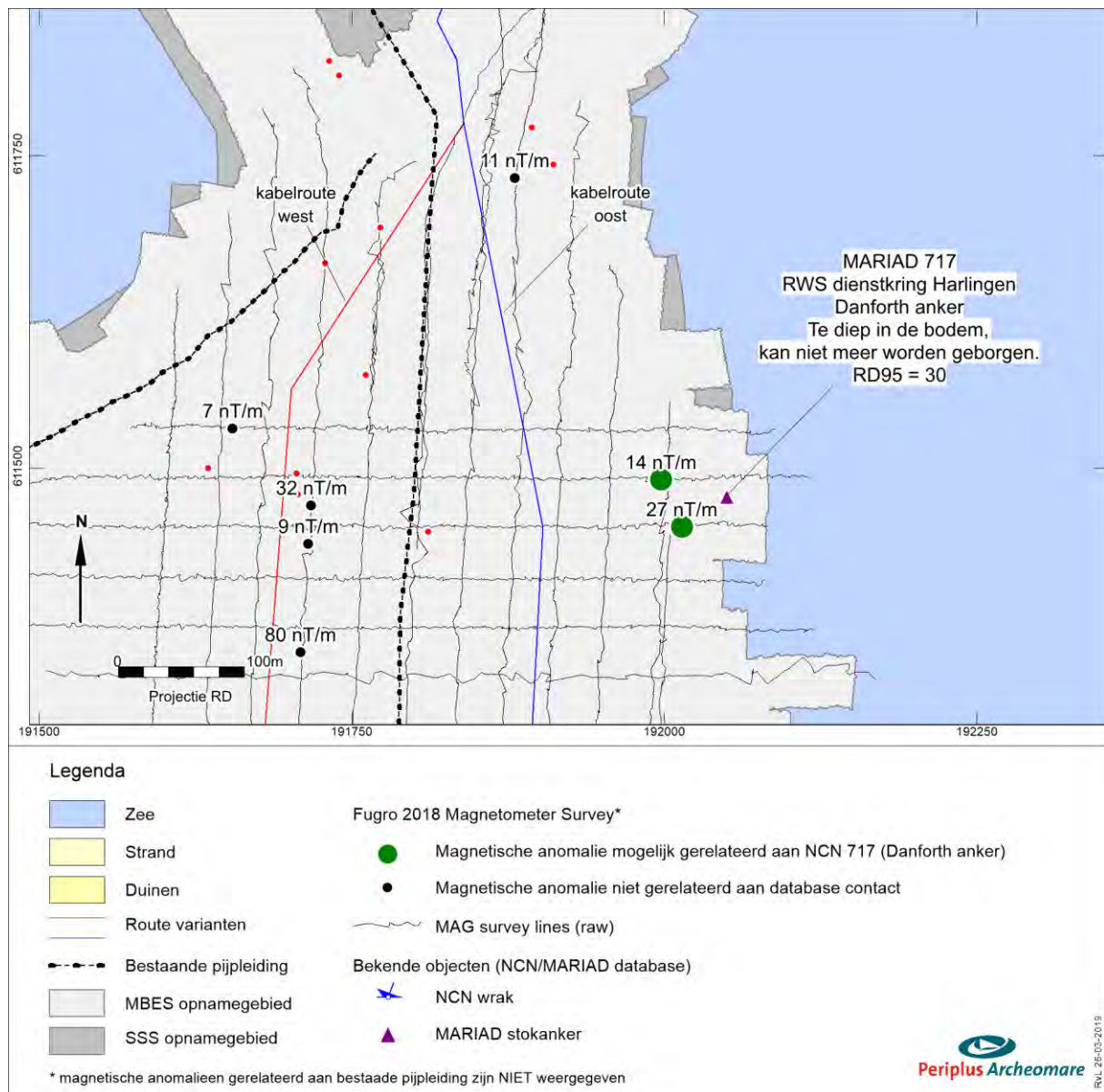
Tabel 4. Bekende objecten die zijn aangetroffen tijdens de survey

Zoals in de laatste kolom van de tabel is te lezen varieert de afstand van de database contacten tot de waargenomen anomalieën van 43m tot 80m. Deze afstanden hebben enerzijds te maken met de afstand tussen de surveylijnen van de magnetometer (= 40m) en anderzijds met het feit dat de databaseposities van een object kan afwijken van de werkelijke positie.

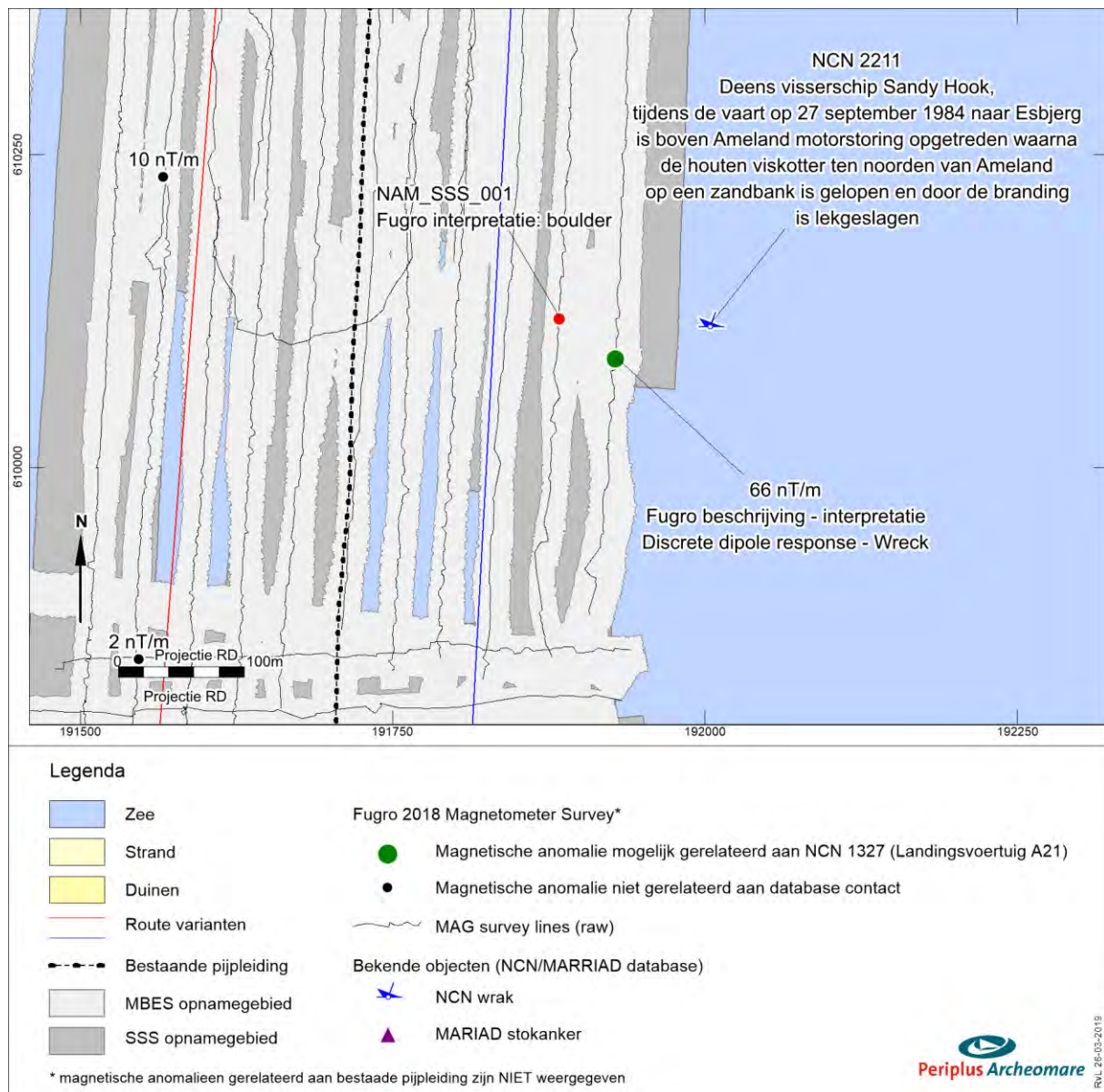
In de omgeving van het *Danforth* anker zijn 2 anomalieën gemeten (zie afbeelding 6). Het is niet zeker of één van de twee of beide anomalieën aan het anker gerelateerd zijn. Wat verder opvalt, is dat de anomalieën niet direct ten noorden en zuiden van de theoretische positie van het anker zijn gemeten. Dit zou kunnen betekenen dat de werkelijke positie van het anker meer westelijk is dan de positie uit de NCN-database.

Het wrak van de *Sandy Hook* (MARIAD 717) heeft geresulteerd in een magnetische anomalie van 66 nT/m op de buitenste surveylijn van de magnetometer. De anomalie is aangetroffen op 80 m van de database positie. Op het side scan sonar-mozaïek is direct naast de magnetische anomalie een wrak te zien. Dit wrak is niet in de contactenlijst van Fugro opgenomen.

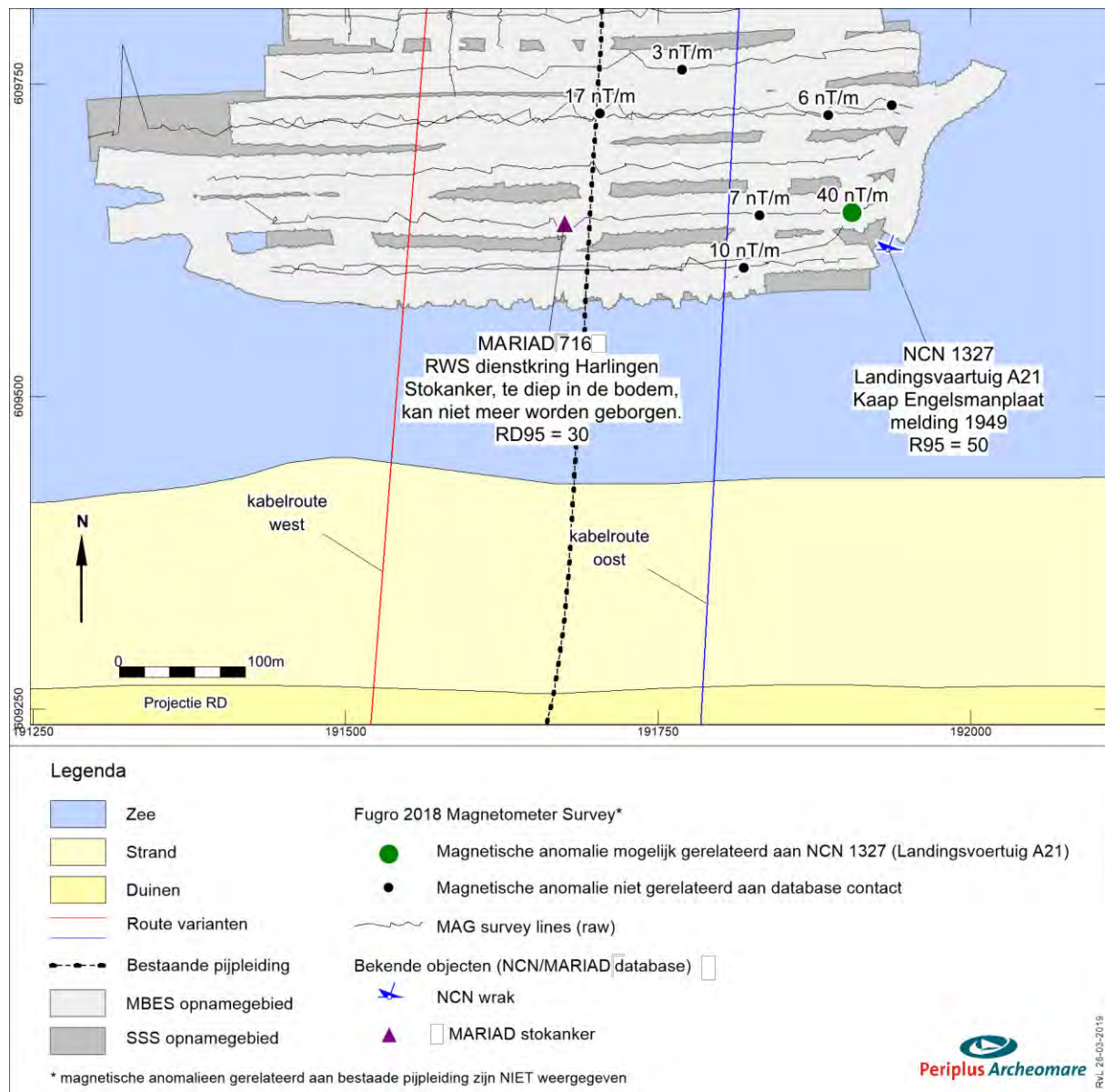
Het *Danforth* anker en het wrak van de *Sandy Hook* zijn niet van archeologische waarde. Het Landingsvaartuig A21 kan, indien aanwezig, wel van archeologische waarde zijn (in de laatste jaren ontstaat steeds meer belangstelling voor resten uit de Tweede Wereldoorlog. Dat betekent, dat dit soort objecten niet alleen erfgoedwaarde hebben, maar ook herinnerings- en eventueel belevingswaarde). In dit stadium is enkel een magnetische anomalie aangetroffen in de nabijheid van de database positie van het landingsvaartuig. Of het daadwerkelijk om resten van het landingsvaartuig gaat is onzeker, omdat op de *side scan sonar*- en *multibeam*-beelden aan het oppervlak van de waterbodem geen resten zijn waargenomen.



Afbeelding 6. Twee magnetische anomalieën: begraven Danforth anker?



Afbeelding 7. Magnetische anomalie (66nT/m): wrak van de Sandy Hook (19.3



Afbeelding 8. Magnetische anomalie (40nT/m): Landingsvaartuig A21 19.3

Bekende objecten aangetroffen tijdens de side scan sonar survey (Fugro 2018)

Geen van 11 contacten die in de NCN/MARIAD databases zijn geregistreerd is tijdens de side scan sonar survey door Fugro geïdentificeerd.

Samenvatting

In de volgende tabel zijn de resultaten van de correlatie van de magnetische anomalieën en sidescan sonar contacten met de database-contacten samengevat.

| MARIAD/NCN database | magnetometer | | | sidescan sonar | |
|------------------------|------------------|----------|---------------|----------------|---------------|
| | bekende objecten | gevonden | niet gevonden | gevonden | niet gevonden |
| mogelijk archeologisch | 8 | 2 | 6 | 0 | 8 |
| niet-archeologisch | 3 | 1 | 2 | 0 | 3 |
| Totaal | 11 | 3 | 8 | 0 | 11 |

Tabel 5. Samenvatting van de vergelijking van surveyresultaten met de database-objecten

3.3 Sidescan sonar

Fugro heeft in totaal 14 sidescan sonar contacten waargenomen. De contacten zijn door Fugro geïnterpreteerd als 'Debris' (5) en 'Boulder' (9). Het gaat om kleine objecten, die in lengte variëren van 0.4m tot 3.3m.

| Fugro beschrijving | Totaal |
|--------------------|-----------|
| Debris | 5 |
| Boulder | 9 |
| Total | 14 |

Tabel 6. Side scan sonar contacts in pipeline survey corridor

Zoals in de vorige paragraaf is besproken correleert geen van de door Fugro geïdentificeerde sidescan sonar contacten met bekende objecten uit de MARIAD- en NCN-databases.

De *sidescan sonar* contacten zijn nader onderzocht om te kunnen beoordelen of deze contacten (mogelijk) objecten van archeologische waarde betreffen. Dit is gedaan door:

- analyse van aangeleverde *side scan sonar* beelden;
- analyse van aangeleverde *multibeam* grid data (xyz-file);
- vergelijking van *side scan sonar* contacten met magnetische anomalieën.

Van de sidescan sonar contacten zijn geen separate afbeeldingen aangeleverd. Om goed te kunnen beoordelen of de waargenomen contacten resten van archeologische waarde kunnen vormen zijn georeferendeerde afbeeldingen van de contacten nodig. Wel is een *side scan sonar* mozaïek aangeleverd in de vorm van een geotiff.

Op het mozaïek is op geen van de locaties van de side scan sonar contacten een duidelijk contact waarneembaar. Vermoedelijk is de resolutie van het mozaïek (0.5x0.5m) te gering om de veelal kleine contacten te kunnen onderscheiden. Op andere locaties in het mozaïek lijken wel contacten aanwezig te zijn, maar deze fenomenen zijn niet als contact aangemerkt. Mogelijk gaat het hier om vissen of zeehonden. Ook hier is de resolutie onvoldoende om een definitieve interpretatie aan deze fenomenen toe te kennen. Alle contacten zijn kleiner dan 4m en betreffen vermoedelijk geen archeologische resten.

Op één locatie in het mozaïek zijn de contouren van een scheepswrak te zien. Het gaat hier hoogstwaarschijnlijk om het wrak van de *Sandy Hook*. Fugro heeft dit wrak niet als *side scan sonar* contact opgenomen in de gerapporteerde listing.

3.4 Multibeam

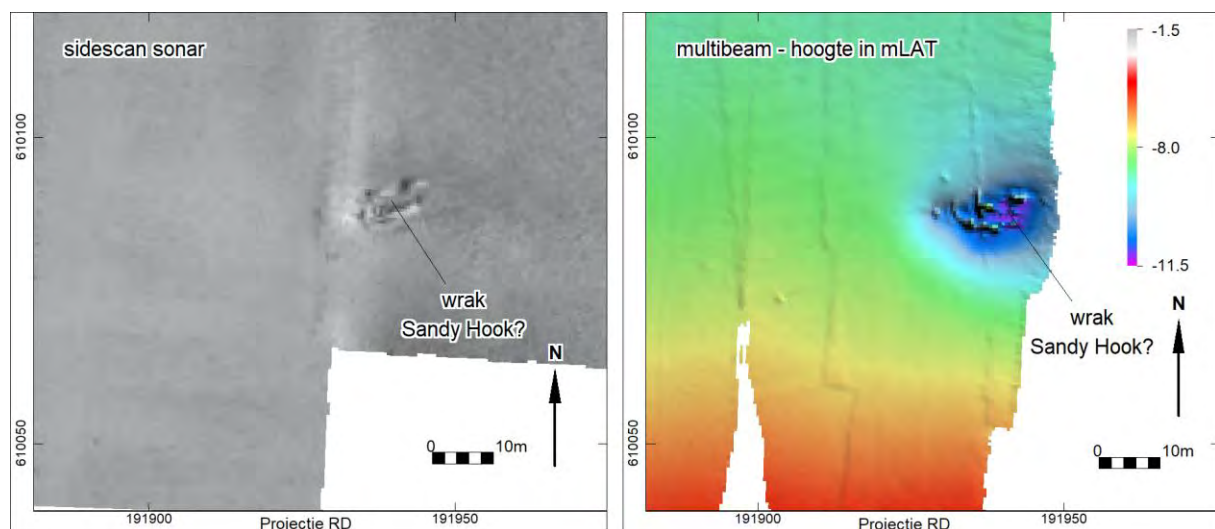
Op *multibeam*beelden is het wrak van (vermoedelijk) de *Sandy Hook* ook duidelijk zichtbaar. De afmetingen van de zichtbare delen zijn; L=18m, B=7m, H=0.3m. Het wrak ligt verzonken in het sediment. De scheepshuid steekt circa 0.3m boven de omliggende bodem uit. Ter plaatse van het wrak is de bodem tot 0.6m verdiept ten opzichte van de omliggende zeebodem.

Ten westen van het AWG-platform is een geïsoleerd object zichtbaar. De locatie van dit object komt niet overeen met de locaties van de sidescan sonar-contacten en de magnetische anomalieën. Het ronde object ligt in een 0.5m diepe kuil en steekt 0.15m boven de omliggende bodem uit. De afmetingen van de zichtbare delen zijn; L=2.7m, B=2.7m, H=0.15m.

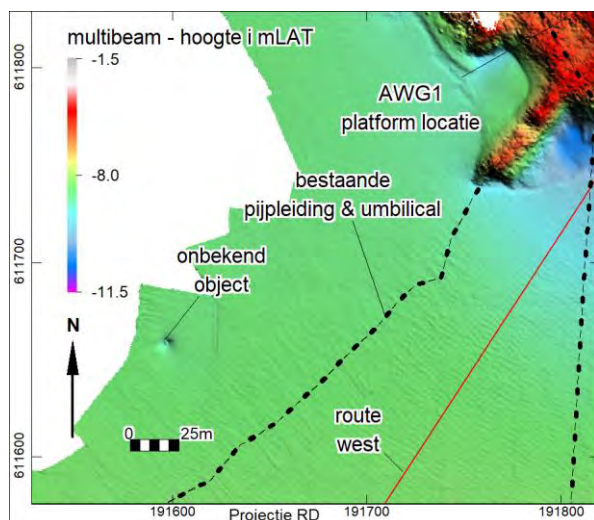
De locaties van het scheepswrak en het geïsoleerde object zijn in onderstaande tabel weergegeven.

| Interpretatie | 19.3 | | | | | | | |
|---------------|------|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Tabel 7. Multibeam-contacten



Afbeelding 9. Sidescan sonar- (links) en multibeambeeld (rechts) van wraklocatie Sandy Hook (?)



Afbeelding 10. Multibeamafbeelding van een onbekend object

3.5 Magnetometer

Objecten die zichtbaar zijn aan het oppervlak van de zeebodem kunnen worden gekarteerd met sidescan sonar en multibeam. Fugro heeft echter ook magnetische anomalieën in kaart gebracht die veroorzaakt worden door objecten die niet op de *side scan sonar*- en *multibeam*beelden zijn waargenomen. Het kan hierbij gaan om kleine ijzeren objecten die te klein zijn om met sidescan sonar te onderscheiden, of om objecten die begraven liggen onder een laag sediment. De aard van de ijzerhoudende objecten kan niet worden vastgesteld. Dit betekent dat de anomalieën ook veroorzaakt kunnen zijn door archeologische objecten die begraven liggen onder de zeebodem. Grote anomalieën worden daarom als potentieel archeologisch object aangemerkt.

In totaal zijn 55 magnetische anomalieën waargenomen (zie tabel 8).

| Beschrijving | Aantal |
|---|-----------|
| Discrete dipole response | 4 |
| Discrete dipole response - Wreck | 1 |
| Discrete long wavelength response | 1 |
| Discrete positive monopole response | 1 |
| Non-discrete dipole response | 4 |
| Non-discrete magnetic response seen on multiple lines | 1 |
| Non-discrete monopole response | 1 |
| Non-discrete negative monopole response | 1 |
| Non-discrete positive monopole response | 2 |
| Non-discrete response | 2 |
| Pipeline NP008 | 33 |
| Pipeline NP022 | 4 |
| Totaal | 55 |

Tabel 8. Beschrijving van de aangetroffen magnetische anomalieën (bron: Fugro)

Fugro interpretatie:

- 37 van de 55 waargenomen anomalieën worden veroorzaakt door bestaande pijpleidingen.
- 1 anomalie wordt veroorzaakt door een object gerelateerd aan een scheepswrak (vermoedelijk de Sandy Hook)
- 17 anomalieën zijn niet gerelateerd aan bestaande pijpleidingen

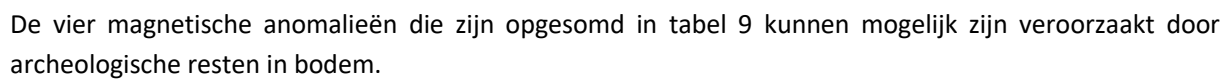
1 van de 17 anomalieën die niet-gerelateerd zou zijn aan bestaande pijpleidingen blijkt te zijn veroorzaakt door de NP008 pijpleiding. Hiermee komt het aantal niet-geïdentificeerde objecten op 16. Het gemiddelde van de door 20-inch gaspijpleiding van AWG1 naar Ameland-Oost veroorzaakte anomalieën is 9.9nT/m met een standaardafwijking van 4.9nT/m.

Op de wraklocatie is door Fugro een magnetische anomalie van 65nT/m vastgesteld (zie afbeelding 11). De anomalie is een discrete dipool met amplitudes van +144nT en -116nT (=cumulatief 260nT).

In tabel 9 zijn de 'grotere' anomalieën die tijdens de magnetometer survey aan het licht zijn gekomen opgenomen. Ter plaatse van deze anomalieën zijn geen sidescan sonar- of *multibeam*contacten waargenomen en de anomalieën correleren niet met bestaande infrastructuur. De totale grootte van de anomalieën bestaat uit het verschil tussen de positieve en negatieve amplitudes van de anomalieën. De grootte van deze anomalieën ligt tussen die van het scheepswrak (260nT) en die van de 20-inch pijpleiding (gemiddeld 10nT) in.

19.3

Tabel 9. Grotere anomalieën niet gerelateerd aan bestaande infrastructuur of SSS/MBES contacten, het Danforth anker of het vermoede wrak van de Sandy Hook



3.6 Subbottom profiler

Gespecificeerde archeologische verwachting bureauonderzoek⁵

‘Op basis van de geogenese van het Waddengebied kunnen op verschillende stratigrafische niveaus in de ondergrond verwacht worden. Zo vormt het dekzand van het Laagpakket van Wierden een gekend archeologische niveau voor laat-paleolithische en mesolithische kampplaatsen. Het kust- en merenlandschap dat door de daling van de zeespiegel op de overgang van het Eemien naar het Weichselien tot ontwikkeling kwam, is mogelijk door Neanderthalers gebruikt voor de inrichting van kampplaatsen. Het archeologische niveau voor deze resten ligt dieper en wordt gevormd door de top van de Eem Formatie. Echter, de Formatie van Boxtel (inclusief het Laagpakket van Wierden) en de Eem Formatie komen in het plangebied niet voor. Vanaf circa 6000 v. Chr. heeft de zee zijn intrede gedaan, waarbij deze formaties en daarmee eventuele in situ resten zijn opgeruimd. Wel kunnen verspoelde resten in de opeenvolging van getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk bewaard zijn gebleven.’

Op basis van de archeologische bureaustudie wordt de basis van de Formatie van Naaldwijk op -24m LAT verwacht. Met behulp van de resultaten van de *subbottom profiler* survey is de bovenstaande verwachting worden getoetst.

Resultaten Subbottom profiling

De door Fugro geïnterpreteerde stratigrafische eenheden zijn opgenomen in tabel 10. De diepteligging van deze eenheden en het voorkomen van interne reflectoren binnen deze eenheden wordt geïllustreerd aan de hand van een geologisch profiel van het noordelijke deel (KP0.0 t/m KP0.9) van de westelijke routeoptie.

| Formation/Member | Description |
|---------------------------------------|--|
| Holocene Veneer | Medium dense fine SAND with traces of shell fragments. |
| Boreal Tidal Flat deposits (Holocene) | Medium dense fine to medium slightly silty SAND with traces of shell fragments. Local CLAY inclusion and channel features present. |
| Eem Formation (Pleistocene) | Loose very sandy, clayey SILT with some thin clay layers. |

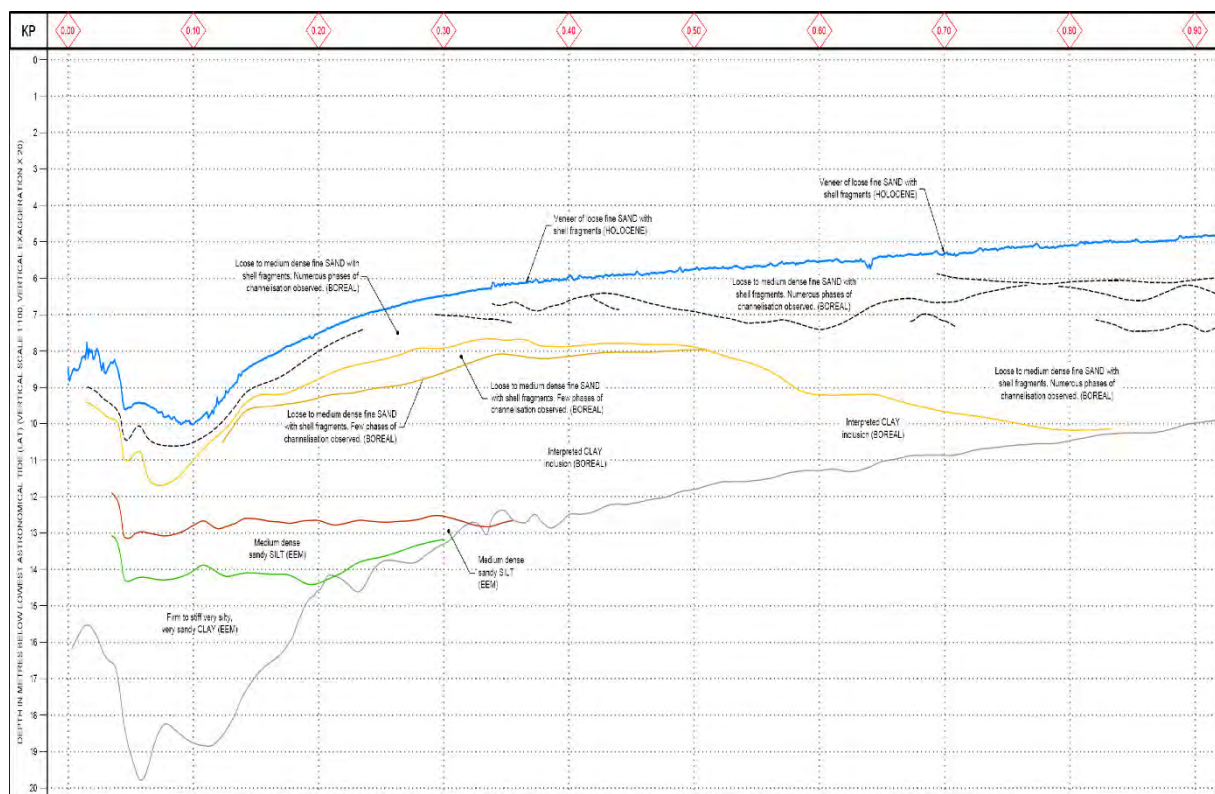
Tabel 10. Seismostratigrafische eenheden (geïdentificeerd door Fugro)

In het profiel ligt de Eem Formatie rond -13m LAT (rode lijn) op 3 tot 5 meter onder de waterbodem. Dit betekent dat, indien de interpretatie van Fugro juist is, de basis van de Formatie van Naaldwijk niet op -24m LAT, maar rond -13m LAT ligt. Uitgaande van beschikbare zeespiegelcurves zou dit kunnen betekenen dat het gebied rond 7.700 jaar geleden tijdens het Atlanticum inundeerde.⁶ De top van de als Eem Formatie geïnterpreteerde bestaat uit een 1 tot 1.5 meter dikke laag matig compact zandig silt (*‘medium dense sandy SILT’*). Daaronder komt zeer siltige tot sterk zandige stevige tot zeer stevige klei voor (*‘firm to stiff, very silty, very sandy CLAY’*).

⁵ Ongewijzigd overgenomen uit Van Lil 2018.

⁶ Vink 2007.

Volgens de Top Pleistocene Formations map van Laban bestaat de top van het Pleistoceen op deze locatie uit de Formatie van Bortel. Het in DINO ontsloten GeoTOP-model wijst uitsluitend op het voorkomen van de Eem Formatie in de ondergrond van Ameland; de Bortel Formatie is volgens dit model afwezig. De rode lijn in afbeelding 12 kan daarom zowel de top van de Eem Formatie als de top van de Formatie van Bortel markeren. Rond KP3.5 ligt de reflector op hetzelfde niveau als de multiple. Het is aannemelijk dat de reflector ook vanaf KP3.5 aanwezig is. In dit deel van de route ligt de reflector echter onder de penetratiediepte van de *subbottom profiler*. De Formatie van Bortel kan bestaan uit beekleem van het Laagpakket van Singraven of dekzand van het Laagpakket van Wierden. Omdat er geen geotechnische data beschikbaar zijn is het lastig om met zekerheid vast te stellen om welke formatie het daadwerkelijk gaat.

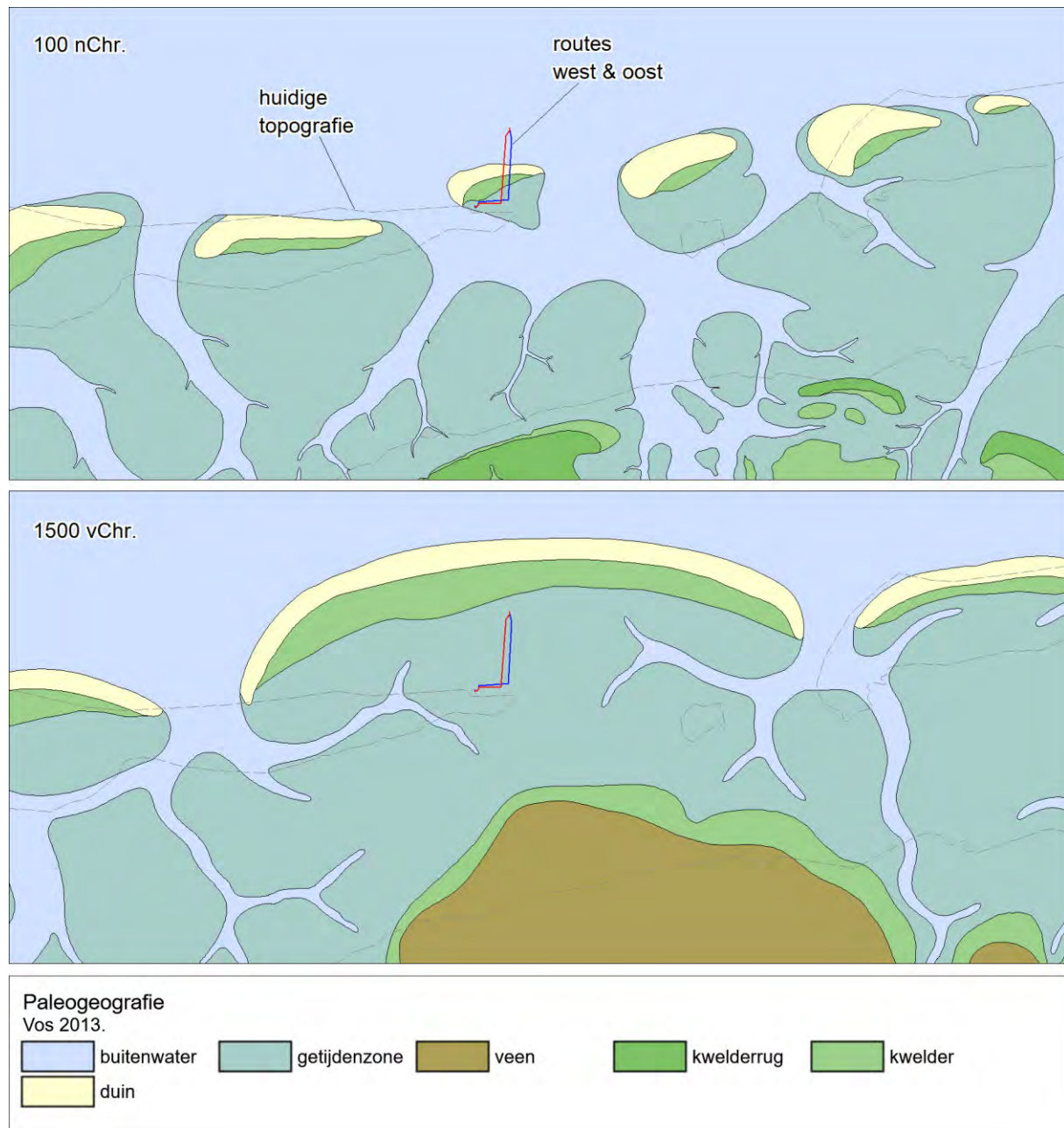


Afbeelding 12. Profiel route west van KP0.0 tot KP0.9

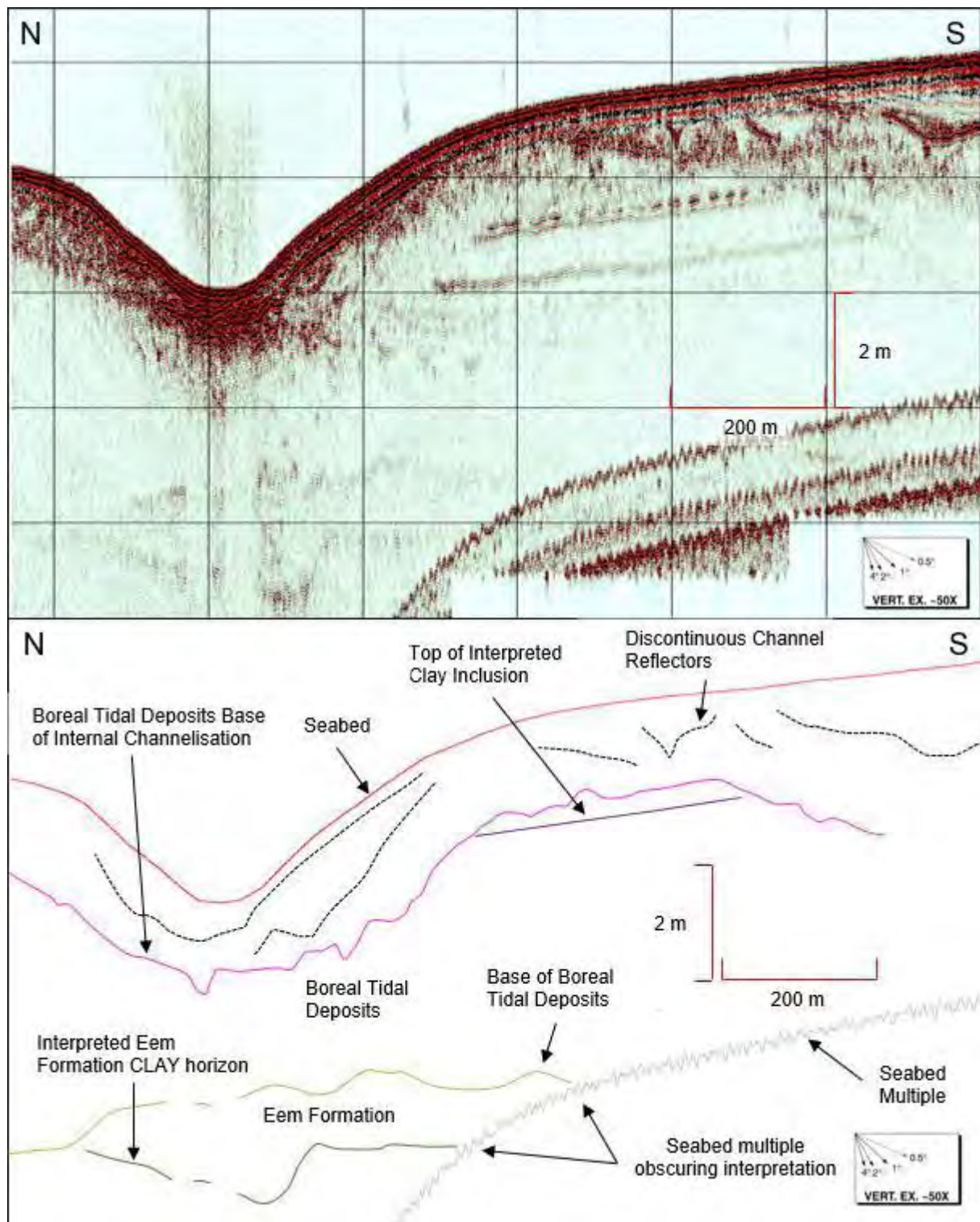
Boven -13m NAP komen zandige getijdenafzettingen met kleilagen en geultjes voor. Vanaf 7500 v. Chr. tot komen in de omgeving van de geplande routes wadden, getijdengeulen, kwelders, strandwallen en duinen voor. Rond 5500 v. Chr. ligt het plangebied volgens de paleogeografische kaarten van Vos (Vos 2013) in een getijdenzone in de luwte van een boogvormige strandwal. In de Romeinse tijd, rond 100 n. Chr., strekt een kleine strandwal met zich uit over de geplande routes. Ten zuiden van deze strandwal is een kwelder gekarteerd. In afbeelding 14 is de 'Top of Interpreted Clay Inclusion' aangegeven. Deze licht naar het noorden hellende rechte reflector markeert mogelijk de restanten van oude kwelderafzettingen in de ondergrond van de route oost nabij ten oosten van het AWG-1 platform.

Dit is noordelijker dan de gekarteerde kwelderafzettingen rond 100 n. Chr. De kleilaag lijkt aan de noordzijde te worden afgesneden door de slijpgeul van het AWG-1 platform en aan de zuidzijde door oudere geulinsnijdingen. De top ligt 2 meter onder de waterbodem op ongeveer -7.7 tot -8.5 mLAT (= ongeveer 9 tot 10m NAP). Als de diepteligging van de kleilaag overeenkomt met de oorspronkelijke

hoogte van depositie zou dat betekenen dat de mogelijke kwelderafzettingen ongeveer 7000 jaar geleden zijn afgezet.



Afbeelding 13. Paleogeografie (Vos 2013)



Afbeelding 14. Innomar subbottom data example of geological interpretation (line CR_SBP_14_c_2); gespiegelde afbeelding uit Fugro rapport 181251-R-005(04)

3.7 Oppervlaktekartering

Op 13 juli 2018 is zijn de strandsecties van de kabelroutes onderzocht door middel van een inventariserend veldonderzoek. Het onderzoek betrof een oppervlaktekartering (KNA 4.1. Landbodems; Protocol 4003; VS02 Oppervlaktekartering). De oppervlaktekartering heeft als beperking dat objecten die onder het zand liggen niet kunnen worden opgespoord. Het opsporen en karteren van de verwachte archeologische resten (wrakken, landingsvoertuigen, etc.) door middel van boringen is echter ook niet mogelijk en vormde daarom geen onderzoeksoptie. Tijdens de oppervlaktekartering is een metaaldetector ingezet om begraven ijzerhoudende te traceren.

Tijdens de oppervlaktekartering zijn geen ijzerhoudende objecten aangetroffen. Dit betekent dat ook de bestaande aanlandende pijpleiding en de route langs het strand niet is opgespoord. De leiding ligt op enkele meters onder het strand- en duinzand buiten het detectiebereik van de metaaldetector.

De kartering heeft geresulteerd in de vondst van een eikenhouten stuk scheepshout. De vondstlocatie is 19.3 . De afmeting van het hout zijn L = 192cm; B=20m (max.); H=5cm. Het hout bevat 4 ronde gaten met een doorsnede van 3.5cm. Daarnaast zijn vierkante nagelgaten aangetroffen. Het hout is afgeschuind en betreft mogelijk een spant. In de omgeving van het hout is geen ander scheepshout gevonden. Het om een losse vondst van aangespoeld hout.



Afbeelding 15. Losse vondst van waarschijnlijk scheepshout

Gelijktijdig met de veldkartering is een op afstand bestuurbaar surveyscheepje, een 'Autonomous Surface Vehicle' (ASV) om geofysische opnamen te maken van de routes (zie afbeelding 16).

Het vaartuig was toegerust met de volgende apparatuur:

- Multibeam Echosounder (R2Sonic 2020 (200-700kHz) or Edgetech 6205).
- Side Scan Sonar (R2Sonic TruePix or Edgetech 6205).
- Sub bottom profiler (Edgetech DW-424, Geoacoustics Compact Geopulse or Tritech Parametric).
- Magnetometer (Marine Magnetics Explorer).

Door de golfslag en branding bleek het in dit geval niet mogelijk om opnamen van voldoende kwaliteit in te winnen met de 'ASV Harry'. Daarom is besloten om een reguliere survey uit te voeren.



Afbeelding 16. Autonomous Surface Vehicle op het strand en te water

4 Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van de resultaten van het onderzoek worden de onderzoeksvragen beantwoord.

Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?

Ja, met sidescan sonar zijn 14 contacten waargenomen. Naast deze op de zeebodem zichtbare contacten, zijn met de magnetometer 55 magnetische anomalieën gemeten.

Fugro interpretatie:

- 37 van de 55 waargenomen anomalieën worden veroorzaakt door bestaande pijpleidingen.
- 1 anomalie wordt veroorzaakt door een object gerelateerd aan een scheepswrak (vermoedelijk de *Sandy Hook*).
- 17 anomalieën zijn niet gerelateerd aan bestaande pijpleidingen.

Tijdens de oppervlaktekartering is op het strand een los stuk langwerpige stuk eikenhout (L=192cm; B=20cm; H=5cm) gevonden. Mogelijk is dit een spant van een scheepswrak dat is aangespoeld.

Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?

De sonarcontacten betreffen kleine objecten, die zowel van natuurlijke (9) als antropogene (5) oorsprong zijn.

Het hout dat op het strand is gevonden bevat bewerkingssporen in de vorm van ronde geboorde gaten en vierkante nagelgaten; dit object is derhalve van antropogene oorsprong. Mogelijk is dit een spant van een scheepswrak dat is aangespoeld.

Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd:

Gaat het om archeologische objecten, baggerobstakels of andere fenomenen?

De antropogene objecten (5) die met sidescan sonar zijn waargenomen zijn geïnterpreteerd als *debris*. Drie objecten zijn waargenomen bij het AWG-1 platform en waarschijnlijk gerelateerd aan werkzaamheden op en rond het platform. Twee kleinere contacten betreffen kleine objecten (lengte = 1.6m). Alle antropogene objecten liggen op meer dan 50m van de oost- en westroute en vormen daarom geen obstakel. Alle sidescan sonar contacten zijn geïnterpreteerd als niet-archeologische objecten. Hierbij moet wel worden aangetekend dat de beschikbare sidescan sonarbeelden bestonden uit een sonar mozaïek en hoge resolutie afbeeldingen van de afzonderlijke contacten niet beschikbaar waren.

De 55 magnetische anomalieën worden veroorzaakt door bestaande pijpleidingen (38), het vermoedelijke wrak van het visserschip de *Sandy Hook* (1), een verloren anker (2) en mogelijk de resten van een landingsvaartuig uit WOII (1). De aard van de ijzerhoudende objecten die de overige 13 anomalieën hebben veroorzaakt is niet bekend.

Resten van het landingsvaartuig 'A21 Kaap Engelsmanplaat' kunnen, indien aanwezig, van archeologische waarde zijn. Dit geldt ook voor 4 van de 13 onbekende ijzerhoudende objecten die hebben geresulteerd in een magnetische anomalie van meer dan 50nT.

De losse strandvondst betreft waarschijnlijk scheepshout dat is aangespoeld.

Afbeelding 17. Potentieel archeologische locaties

In geval van archeologische objecten:

Is het mogelijk om een eerste uitspraak te doen over de aard van de archeologische objecten en hier een prioriteit aan te koppelen?

Nee, het is niet mogelijk om een uitspraak te doen over de aard van de potentieel archeologische objecten die tijdens de *near-shore* survey zijn aangetroffen. De aard van de objecten die de magnetische anomalieën veroorzaken is niet bekend. Het kan ook om niet-archeologische objecten gaan.

Het stuk scheepshout dat op het strand is gevonden betreft mogelijk een spant van een historisch scheepswrak. Het gaat echter om een losse aangespoelde vondst. De intactheid en conservering van het object is beperkt en archeologische context ontbreekt. Het scheepshout is niet behoudenswaardig.

Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd:

Om welke natuurlijke fenomenen gaat het?

De met sidescan sonar waargenomen natuurlijke fenomenen betreffen stenen ('*boulders*'). Stenen zijn in beginsel natuurlijke objecten. De natuurlijke aanwezigheid van stenen in de context van de Formatie van Naaldwijk wordt niet direct verwacht. Het zou dus ook om verloren of gedumpte objecten kunnen gaan. De objecten zijn zonder uitzondering klein en zijn - ook als het om antropogene objecten gaat - niet als archeologisch object geïnterpreteerd.

Is het mogelijk om op basis van het akoestische beeld zones met een hoge, middelmatige of lage activiteit van de waterbodem aan te wijzen?

De bodem is verder overwegend vlak met rondom het AWG-1 platform kleine stroomribbels. Tussen de ondiepe brandingszone en deze zandbank zijn noord-zuid strekkende stroomribbels waarneembaar. De ribbels liggen 20m uit elkaar en zijn slechts 5 tot 10cm hoog. Ten oosten van het AWG-1 platform is een slijpgeul aanwezig die is gevormd door getijdenstroming.

Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de waterbodem? Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?

Rond het wrak van (vermoedelijk) de Sandy Hook is een slijpeul gevormd van circa 0.7m diep. Een *multibeam*-contact met een lengte van circa 2m toont een vergelijkbare slijpgeul rondom. Aan de hand van dit gegeven zijn echter geen risicovolle locaties geïdentificeerd, met de kanttekening dat de *multibeam*data niet geheel vlakdekkend is opgenomen.

Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen:

Zijn er aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende werking, van sedimentatie of van menselijk handelen?

Deze vraag is gezien de resultaten van het onderzoek niet van toepassing.

Welke beheersmaatregelen zijn nodig om de verstoring van de eventueel aanwezige archeologische waarden te voorkomen?

Geadviseerd wordt om binnen een zone van 100m rond de locaties waar magnetische anomalieën met een signaal van meer dan 50nT zijn aangetroffen geen bodemversturende werkzaamheden uit voeren.

Voor de *subbottom profiler* survey zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

Bevatten de seismische profielen fenomenen (zoals hyperbolen) die wijzen op de aanwezigheid van begraven objecten?

Het survey rapport meldt dat *'Cobbles and boulders are expected within the Boreal Tidal Flat deposits due to the presence of diffraction hyperbolae in the sub-bottom profiler data'*. Voor zover bekend ontbreekt een listing van deze *subbottom profiler targets*. Het ligt voor de hand dat de bestaande 20-inch gas pijpleiding is waargenomen, omdat deze leiding nabij de kust een aantal keer loodrecht is gekruist met de *subbottom profiler*.

Kan door correlatie met side scan sonar, magnetometer, multibeamdata en de locaties van bekende objecten een uitspraak worden gedaan over de aard van deze objecten?

Ja, de bekende objecten die mogelijk zijn waargenomen tijdens de geofysische survey zijn samengevat in onderstaande tabel. Het vermoedelijke wrak van de Sandy Hook is waargenomen als magnetische anomalie en op de *side scan sonar- en multibeam* beelden. Het landingsvaartuig A21 en het Danforth anker zijn enkel met de magnetometer gedetecteerd. Het is onzeker of deze anomalieën daadwerkelijk door resten van het landingsvaartuig en het anker zijn veroorzaakt. Ook de posities van deze objecten zijn onzeker.

19.3

Deze bladzijde is met opzet leeg gelaten ten behoeve van dubbelzijdig afdrukken

5 Conclusies en aanbevelingen

De huidige analyse van geofysische data is de tweede fase in het archeologische proces. De eerste fase van onderzoek, het archeologische bureauonderzoek, heeft uitgewezen dat in de omgeving van de kabelroute varianten zes objecten en wrakken bekend, zijn die van archeologische waarde kunnen zijn. De geregistreerde vondsten betreffen landingsvoertuigen uit de Tweede Wereldoorlog (2), 19^e-eeuwse scheepswrakken (4), een stokanker (1) en een onbekend object (1). Naast deze bekende objecten kunnen historische scheepswrakken, resten van gevechtsvliegtuigen uit de Tweede Wereldoorlog en op een dieper niveau in de bodem prehistorische resten verwacht worden.

Het doel van de analyse van geofysische data was het toetsen van de archeologische verwachting van het bureauonderzoek.

Tijdens het huidige onderzoek zijn vier magnetische anomalieën gemeten, die door archeologische objecten veroorzaakt zouden kunnen zijn. Eén van deze anomalieën is in de nabijheid van de bekende wraklocatie van het landingsvoertuig A21 aangetroffen. Het zou daarom om resten van dit landingsvoertuig kunnen gaan. Conform de beleidsregels ontgroningen in Rijkswateren wordt geadviseerd om binnen een straal van 100 meter rond deze potentieel archeologische locaties geen bodemversturende werkzaamheden uit te voeren, zolang de aard van de objecten die de magnetische anomalieën veroorzaken niet is vastgesteld.⁷

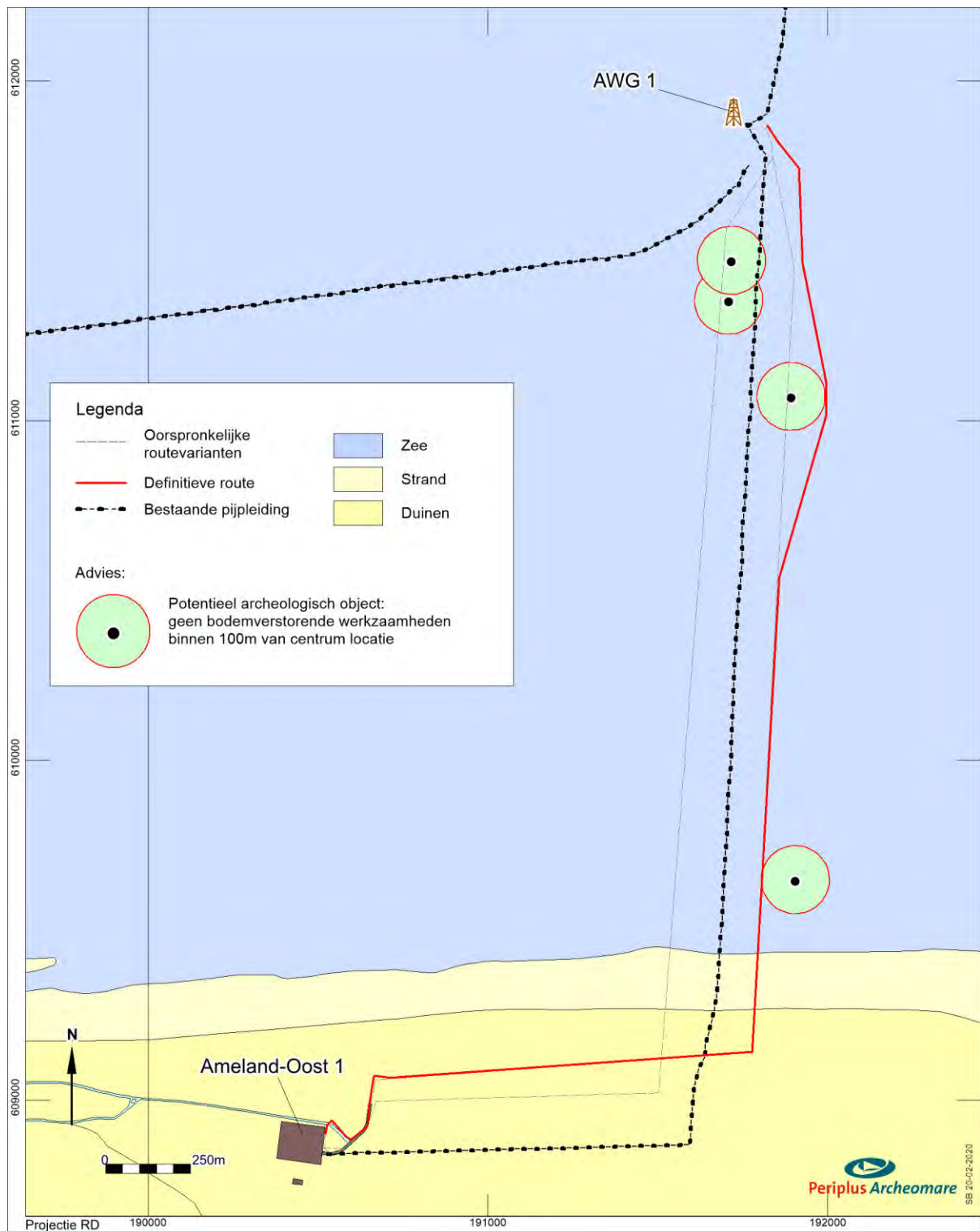
Naar aanleiding van de resultaten van onderhavig onderzoek is een definitieve route vastgesteld die buiten 100 meter van de aangegeven locaties loopt. Deze wordt getoond in de afbeelding op de volgende bladzijde.

De *subbottom profiler survey* heeft uitgewezen dat het pleistocene landschap en de (eventueel) daaraan gerelateerde archeologische resten niet door de geplande bodemingreep worden bedreigd. Verder onderzoek naar prehistorische resten wordt daarom niet aanbevolen.

Op het strand is tijdens de oppervlaktekartering een stuk scheepshout gevonden; mogelijk een spant van een historisch scheepswrak. Het gaat om een losse aangespoelde vondst. De intactheid en conservering van de vondst is beperkt en de archeologische context ontbreekt. Het scheepshout is daarom niet behoudenswaardig.

Tijdens het installeren van de elektriciteitskabel en de daaraan gerelateerde bodem versturende activiteiten kunnen archeologische objecten aan het licht komen die volledig afgedekt waren of niet als zodanig herkend zijn bij de geofysische analyse. In overeenstemming met de Erfgoedwet (2016) is het verplicht om deze vondsten te melden bij de bevoegde overheid. Deze kennisgeving dient ook te worden opgenomen in het bestek van de aannemer.

⁷ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0028498/2010-10-01>



Afbeelding 18. Overzicht van de definitieve kabelroute met potentieel archeologische locaties

Lijst met afbeeldingen

| | |
|--|----|
| Afbeelding 1. Overzicht van de definitieve kabelroute met potentieel archeologische locaties | 6 |
| Afbeelding 2. Ligging van het plangebied | 7 |
| Afbeelding 3. Overzicht van de bekende waarnemingen in het gebied | 10 |
| Afbeelding 4. Bathymetrie op basis van multibeamopnamen (bron data: Fugro 2018) | 19 |
| Afbeelding 5. Correlatie van bekende objecten met de 2018 survey contacten | 21 |
| Afbeelding 6. Twee magnetische anomalieën: begraven Danforth anker? | 23 |
| Afbeelding 7. Magnetische anomalie (66nT/m): wrak van de Sandy Hook (NCN2211)? | 24 |
| Afbeelding 8. Magnetische anomalie (40nT/m): Landingsvaartuig A21 (NCN 1327)? | 25 |
| Afbeelding 9. Sidescan sonar- (links) en multibeambeeld (rechts) van wraklocatie Sandy Hook (?) | 27 |
| Afbeelding 10. Multibeamafbeelding van een onbekend object | 28 |
| Afbeelding 11. Dipool (+144nT en -116nT = cumulatief 260nT) op de wraklocatie | 30 |
| Afbeelding 12. Profiel route west van KP0.0 tot KP0.9 | 32 |
| Afbeelding 13. Paleogeografie (Vos 2013) | 33 |
| Afbeelding 14. Innomar subbottom data example of geological interpretation (line CR_SBP_14_c_2); gespiegelde afbeelding uit Fugro rapport 181251-R-005(04) | 34 |
| Afbeelding 15. Losse vondst van waarschijnlijk scheepshout | 35 |
| Afbeelding 16. Autonomous Surface Vehicle op het strand en te water | 36 |
| Afbeelding 17. Potentieel archeologische locaties | 38 |
| Afbeelding 18. Overzicht van de definitieve kabelroute met potentieel archeologische locaties | 42 |

Lijst met tabellen

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Archeologische perioden | 2 |
| Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied | 3 |
| Tabel 3. Bekende mogelijk archeologische objecten in het plangebied | 10 |
| Tabel 4. Bekende objecten die zijn aangetroffen tijdens de survey | 22 |
| Tabel 5. Samenvatting van de vergelijking van surveyresultaten met de database-objecten | 26 |
| Tabel 6. Side scan sonar contacts in pipeline survey corridor | 26 |
| Tabel 7. Multibeam-contacten | 27 |
| Tabel 8. Beschrijving van de aangetroffen magnetische anomalieën (bron: Fugro) | 28 |
| Tabel 9. Grotere anomalieën niet gerelateerd aan bestaande infrastructuur of SSS/MBES contacten, het Danforth anker of het vermoede wrak van de Sandy Hook | 29 |
| Tabel 10. Seismostratigrafische eenheden (geïdentificeerd door Fugro) | 31 |

Afkortingen en woordenlijst

| | |
|--------------------|--|
| Acoustic blanking | Verstrooiing van de geluidsgolven tijdens een seismisch onderzoek veroorzaakt door gasbelletjes in het sediment; diepere lagen zijn hierdoor niet zichtbaar in het seismische profiel. |
| AMZ | Archeologische Monumenten Zorg |
| Anomalieën | Afwijkend van het gangbare |
| Antropogeen | Door menselijk handelen |
| Holoceen | Jongste geologisch tijdperk (vanaf de laatste IJstijd, circa 9000 v.Chr. tot heden) |
| KNA | Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie |
| Magnetometer | Techniek om afwijkingen van het aardmagnetisch veld (veroorzaakt door de aanwezigheid van ijzerhoudende objecten) te meten |
| Multibeam | 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 |
| NOaA | Nederlandse Onderzoeksagenda Archeologie |
| Pleistoceen | 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 Holoceen |
| PvE | Programma van Eisen |
| RCE | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| RTK DGPS | <i>Real Time Kinematic Differential Global Positioning System</i> ; geavanceerd systeem voor plaatsbepaling dat werkt met satellieten in combinatie met een vaste steunzender in de buurt van het werkgebied. Heeft nauwkeurigheden van enkele cm. In de X, Y en Z richting. |
| Side scan sonar | 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 |
| Singlebeam | Akoestisch meetinstrument waarmee de diepte van de waterbodem wordt gemeten |
| Subbottom Profiler | Akoestisch meetinstrument waarmee de gelaagdheid en structuren onder de waterbodem in kaart kunnen worden gebracht; Het apparaat zendt geluidsgolven uit die worden weerkaatst op de laaggrenzen, waarna deze geluidsgolven weer door de <i>subbottom profiler</i> worden opgevangen. |

Referenties

Literatuur

- Bardwell, R. and Patel, K., 2019: Ameland-Westgat-1 Electrification Cable Route Survey. Volume 1 of 2 Geophysical Survey Results. (Fugro Report 181251-R-005(04); Shell Project Number ED-2018-016).
- 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.
- Gaffney, V.L., K. Thomson en S. Fitch, 2005: The Archaeology and geomorphology of the North Sea, Kirkwall.
- 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.
- Lil, R. van, en S. van den Brenk, 2018: Archeologisch Bureauonderzoek Kabeltracé Platform Ameland-Westgat Ameland-Oost-1. Periplus Archeomare rapport 18A007-01.
- Lil, R. van, en S. van den Brenk, 2018: Bochtafsnijding vaargeul Ameland – Holwerd, Archeologisch bureauonderzoek. Periplus Archeomare Rapport 18A005-02.
- 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.
- 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 Lil, R. en S. van den Brenk, 2018. Archeologisch bureauonderzoek kabeltracé Platform Ameland Westgat. Periplus Archeomare rapport 18A007-01
- Van Lil, 2018. Programma van Eisen Inventariserend Veldonderzoek opwater Kabeltracé van Platform Ameland-Westgat naar Ameland-Oost-1.
- Verhart, L., 2005: Een verdrinken land. Mesolithische vondsten uit de Noordzee, in: Louwe Kooijmans, L.P. e.a. (red.), de Prehistorie van Nederland, 157-160.
- Vonhögen-Peeters, L.M., van Heteren, S. and Peeters, J.H.M., 2016. Indicatief model van het archeologisch potentieel van de Noordzeebodem. Deltares rapport 1209133-000.

Atlassen en Kaarten

- GeoTOP-model DINO-Loket
- Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat
- Noordzee atlas

Bronnen van het Internet

- Dienst der Hydrografie (www.hydro.nl)
- Dutch Federation of Aviation Archaeology (www.nfla.nl)
- Geologische Dienst Nederland - Data Informatie Nederlandse Ondergrond (www.dinoloket.nl)
- Noordzeeloket (www.noordzeeloket.nl)
- North sea paleolandscapes, University of Birmingham (<http://www.iaa.bham.ac.uk>)
- Olie en Gasportaal (www.nlog.nl)
- Stichting Aircraft recovery Group 40-45 (<http://www.arg1940-1945.nl>)
- Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB.nl)

Verschillende bronnen

- Archis III, archeologische database Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Databases Periplus Archeomare
- KNA Waterbodems 4.0
- Nationaal Contactnummer Nederland (NCN)
- SonarReg92, objectendatabase Rijkswaterstaat Noordzee en Delta

Bijlage 1. Lijst van magnetische anomalieën

Deze bijlage bevat alle magnetische anomalieën die tijdens de FUGRO survey in 2018 zijn waargenomen.



19.3



Bijlage 2. Potentieel archeologische objecten gerelateerd aan magnetische anomalieën

Deze bijlage bevat een lijst met potentieel archeologische objecten gerelateerd aan magnetische anomalieën.

19.3



Bijlage 3. Lijst met side scan sonar contacten

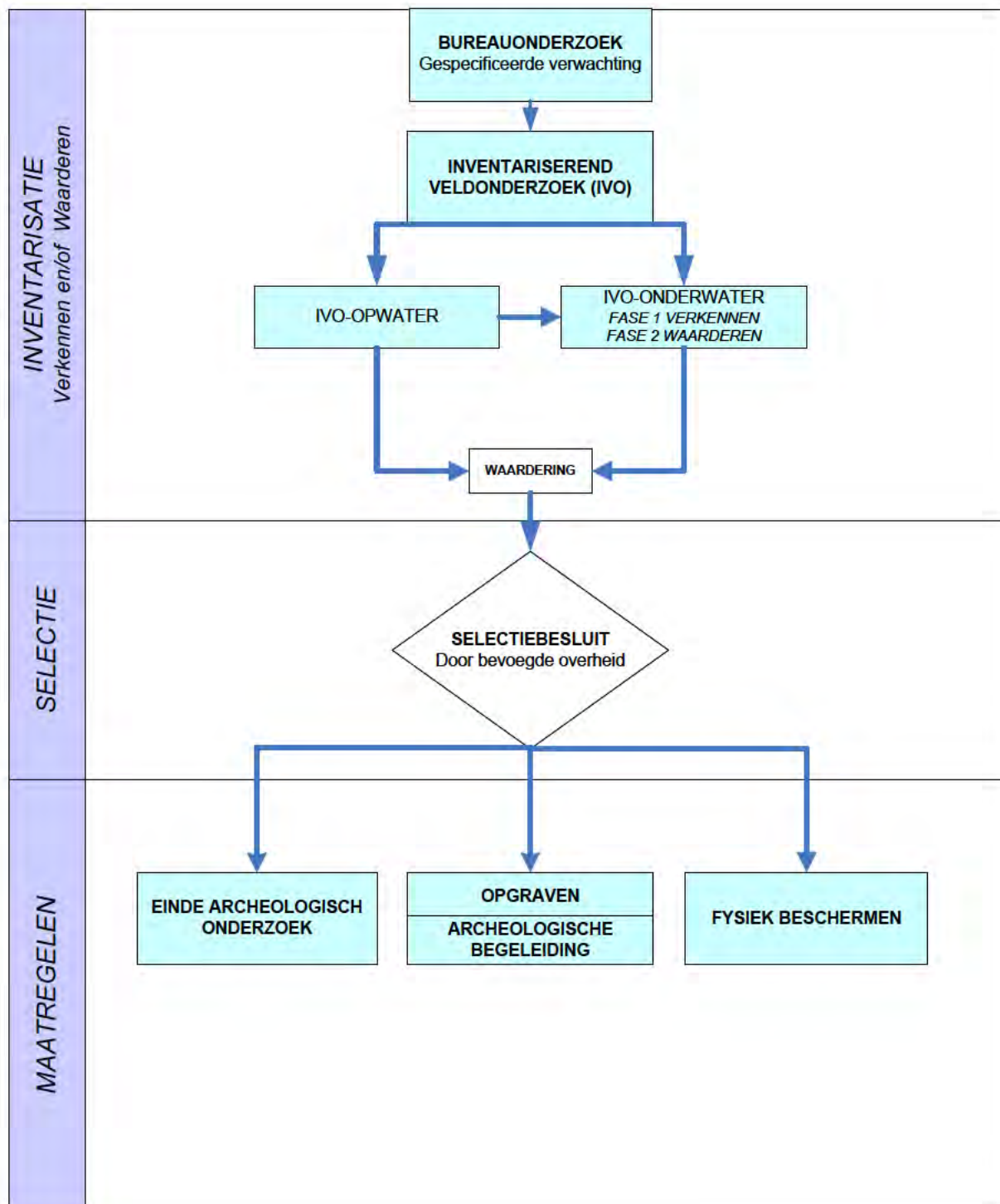
Deze bijlage bevat een lijst met alle sidescan sonar contacten die tijdens de route survey in 2018 door Fugro zijn waargenomen. Géén van deze contacten is door Periplus Archeomare als potentieel archeologisch object aangemerkt.

19.3



Bijlage 4. Overzicht onderzoeksfasen KNA Waterbodems versie 4.1

(AMZ cyclus)



Appendix 3:

Programma van Eisen

| | | | |
|---|--|------------|--------|
| Programma van Eisen | | | |
| Format conform KNA versie 4.0 (09-05-2016) | | | |
| Locatie | Ameland - Noordzee | | |
| Projectnaam | Inventariserend Veldonderzoek opwater Kabeltracé van Platform Ameland-Westgat naar Ameland-Oost-1 | | |
| Plaats binnen archeologisch proces | | | |
| IVO-Opwater | | | |
| Opsteller | Naam, adres, telefoon, e-mail | datum | paraaf |
| Senior KNA Prospector waterbodems | De heer R. van Lil Periplus Archeomare Kraanspoor 14 1033 SE - Amsterdam M: 10.2.e E: 10.2.e@periplus.nl | 15-06-2018 | 10.2.e |
| Opdrachtgever | Naam, adres, telefoon, e-mail | datum | paraaf |
| | De heer 10.2.e Antea Group Postbus 24 8440 AA Heerenveen M: 10.2.e E: 10.2.e@Anteagroup.com | 15-06-2018 | |
| Goedkeuring bevoegde overheid | | | |
| | Naam, adres, telefoon, e-mail | datum | paraaf |
| Gemeente | Gemeente Ameland Jelmeraweg 1 9162 EA Ballum Postbus 22 9160 AA Hollum | 15-06-2018 | |
| Rijk | Rijkswaterstaat Noord Nederland Zuidersingel 3 8911 AV Leeuwarden Postbus 2232 3500 GE Utrecht | 15-06-2018 | |
| Adviseur Bevoegd Gezag Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed | Mevrouw 10.2.e De heer 10.2.e Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed Smallepad 5 3811 MG Amersfoort M: 10.2.e E: 10.2.e@cultureelerfgoed.nl E: 10.2.e@cultureelerfgoed.nl | 15-06-2018 | |
| Kennisgeving Depothouder/eigenaar | naam, adres, telefoon, email | datum | paraaf |

INHOUDSOPGAVE

| | |
|---|----|
| HOOFDSTUK 1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS ONDERZOEKSGBIED | 4 |
| HOOFDSTUK 2 AANLEIDING EN MOTIVERING VAN HET ONDERZOEK | 5 |
| 2.1 Aanleiding en motivering | 5 |
| HOOFDSTUK 3 EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK | 6 |
| HOOFDSTUK 4 ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING | 7 |
| 4.1 Regionale archeologische en cultuurlandschappelijke context | 7 |
| 4.2 Aard en ouderdom van de vindplaats(en) | 7 |
| 4.3 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en) | 7 |
| 4.4 Structuren en sporen | 8 |
| 4.5 Anorganische artefacten | 8 |
| 4.6 Organische artefacten | 8 |
| 4.7 Archeozoologische en botanische resten | 8 |
| 4.8 Motivatie | 9 |
| 4.9 Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen | 9 |
| 4.10 Gaafheid en conservering | 9 |
| HOOFDSTUK 5 DOELSTELLING EN VRAAGSTELLING | 9 |
| 5.1 Doelstelling | 9 |
| 5.2 Relatie met NOaA en/of andere onderzoekskaders | 9 |
| 5.3 Vraagstelling | 10 |
| 5.4 Onderzoeksvragen | 10 |
| HOOFDSTUK 6 METHODEN EN TECHNIKEN | 11 |
| 6.1 Methoden en technieken | 11 |
| 6.2 Strategie | 11 |
| 6.3 Omgang kwetsbare vondsten en monsters | 12 |
| 6.4 Structuren en grondsporen, scheepswrak of vliegtuig | 12 |
| 6.5 Lichten (bij waterbodems) | 12 |
| 6.6 Aardwetenschappelijk onderzoek | 12 |
| 6.7 Anorganische artefacten | 12 |
| 6.8 Organische artefacten | 12 |
| 6.9 Archeozoologische, archeobotanische en fysisch antropologische resten | 12 |
| 6.10 Overige resten | 12 |
| 6.11 Dateringstechnieken | 12 |
| 6.12 Beperkingen | 12 |
| HOOFDSTUK 7 UITWERKING EN CONSERVERING | 13 |
| 7.1 Structuren, grondsporen, scheepswrak of vliegtuig, vondstspreidingen | 13 |
| 7.2 Analyse aardwetenschappelijke gegevens | 13 |
| 7.3 Anorganische artefacten | 13 |
| 7.4 Organische artefacten | 13 |
| 7.5 Archeozoologische en -botanische resten | 13 |
| 7.6 Beeldrapportage (objecttekeningen, foto's, kaarten e.d.) | 13 |

| | |
|--|----|
| HOOFDSTUK 8 (DE)SELECTIE EN CONSERVERING | 13 |
| 8.1 Selectie materiaal voor uitwerking | 13 |
| 8.2 Selectie materiaal voor deponering en verwijdering | 13 |
| 8.3 Selectie materiaal voor conservering | 13 |
| HOOFDSTUK 9 DEPONERING | 14 |
| 9.1 Eisen betreffende depot | 14 |
| 9.2 Te leveren product | 14 |
| HOOFDSTUK 10 RANDVOORWAARDEN EN AANVULLENDE EISEN..... | 14 |
| 10.1 Personele randvoorwaarden | 14 |
| 10.2 Overlegmomenten | 14 |
| 10.3 Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie..... | 14 |
| 10.4 Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen | 14 |
| HOOFDSTUK 11 WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN HET VASTGESTELDE PVE | 15 |
| 11.1 Wijzigingen tijdens het veldwerk | 15 |
| 11.2 Belangrijke wijzigingen..... | 15 |
| 11.3 Procedure van wijziging na de evaluatiefase van het veldwerk | 15 |
| 11.4 Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering | 15 |
| LITERATUUR EN BIJLAGEN | 15 |
| Literatuur | 15 |
| Bijlage 1 bij het PvE: Locatiekaart..... | 16 |
| Bijlage 2 bij het PvE: Lijst met te verwachten aantallen..... | 17 |
| Bijlage 3 bij het PvE: Overzicht te raadplegen specialisten/specialismen | 18 |

HOOFDSTUK 1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS ONDERZOEKSGBIED

| | | | | | | |
|------------------------------|---|---------------------------|------------------------------|------------------------------|--------|--------|
| Projectnaam | Inventariserend Veldonderzoek opwater Kabeltracé van Platform Ameland-Westgat naar Ameland-Oost-1 | | | | | |
| Provincie | Friesland | | | | | |
| Gemeente | Ameland | | | | | |
| Plaats | Noordzee & Ameland Oost | | | | | |
| Toponiem | Kabeltracé van Platform Ameland naar Westgat Ameland-Oost-1 | | | | | |
| Kaartbladnummer | 02W | | | | | |
| x,y-coördinaten | Route Oost | | | | | |
| | ED50 TM31N CM5 E | ED50 TM31N CM5 N | ETRS89 UTM31N CM3 E | ETRS89 UTM31N CM3 N | RD X | RD Y |
| | 562581 | 5927586 | 695159 | 5930993 | 191820 | 611862 |
| | 562577 | 5927576 | 695155 | 5930983 | 191816 | 611852 |
| | 562593 | 5927545 | 695172 | 5930953 | 191831 | 611821 |
| | 562599 | 5927494 | 695180 | 5930902 | 191837 | 611770 |
| | 562664 | 5927171 | 695254 | 5930581 | 191900 | 611447 |
| | 562553 | 5924861 | 695208 | 5928267 | 191777 | 609136 |
| | 561444 | 5924772 | 694101 | 5928147 | 190667 | 609053 |
| | 561420 | 5924634 | 694081 | 5928009 | 190642 | 608916 |
| | 561351 | 5924569 | 694014 | 5927942 | 190573 | 608851 |
| | 561308 | 5924555 | 693971 | 5927926 | 190529 | 608837 |
| | 561305 | 5924564 | 693968 | 5927935 | 190526 | 608846 |
| | 561294 | 5924568 | 693957 | 5927939 | 190515 | 608850 |
| | 561299 | 5924613 | 693961 | 5927984 | 190521 | 608895 |
| | 561292 | 5924613 | 693954 | 5927984 | 190514 | 608895 |
| | Route West | | | | | |
| | ED50 TM31N CM5 E | ED50 TM31N CM5 N | ETRS89 UTM31N CM3 E | ETRS89 UTM31N CM3 N | RD X | RD Y |
| | 562581 | 5927586 | 695159 | 5930993 | 191820 | 611862 |
| | 562577 | 5927576 | 695155 | 5930983 | 191816 | 611852 |
| | 562593 | 5927545 | 695172 | 5930953 | 191831 | 611821 |
| | 562599 | 5927494 | 695180 | 5930902 | 191837 | 611770 |
| | 562462 | 5927281 | 695049 | 5930685 | 191699 | 611558 |
| | 562278 | 5924738 | 694936 | 5928137 | 191501 | 609015 |
| | 561445 | 5924709 | 694104 | 5928084 | 190667 | 608990 |
| | 561420 | 5924634 | 694081 | 5928009 | 190642 | 608916 |
| | 561351 | 5924569 | 694014 | 5927942 | 190573 | 608851 |
| | 561287 | 5924571 | 693950 | 5927942 | 190508 | 608853 |
| CMA/AMK-status | Nvt | | | | | |
| Archis-monumentnummer | Nvt | | | | | |
| Oppervlakte plangebied | Route west: 3966m; Route oost: 4000m | | | | | |
| Oppervlakte onderzoeksgebied | 240ha (bij benadering incl. landdeel) | | | | | |
| Huidig grondgebruik | Natura 2000 gebied, recreatie, visserij, gaswinning | | | | | |

HOOFDSTUK 2 AANLEIDING EN MOTIVERING VAN HET ONDERZOEK

2.1 Aanleiding en motivering

De Antea Group is bezig met een haalbaarheidsstudie voor het elektrificeren van de nu nog aardgas aangedreven compressor op platform Ameland Westgat (AWG). Voor de situering van deze nieuwe elektrische compressor op platform(complex) AWG en voor het benodigde kabeltracé tussen landlocatie Ameland-Oost-1 en het offshore platform AWG zijn verschillende opties gedefinieerd.

Situering compressor

Voor de situering van de elektrische compressor (met verwijdering van de bestaande aardgas aangedreven compressor op platform AWG) zijn de volgende opties aan de orde:

1. Op het bestaande platform AWG
2. Op een uitbreiding van het platform AWG (heien noodzakelijk)
 - a. Uitbreiding met klein nieuw platform voor de compressor naast AWG
 - b. Uitbreiding (circa 5x5 m²) aan AWG.

Kabeltracé

De scope van NAM betreft het tracé vanaf de locatie NAM AME-1 naar het platform(complex) AWG. Het gaat hierbij om een kabel met een diameter van circa 10 cm. Hiervoor zijn twee opties gedefinieerd:

1. vanaf AME-1 onder de bestaande toegangsweg (stelconplaten) naar het strand.
Vanaf daar over het strand naar het oosten zodat deze in zee aangelegd kan worden aan de oostzijde van de bestaande gasleiding.
2. vanaf AME-1 onder de bestaande toegangsweg (stelconplaten) naar het strand.
Vanaf daar kortste route naar AWG1.

De aanlegmethode van de kabel (bijvoorbeeld deels met een gestuurde boring) staat nog niet vast.

Archeologie is hierbij belangrijk, onder andere op basis van de Beleidsnota Noordzee 2016-2021. In de Erfgoedwet (juli 2016) is de bescherming van het archeologische erfgoed geregeld. Tijdens de aanleg van de kabel kunnen eventueel aanwezige 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 een archeologisch bureauonderzoek. De aanleiding voor het inventariserend veldonderzoek opwater vloeit voort uit de archeologische verwachting die op basis van het bureauonderzoek is opgesteld.

HOOFDSTUK 3 EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK

| | |
|---|---------------------------------------|
| Eerder uitgevoerd onderzoek | |
| Bureauonderzoek | |
| Uitvoerder | Periplus Archemare BV |
| Uitvoeringsperiode | Februari 2018 |
| Rapportage | Periplus Archeomare Rapport 18A007-01 |
| Veldonderzoek (IVO-O, IVO-P, IVO-Opwater, IVO-Onderwater, AB <i>et cetera</i>) | |
| Uitvoerder | niet van toepassing |
| Uitvoeringsperiode | niet van toepassing |
| Uitvoeringsmethode | niet van toepassing |
| Rapportage | niet van toepassing |
| Vondsten/monsters/documentatie | niet van toepassing |
| Specialistisch onderzoek | |
| Archeobotanie | niet van toepassing |
| Archeozoölogie | niet van toepassing |
| Fysische antropologie | niet van toepassing |
| Fysische geografie | niet van toepassing |
| Geofysisch onderzoek | niet van toepassing |
| Archeologisch materiaal | niet van toepassing |
| Vondsten/documentatie | niet van toepassing |
| Geraadpleegde bronnen en partijenniet van toepassing | |
| Overige literatuur | niet van toepassing |
| Amateur-archeologen | niet van toepassing |

HOOFDSTUK 4 ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING

4.1 Regionale archeologische en cultuurlandschappelijke context

In het Waddengebied kunnen op verschillende stratigrafische niveaus in de ondergrond verwacht worden. Zo vormt het dekzand van het Laagpakket van Wierden een gekend archeologische niveau voor laat-paleolithische en mesolithische kampplaatsen. Het kust- en merenlandschap dat door de daling van de zeespiegel op de overgang van het Eemien naar het Weichselien tot ontwikkeling kwam, is mogelijk door Neanderthalers gebruikt voor de inrichting van kampplaatsen. Het archeologische niveau voor deze resten ligt dieper en wordt gevormd door de top van de Eem Formatie. Echter, de Formatie van Boxtel (inclusief het Laagpakket van Wierden) en de Eem Formatie komen in het plangebied niet voor. Vanaf circa 6000 v. Chr. heeft de zee zijn intrede gedaan, waarbij deze formaties en daarmee eventuele *in situ* resten zijn opgeruimd.

4.2 Aard en ouderdom van de vindplaats(en)

Scheepswrakken

In het plangebied kunnen scheepswrakken, scheepvaart-gerelateerde objecten en verloren lading uit het Mesolithicum tot en met de Nieuwe tijd voorkomen. Gezien de sedimentatiegeschiedenis van het gebied kunnen resten volledig onder het zand verscholen liggen.

Vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog

In de omgeving van het Waddengebied zijn nog tientallen gevechtsvliegtuigen uit de Tweede Wereldoorlog vermist. Resten van deze vliegtuigwrakken kunnen binnen het onderzoeksgebied aanwezig zijn.

Prehistorie

De verwachting voor prehistorische resten is beperkt tot verspoelde artefacten, die binnen de opeenvolging van getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk bewaard zijn gebleven.

4.3 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en)

In het onderzoeksgebied zijn **geen 'officiële'** archeologische waarden bekend. Wel zijn waarnemingen bekend van objecten waarvan de archeologische waarde (nog) niet is vastgesteld. Het gaat om scheepswrakken en objecten die in de databases van NCN en MARIAD zijn geregistreerd.

De geregistreerde vondsten betreffen landingsvoertuigen uit de Tweede Wereldoorlog (2), 19^e-eeuwse scheepswrakken (4), een stokanker (1) en een onbekend object (1). In onderstaande tabel zijn de vondstlocaties en een beschrijving van de vondsten opgenomen. Uit de R95-waarden (nauwkeurigheid van de locatie) kan worden afgeleid dat de vondstlocatie van de obstructie geregistreerd als NCN 1326 en het wrak van de Russische brik Sint Nicolay (MARIAD 564) onzeker is. Het kan niet worden uitgesloten dat deze objecten in werkelijkheid buiten het plangebied liggen. De overige vondsten bevinden zich volgens hun geregistreerde positie wel binnen het plangebied, hoewel niet kan worden uitgesloten dat objecten op enig moment zijn verwijderd. De gemelde en **geregistreerde vondstlocaties van het Landingsvaartuig 'A20 Kaap Engelsmanplaat' (NCN 1325)** en het wrak van de Duitse Galjas Landstrum (MARIAD 559) liggen binnen 10 meter van de geplande routes. De vergelijking van recente en historische dieptegegevens

laat zien dat de sedimentbedekking van de bekende waarden in het *near shore* gedeelte minimaal is ten opzichte van het referentievlak 1925. Dit betekent dat in dit gebied eventueel aanwezige wrakresten aan het bodemoppervlak kunnen liggen. De locaties van de MARIAD wrakken 558 en 559 van respectievelijk de Schoenerbrik Singapore in (1862) en de Duitse Galjas Landstrum (1834) bevinden zich volgens de bekende coördinaten nu op land. Als deze wrakken op deze locaties aanwezig zijn liggen zij nu op een diepte van 5 tot 8 meter onder het huidige duin.



4.4 Structuren en sporen

Grondsporen en structuren worden niet verwacht.

4.5 Anorganische artefacten

In het plangebied kunnen metalen resten van het casco van scheeps- of vliegtuigwrakken verwacht worden. Gerelateerd aan de wraklocaties kunnen resten van scheepsinventaris, zoals gereedschappen, kookgerei, militaire objecten (kanonnen en kogels), munten, lading of ballast (metalen broodjes) voorkomen. Naast metalen resten kunnen als natuurstenen objecten als ballaststenen, visnetverzwaarders en scheepsinventaris in de vorm van baksteen, natuursteen, aardewerk, steengoed, porselein en glas voorkomen.

4.6 Organische artefacten

In het plangebied kunnen houten scheepswrakken verwacht worden. Gerelateerd aan de wraklocaties kunnen organische resten in de vorm van textiel, kleding, leer, touw, houten gereedschap en botten bewaard zijn gebleven.

4.7 Archeozoölogische en botanische resten

Aan boord van scheepswrakken kan in tonnen verscheept proviand aanwezig zijn. Daarnaast kunnen al dan niet bewerkte botten van zoogdieren uit de prehistorie voorkomen.

4.8 Motivatie

Door de installatie van een kabel in de bodem kunnen de scheeps- en vliegtuigwrakken die in het gebied verwacht worden, worden aangetast. De aanwezigheid van dit type resten dient daarom nader te worden onderzocht. Conform de AMZ-cyclus is de eerste stap daartoe een inventariserend veldonderzoek (opwater).

Het niveau voor prehistorische resten ligt ruim onder de ingravingsdiepte van de kabel en is naar verwachting al door erosie verstoord, en wordt daarom niet nader onderzocht.

4.9 Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen

Archeologische resten bevinden zich in de context van Holocene getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk, waarvan de basis beneden -20m NAP ligt. Scheeps- en vliegtuigwrakken kunnen zowel aan de waterbodem als enkele meters onder de waterbodem liggen.

4.10 Gaafheid en conservering

De fysieke kwaliteit van de verwachte archeologische resten kan door natuurlijke en antropogene oorzaken zijn aangetast. In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat zowel de organische - als anorganische resten van schepen en inventaris door de zuurstofarme condities onder water goed geconserveerd kunnen zijn. Scheepswrakken kunnen ook gaaf zijn, als zij direct na het vergaan zijn afgedekt door een beschermende laag sediment. De kans dat de gaafheid van vooral blootgespoelde houten wrakken door erosie, mariene organismen zoals de paalworm, netten van vissers en ankers is aangetast is echter groot.

De gaafheid van vliegtuigwrakken is in de regel klein. Door de impact van het vliegtuig op het water zijn de wrakresten vaak over een groot gebied verspreid. De informatiewaarde van losse vondsten kan groot zijn.

Vuurstenen-, natuurstenen of benen artefacten uit de prehistorie bevinden zich in een verspoelde context van mariene afzettingen van de Formatie van Naaldwijk. Deze artefacten kunnen redelijk gaaf zijn, maar de kans op aantasting door erosie is groot.

HOOFDSTUK 5 DOELSTELLING EN VRAAGSTELLING

5.1 Doelstelling

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de aanwezigheid van (archeologische) objecten op- en gedeeltelijk in de waterbodem om de archeologische verwachting voor scheepswrakken (MESO – NT) en resten van gevechtsvliegtuigen uit WOII te toetsen.

5.2 Relatie met NOaA en/of andere onderzoekskaders

Afhankelijk van wat wordt aangetroffen wordt aansluiting gezocht bij de NOaA 2.0 (Archeoregio Waddenzee / IJsselmeer / Markermeer). Specifiek kan antwoord worden gezocht op NOaA 2.0-vraag 12:

- Waar worden uiteenlopende typen scheepswrakken aangetroffen, en hoe kan de aanwezigheid van wrakken worden verklaard?

Indien op basis van het opwateronderzoek aansluiting kan worden gezocht bij overige vragen uit de NOaA 2.0 dienen deze te worden beantwoord. Gezien de aard van het onderzoek (geofysisch) en de vaak beperkte mogelijkheden voor het specifiek

identificeren van archeologische objecten kunnen de vragen echter niet op voorhand worden geselecteerd.

Voor wat betreft de eventueel aan te treffen vondstcategorieën kan aansluiting worden **gezocht bij diverse lopende onderzoeksprogramma's bij universiteiten of Provincie. In het bijzonder** genieten resten uit de Tweede Wereldoorlog de laatste jaren extra aandacht.

5.3 Vraagstelling

Zijn er resten van scheeps- of vliegtuigwrakken of hieraan gerelateerde objecten in het plangebied aanwezig ?

5.4 Onderzoeksvragen

Met betrekking tot de side scan sonar, magnetometer- en multibeam survey:

- Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?
- Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?

Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd:

- Gaat het om archeologische objecten, baggerobstakels of andere fenomenen?

In geval van archeologische objecten:

- Is het mogelijk om een eerste uitspraak te doen over de aard van de archeologische objecten en hier een prioriteit aan te koppelen?

Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd:

- Om welke natuurlijke fenomenen gaat het?
- Is het mogelijk om op basis van het akoestische beeld zones met een hoge, middelmatige of lage activiteit van de waterbodem aan te wijzen?
- Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de waterbodem? Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?

Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen:

- Zijn er aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende werking, van sedimentatie of van menselijk handelen?
- Welke beheersmaatregelen zijn nodig om de verstoring van de eventueel aanwezige archeologische waarden te voorkomen?

Met betrekking tot de subbottom profiler survey:

- Bevatten de seismische profielen fenomenen (zoals hyperbolen) die wijzen op de aanwezigheid van begraven objecten?
- Kan door correlatie met side scan sonar, magnetometer, multibeamdata en de locaties van bekende objecten een uitspraak worden gedaan over de aard van deze objecten?

HOOFDSTUK 6 METHODEN EN TECHNIEKEN

6.1 Methoden en technieken

In algemene zin is vigerende versie van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 4.0/4.1 (KNA protocollen waterbodems) van toepassing.

Voor de oppervlaktekartering wordt de waterbodem van het onderzoeksgebied opgenomen met een hoge resolutie side scan sonar. Voor het karteren van ferromagnetische (ijzeren) wrakstukken in de bodem worden opnamen gemaakt met een magnetometer.

In de beleidsregels met betrekking tot ontgrondingen in het Rijkswateren is opgenomen dat voor een afstand van 100 m tot wettelijk beschermde monumenten van archeologische vondsten en locaties met melding van archeologische vondsten geen ontgrondingsvergunning wordt verleend. Dit betekent, dat naast het plangebied ook een bufferzone van minimaal 100 meter onderzocht dient te worden.

6.2 Strategie

Tijdens een standaard route survey voor de installatie van een kabel wordt in de regel een strook van minimaal 200m aan weerszijden van de route onderzocht. Dit wordt gedaan om obstakels in kaart te brengen die hinder kunnen opleveren bij het ankeren van werkschepen, maar ook om de mogelijkheid in te bouwen om af te wijken van de geplande route als zich een obstakel op de geplande route blijkt te bevinden.

De eisen die aan de geofysische survey worden gesteld om optimaal aan de archeologische doelstelling te kunnen beantwoorden zijn de volgende.

- Er wordt gewerkt vanaf een meetvaartuig met dGPS plaatsbepaling of beter.
- De sonar dient een frequentie te hebben van minimaal 445 kHz.
- Het sonarbereik mag maximaal 50 meter bedragen, met een maximale lijnafstand van 40 meter, zodat een minimale dekking van minimaal 200 procent (of overlap van meer dan 100 procent) gegarandeerd is.
- De hoogte van de sonartransducer boven de bodem dient gelijk te zijn aan 10% van het ingestelde bereik.
- Een eventuele offset tussen sonar transducer en dGPS antenne dient gecontroleerd te worden door een calibratie bij een vast punt.
- Voorafgaande en na afloop van de metingen dient de geluidssnelheid in water op de plaats van onderzoek te worden bepaald.
- Bij een maximale vaarsnelheid van 3,5 knopen wordt de hoogst mogelijke resolutie gegarandeerd.
- De lijnafstand voor opnamen met magnetometer en subbottom profiler mag maximaal 40 meter bedragen.
- Opname dient zoveel mogelijk plaats te vinden bij rustig weer en het varen van bochten dient te worden vermeden. Dit kan onbruikbare data opleveren.

Voor de kabelroute op het strand wordt een visuele inspectie uitgevoerd, gecombineerd met onderzoek in raaien met een metaaldetector.

6.3 Omgang kwetsbare vondsten en monsters

Niet van toepassing.

6.4 Structuren en grondsporen, scheepswrak of vliegtuig

Indien tijdens de survey een contact als scheeps- of vliegtuigwrak wordt geïdentificeerd, kan een box-in worden uitgevoerd als de werkzaamheden dit toelaten.

6.5 Lichten (bij waterbodems)

Niet van toepassing.

6.6 Aardwetenschappelijk onderzoek

Aardwetenschappelijk onderzoek in verband met de kartering van het pleistocene landschap en hieraan gerelateerde prehistorische bewoningsniveaus valt buiten de scope van dit onderzoek. Het bureauonderzoek heeft al uitgewezen dat deze niveaus ruim onder het niveau van de verstoringen liggen. Het subbottom profiler onderzoek kan wel inzicht geven in de seismostratigrafie in het gebied. Dit levert mogelijk informatie op die van het belang is voor de prospectie naar scheeps- en vliegtuigwrakken. Zo kan een kartering van de mobiele toplaag inzicht geven over de diepteligging van wrakken.

6.7 Anorganische artefacten

Niet van toepassing.

6.8 Organische artefacten

Niet van toepassing.

6.9 Archeozoologische, archeobotanische en fysisch antropologische resten

Niet van toepassing.

6.10 Overige resten

Niet van toepassing.

6.11 Dateringstechnieken

Niet van toepassing.

6.12 Beperkingen

Weersomstandigheden, stroming en golfslag kunnen de kwaliteit van de opgenomen data beïnvloeden.

HOOFDSTUK 7 UITWERKING EN CONSERVERING

7.1 Structuren, grondsporen, scheepwrak of vliegtuig, vondstspreidingen

De data dienen geanalyseerd te worden door een ervaren geofysicus (KNA status: prospector waterbodems). Voor de side scan sonar data geldt dat een waargenomen contact geverifieerd dient te worden op minstens één andere gevaren lijn. De locaties van side scan sonar contacten en magnetische anomalieën dienen onderling te worden gecorreleerd. De side scan sonar contacten en magnetische anomalieën worden vergeleken met bekende objecten in het onderzoeksgebied. Een senior prospector waterbodems of een of senior archeoloog KNA waterbodems toetst de analyse van de gegevens en het daaruit volgende advies in het rapport.

7.2 Analyse aardewetenschappelijke gegevens

Niet van toepassing.

7.3 Anorganische artefacten

Niet van toepassing.

7.4 Organische artefacten

Niet van toepassing.

7.5 Archeozoölogische en -botanische resten

Niet van toepassing.

7.6 Beeldrapportage (objecttekeningen, foto's, kaarten e.d.)

De locaties van de genummerde side scan sonar contacten en magnetische anomalieën dienen in een GIS te worden verwerkt en gepresenteerd in een of meer afbeeldingen. Van de sonarcontacten die op basis van 'best professional judgement' als potentieel archeologische object zijn geïnterpreteerd wordt in het rapport een georeferereerd sonarbeeld opgenomen.

HOOFDSTUK 8 (DE)SELECTIE EN CONSERVERING

8.1 Selectie materiaal voor uitwerking

Niet van toepassing.

8.2 Selectie materiaal voor deponering en verwijdering

Niet van toepassing.

8.3 Selectie materiaal voor conservering

Niet van toepassing.

HOOFDSTUK 9 DEPONERING

9.1 Eisen betreffende depot

De relevante resultaten worden binnen twee maanden na afronding van het standaardrapport aangeleverd bij Archis. Digitale documentatie wordt binnen twee jaar na afronding van het veldwerk overgedragen aan het e-depot (www.edna.nl).

9.2 Te leveren product

De rapportage is een onderdeel van de opdracht. Het eindproduct is een rapport volgens KNA-specificatie VS05wb. Bij het eindproduct hoort een bewijs (af te geven door de ontvangende instantie) van overdracht van documentatie.

Specifiek voor dit project geldt dat de side scan sonar- en magnetometeropnamen een belangrijke rol spelen bij de interpretatie van de fenomenen onder water. De resultaten van het onderzoek worden digitaal bij het eindrapport geleverd.

Het rapport wordt geproduceerd door de uitvoerende partij, de opdrachtnemer. Dit maakt deel uit van de eigen reeks van de opdrachtnemer. Het rapport wordt verstrekt aan de opdrachtgever, de waterbeheerder RWS, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (digitaal en analoog), de provinciaal archeoloog en de Koninklijke Bibliotheek.

HOOFDSTUK 10 RANDVOORWAARDEN EN AANVULLENDE EISEN

10.1 Personele randvoorwaarden

Het onderzoek moet verricht worden door of dient onder direct toezicht te staan van een archeologisch bedrijf met een certificering voor inventariserend waterbodemonderzoek (4103). Het onderzoek dient onder leiding te staan van een senior prospector waterbodems met ervaring in archeologisch onderzoek of een senior KNA archeoloog waterbodems. Zowel voor veldwerk als voor uitwerking en rapportage is de aanwezigheid van een projectleider met gebiedspecifieke kennis en/of ervaring vereist.

10.2 Overlegmomenten

In overleg met de opdrachtgever.

10.3 Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie

Rijkswaterstaat en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed houden toezicht op de werkzaamheden. Alleen het bevoegd gezag is gemachtigd het Programma van Eisen te wijzigen. Wijzigingen in de uitvoering van het veldwerk vinden alleen in overleg plaats.

10.4 Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de geldende arbo-wetgeving.

De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (namens Rijkswaterstaat) en de opdrachtgever beoordelen het conceptrapport op inhoudelijke kwaliteit. Voor de termijn waarbinnen de beoordeling plaats vindt worden afspraken gemaakt na afloop van het veldwerk.

HOOFDSTUK 11 WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN HET VASTGESTELDE PVE

11.1 Wijzigingen tijdens het veldwerk

Wijzigingen in het veldwerk worden in overleg met het bevoegd gezag en de opdrachtgever doorgevoerd.

11.2 Belangrijke wijzigingen

Noodzakelijke wijzigingen in overleg met het bevoegd gezag en opdrachtgever.

11.3 Procedure van wijziging na de evaluatiefase van het veldwerk

Noodzakelijke wijzigingen in overleg met het bevoegd gezag en opdrachtgever.

11.4 Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering

Noodzakelijke wijzigingen in overleg met het bevoegd gezag en opdrachtgever.

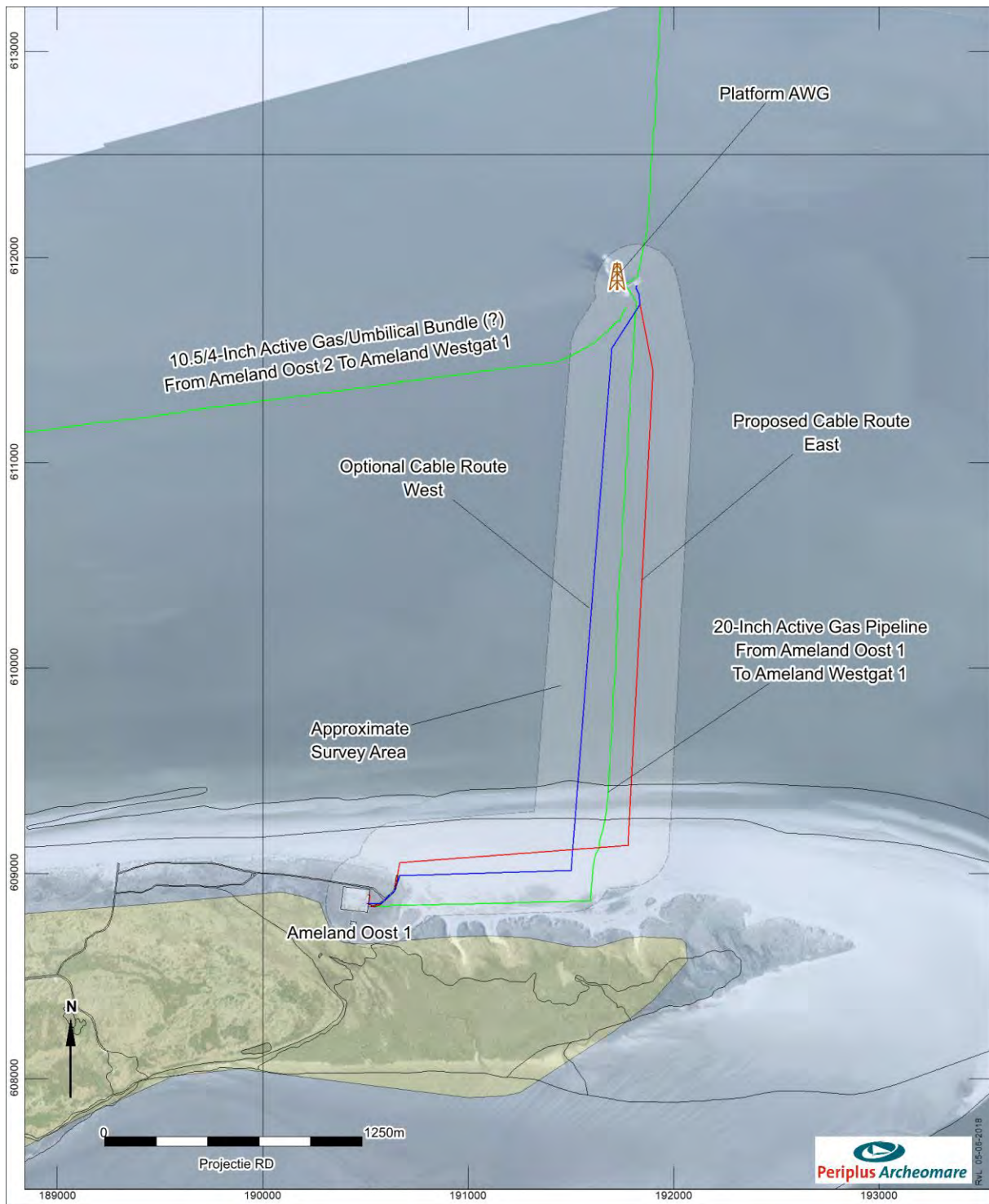
LITERATUUR EN BIJLAGEN

Literatuur

Lil, R. van, en S. van den Brenk, 2018: Archeologisch bureauonderzoek Kabeltracé Platform Ameland Westgat, Periplus Archeomare rapport 18A007-1, Amsterdam.

KNA waterbodems (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) versie 4.0/4.1.

Bijlage 1 bij het PvE: Locatiekaart



Bijlage 2 bij het PvE: Lijst met te verwachten aantallen

(zie ook de referentietabellen PS07)

| Onderzoek | Verwachting |
|---|---------------------------------|
| | |
| Omvang | Verwachte aantal m ² |
| | |
| Vondstcategorie | Verwachte aantallen (N) |
| Aardewerk | geen |
| Bouwmateriaal | geen |
| Metaal (ferro) | geen |
| Metaal (non-ferro) | geen |
| Slakmateriaal | geen |
| Vuursteen | geen |
| Overig natuursteen | geen |
| Glas | geen |
| Menselijk botmateriaal onverbrand | geen |
| Menselijk botmateriaal verbrand | geen |
| Dierlijk botmateriaal onverbrand | geen |
| Dierlijk botmateriaal verbrand | geen |
| Visresten (handverzameld) | geen |
| Schelpen | geen |
| Hout | geen |
| Houtskool(monsters) | geen |
| Textiel | geen |
| Leer | geen |
| Submoderne materialen | geen |
| | |
| Monstername | Verwachte aantallen (N) |
| Algemeen biologisch monster (ABM) | geen |
| Algemeen zeefmonster (AZM) | geen |
| Pollen, diatomeeën en andere microfossielen | geen |
| Monsters voor anorganisch chemisch onderzoek | geen |
| Monsters voor micromorfologisch onderzoek | geen |
| Monsters voor luminescentiedatering (OSL) | geen |
| Monsters voor koolstofdatering (¹⁴ C) | geen |
| Vismonsters | geen |
| DNA | geen |
| Dendrochronologisch monster | geen |

Bijlage 3 bij het PvE: Overzicht te raadplegen specialisten/specialismen

| Vondstcategorie | In voorschrijven "Raadplegen bij PvA" | In voorschrijven "Raadplegen bij veldwerk" | In voorschrijven "Raadplegen bij uitwerking" |
|--|--|---|---|
| Aardewerk | nee | nee | nee |
| Bouwmateriaal | nee | nee | nee |
| Metaal (ferro) | nee | nee | nee |
| Metaal (non-ferro) | nee | nee | nee |
| Slakmateriaal | nee | nee | nee |
| Vuursteen | nee | nee | nee |
| Overig natuursteen | nee | nee | nee |
| Glas | nee | nee | nee |
| Menselijk botmateriaal onverbrand | nee | nee | nee |
| Menselijk botmateriaal verbrand | nee | nee | nee |
| Dierlijk botmateriaal onverbrand | nee | nee | nee |
| Dierlijk botmateriaal verbrand | nee | nee | nee |
| Visresten | nee | nee | nee |
| Schelpen | nee | nee | nee |
| Hout | nee | nee | nee |
| Houtskool(monsters) | nee | nee | nee |
| Textiel | nee | nee | nee |
| Leer | nee | nee | nee |
| Submoderne materialen | nee | nee | nee |
| | | | |
| Monstername | | | |
| Algemeen biologisch monster (ABM) | nee | nee | nee |
| Algemeen zeefmonster (AZM) | nee | nee | nee |
| Pollen, diatomeeën en andere microfossielen | nee | nee | nee |
| Monsters voor anorganisch chemisch onderzoek | nee | nee | nee |
| Monsters voor micromorfologisch onderzoek | nee | nee | nee |
| Monsters voor luminescentiedatering (OSL) | nee | nee | nee |
| Monsters voor koolstofdatering (¹⁴ C) | nee | nee | nee |
| DNA | nee | nee | nee |
| Dendrochronologisch monster | nee | nee | nee |

Aan:
10.2.e @shell.com

CC:

BCC:
10.2.e @minezk.nl

Bijlage(n):

Onderwerp:
V-146 - Ontvangstbevestiging20200410

Inhoud:

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
Postbus 28000
9400 HH ASSEN

Datum : 10 apr 2020
Betreft : AME-1 en AWG-1 aanleg 20kV kabel

Geachte heer 10.2.

Op 6 april 2020 is uw aanvraag ' AME-1 en AWG-1 aanleg 20kV kabel' gedateerd op 6 april 2020 ontvangen.

Uw aanvraag is bij ons geregistreerd onder nummer V-146. k verzoek u dit nummer te gebruiken in uw communicatie over de aanvraag.

Mochten er naar aanleiding van uw aanvraag nog vragen zijn, dan nemen wij spoedig contact met u op.

Met vriendelijke groet,
10.2.e

Directie Warmte en Ondergrond
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
mijnbouwvergunningen@minezk.nl
070-3796970 (algemeen telefoonnummer FO tussen 10.00 - 12:00 uur)

Van: 10.2.e
Aan: 10.2.e
Onderwerp: FW: Vergunningsaanvraag aanleggen 20kV kabel Ameland
Datum: donderdag 23 april 2020 12:52:53
Bijlagen: [image001.png](#)
[Vergunningsaanvraag aanleggen 20kV kabel Ameland - april2020 met bijlagen - small.pdf](#)
[image001.jpg](#)

Hoi 10.

Ik stuur je even wat mailtjes door omtrent de aanvraag van de NAM voor de elektriciteitskabel.

10.2.e

10.2.e

Van: 10.2.e @shell.com

Verzonden: maandag 6 april 2020 21:32

Aan: 10.2.e @rws.nl

CC: 10.2.e

Onderwerp: FW: Vergunningsaanvraag aanleggen 20kV kabel Ameland

Beste 10.2.

Ter info.

Na overleg met EZK (mevr. 10.2.) vandaag is besloten om de aanvraag rechtstreeks te richten aan EZK. Zij zullen met jullie de verdere coördinatie oppakken.

Gr. 10.2.

Van: 10.2.e

Verzonden: maandag 6 april 2020 21:29

Aan: mijnbouwvergunningen <mijnbouwvergunningen@minezk.nl>

CC: 10.2.e @minezk.nl; 10.2.e @minezk.nl

Onderwerp: Vergunningsaanvraag aanleggen 20kV kabel Ameland

Geachte heer 10.2.e,

Hierbij berichten wij u ingevolge artikel 106 jo artikel 94 van het Mijnbouwbesluit, dat onze maatschappij het voornemen heeft om een 20 kV elektriciteitskabel aan te leggen tussen de landlocatie Ameland-Oost-1 en het platform Ameland-Westgat-1.

Deze aanvraag betreft het gedeelte van de kabel dat gelegen is buiten de gemeentegrenzen van Ameland. De gemeente Ameland heeft inmiddels voor haar deel de omgevingsvergunning verstrekt.

De aanvraag met alle informatie en tekeningen is toegevoegd aan deze mail. U kunt de eerder ingediende stukken d.d. 19 maart jl. als niet verzonden beschouwen.

Van mevrouw 10.2. heb ik vernomen dat EZK de verdere coördinatie met Rijkswaterstaat verzorgt met betrekking haar bevoegdheden.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd en zie uw besluit op het aanleggen van deze kabel graag tegemoet.

M.vr.grt. 10.2.e

10.2.e

Juridisch adviseur Vergunningen & Grondzaken

Legal advisor Permits & Land and Lease



Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

Statutaire vestiging Den Haag - Handelsregister no. 0400869

Correspondentieadres: Postbus 28000, 9400 HH Assen

Bezoekadres: Schepersmaat 2, 9405 TA Assen

Tel: +31 10.2.e

Mobiel: +31 10.2.e

E-mail: 10.2.e@shell.com

Internet: <http://www.nam.nl>

Please note that CC-mails are stored seperately en read infrequently.

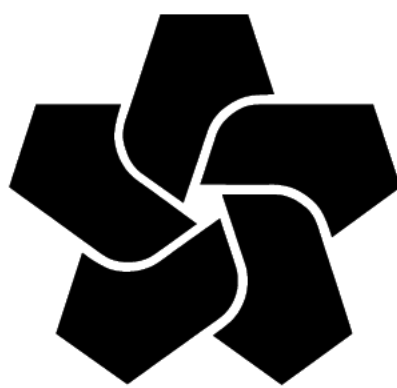
Disclaimer:

The information in this e-mail is confidential and intended solely for the person to whom it is addressed. If this message is not addressed to you, please be aware that you have no authorization to read this e-mail, to copy it, to furnish it to any person other than the addressee, or to use or misuse its content in any way whatsoever. Should you have received this e-mail by mistake, please bring this to the attention of the sender, after which you are kindly requested to destroy the original message.

De informatie in deze e-mail is vertrouwelijk en uitsluitend bestemd voor de geadresseerde. Indien de lezer van deze mededeling niet de geadresseerde is, wordt u er hierbij op gewezen, dat u geen recht hebt kennis te nemen van deze e-mail, deze te kopiëren of te verstrekken aan andere personen dan de geadresseerde, dan wel de inhoud daarvan op enigerlei wijze te gebruiken of misbruiken. Indien u deze e-mail abusievelijk hebt ontvangen, wordt u vriendelijk verzocht de afzender daarvan op de hoogte te brengen en vervolgens het originele bericht te vernietigen.

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

**Vergunningsaanvraag
artikel 106 jo artikel 94 Mijnbouwbesluit**



NAM

**Aanleggen van een 20kV kabel tussen
NAM-locaties AME-1 en AWG-1
(exclusief tracégedeelte in gemeente Ameland)**

kenmerk EP202004200800, d.d. 6 april 2020

NIET TECHNISCHE SAMENVATTING

Medio jaren tachtig zijn op en rond Ameland het platform Ameland-Westgat-1 (hierna te noemen AWG-1), het platform Ameland-Oost-2 (AME-2) en de eilandlocatie Ameland-Oost-1 (AME-1) aangelegd voor de winning van aardgas. Deze locaties zijn onderling verbonden met ondergrondse gastransportleidingen.

Om de gasproductie in de toekomst te kunnen voortzetten is NAM voornemens om in het kader van het project Duurzaam Ameland de gasproductie op de locaties in de toekomst te elektrificeren. Dit betekent dat op het platform AWG-1 en AME-1 een aantal aanpassingen doorgevoerd zodat deze productielocaties aangesloten worden op het elektriciteitsnetwerk. Door het nemen van deze stappen zullen de emissies die nu nog vrijkomen in de toekomst significant gereduceerd worden. De genoemde maatregelen in deze aanvraag hebben een positieve invloed op het milieu. Het elektrificatie-project bestaat uit diverse onderdelen en zal gefaseerd worden uitgevoerd. De omgevingsvergunningen voor de nodige aanpassingen op de inrichtingen AME-1 en AWG-1 zijn inmiddels verleend. Ook is de omgevingsvergunning voor het aanleggen van de 20kV kabel voor het deel waar de gemeente Ameland bevoegd gezag is inmiddels verleend. Deze aanvraag betreft de vergunningsaanvraag conform artikel 106 jo artikel 94 van de Mijnbouwbesluit voor het overige (zee-)deel van deze kabel naar het platform AWG-1.

De transitie naar een duurzame energievoorziening en de elektrificatie van de Ameland gasproductie is tevens opgenomen in het besluit van 20 november 2018 tot wijziging en aanvulling van het Besluit uitvoering Crisis- en herstelwet (Besluit uitvoering Crisis- en herstelwet zestiende tranche). In artikel 7u van dit besluit staat dit elektrificatie-project ook nader omschreven.

Voor de situering van de nieuw aan te leggen 20kV kabel zie onderstaand figuur.



INHOUDSOPGAVE

| | | |
|---|--------------------------|---|
| 1 | INLEIDING | 1 |
| 2 | AANLEGWIJZE KABEL OP ZEE | 1 |
| 3 | WET NATUURBESCHERMING | 2 |

APPENDICES

Appendix 1: Situatietekening

Appendix 2: Archeologie rapporten (bureauonderzoek/veldonderzoek/PvE)

Appendix 3: Vooronderzoek en Risicoanalyse Conventionele Explosieven

1 INLEIDING

NAM gaat gasproductieplatform AWG-1 ten noorden van Ameland (afstand circa 2,5 km vanaf het strand) elektrificeren, waardoor een verduurzaming van de gaswinning rond Ameland wordt gerealiseerd. Hiervoor zal er een 20kV elektriciteitskabel tussen de twee gasproductielocaties Ameland-Oost-1 en Ameland-Westgat-1 aangelegd moeten worden. Deze beschrijving behoort bij vergunningsaanvraag voor de aanleg van deze 20kV kabel voor het zee-gedeelte waar de gemeentegrens van Ameland ophoudt.

In appendix 1 is de situering van de kabelroute weergegeven. Appendix 2 bestaat het archeologisch bureauonderzoek door Periplus Archeomare en appendix 3 geeft de resultaten weer van het uitgevoerde vooronderzoek en risicoanalyse naar conventionele explosieven door Saricon.

2 AANLEGWIJZE KABEL OP ZEE

Voorafgaand aan de daadwerkelijke aanleg wordt het kabeltracé onderzocht om te verifiëren of er geen obstakels zijn. Er bevinden zich in dit gebied geen militaire gebieden. Wel zijn er een explosieven en archeologisch onderzoek uitgevoerd. De resultaten van deze onderzoeken zijn meegenomen in de uiteindelijke bepaling van de definitieve route van het kabeltracé. De betreffende rapporten zijn toegevoegd in de bijlagen van deze aanvraag.

Tijdens de constructieperiode wordt de kabel vanaf het AWG-1 platform naar de landlocatie AME-1 aangelegd. Dit gebeurt op zee met behulp van een kabellegschip, dit is een pontonschip dat tot vlakbij het strand kan komen. Vanaf AWG-1 gaat een hulplijn naar het kabellegschip. Op het kabellegschip wordt de hulplijn gekoppeld aan de kabel, waarna de kabel richting AWG-1 platform wordt getrokken. De hulplijn is vooraf zodanig geïnstalleerd dat de kabel via de gewenste route naar en op het platform wordt getrokken. Zodra er voldoende kabellengte op het platform aanwezig is, wordt de kabel daar bevestigd. Na het koppelen van de kabel zal het deel dat onder water ligt, in de nabijheid van het platform, beschermd worden tot het punt waarop de kabel begraven wordt.

Het kabellegschip vaart vervolgens achteruit richting AME-1. Tegelijkertijd wordt de kabel 'ingegraven' in de zeebodem m.b.v. een "kabeltrencher". Dit is een werktuig dat vanaf het kabellegschip wordt voortgetrokken, waarbij met behulp van zeewater een smalle, diepe sleuf in de zeebodem wordt gespoten. De kabel zakt vervolgens in de zeebodem tot een diepte van 1 tot 3 m. Door erosie en waterbeweging vult de sleuf zichzelf op.

In de getijdenzone van het strand wordt door middel van een graafmachine een sleuf gegraven waarin de kabel wordt gelegd. De sleuf wordt daarna weer gevuld met zand. Mocht dit niet mogelijk zijn, dan wordt met behulp van een spuitlans de grond om de kabel opgewoeld. Hierdoor zakt de kabel naar de juiste diepte.

3 WET NATUURBESCHERMING

De aanleg van dit gedeelte van de 20 kV kabel (diameter kabel circa 0,1 m) zal plaatsvinden in de Noordzeekustzone (Natura-2000) waar ook het platform AWG-1 gelegen is. Voor het gehele project heeft Anteagroup in het kader van de Wet natuurbescherming een passende beoordeling uitgevoerd voor alle werkzaamheden behorende bij het aanleggen van de 20kV kabel. Deze passende beoordeling is inclusief stikstofberekeningen ingediend bij het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit als onderdeel van een separate vergunningsaanvraag Wet natuurbescherming (Wnb).

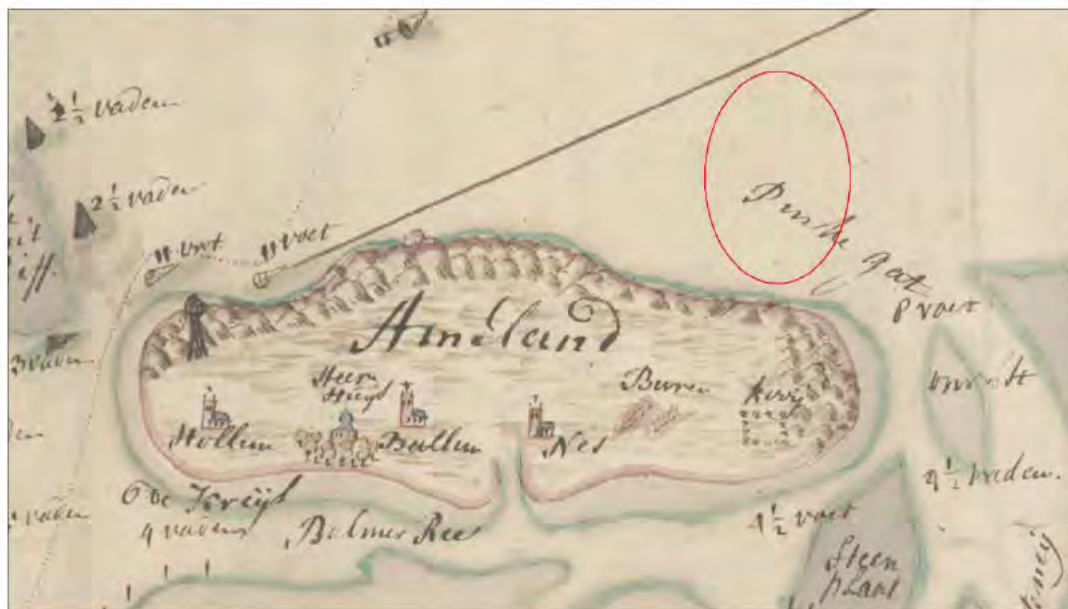
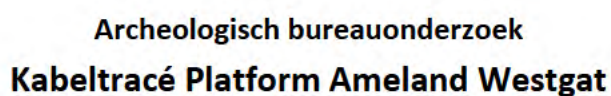
Het ministerie van LNV heeft de betreffende Wet natuurbeschermingsvergunning inmiddels verleend, d.d. 14 februari 2020, kenmerk DGNVLG/2003378. Deze vergunning is inmiddels onherroepelijk.

Appendix 1:

Situatietekening

Appendix 2:

Archeologie rapporten (bureauonderzoek/veldonderzoek/PvE)



Auteurs

R. van Lil en S. van den Brenk

In opdracht van:



Postbus 24
8440 AA Heerenveen

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Document Controle | |
| Revisie | 2.0 (definitief) |
| Datum | 29-03-2018 |
| Periplus Archeomare Referentie | 18A007-01 |
| Klant (Project) Referentie | Kabeltracé Platform Ameland Westgat |

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 18A007-01

Archeologisch Bureauonderzoek Kabeltracé Platform Ameland-Westgat Ameland-Oost-1

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

In opdracht van: Antea Group

Contactpersoon 10.2.e

© Periplus Archeomare, maart 2018

Foto's 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 | 10.2.e | | | 29-03-2018 |
| 1.0 | Concept | 10.2.e | | | 15-03-2018 |

Autorisatie:

10.2.e

Inhoudsopgave

| | |
|--|-----------|
| Inhoudsopgave..... | 1 |
| Samenvatting | 3 |
| 1. Inleiding | 4 |
| 1.1. Aanleiding..... | 4 |
| 1.2. Doelstelling van het onderzoek..... | 5 |
| 1.3. Onderzoeksvragen | 5 |
| 2. Methoden en technieken | 6 |
| 3. Resultaten..... | 7 |
| 3.1. Afbakening plangebied en vaststellen van consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01wb)..... | 7 |
| 3.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02wb) | 8 |
| 3.3. Geomorfologische ontwikkeling | 9 |
| 3.4. Historische geografie (LS03wb)..... | 11 |
| 3.5. Bekende verstoringen (LS03wb) | 12 |
| 3.6. Landschappelijke ontwikkeling (LS04wb)..... | 13 |
| 3.7. Bekende archeologische waarden (LS04wb)..... | 19 |
| 3.8. Vroege prehistorie..... | 23 |
| 3.9. Bouwhistorische waarden..... | 24 |
| 3.10. Gespecificeerde verwachting (LS05wb) | 24 |
| 4. Conclusies en beantwoording onderzoeksvragen | 26 |
| 5. Advies | 28 |
| Lijst met afbeeldingen | 29 |
| Lijst met tabellen..... | 29 |
| Afkorting en woordenlijst | 30 |
| Referenties..... | 31 |
| Overige bronnen | 31 |
| Bijlage 1. Protocol KNA 4.0 Waterbodems | 32 |
| Bijlage 2. Archeologische en geologische perioden..... | 33 |

Tabel 1. Archeologische perioden

| 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 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

| | |
|--|--|
| <i>Provincie</i> | Friesland |
| <i>Gemeente</i> | Ameland |
| <i>Plaats</i> | Noordzee |
| <i>Beheerder gebied</i> | Rijkswaterstaat |
| <i>Diepte waterbodem</i> | Minimum 0 m (strand) |
| <i>(t.o.v. NAP)</i> | Gemiddeld -6.0 m |
| | Maximaal -10 m |
| <i>Waterstaatkundige gegevens</i> | Zout water getijdengebied |
| <i>Huidig watergebruik</i> | Beroepsvaart, recreatie, visserij |
| <i>Toponiem</i> | Kabeltracé Platform Ameland Westgat |
| <i>Kadastrale gegevens</i> | N.v.t. |
| <i>Kaartbladen</i> | 02W |
| <i>Coördinaten plangebied (in RD)</i> | centrum 191125 / 610394 |
| | zuid Y 192344 |
| | oost X 608349 |
| | west X 192244 |
| | noord Y 612440 |
| <i>Oppervlakte plangebied</i> | 586 ha |
| <i>Bevoegd gezag</i> | Rijkswaterstaat Noord Nederland |
| <i>Adviseur voor het bevoegd gezag</i> | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| <i>Deskundige namens het bevoegd gezag</i> | Mw. 10.2.e |
| <i>ARCHIS-zaaknummer (CIS-code)</i> | 4587836100 |
| <i>Periplus Archeomare -projectcode</i> | 18A007-01 |
| <i>Periode van uitvoering</i> | Februari 2018 |
| <i>Beheer en plaats documentatie</i> | Periplus Archeomare, Amsterdam |

Samenvatting

Periplus Archeomare B.V. heeft in opdracht van de Antea Group een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in het kader van de voorgenomen kabelroute van het platform Ameland Westland naar de kust.

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat in het plangebied de resten van vier 19^e-eeuwse scheepswrakken, een stokanker en twee landingsvaartuigen uit de Tweede Wereldoorlog verwacht worden. Daarnaast kunnen tot nu toe onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken voorkomen.

De aanwezigheid van deze objecten dient te worden getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek. Voor het zeegedeelte van de routes betreft het de 'opwaterfase' van het inventariserend veldonderzoek, waarbij met een meetvaartuig uitgerust met een *side scan sonar*, *magnetometer* en (optioneel) een *subbottom profiler* het gebied in kaart wordt gebracht. Een standaard route survey voldoet in beginsel, mits de opnameapparatuur en gehanteerde methodiek aan specifieke eisen voldoet. Voor het strandgedeelte van de routes wordt een oppervlaktekartering en metaaldetectoronderzoek aanbevolen. De randvoorwaarden voor het onderzoek dienen te worden vastgelegd in een Programma van Eisen dat goedgekeurd moet worden door het bevoegd gezag.

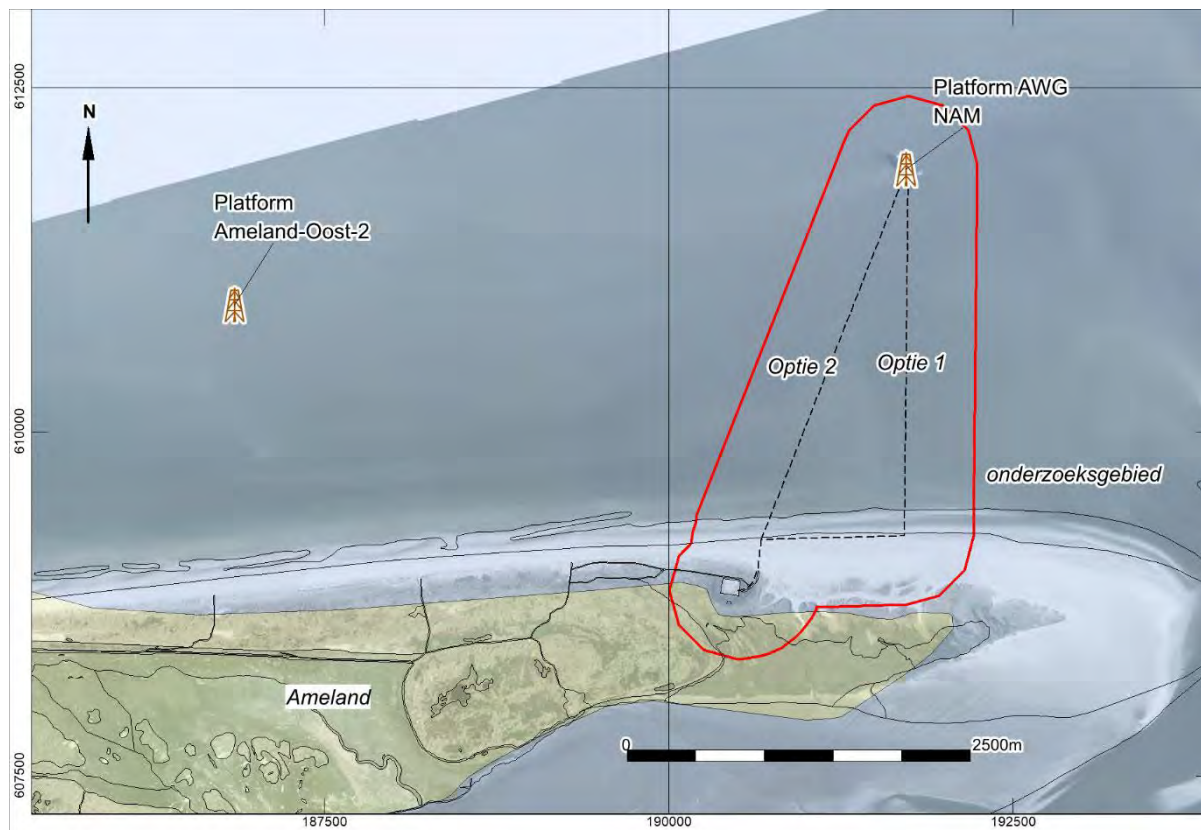
In de beleidsregels voor ontgroningen in Rijkswateren is opgenomen dat geen ontgrondingsvergunning wordt verleend als binnen een afstand van 100m archeologische vondsten of wrakken bekend zijn.¹ Dit betekent dat naast het plangebied ook een bufferzone van minimaal 100 meter onderzocht dient te worden.

Aanvullend onderzoek naar prehistorische nederzettingen wordt niet nodig geacht, omdat de *in situ* resten niet worden bedreigd door de verdiepingswerkzaamheden. Wel is het belangrijk dat eventuele vondsten worden gemeld aan de bevoegde overheid, omdat deze vondsten veel informatie kunnen geven over de bewoningsgeschiedenis van het gebied. Het wordt aanbevolen om de meldingsplicht voor archeologische resten, zoals vastgelegd in de Erfgoedwet (2016), op te nemen in het Plan van Aanpak/bestek voor de werkzaamheden, zodat alle betrokkenen bij de uitvoering op de hoogte zijn van deze meldingsplicht.

¹ Beleidsregels ontgroningen in Rijkswateren.

1. Inleiding

Periplus Archeomare B.V. heeft in opdracht van de Antea Group een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in het kader van de voorgenomen kabelroute van het platform Ameland Westland naar de kust.



Afbeelding 1. Ligging van het plangebied

1.1. Aanleiding

De Antea Group is bezig met een haalbaarheidsstudie voor het elektrificeren van de nu nog aardgas aangedreven compressor op platform Ameland Westgat (AWG). Voor de situering van deze nieuwe elektrische compressor op platform(complex) AWG en voor het benodigde kabeltracé tussen AME-1 en AWG zijn verschillende opties gedefinieerd.

Situering compressor

Voor de situering van de elektrische compressor (met verwijdering van de bestaande aardgas aangedreven compressor op platform AWG) zijn de volgende opties aan de orde:

1. Op het bestaande platform AWG
2. Op een uitbreiding van het platform AWG (heien noodzakelijk)
 - a. Uitbreiding met klein nieuw platform voor de compressor naast AWG
 - b. Uitbreiding (circa 5x5 m²) aan AWG.

Kabeltracé

De scope van NAM betreft het tracé vanaf de locatie NAM AME-1 naar het platform(complex) AWG. Het gaat hierbij om een kabel met een diameter van circa 10 cm. Hiervoor zijn twee opties gedefinieerd:

1. vanaf AME-1 onder de bestaande toegangsweg (stelconplaten) naar het strand. Vanaf daar over het strand naar het oosten zodat deze in zee aangelegd kan worden aan de oostzijde van de bestaande gasleiding.
2. vanaf AME-1 onder de bestaande toegangsweg (stelconplaten) naar het strand. Vanaf daar kortste route naar AWG1.

De aanlegmethode van de kabel (bijvoorbeeld deels met een gestuurde boring) staat nog niet vast.

Archeologie is hierbij belangrijk, onder andere op basis van de Beleidsnota Noordzee 2016-2021. In de Erfgoedwet (juli 2016) is de bescherming van het archeologische erfgoed geregeld. Tijdens de aanleg van de kabel kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden aangetast. Als het bodemarchief door geplande bodemingrepen wordt bedreigd geldt de wettelijke verplichting om archeologisch onderzoek te verrichten. Dit gegeven vormde de directe aanleiding voor het verrichten van het onderhavige onderzoek.

1.2. Doelstelling van het onderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden in het plangebied. Aan de hand van deze informatie wordt de archeologische verwachting voor het plangebied gespecificeerd. Afsluitend wordt een advies opgesteld voor het vervolgtraject.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie Waterbodems (KNA 4.0). Een stroomdiagram met de opeenvolgende fasen binnen het archeologische proces is als bijlage 1 bij dit rapport opgenomen.

1.3. Onderzoeksvragen

De volgende onderzoeksvragen zijn opgesteld voor het plangebied:

- Zijn in het plangebied archeologische waarden bekend?
Zo ja:
Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?
- Kunnen, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten in het gebied verwacht worden?
Zo ja:
Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?
- Zijn in het gebied bodemverstoringen bekend waardoor archeologische resten kunnen zijn aangetast?
- Vormt de voorgenomen werkzaamheden een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden?
Zo ja:
Kan aantasting van archeologische waarden door planaanpassing worden voorkomen of beperkt?

- Zo nee:
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 in maart 2018 door R. van Lil en S. van den Brenk en (beiden KNA senior prospector specialisme waterbodems).

2. Methoden en technieken

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) waterbodems 4.0. Het betreft in het bijzonder de specificaties LS01wb, LS02wb, LS03wb, LS04wb en LS05wb. Het bureauonderzoek wordt gerapporteerd conform LS06wb.

Het bureauonderzoek bestaat uit zes onderdelen (specificaties LS01wb t/m LS06wb). In de eerste vier onderdelen 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;
- Beschrijving van bekende archeologische waarden en aardwetenschappelijke gegevens.

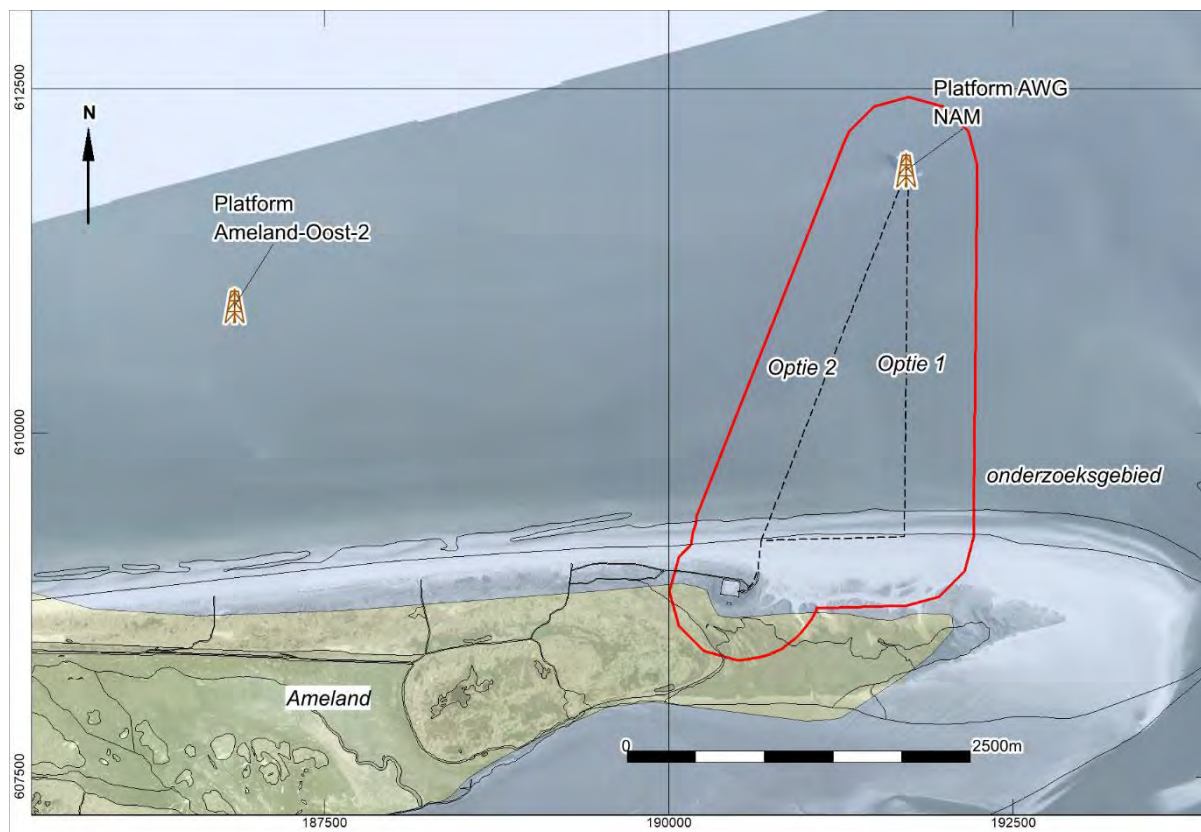
Op grond van deze onderdelen wordt een gespecificeerde verwachting van het gebied opgesteld (specificatie LS05wb). Hierin wordt verwoord of, en zo ja, welke archeologische waarden verwacht kunnen worden. De eigenschappen van deze waarden zullen zo gedetailleerd mogelijk worden aangegeven.

Op basis van de gespecificeerde verwachting worden de onderzoeksvragen beantwoord in hoofdstuk 4. Het bureauonderzoek wordt afgesloten met een advies in hoofdstuk 5.

Schuingedrukte woorden en afkortingen worden nader toelicht op pagina 30. Een overzicht van de geraadpleegde literatuur is weergegeven op pagina 31.

3. Resultaten

3.1. Afbakening plangebied en vaststellen van consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01wb)



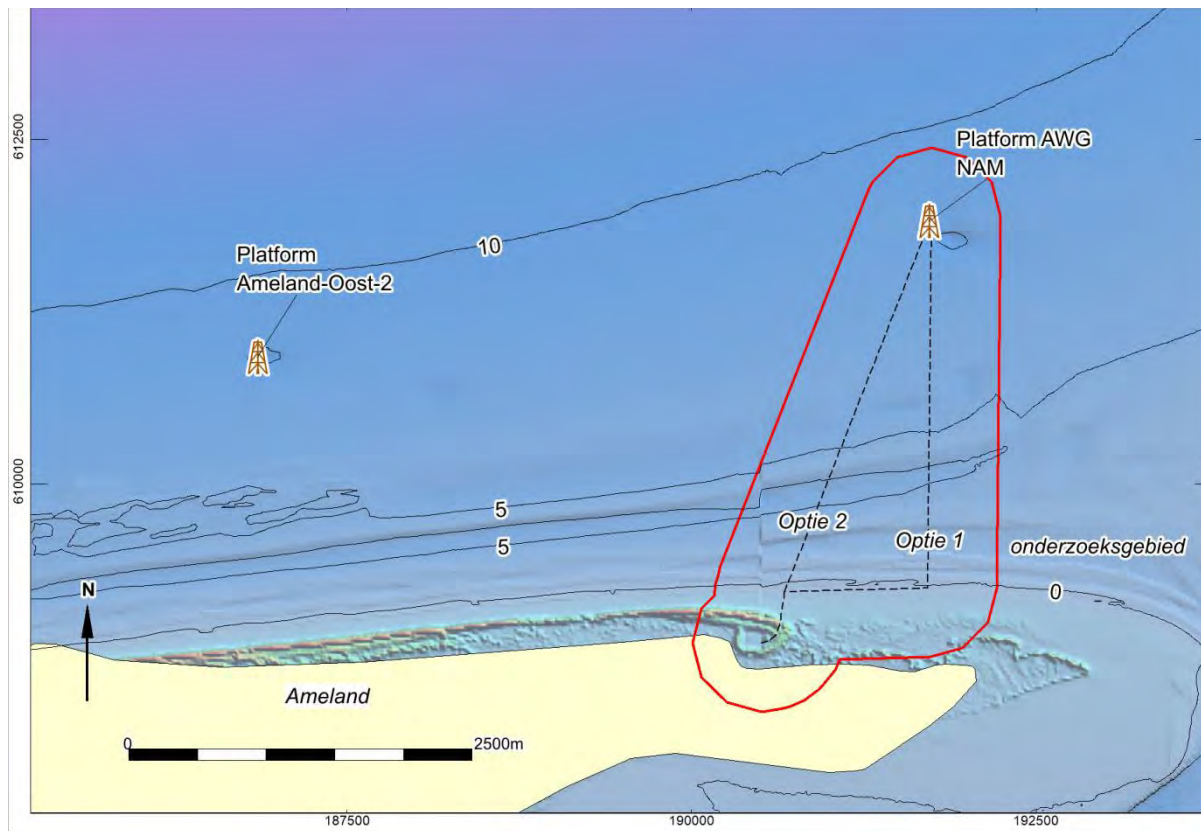
Afbeelding 2. De twee opties voor de geplande kabel

Het plangebied voor de geplande kabel ligt in de Noordzee tussen het platform AWG en de kust van Ameland oost. Voor de geplande kabelroute zijn twee opties gedefinieerd. Welke optie uiteindelijk wordt gekozen is niet bekend, daarom bevat dit bureauonderzoek beide opties. De kabel met een diameter van 10 cm zal waarschijnlijk worden begraven in de zeebodem. De aanlegmethode van de kabel (bijvoorbeeld deels met een gestuurde boring) staat nog niet vast.

Voor het onderhavig bureauonderzoek is een ruimer gebied (500m) rondom het plangebied onderzocht. De reden hiervoor is dat de locaties van bekende archeologische waarden of andere vondsten soms niet precies bekend of onnauwkeurig zijn. Dit betekent dat een object dat volgens de geregistreerde gegevens buiten het onderzoeksgebied ligt, zich in werkelijkheid in het gebied kan bevinden.

3.2. Beschrijving van de huidige situatie (LS02wb)

Het plangebied ligt grotendeels in de Noordzee. De huidige diepte van de waterbodem in het gebied varieert van +0. mNAP tot circa -10 mNAP².

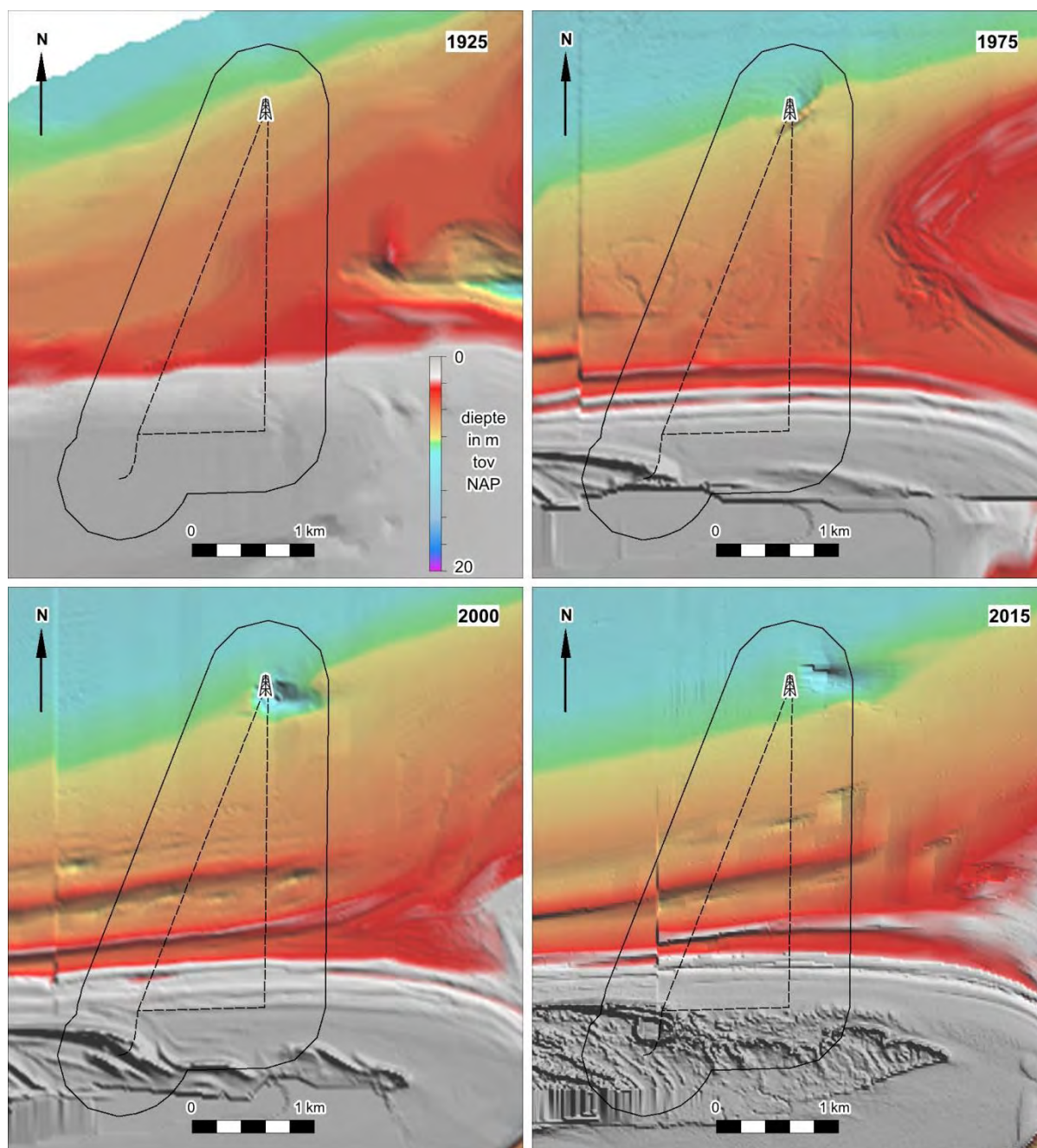


Afbeelding 3. Ligging van het plangebied op dieptekaart (Iodigen 2010)

² Bron: RWS CIV

3.3. Geomorfologische ontwikkeling

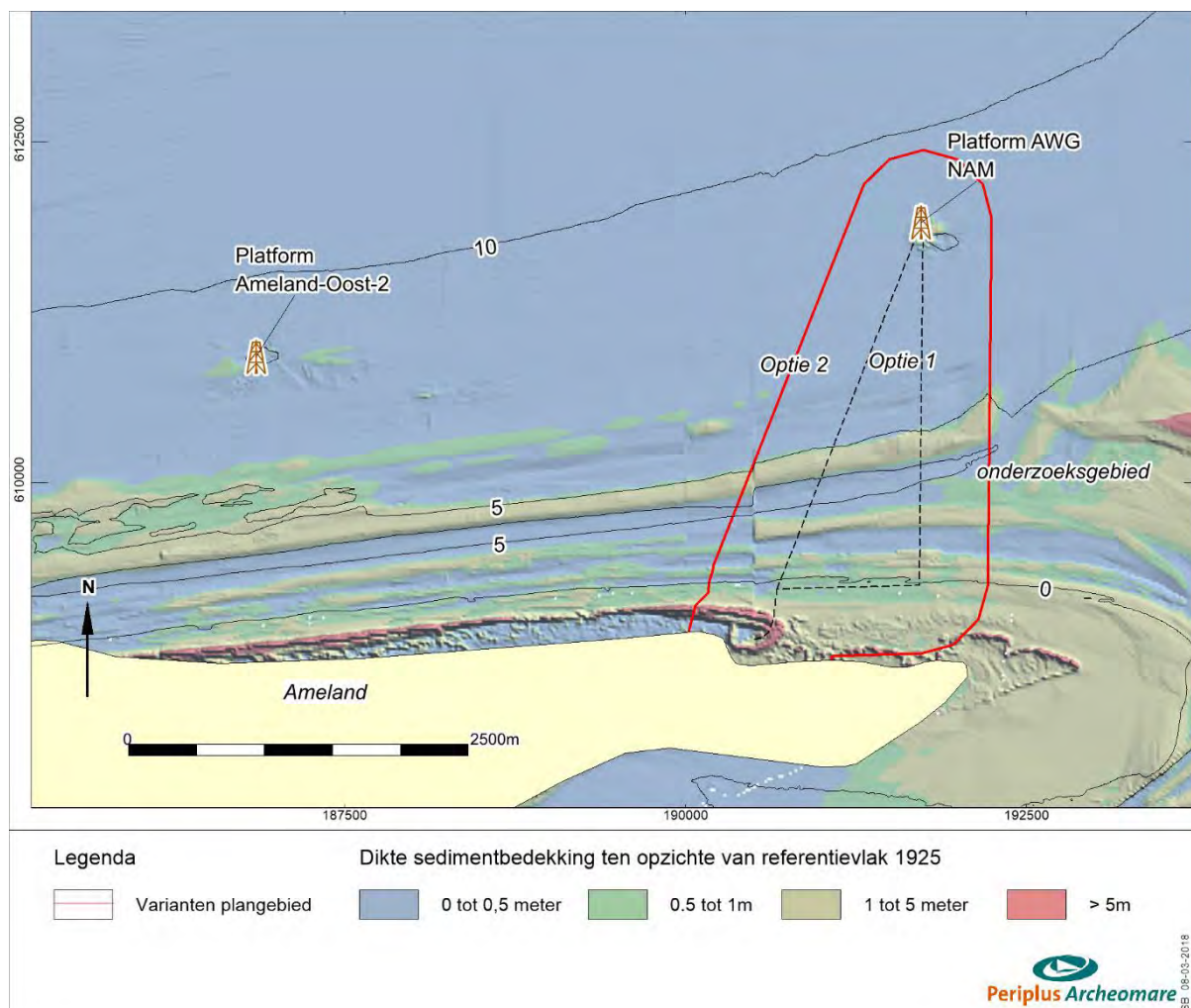
Onderstaande afbeelding toont de verschillende dieptekaarten van het plangebied in de periode 1925 – heden.



Afbeelding 4. Dieptekaarten 1925 – 2015 (RWS CIV)

De kaarten laten zien dat de geul ten oosten van het onderzoeksgebied na 1925 verzand is, en zich verschillende zandbanken hebben ontwikkeld voor de kust van Ameland. De slijpgeulen die zich hebben ontwikkeld ten noordoosten van het platform zijn goed zichtbaar.

Op basis van de verschillende dieptekaarten is een model gemaakt van het zogenaamde diepte referentie vlak van 1925. Dit is het samengestelde diepste vlak dat sinds 1925 is gemeten. Mogelijke wrakken of wrakresten van voor 1925 liggen per definitie op- of onder dit vlak. Een vergelijking van dit vlak met de meest recente dieptegegevens geeft de dikte van de sedimentbedekking ten opzichte van dit referentievlak weer.



Afbeelding 5. Dikte sedimentbedekking ten opzichte van het diepst gemeten vlak sinds 1925

Het bovenstaande model laat zien dat in het noordelijk deel van het gebied de sedimentbedekking minimaal is ten opzichte van het referentievlak 1925. Dat betekent, dat in dit gebied eventueel aanwezige wrakresten aan het bodemoppervlak kunnen liggen. Voor het gebied in het zuidelijk deel geldt dat eventueel aanwezige wrakresten bedekt zijn door een laag sediment van 1 tot 5 meter dikte, veroorzaakt door verschuivende zandbanken parallel aan de kust.

De dynamiek van de Waddenzee en de continue verandering van de geulen en wadplaten wordt ook goed geïllustreerd door de historische kaarten van het gebied.



N

Onderzoeksgebied

Wierummersgrond

Sipkeplaat

Huidige kustlijn

Ameland (Friesland)

Buren

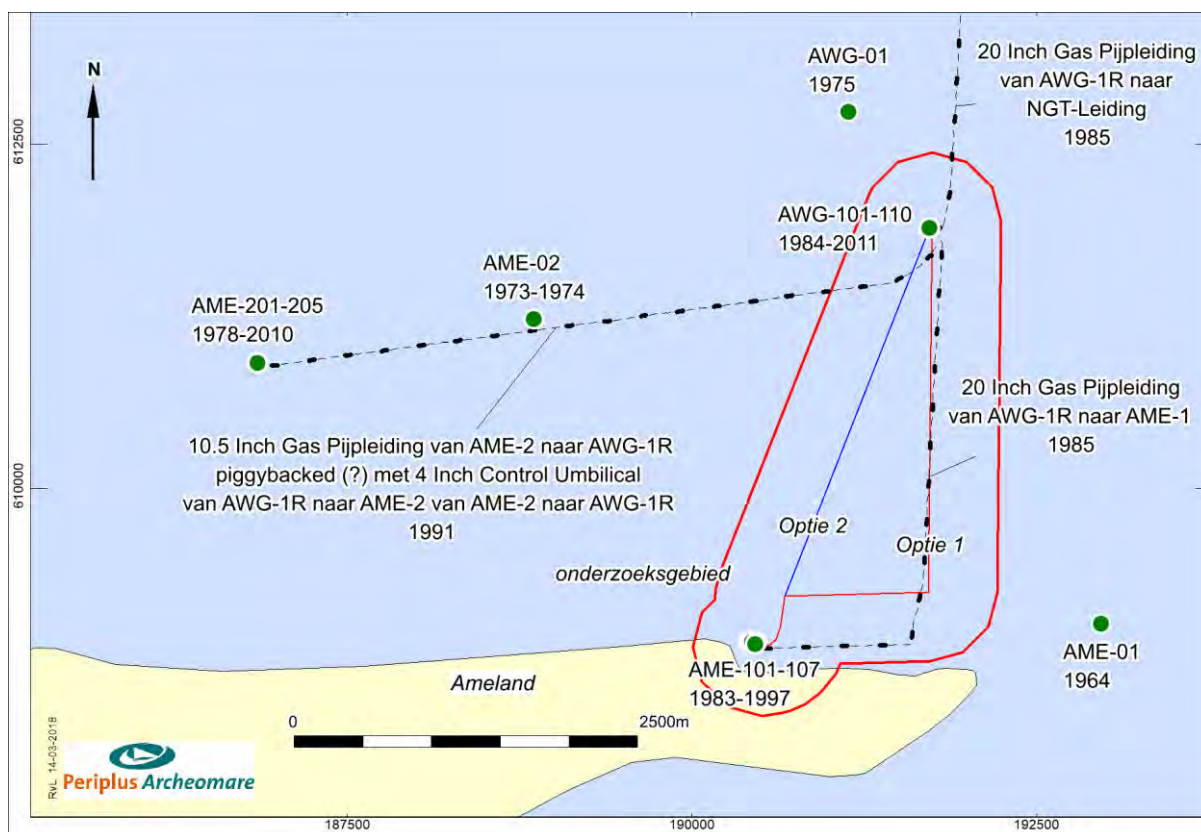
0 2500m

Afbeelding 7. Kaart van 1888 (bron: Kadaster)

3.5. Bekende verstoringen (LS03wb)

In de zestiger jaren van de vorige eeuw werden de eerste exploratieboringen naar gas ten noordoosten van Ameland uitgevoerd. Sindsdien zijn diverse putten geboord. Met de ontwikkeling van gestuurde boringen werd het mogelijk om de reservoirs vanuit één put in diverse richtingen horizontaal te penetreren en zodoende de productie te vergroten. De pijpleidingen die voor het gastransport worden gebruikt zijn in 1985 en 1991 aangelegd. Naast de 20-inch (50cm) en 10.5-inch (ruim 25cm) gasleidingen verbindt een 4-inch (10cm) *control umbilical* het AWG platform met het Ameland Oost 2 platform. De boorlocaties en pijpleidingen in de omgeving van het plangebied zijn weergegeven in afbeelding 8. Tijdens de uitvoering van de exploratieboringen en aanleg van infrastructuur is de bodem verstoord.

Naast antropogene verstoring van de zeebodem treedt voortdurend erosie op. Zoals besproken in paragraaf 3.3 variëren de locaties waar in het verleden erosie dan wel sedimentatie heeft plaats gevonden.



Afbeelding 8. Boorlocaties en bestaande pijpleidingen

3.6. Landschappelijke ontwikkeling (LS04wb)

Pleistoceen

Elsterien³

Tijdens de Elsterien ijstijd, 475.000 tot 410.000 jaar geleden, wordt het noorden van Nederland voor het eerst met ijs bedekt. Het ijs reikt tijdens tot de lijn Den Helder – Lemmer – Stadskanaal. In tegenstelling tot de latere Saalien ijstijd wordt vrijwel geen keileem afgezet. Met uitzondering van enkele plaatsen in de huidige Noordzee worden ook geen stuwwallen gevormd. Tijdens de afvoer van smeltwater onder de ijskap ontstaan diepe noord-zuid gerichte geulen. Deze zogenoemde tunneldalen zijn in de ondergrond van de Noordzee, Noord-Nederland en Noord-Duitsland teruggevonden. De lengte van deze geulen van twintig tot honderd kilometer; de breedte van drie tot vijf kilometer. De diepte van de geulen ligt meestal tussen honderd en driehonderd meter. De tunneldalen zijn opgevuld met slecht gesorteerd zand. Wanneer de af te voeren hoeveelheid smeltwater afneemt sedimenteert fijnkorrelig sediment in de vorm van fijn zand, leem en klei. De kleilagen aan top zijn tot tientallen meters dik en zijn bekend podklei. De tunneldalopvullingen van zand en klei worden tot de Formatie van Peelo gerekend. De Formatie van Peelo komt in het hele plangebied voor; de top ligt op -25 tot -28 mNAP.

Na het afsmelten van de Elsterien ijskap voert de Rijn smeltwater via een noordelijke route naar het Noordzeegebied. In het plangebied wordt bont zand afgezet. Het zand is matig tot zeer grof, grindig, kalkloos met een spoor glimmers. Lokaal komen dikke lagen humeuze klei voor. De rivierafzettingen behoren tot het Laagpakket van Tynje binnen de Urk Formatie. Het Laagpakket van Tynje komt enkel in de oostelijke helft van het plangebied voor; de top ligt op -20 tot -25 mNAP.

Saalien

Tijdens de voorlaatste ijstijd, het *Saalien* (240.000 tot 130.000 jaar geleden), breidt het landijs zich vanuit Scandinavië uit over het noorden van Nederland uit. Rond 150.000 v. Chr. bereikt het landijs zijn maximale uitbreiding. Het ijsfront stagneert op de lijn IJmuiden - Amsterdam - Utrecht - Nijmegen. De eerder gevormde stuwwallen van Texel, Wieringen en Gaasterland zijn tijdens de uitbreiding van het ijs 'overreden'. In het plangebied zijn geen glaciale afzettingen uit het Saalien bekend.⁴ Plaatselijke voorkomens van de Formatie van Drente kunnen echter niet volledig worden uitgesloten.

Eemien

Na het *Saalien* volgt het *Eemien* (*interglaciaal* 130.000 tot 115.000 jaar geleden). Door de sterke opwarming van het klimaat en de daarmee samenhangende stijging van de zeespiegel ontstaat een binnenzee die het grootste deel van Noord-Holland, het huidige IJsselmeer en de Noordoost-polders beslaat. De maximale transgressie van de Eem zee ligt volgens de paleogeografische kaart van Peeters (afbeelding 9) ten zuiden van het Ameland. Gegevens uit de DINO-database wijzen op het plaatselijke voorkomen van de Eem Formatie in het plangebied. De top van de Eem Formatie ligt in het plangebied rond -15 mNAP.

³ paragraaf samengevat uit Meijles 2015.

⁴ op basis van het GeoTop model.

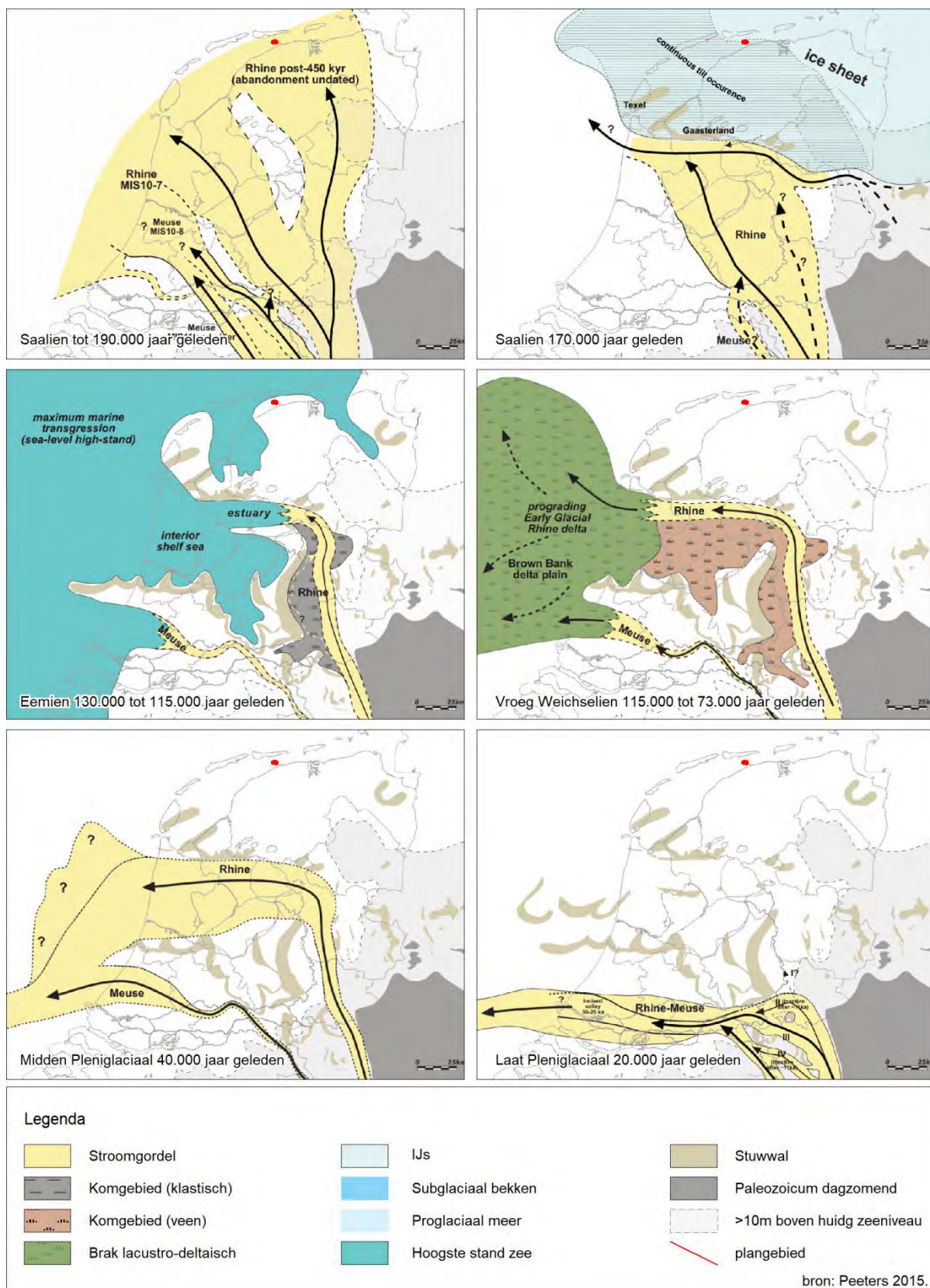
Weichselien

Tijdens de laatste koude periode van het *Pleistoceen*, het *Weichselien* (115.000 tot 12.000 jaar geleden), de rand van het landijs ten noorden van Nederland, ter hoogte van Denemarken, Noord-Duitsland en Polen. Tijdens het Eemien en Vroeg-Weichselien stroomde de Rijn via het dal van de IJssel en Overijsselse Vecht naar de delta.

Tijdens het Midden *Weichselien* (*Pleniglaciaal* 73.000 tot 15.000 jaar geleden) is de ondergrond permanent bevroren. De poolijskappen breiden zich uit, waardoor de zeespiegel daalt en een groot deel van de Noordzee droog valt. De loop van de Rijn verlegt zich naar het zuiden van het land. Door de extreme koude en weinig neerslag ontstaat een poolwoestijn met geringe vegetatie. De wind heeft vrij spel, waardoor het zand van de zeebodem verstuift en als een laag zand over het land afgezet. De laag zand (*dekzand*) vormt een geaccidenteerd landschap met duinen, ruggen en dalen. Het dekzand behoort tot het Laagpakket van Wierden binnen de Formatie van Bortel.

Aan het eind van het Weichselien warmde het klimaat kortstondig op. Tijdens het relatief warme Allerød *interstediaal* ontwikkelde zich een landschap met berken- en dennenbossen.⁵ In de top van het dekzand trad bodemvorming op. De Allerød-bodems worden gekenmerkt door de aanwezigheid van houtskool en bioturbatie in de vorm van graafgangen van kevers. Lateraal kunnen de bodems overgaan in dunne veenlagen. De Allerød bodems zijn vaak afgedekt door goed gesorteerd fijnkorrelig dekzand. De top van de Formatie van Bortel ligt in het plangebied gemiddeld op -12 tot -15m NAP.

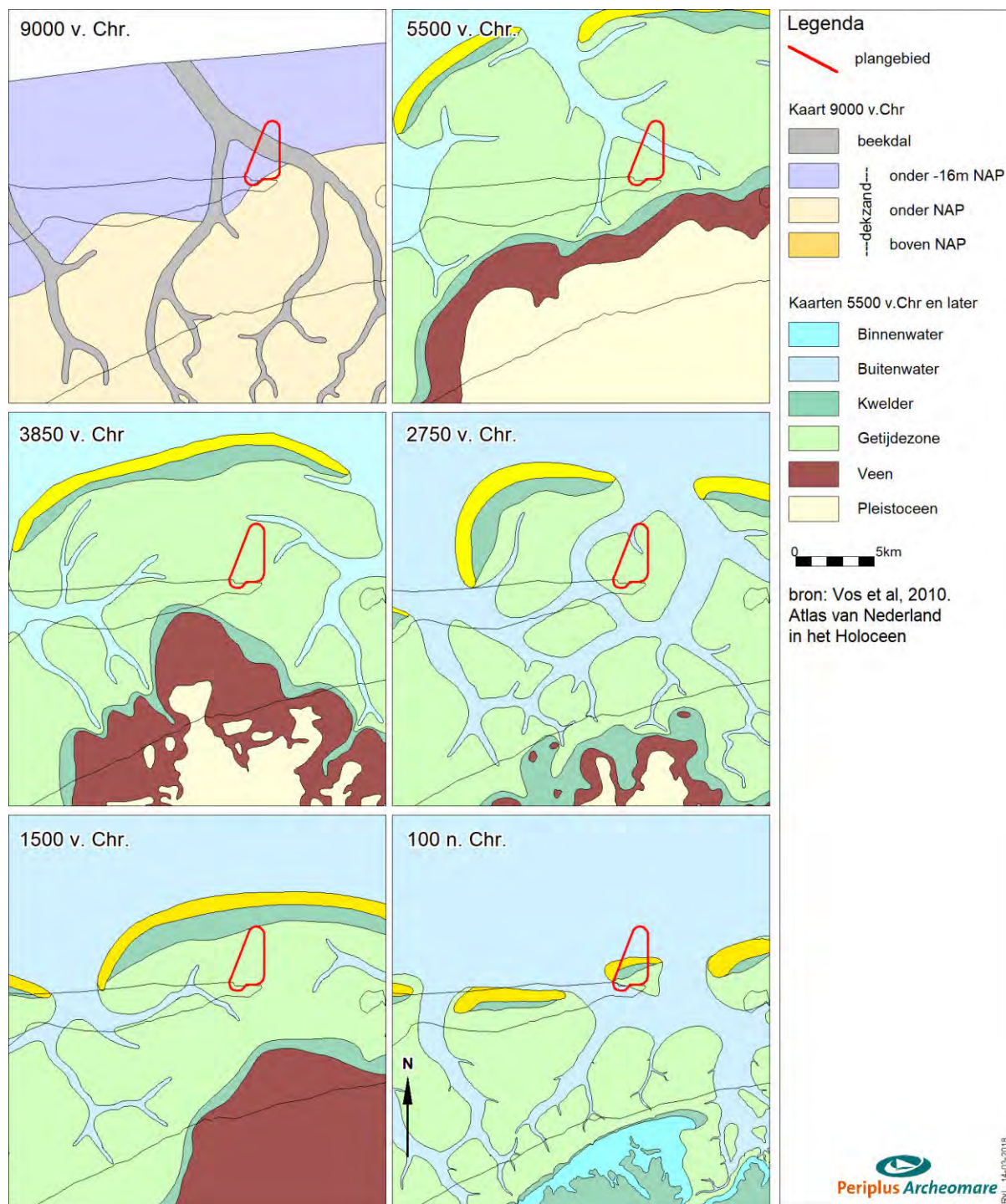
⁵ Allerød: interstediaal, circa 14.000 tot 13.000 jaar geleden.



Afbeelding 9. Landschappelijke ontwikkeling in het Pleistoceen (naar: Peeters 2015)

Holoceen

De landschappelijke ontwikkeling tijdens het *Holoceen* wordt geschetst aan de hand van paleogeografische kaarten van Vos (zie onderstaande afbeelding).⁶



Afbeelding 10. Landschappelijke ontwikkeling tot de Romeinse tijd

⁶ Vos 2010.

Rond 9000 v. Chr. staat de zeespiegel op -50 mNAP. Het maaiveld ligt in het plangebied rond -16 mNAP. Vos heeft in het plangebied een beekdal gekarteerd. Door de opwarming en vernatting van het klimaat in het *Holocene* stijgt de zeespiegel. Op land ontwikkelt zich een vegetatiedek en in de top van het mineraalarme dekzand treedt bodemvorming op. In de hogere delen van het landschap (buiten de beekdalen) gaat het vaak om goed ontwikkelde podzolbodems. De kustlijn van de Noordzee migreert landinwaarts en langs de randen van het verkleinende dekzandareaal ontwikkelt zich kustveen. De relatief hoge gebiedsdelen in de Kop van Noord-Holland, het westelijke Waddengebied en het westelijke deel van Friesland blijven lange tijd gespaard van een directe *mariene* invloed.

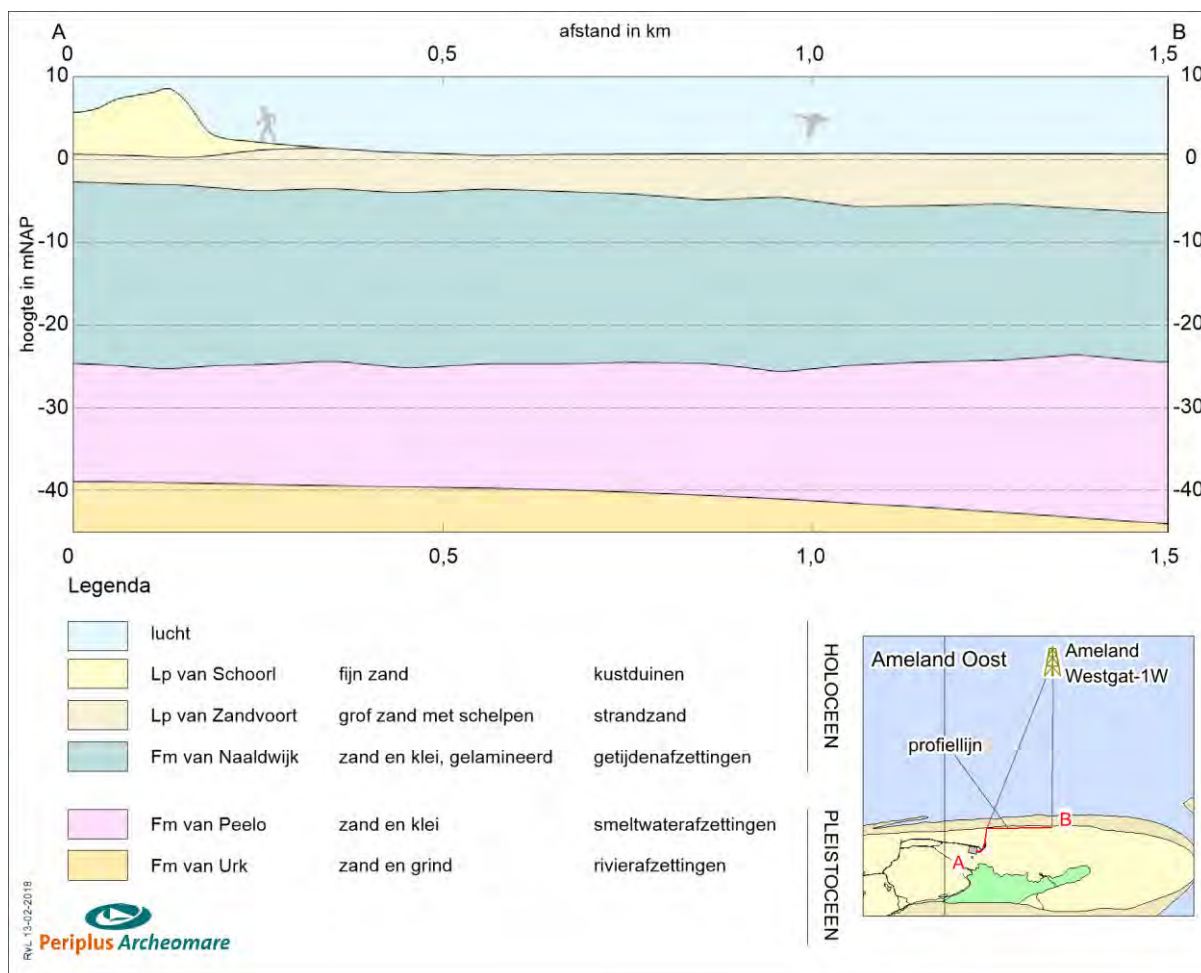
Vermoedelijk zijn rond 6000 v. Chr. de condities in het plangebied zo nat geworden dat ook hier veen wordt afgezet. Een paleogeografisch kaartje van dat moment is echter niet beschikbaar. Rond 5500 v. Chr. is de kustlijn met de overgang van dekzandlandschap naar kustveen en kwelder verder naar het zuiden opgeschoven (zie afbeelding 10). Het plangebied maakt op dat moment deel uit van een getijdengebied met geulen en zandplaten. In het gebied wordt kalkrijke sterk siltige en zandige klei met dunne zandlaagjes en zand met kleilaagjes afgezet. Deze gelaagde getijdenafzettingen maken deel uit van het Laagpakket van Wormer binnen de Formatie van Naaldwijk. Het oorspronkelijk afgezette kustveen erodeert en vinden wij terug als dunne laagjes detritus. Er zijn geen aanwijzingen dat in het plangebied veen bewaard is gebleven. Naast detritus komen ook laagjes schelpengruis en schelpen voor.

In de millennia die volgen migreren getijdengeulen en strandwallen. In algemene zin kan echter gesteld worden dat het gebied vanaf 5500 v. Chr. tot de Romeinse tijd deel uit maakt van een getijdengebied, en dat vanaf de Middeleeuwen open mariene condities heersen.

Geologie

Het model GeoTOP geeft een gedetailleerd driedimensionaal beeld van de ondergrond van Nederland tot een diepte van maximaal 50 meter onder NAP. In GeoTOP wordt de ondergrond onderverdeeld in miljoenen voxels (cellen) van 100 bij 100 meter in de horizontale richtingen en 50 centimeter verticaal. Aan elke voxel worden eigenschappen gekoppeld, zoals lithostratigrafische eenheid en grondsoort (lithoklasse), die kenmerkend zijn voor diverse fysische en chemische parameters. (lithoklasse), die kenmerkend zijn voor diverse fysische en chemische parameters. Uitgangspunt voor het maken van GeoTOP zijn de boorbeschrijvingen in de DINO database.

Met behulp van de GeoTOP bestanden is een geologisch profiel langs het zuidelijke deel van Route Optie 1 vervaardigd (zie afbeelding 11). De top van de pleistocene eenheden bestaat uit de Formatie van Peelo. De formatie bestaat uit smeltwaterafzettingen (zand en klei) uit de laatste fase van de voorlaatste ijstijd, het Saalien. Op basis van de hiervoor geschetste landschappelijke ontwikkeling was de verwachting dat in het plangebied mariene zanden van de Eem Formatie en terrestrische afzettingen van de Formatie van Bortel voor zouden komen. Dit is niet het geval. In het profiel is te zien dat de smeltwaterafzettingen van de Formatie van Peelo uit het Saalien discordant worden bedekt door Holocene getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk. De laaggrens ligt rond -24 mNAP. Deze waarneming heeft implicaties voor de archeologische verwachting.



Afbeelding 11. Geologisch profiel langs geplande route op basis van GeoTOP model

3.7. Bekende archeologische waarden (LS04wb)

De provincie Fryslân ondersteunt de Friese gemeenten bij hun archeologische beleid met een digitale kaart waarop bekende en te verwachten archeologische waarden te vinden zijn: de Friese Archeologische Monumentenkaart Extra, de FAMKE. De FAMKE is onderdeel van het Streekplan 2007. Op de FAMKE zijn de Wadden en Noordzee gekarteerd als 'water'. Aan deze gebieden is geen specifieke verwachting gekoppeld.

Door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed is op basis van archeologische waarnemingen in relatie met de geo(morfo)logische en bodemkundige gegevens een Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden opgesteld (zie afbeelding 12). Aangezien archeologische waarden in toenemende mate in de planvorming en in de uitvoering van projecten worden meegenomen, is getracht daarover voorspellingen te doen door gegevens die wel bekend zijn te extrapoleren. Deze voorspellingen zijn weergegeven op de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW). De IKAW geeft daardoor een beeld van het bodemarchief dat aanvullend is aan de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) waarop bekende en gewaardeerde vindplaatsen zijn opgenomen.⁷

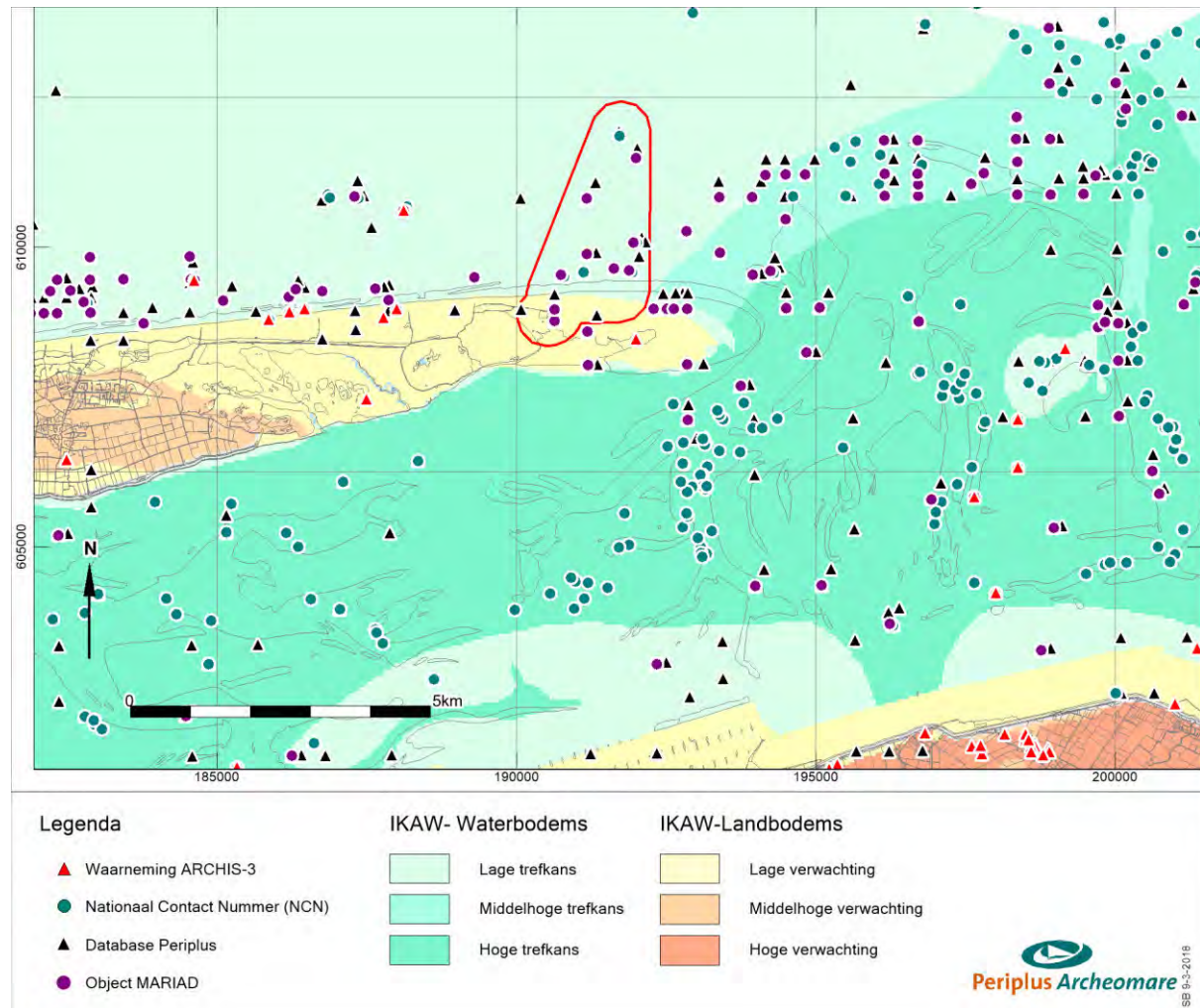
Voor de onder water gelegen gebieden is gebruik gemaakt van de voorhanden geologische, hydrografische en geomorfologische informatie, samen met gegevens verzameld bij archeologische waarnemingen onder water. Voor de waarde toekenning aan waterbodems is vrijwel uitsluitend rekening gehouden met de verwachting dat schepen uit vooral de middeleeuwen en nieuwe tijd nog (min of meer) intact aanwezig kunnen zijn. Daarnaast kunnen secundair verplaatste objecten voorkomen als gevolg van bijvoorbeeld taludval en lokale bodemdynamiek. Terrestrische aspecten (zoals resten uit de steentijd of resten van verdronken dorpen) zijn niet expliciet betrokken bij de toekenning van de verwachtingswaarden.⁸

In afbeelding 12 op de volgende bladzijde is het onderzoeksgebied geplot op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW). Zowel aan het land- als aan het zeegedeelte van het plangebied is op de IKAW een lage trefkans toegekend. Ook de geregistreerde waarnemingen uit ARCHIS 3 zijn hierop geplot. ARCHIS 3 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.

Naast de geregistreerde archeologische waarnemingen zijn ook de beschikbare gegevens uit andere bronnen weergegeven. De voornaamste bron is het Nationaal Contact Nummer (NCN). Deze database vormt een combinatie van het wrakkenregister van de Dienst der Hydrografie, de SonarReg contactendatabase van Rijkswaterstaat en ARCHIS. Daarnaast is de MARIAD (Maritiem Archeologische Database) geraadpleegd, die een groot aantal inventarisstukken bevat met betrekking tot scheepswrakken in de Noordzee, Waddenzee en het voormalige Zuiderzeegebied. Tenslotte is de eigen database van Periplus geraadpleegd, die meldingen bevat van sportduikers.

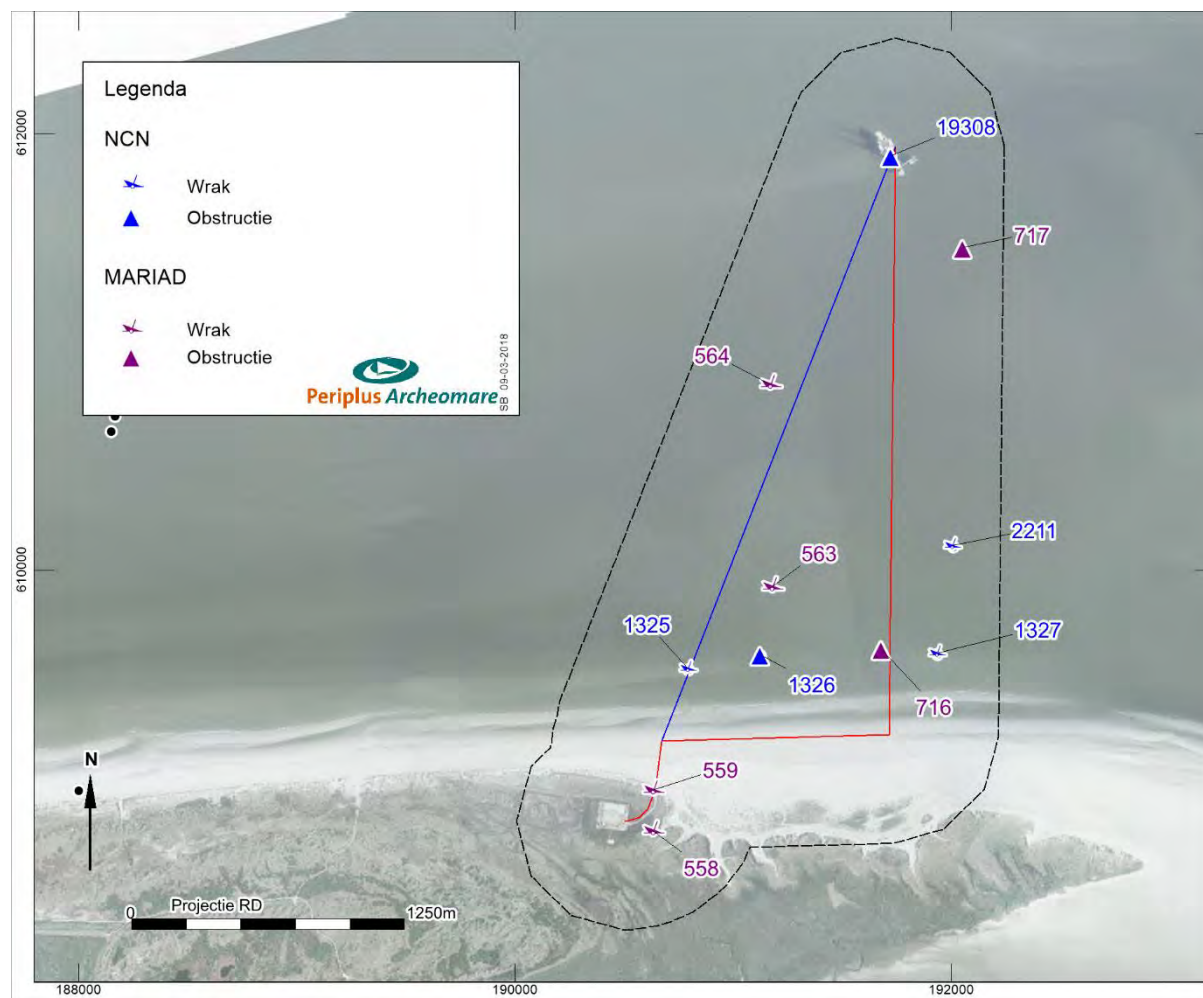
⁷ Deeben 2008, p7.

⁸ Deeben 2008, p31.



Afbeelding 12. IKAW met bekende waarnemingen

Binnen het onderzoeksgebied zijn geen archeologische waarnemingen bekend, maar wel andere meldingen. Een overzicht wordt gegeven in onderstaande afbeelding en tabellen.



Afbeelding 13. Overzicht van de bekende waarnemingen in het gebied

19.3

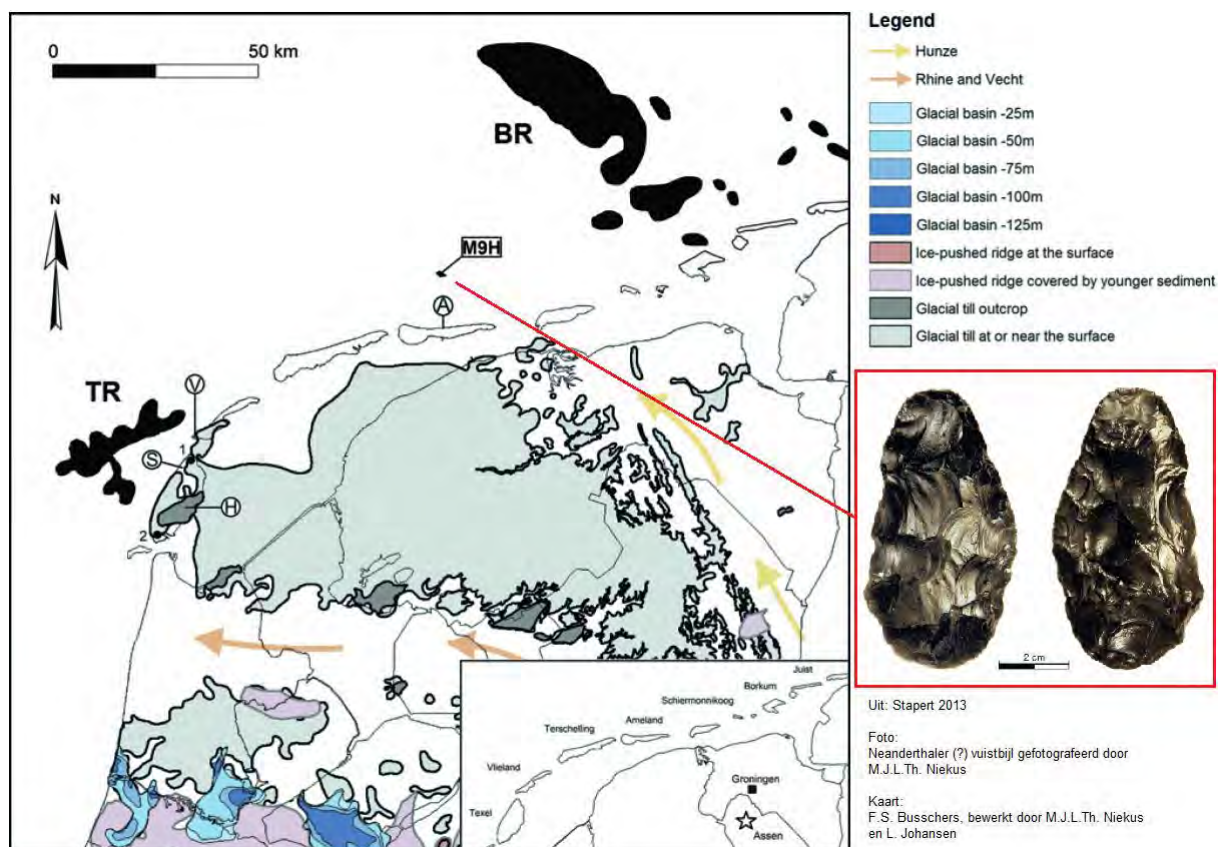
Tabel 3. Waarnemingen NCN binnen het gebied

19.3

Tabel 4. Waarnemingen MARIAD database binnen het gebied

3.8. Vroege prehistorie

Vondsten in Friesland, het Waddengebied en de Noordzee ten noorden van de Waddeneilanden vormen het bewijs dat het gebied al sinds de vroege prehistorie ‘bewoond’ is. Afbeelding 14 is samengesteld van twee afbeeldingen uit het artikel van Stapert in het Netherlands Journal of Geosciences.⁹ 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 het plangebied. Vindplaatsen van Neanderthaler-nederzettingen zijn echter ook bekend in de context van gebieden die oorspronkelijk een kustzone vormden. Dit betekent dat kustzones van de Eem-zee, die zich tijdens de daling van de zeespiegel aan het begin van het Weichselien ontwikkelden in een merengebied, door Neanderthalers bewoond kunnen zijn. Met andere woorden, ook de top van de Eem Formatie vormt een potentieel niveau voor midden-paleolithische sites.



Afbeelding 14 Vermoedelijke vindplaats bifaciaal artefact op Ameland (uit: Stapert 2013)

⁹ Stapert 2013.

Friesland is rijk aan vindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum.¹⁰ Veel van de vindplaatsen zijn aangetroffen in de context van dekzand langs (oorspronkelijke) beekdalen.

Vliegtuigresten Tweede Wereldoorlog

In de omgeving van de Waddenzee zijn tientallen tijdens de Tweede Wereldoorlog tientallen gevechtsvliegtuigen neergestort, die tot op de dag van vandaag niet zijn teruggevonden.¹¹ Nieuwe resten van vliegtuigwrakken worden nog regelmatig gevonden. Binnen het tracé van de geplande kabel kunnen daarom nog resten voorkomen.

3.9. Bouwhistorische waarden

Paleogeografische kaarten vormen een aanwijzing dat het plangebied rond 6000 v. Chr. onder de zeespiegel kwam te liggen. Bouwhistorische waarden worden daarom niet verwacht in het gebied.

3.10. Gespecificeerde verwachting (LS05wb)

Bewoningsresten

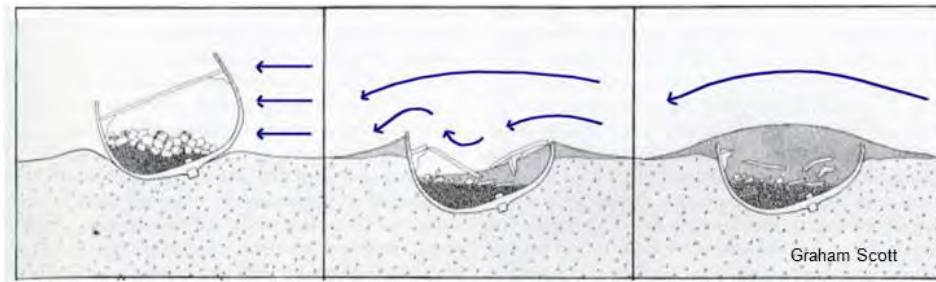
Op basis van de geogenese van het Waddengebied kunnen op verschillende stratigrafische niveaus in de ondergrond verwacht worden. Zo vormt het dekzand van het Laagpakket van Wierden een gekend archeologische niveau voor laat-paleolithische en mesolithische kampplaatsen. Het kust- en merenlandschap dat door de daling van de zeespiegel op de overgang van het Eemien naar het Weichselien tot ontwikkeling kwam, is mogelijk door Neanderthalers gebruikt voor de inrichting van kampplaatsen. Het archeologische niveau voor deze resten ligt dieper en wordt gevormd door de top van de Eem Formatie. Echter, de Formatie van Bostel (inclusief het Laagpakket van Wierden) en de Eem Formatie komen in het plangebied niet voor. Vanaf circa 6000 v. Chr. heeft de zee zijn intrede gedaan, waarbij deze formaties en daarmee eventuele *in situ* resten zijn opgeruimd. Wel kunnen verspoelde resten in de opeenvolging van getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk bewaard zijn gebleven.

Historische scheepsresten

Scheepsvaart in- en rond het plangebied was mogelijk vanaf de Steentijd. Indien een schip zinkt en uiteindelijk op de bodem terecht komt, zal door de getijdestroming 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 het gebied kunnen daarom gave en goed geconserveerde scheepswrakken, scheepvaart gerelateerde objecten en verloren lading verwacht worden vanaf de Steentijd. De kans dat deze resten volledig zijn afgedekt is groot. Dit vormt een beperking voor de mogelijkheden om deze resten op te sporen.

¹⁰ Johansen 2008.

¹¹ Nederlandse Federatie voor Luchtvaart Archeologie (NFLA) en Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO).



Afbeelding 15. Voorbeeld van een wrakvormingproces (Graham Scott)

Vliegtuigwrakken

In de Waddenzee bevinden zich naar schatting nog resten van tientallen vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog. Nieuwe resten worden met enige regelmaat gevonden. Het is mogelijk, dat binnen het onderzoeksgebied nog onontdekte resten van vliegtuigwrakken aanwezig zijn.

4. Conclusies en beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van het bureauonderzoek worden de onderzoeksvragen beantwoord:

Zijn in het plangebied archeologische waarden bekend?

Nee, in het plangebied zijn geen officiële archeologische waarden bekend. Wel zijn waarnemingen bekend van objecten waarvan de archeologische waarde (nog) niet is vastgesteld. Het gaat om scheepswrakken en objecten die in de databases van NCN en MARIAD zijn geregistreerd.

Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van deze vindplaatsen?

De geregistreerde vondsten betreffen landingsvoertuigen uit de Tweede Wereldoorlog (2), 19^e-eeuwse scheepswrakken (4), een stokanker (1) en een onbekend object (1). In onderstaande tabel zijn de vondstlocaties en een beschrijving van de vondsten opgenomen. Uit de R95-waarden (nauwkeurigheid van de locatie) kan worden afgeleid dat de vondstlocatie van de obstructie geregistreerd als NCN 1326 en het wrak van de Russische brik Sint Nicolay (MARIAD 564) onzeker is. Het kan niet worden uitgesloten dat deze objecten in werkelijkheid buiten het plangebied liggen. De overige vondsten bevinden zich volgens hun geregistreerde positie wel binnen het plangebied, hoewel niet kan worden uitgesloten dat objecten op enig moment zijn verwijderd. De gemelde en geregistreerde vondstlocaties van het Landingsvaartuig 'A20 Kaap Engelsmanplaat' (NCN 1325) en het wrak van de Duitse Galjas Landstrum (MARIAD 559) bevinden zich binnen 10 meter van de geplande routes.

De vergelijking van recente en historische dieptegegevens laat zien dat de sedimentbedekking van de bekende waarden in het *near shore* gedeelte minimaal is ten opzichte van het referentievlak 1925. Dit betekent dat in dit gebied eventueel aanwezige wrakresten aan het bodemoppervlak kunnen liggen. De locaties van de MARIAD wrakken 558 en 559 van respectievelijk de Schoenerbrik Singapore in (1862) en de Duitse Galjas Landstrum (1834) bevinden zich volgens de bekende coördinaten nu op land. Als deze wrakken op deze locaties aanwezig zijn liggen zij nu op een diepte van 5 tot 8 meter onder het huidige duin.



Tabel 5. Vindplaatsen in het plangebied

Kunnen, naast eventuele bekende waarden, archeologische resten in het gebied verwacht worden?

Ja, in de plangebieden kunnen archeologische resten verwacht worden.

Zo ja: Wat is de aard, omvang, (diepte)ligging en datering van de verwachte archeologische resten?

De verwachte archeologische resten bestaan uit scheeps- en vliegtuigwrakken en scheepvaart-gerelateerde objecten.

Binnen de gehele opeenvolging van Holocene getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk kunnen tot -24m LAT prehistorische resten uit het Paleolithicum en Mesolithicum voorkomen. Het gaat hierbij uitsluitend om losse objecten zoals vuurstenen en benen artefacten en botresten in een verspoelde context. *In situ* overblijfselen van bijvoorbeeld kampplaatsen of begravingen worden niet verwacht.

Vormt de voorgenomen werkzaamheden een bedreiging voor bekende of verwachte archeologische waarden?

De aanleg van de kabel kan een bedreiging vormen voor de bekende en verwachte historische scheepswrakken, scheepvaart gerelateerde objecten en resten van vliegtuigwrakken uit WOII. De bedreiging bestaat uit de verdiepte aanleg van de kabel en verstoring door de ankers van werkschepen. De werkzaamheden vormen geen bedreiging voor *in situ* resten van kampplaatsen of begravingen uit de prehistorische perioden.

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

Als op één van de optionele routes daadwerkelijk resten scheeps- of vliegtuigwrakken voorkomen kunnen deze resten wellicht worden behouden door voor de andere route te kiezen. Ook het verleggen van de route kan een optie zijn om objecten van archeologische waarden te sparen.

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 aanwezigheid van de 19^e-eeuwse scheepswrakken, het stokanker en de landingsvaartuigen uit de Tweede Wereldoorlog, almede eventuele nog onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken dienen te worden getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek. Voor het zeegedeelte van de routes betreft het de 'opwaterfase' van het inventariserend veldonderzoek, waarbij met een meetvaartuig uitgerust met een *side scan sonar* en *magnetometer* het gebied in kaart wordt gebracht. Voor het strandgedeelte van de routes wordt een oppervlaktekartering en metaaldetectoronderzoek aanbevolen.

Aanvullend onderzoek naar prehistorische nederzettingen wordt niet nodig geacht, omdat de *in situ* resten niet worden bedreigd door de verdiepingswerkzaamheden. Wel is het belangrijk dat eventuele vondsten worden gemeld aan de bevoegde overheid, omdat deze vondsten veel informatie kunnen geven over de bewoningsgeschiedenis van het gebied.

5. Advies

Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat in het plangebied de resten van vier 19^e-eeuwse scheepswrakken, een stokanker en twee landingsvaartuigen uit de Tweede Wereldoorlog verwacht worden. Daarnaast kunnen tot nu toe onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken voorkomen.

De aanwezigheid van deze objecten dient te worden getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek. Voor het zeegedeelte van de routes betreft het de 'opwaterfase' van het inventariserend veldonderzoek, waarbij met een meetvaartuig uitgerust met een *side scan sonar*, *magnetometer* en (optioneel) een *subbottom profiler* het gebied in kaart wordt gebracht. Een standaard route survey voldoet in beginsel, mits de opnameapparatuur en gehanteerde methodiek aan specifieke eisen voldoet. Voor het strandgedeelte van de routes wordt een oppervlaktekartering en metaaldetectoronderzoek aanbevolen. De randvoorwaarden voor het onderzoek dienen te worden vastgelegd in een Programma van Eisen dat goedgekeurd moet worden door het bevoegd gezag.

In de beleidsregels voor ontgroningen in Rijkswateren is opgenomen dat geen ontgrondingsvergunning wordt verleend als binnen een afstand van 100m archeologische vondsten of wrakken bekend zijn.¹² Dit betekent dat naast het plangebied ook een bufferzone van minimaal 100 meter onderzocht dient te worden.

Aanvullend onderzoek naar prehistorische nederzettingen wordt niet nodig geacht, omdat de *in situ* resten niet worden bedreigd door de verdiepingswerkzaamheden. Wel is het belangrijk dat eventuele vondsten worden gemeld aan de bevoegde overheid, omdat deze vondsten veel informatie kunnen geven over de bewoningsgeschiedenis van het gebied. Het wordt aanbevolen om de meldingsplicht voor archeologische resten, zoals vastgelegd in de Erfgoedwet (2016), op te nemen in het Plan van Aanpak/bestek voor de werkzaamheden, zodat alle betrokkenen bij de uitvoering op de hoogte zijn van deze meldingsplicht.

¹² Beleidsregels ontgroningen in Rijkswateren.

Lijst met afbeeldingen

| | |
|---|----|
| Afbeelding 1. Ligging van het plangebied | 4 |
| Afbeelding 2. De twee opties voor de geplande kabel | 7 |
| Afbeelding 3. Ligging van het plangebied op dieptekaart (Iodigen 2010) | 8 |
| Afbeelding 4. Dieptekaarten 1925 – 2015 (RWS CIV) | 9 |
| Afbeelding 5. Dikte sedimentbedekking ten opzichte van het diepst gemeten vlak sinds 1925..... | 10 |
| Afbeelding 6. Kaart van 1762 | 11 |
| Afbeelding 7. Kaart van 1888 (bron: Kadaster)..... | 11 |
| Afbeelding 8. Boorlocaties en bestaande pijpleidingen | 12 |
| Afbeelding 9. Landschappelijke ontwikkeling in het Pleistoceen (naar: Peeters 2015) | 15 |
| Afbeelding 10. Landschappelijke ontwikkeling tot de Romeinse tijd | 16 |
| Afbeelding 11. Geologisch profiel langs geplande route op basis van GeoTOP model | 18 |
| Afbeelding 12. IKAW met bekende waarnemingen..... | 20 |
| Afbeelding 13. Overzicht van de bekende waarnemingen in het gebied | 21 |
| Afbeelding 14. Vermoedelijke vindplaats bifaciaal artefact op Ameland (uit: Stapert 2013) | 23 |
| Afbeelding 15. Voorbeeld van een wrakvormingproces (Graham Scott) | 25 |

Lijst met tabellen

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Archeologische perioden..... | 2 |
| Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied..... | 2 |
| Tabel 3. Waarnemingen NCN binnen het gebied | 21 |
| Tabel 4. Waarnemingen MARIAD database binnen het gebied | 22 |
| Tabel 5. Vindplaatsen in het plangebied..... | 26 |

Afkortingen en woordenlijst

| | |
|------------------------|--|
| <i>AMZ</i> | Archeologische Monumenten Zorg |
| <i>Allerød</i> | Interstadiaal tijdens de laatste fase van het <i>Weichselien</i> , circa 13.000 - 14.000 jaar geleden |
| <i>Antropogeen</i> | Door menselijk handelen |
| <i>Eemien</i> | Het laatste interglaciaal (warme tijdperk) in het <i>Pleistoceen</i> . Het klimaat van het <i>Eemien</i> was te vergelijken met het huidige warme tijdperk, het <i>Holoceen</i> , of zelfs iets warmer. De naam <i>Eemien</i> wordt vooral gebruikt in de geologische tijdschaal voor het vasteland van Europa. Het <i>Eemien</i> duurde van ongeveer van 126000 tot 116000 jaar geleden. Samen met het <i>Weichselien</i> vormt het <i>Eemien</i> het Laat <i>Pleistoceen</i> . |
| <i>Elsterien</i> | IJstijd, 465000 to 418000 jaar geleden |
| <i>Estuarien</i> | Betrekking hebbend op een <i>estuarium</i> |
| <i>Estuarium</i> | Riviermonding in zee, waar processen zowel door de rivier als door zee gestuurd worden. |
| <i>Holoceen</i> | Jongste geologisch tijdperk (vanaf de laatste IJstijd, circa 9000 v.Chr. tot heden) |
| <i>Interstadialen</i> | Een (relatief) korte warme periode tijdens een glaciaal (IJstijd). Glacialen kunnen worden opgedeeld in koudere (stadialen) en warmere (interstadialen) perioden. |
| <i>IKAW</i> | Indicatieve Kaart Archeologische Waarden |
| <i>Keileem</i> | Glaciale afzetting, leem dat grind en keien bevat |
| <i>KNA</i> | Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie |
| <i>Magnetometer</i> | Methodiek om afwijkingen van het aardmagnetisch veld (veroorzaakt door de aanwezigheid van ferromagnetische=ijzerhoudende objecten) te meten |
| <i>Marien</i> | Betrekking hebbend op de zee |
| <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>Paleosol</i> | Een bodem die na vorming begraven is geraakt door sedimentatie |
| <i>Pleistoceen</i> | Geologisch tijdperk dat ongeveer 2 miljoen jaar geleden begon. De tijd van de IJstijden maar ook van gematigd warme perioden. Het <i>Pleistoceen</i> eindigt met het begin van het <i>Holoceen</i> |
| <i>PvE</i> | Programma van Eisen |
| <i>RCE</i> | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| <i>Saalien</i> | De IJstijd voor het <i>Eemien</i> |
| <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 bodemmorfolgie en type te classificeren |
| <i>Weichsel(ien)</i> | Glaciaal geologisch tijdvak van 116000 tot 11500 jaar geleden. Staat bekend als "De laatste IJstijd" |

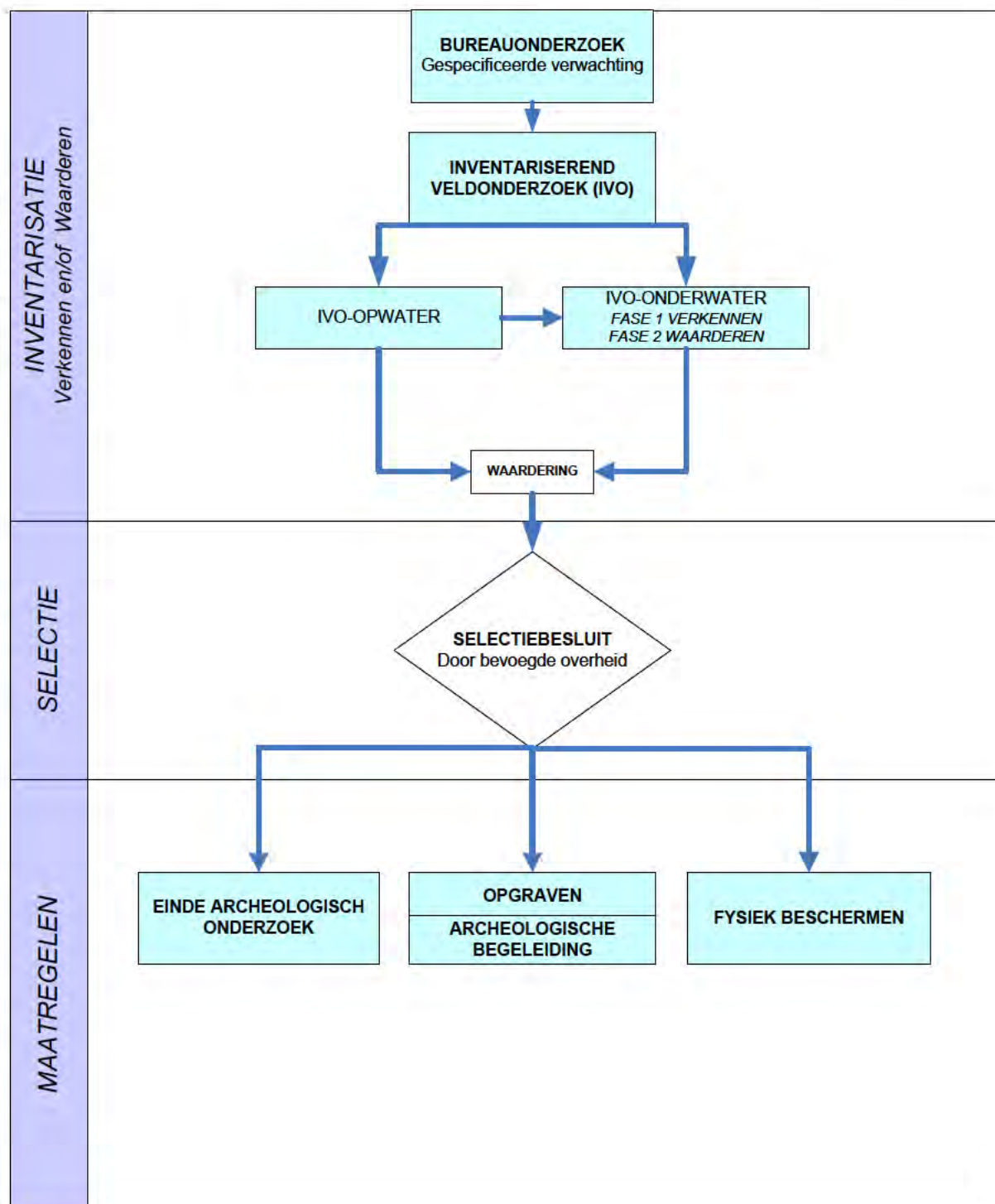
Referenties

- 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.
- IMAGO projectgroep, 2003: *Eindrapportage IMAGO: Samenvatting en conclusies*. RDIJ rapport 2003-13a.
- Johansen, L., M. J. L. T. Niekus, & D. Stapert (2008). De vindplaats Oudehaske en de Ahrensburg-traditie in Friesland. In K. Huisman, K. Bekkema, J. Bos, H. de Jong, E. Kramer, & R. Salverda (Eds.), *Diggelgoud. 25 jaar Argeologysk Wurkferbân: archeologisch onderzoek in Fryslân*. (pp. 45 - 48). Leeuwarden: Fryske Akademy.
- Manders, M.R., Kosian, M. en van den Brenk, S., Amersfoort 2014. *De gelaagde geschiedenis van de Westelijke Waddenzee. Historisch Geo-morfologische Kaartenset van de Waddenzee*. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- Mulder, S., 2015. Buitendijks erfgoed oostelijke Waddenzee. Universiteit van Groningen.
- Peeters, J., F.S. Busschers en E. Stouthamer, 2015: Fluvial evolution of the Rhine during the last interglacial-glacial cycle in the southern North Sea basin: A review and look forward. *Quaternary International* 357, 176-188.
- 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 — Geologie en Mijnbouw* | 92 – 2/3 | 181-192 | 2013.
- Stouthamer, E., K.M. Cohen en W.Z. Hoek, 2015: De vorming van het land. *Geologie en geomorfologie*. Berendsen – Fysische geografie van Nederland.
- Van der Heide, G.D., Naarden 1972. *Van landijs tot polderland: 2000 eeuwen Zuiderzeegebied*.
- Vos, A.D., 2012. Onderwaterarcheologie op de Rede van Texel. Waardstellende onderzoeken in de westelijke Waddenzee (Burgzand). *Nederlandse Archeologische rapporten nr. 041*, uitgave Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Vos, P. & S. de Vries 2013: 2e generatie paleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht.

Overige bronnen

- ARCHIS 3 (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed)
- Beleidsregels ontgrondingen in Rijkswateren (<http://wetten.overheid.nl/BWBR0028498/2010-10-01>)
- DINO-loket: GeoTOP versie 1.3 (2016)
- FAMKE (https://www.fryslan.frl/home/kaarten_3208/item/archeologische-kaart-famke_739.html)
- IKAW: <http://archeologieinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/amk-en-ikaw>
- KNA waterbodems (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) versie 4.0
- Maritiem Archeologische Database (MARIAD), Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- NCN: Nationaal Contact Nummer (Rijkswaterstaat Zee en Delta)
- SonarReg contacten database (Rijkswaterstaat Zee en Delta)
- Wrakken- en obstructie register (Dienst der Hydrografie)

Bijlage 1. Protocol KNA 4.0 Waterbodems



| CHRONOSTRATIGRAFIE | | | ARCHEOLOGISCHE PERIODE | | | | | | |
|--------------------|---------------------|---------------|------------------------|--------|------------|------------|-------------|------------------|--------|
| SER E | 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 | | | |
| | Subborea | 450 v. Chr | Romeinse tijd | | Laat | 270 | | | |
| Midden | | | | | 70 n. Chr. | | | | |
| Vroeg | | | | | 15 v. Chr. | | | | |
| Atlanticum | 7300 | Metaal t jden | IJzertijd | Laat | 250 | | | | |
| | | | | Midden | 500 | | | | |
| | | | | Vroeg | 800 | | | | |
| | | | Bronst jd | Laat | 1100 | | | | |
| | | | | Midden | 1800 | | | | |
| Borea | 8700 | Prehistorie | Neolithicum | Laat | 2850 | | | | |
| | | | | Midden | 4200 | | | | |
| | | | | Vroeg | 4900/5300 | | | | |
| Preborea | 9700 | Steentijd | Mesolithicum | Laat | 6450 | | | | |
| | | | | Midden | 8640 | | | | |
| | | | | Vroeg | 9700 | | | | |
| Pleistoceen | Weichselien | Laat Glaciaal | Paleolithicum | Laat | B | 12.500 | | | |
| | | | | | | | Jonge Dryas | 11.000 | |
| | | | | | | | Allerød | 12.000 | |
| | | | | | | | Oude Dryas | 12.100 | |
| | | | | | | | Bølling | 13.000 | |
| | | Pleniglaciaal | | L | Jong | A | 35.000 | | |
| | | | | | | | | | 17.000 |
| | | | | | | | | Late Glacial Max | 20.000 |
| | | | | | | | | | 31.500 |
| | | | | | | | | Denekamp | 34.000 |
| | Vroeg Glaciaal | M | Midden | | | | | | |
| | | | | | | | 40.000 | | |
| | | | | | | Hengelo | 41.500 | | |
| | | | | | | | 45.000 | | |
| | | | | | | Moershoofd | 50.000 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 71.000 |
| | | | | | | | | | 74.000 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 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 | | | | | | | | |

| | | | |
|---|--|------------|--------|
| Programma van Eisen Format conform KNA versie 4.0 (09-05-2016) | | | |
| Locatie | Ameland - Noordzee | | |
| Projectnaam | Inventariserend Veldonderzoek opwater Kabeltracé van Platform Ameland-Westgat naar Ameland-Oost-1 | | |
| Plaats binnen archeologisch proces | | | |
| IVO-Opwater | | | |
| Opsteller | Naam, adres, telefoon, e-mail | datum | paraaf |
| Senior KNA Prospector waterbodems | De heer R. van Lil Periplus Archeomare Kraanspoor 14 1033 SE - Amsterdam M: 10.2.e E: 10.2. @periplus.nl | 15-06-2018 | 10.2.e |
| Opdrachtgever | Naam, adres, telefoon, e-mail | datum | paraaf |
| | De heer 10.2.e Antea Group Postbus 24 8440 AA Heerenveen M: 10.2.e E: 10.2.e @Anteagroup.com | 15-06-2018 | |
| Goedkeuring bevoegde overheid | | | |
| | Naam, adres, telefoon, e-mail | datum | paraaf |
| Gemeente | Gemeente Ameland Jelmeraweg 1 9162 EA Ballum Postbus 22 9160 AA Hollum | 15-06-2018 | |
| Rijk | Rijkswaterstaat Noord Nederland Zuidersingel 3 8911 AV Leeuwarden Postbus 2232 3500 GE Utrecht | 15-06-2018 | |
| Adviseur Bevoegd Gezag Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed | Mevrouw 10.2.e De heer 10.2.e Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed Smallepad 5 3811 MG Amersfoort M: 10.2.e E: 10.2.e @cultureelerfgoed.nl E: 10.2.e @cultureelerfgoed.nl | 15-06-2018 | |
| Kennisgeving Depothouder/eigenaar | naam, adres, telefoon, email | datum | paraaf |

INHOUDSOPGAVE

| | |
|---|----|
| HOOFDSTUK 1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS ONDERZOEKSGBIED | 4 |
| HOOFDSTUK 2 AANLEIDING EN MOTIVERING VAN HET ONDERZOEK | 5 |
| 2.1 Aanleiding en motivering | 5 |
| HOOFDSTUK 3 EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK | 6 |
| HOOFDSTUK 4 ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING | 7 |
| 4.1 Regionale archeologische en cultuurlandschappelijke context | 7 |
| 4.2 Aard en ouderdom van de vindplaats(en) | 7 |
| 4.3 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en) | 7 |
| 4.4 Structuren en sporen | 8 |
| 4.5 Anorganische artefacten | 8 |
| 4.6 Organische artefacten | 8 |
| 4.7 Archeozoologische en botanische resten | 8 |
| 4.8 Motivatie | 9 |
| 4.9 Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen | 9 |
| 4.10 Gaafheid en conservering | 9 |
| HOOFDSTUK 5 DOELSTELLING EN VRAAGSTELLING | 9 |
| 5.1 Doelstelling | 9 |
| 5.2 Relatie met NOaA en/of andere onderzoekskaders | 9 |
| 5.3 Vraagstelling | 10 |
| 5.4 Onderzoeksvragen | 10 |
| HOOFDSTUK 6 METHODEN EN TECHNIKEN | 11 |
| 6.1 Methoden en technieken | 11 |
| 6.2 Strategie | 11 |
| 6.3 Omgang kwetsbare vondsten en monsters | 12 |
| 6.4 Structuren en grondsporen, scheepswrak of vliegtuig | 12 |
| 6.5 Lichten (bij waterbodems) | 12 |
| 6.6 Aardwetenschappelijk onderzoek | 12 |
| 6.7 Anorganische artefacten | 12 |
| 6.8 Organische artefacten | 12 |
| 6.9 Archeozoologische, archeobotanische en fysisch antropologische resten | 12 |
| 6.10 Overige resten | 12 |
| 6.11 Dateringstechnieken | 12 |
| 6.12 Beperkingen | 12 |
| HOOFDSTUK 7 UITWERKING EN CONSERVERING | 13 |
| 7.1 Structuren, grondsporen, scheepswrak of vliegtuig, vondstspreidingen | 13 |
| 7.2 Analyse aardwetenschappelijke gegevens | 13 |
| 7.3 Anorganische artefacten | 13 |
| 7.4 Organische artefacten | 13 |
| 7.5 Archeozoologische en -botanische resten | 13 |
| 7.6 Beeldrapportage (objecttekeningen, foto's, kaarten e.d.) | 13 |

| | |
|--|----|
| HOOFDSTUK 8 (DE)SELECTIE EN CONSERVERING | 13 |
| 8.1 Selectie materiaal voor uitwerking | 13 |
| 8.2 Selectie materiaal voor deponering en verwijdering | 13 |
| 8.3 Selectie materiaal voor conservering | 13 |
| HOOFDSTUK 9 DEPONERING | 14 |
| 9.1 Eisen betreffende depot | 14 |
| 9.2 Te leveren product | 14 |
| HOOFDSTUK 10 RANDVOORWAARDEN EN AANVULLENDE EISEN..... | 14 |
| 10.1 Personele randvoorwaarden | 14 |
| 10.2 Overlegmomenten | 14 |
| 10.3 Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie..... | 14 |
| 10.4 Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen | 14 |
| HOOFDSTUK 11 WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN HET VASTGESTELDE PVE | 15 |
| 11.1 Wijzigingen tijdens het veldwerk | 15 |
| 11.2 Belangrijke wijzigingen..... | 15 |
| 11.3 Procedure van wijziging na de evaluatiefase van het veldwerk | 15 |
| 11.4 Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering | 15 |
| LITERATUUR EN BIJLAGEN | 15 |
| Literatuur | 15 |
| Bijlage 1 bij het PvE: Locatiekaart..... | 16 |
| Bijlage 2 bij het PvE: Lijst met te verwachten aantallen..... | 17 |
| Bijlage 3 bij het PvE: Overzicht te raadplegen specialisten/specialismen | 18 |

HOOFDSTUK 1 ADMINISTRatieve GEGEVENS ONDERZOEKSgebIED

| | |
|------------------------------|---|
| Projectnaam | Inventariserend Veldonderzoek opwater Kabeltracé van Platform Ameland-Westgat naar Ameland-Oost-1 |
| Provincie | Friesland |
| Gemeente | Ameland |
| Plaats | Noordzee & Ameland Oost |
| Toponiem | Kabeltracé van Platform Ameland naar Westgat Ameland-Oost-1 |
| Kaartbladnummer | 02W |
| x,y-coördinaten | 19.3 |
| CMA/AMK-status | Nvt |
| Archis-monumentnummer | Nvt |
| Oppervlakte plangebied | Route west: 3966m; Route oost: 4000m |
| Oppervlakte onderzoeksgebied | 240ha (bij benadering incl. landdeel) |
| Huidig grondgebruik | Natura 2000 gebied, recreatie, visserij, gaswinning |

HOOFDSTUK 2 AANLEIDING EN MOTIVERING VAN HET ONDERZOEK

2.1 Aanleiding en motivering

De Antea Group is bezig met een haalbaarheidsstudie voor het elektrificeren van de nu nog aardgas aangedreven compressor op platform Ameland Westgat (AWG). Voor de situering van deze nieuwe elektrische compressor op platform(complex) AWG en voor het benodigde kabeltracé tussen landlocatie Ameland-Oost-1 en het offshore platform AWG zijn verschillende opties gedefinieerd.

Situering compressor

Voor de situering van de elektrische compressor (met verwijdering van de bestaande aardgas aangedreven compressor op platform AWG) zijn de volgende opties aan de orde:

1. Op het bestaande platform AWG
2. Op een uitbreiding van het platform AWG (heien noodzakelijk)
 - a. Uitbreiding met klein nieuw platform voor de compressor naast AWG
 - b. Uitbreiding (circa 5x5 m²) aan AWG.

Kabeltracé

De scope van NAM betreft het tracé vanaf de locatie NAM AME-1 naar het platform(complex) AWG. Het gaat hierbij om een kabel met een diameter van circa 10 cm. Hiervoor zijn twee opties gedefinieerd:

1. vanaf AME-1 onder de bestaande toegangsweg (stelconplaten) naar het strand.
Vanaf daar over het strand naar het oosten zodat deze in zee aangelegd kan worden aan de oostzijde van de bestaande gasleiding.
2. vanaf AME-1 onder de bestaande toegangsweg (stelconplaten) naar het strand.
Vanaf daar kortste route naar AWG1.

De aanlegmethode van de kabel (bijvoorbeeld deels met een gestuurde boring) staat nog niet vast.

Archeologie is hierbij belangrijk, onder andere op basis van de Beleidsnota Noordzee 2016-2021. In de Erfgoedwet (juli 2016) is de bescherming van het archeologische erfgoed geregeld. Tijdens de aanleg van de kabel kunnen eventueel aanwezige 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 een archeologisch bureauonderzoek. De aanleiding voor het inventariserend veldonderzoek opwater vloeit voort uit de archeologische verwachting die op basis van het bureauonderzoek is opgesteld.

HOOFDSTUK 3 EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK

| | |
|---|---------------------------------------|
| Eerder uitgevoerd onderzoek | |
| Bureauonderzoek | |
| Uitvoerder | Periplus Archemare BV |
| Uitvoeringsperiode | Februari 2018 |
| Rapportage | Periplus Archeomare Rapport 18A007-01 |
| Veldonderzoek (IVO-O, IVO-P, IVO-Opwater, IVO-Onderwater, AB <i>et cetera</i>) | |
| Uitvoerder | niet van toepassing |
| Uitvoeringsperiode | niet van toepassing |
| Uitvoeringsmethode | niet van toepassing |
| Rapportage | niet van toepassing |
| Vondsten/monsters/documentatie | niet van toepassing |
| Specialistisch onderzoek | |
| Archeobotanie | niet van toepassing |
| Archeozoölogie | niet van toepassing |
| Fysische antropologie | niet van toepassing |
| Fysische geografie | niet van toepassing |
| Geofysisch onderzoek | niet van toepassing |
| Archeologisch materiaal | niet van toepassing |
| Vondsten/documentatie | niet van toepassing |
| Geraadpleegde bronnen en partijenniet van toepassing | |
| Overige literatuur | niet van toepassing |
| Amateur-archeologen | niet van toepassing |

HOOFDSTUK 4 ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING

4.1 Regionale archeologische en cultuurlandschappelijke context

In het Waddengebied kunnen op verschillende stratigrafische niveaus in de ondergrond verwacht worden. Zo vormt het dekzand van het Laagpakket van Wierden een gekend archeologische niveau voor laat-paleolithische en mesolithische kampplaatsen. Het kust- en merenlandschap dat door de daling van de zeespiegel op de overgang van het Eemien naar het Weichselien tot ontwikkeling kwam, is mogelijk door Neanderthalers gebruikt voor de inrichting van kampplaatsen. Het archeologische niveau voor deze resten ligt dieper en wordt gevormd door de top van de Eem Formatie. Echter, de Formatie van Boxtel (inclusief het Laagpakket van Wierden) en de Eem Formatie komen in het plangebied niet voor. Vanaf circa 6000 v. Chr. heeft de zee zijn intrede gedaan, waarbij deze formaties en daarmee eventuele *in situ* resten zijn opgeruimd.

4.2 Aard en ouderdom van de vindplaats(en)

Scheepswrakken

In het plangebied kunnen scheepswrakken, scheepvaart-gerelateerde objecten en verloren lading uit het Mesolithicum tot en met de Nieuwe tijd voorkomen. Gezien de sedimentatiegeschiedenis van het gebied kunnen resten volledig onder het zand verscholen liggen.

Vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog

In de omgeving van het Waddengebied zijn nog tientallen gevechtsvliegtuigen uit de Tweede Wereldoorlog vermist. Resten van deze vliegtuigwrakken kunnen binnen het onderzoeksgebied aanwezig zijn.

Prehistorie

De verwachting voor prehistorische resten is beperkt tot verspoelde artefacten, die binnen de opeenvolging van getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk bewaard zijn gebleven.

4.3 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en)

In het onderzoeksgebied zijn **geen 'officiële'** archeologische waarden bekend. Wel zijn waarnemingen bekend van objecten waarvan de archeologische waarde (nog) niet is vastgesteld. Het gaat om scheepswrakken en objecten die in de databases van NCN en MARIAD zijn geregistreerd.

De geregistreerde vondsten betreffen landingsvoertuigen uit de Tweede Wereldoorlog (2), 19^e-eeuwse scheepswrakken (4), een stokanker (1) en een onbekend object (1). In onderstaande tabel zijn de vondstlocaties en een beschrijving van de vondsten opgenomen. Uit de R95-waarden (nauwkeurigheid van de locatie) kan worden afgeleid dat de vondstlocatie van de obstructie geregistreerd als NCN 1326 en het wrak van de Russische brik Sint Nicolay (MARIAD 564) onzeker is. Het kan niet worden uitgesloten dat deze objecten in werkelijkheid buiten het plangebied liggen. De overige vondsten bevinden zich volgens hun geregistreerde positie wel binnen het plangebied, hoewel niet kan worden uitgesloten dat objecten op enig moment zijn verwijderd. De gemelde en **geregistreerde vondstlocaties van het Landingsvaartuig 'A20 Kaap Engelsmanplaat' (NCN 1325)** en het wrak van de Duitse Galjas Landstrum (MARIAD 559) liggen binnen 10 meter van de geplande routes. De vergelijking van recente en historische dieptegegevens

laat zien dat de sedimentbedekking van de bekende waarden in het *near shore* gedeelte minimaal is ten opzichte van het referentievlak 1925. Dit betekent dat in dit gebied eventueel aanwezige wrakresten aan het bodemoppervlak kunnen liggen. De locaties van de MARIAD wrakken 558 en 559 van respectievelijk de Schoenerbrik Singapore in (1862) en de Duitse Galjas Landstrum (1834) bevinden zich volgens de bekende coördinaten nu op land. Als deze wrakken op deze locaties aanwezig zijn liggen zij nu op een diepte van 5 tot 8 meter onder het huidige duin.

19.3

| Beschrijving |
|--|
| Landingsvaartuig A20 Kaap Engelsmanplaat melding 1949; NLHono nr. 1047 |
| Obstructie gemeld in 1976; NLHono nr. 1048 |
| Landingsvaartuig A21 Kaap Engelsmanplaat melding 1949; NLHono nr. 1049 |
| Melding vergaan Schoenerbrik Singapore in 1862; 8 opvarenden gered |
| Melding vergaan Duitse Galjas Landstrum, 1834 |
| Melding vergaan Franse Logger Le Gaullois, 1831 |
| Melding vergaan Russisch brik Sint Nicolay, 1830 |
| Rijkswaterstaat dienstkring Harlingen-Anker melding stokanker, te diep in de bodem gedrongen, kan niet meer worden geborgen. Anker achtergelaten voor verantwoording eigenaar. |

4.4 Structuren en sporen

Grondsporen en structuren worden niet verwacht.

4.5 Anorganische artefacten

In het plangebied kunnen metalen resten van het casco van scheeps- of vliegtuigwrakken verwacht worden. Gerelateerd aan de wraklocaties kunnen resten van scheepsinventaris, zoals gereedschappen, kookgerei, militaire objecten (kanonnen en kogels), munten, lading of ballast (metalen broodjes) voorkomen. Naast metalen resten kunnen als natuurstenen objecten als ballaststenen, visnetverzwaarders en scheepsinventaris in de vorm van baksteen, natuursteen, aardewerk, steengoed, porselein en glas voorkomen.

4.6 Organische artefacten

In het plangebied kunnen houten scheepswrakken verwacht worden. Gerelateerd aan de wraklocaties kunnen organische resten in de vorm van textiel, kleding, leer, touw, houten gereedschap en botten bewaard zijn gebleven.

4.7 Archeozoölogische en botanische resten

Aan boord van scheepswrakken kan in tonnen verscheept proviand aanwezig zijn. Daarnaast kunnen al dan niet bewerkte botten van zoogdieren uit de prehistorie voorkomen.

4.8 Motivatie

Door de installatie van een kabel in de bodem kunnen de scheeps- en vliegtuigwrakken die in het gebied verwacht worden, worden aangetast. De aanwezigheid van dit type resten dient daarom nader te worden onderzocht. Conform de AMZ-cyclus is de eerste stap daartoe een inventariserend veldonderzoek (opwater).

Het niveau voor prehistorische resten ligt ruim onder de ingravingsdiepte van de kabel en is naar verwachting al door erosie verstoord, en wordt daarom niet nader onderzocht.

4.9 Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen

Archeologische resten bevinden zich in de context van Holocene getijdenafzettingen van de Formatie van Naaldwijk, waarvan de basis beneden -20m NAP ligt. Scheeps- en vliegtuigwrakken kunnen zowel aan de waterbodem als enkele meters onder de waterbodem liggen.

4.10 Gaafheid en conservering

De fysieke kwaliteit van de verwachte archeologische resten kan door natuurlijke en antropogene oorzaken zijn aangetast. In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat zowel de organische - als anorganische resten van schepen en inventaris door de zuurstofarme condities onder water goed geconserveerd kunnen zijn. Scheepswrakken kunnen ook gaaf zijn, als zij direct na het vergaan zijn afgedekt door een beschermende laag sediment. De kans dat de gaafheid van vooral blootgespoelde houten wrakken door erosie, mariene organismen zoals de paalworm, netten van vissers en ankers is aangetast is echter groot.

De gaafheid van vliegtuigwrakken is in de regel klein. Door de impact van het vliegtuig op het water zijn de wrakresten vaak over een groot gebied verspreid. De informatiewaarde van losse vondsten kan groot zijn.

Vuurstenen-, natuurstenen of benen artefacten uit de prehistorie bevinden zich in een verspoelde context van mariene afzettingen van de Formatie van Naaldwijk. Deze artefacten kunnen redelijk gaaf zijn, maar de kans op aantasting door erosie is groot.

HOOFDSTUK 5 DOELSTELLING EN VRAAGSTELLING

5.1 Doelstelling

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de aanwezigheid van (archeologische) objecten op- en gedeeltelijk in de waterbodem om de archeologische verwachting voor scheepswrakken (MESO – NT) en resten van gevechtsvliegtuigen uit WOII te toetsen.

5.2 Relatie met NOaA en/of andere onderzoekskaders

Afhankelijk van wat wordt aangetroffen wordt aansluiting gezocht bij de NOaA 2.0 (Archeoregio Waddenzee / IJsselmeer / Markermeer). Specifiek kan antwoord worden gezocht op NOaA 2.0-vraag 12:

- Waar worden uiteenlopende typen scheepswrakken aangetroffen, en hoe kan de aanwezigheid van wrakken worden verklaard?

Indien op basis van het opwateronderzoek aansluiting kan worden gezocht bij overige vragen uit de NOaA 2.0 dienen deze te worden beantwoord. Gezien de aard van het onderzoek (geofysisch) en de vaak beperkte mogelijkheden voor het specifiek

identificeren van archeologische objecten kunnen de vragen echter niet op voorhand worden geselecteerd.

Voor wat betreft de eventueel aan te treffen vondstcategorieën kan aansluiting worden **gezocht bij diverse lopende onderzoeksprogramma's bij universiteiten of Provincie. In het bijzonder** genieten resten uit de Tweede Wereldoorlog de laatste jaren extra aandacht.

5.3 Vraagstelling

Zijn er resten van scheeps- of vliegtuigwrakken of hieraan gerelateerde objecten in het plangebied aanwezig ?

5.4 Onderzoeksvragen

Met betrekking tot de side scan sonar, magnetometer- en multibeam survey:

- Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?
- Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?

Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd:

- Gaat het om archeologische objecten, baggerobstakels of andere fenomenen?

In geval van archeologische objecten:

- Is het mogelijk om een eerste uitspraak te doen over de aard van de archeologische objecten en hier een prioriteit aan te koppelen?

Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd:

- Om welke natuurlijke fenomenen gaat het?
- Is het mogelijk om op basis van het akoestische beeld zones met een hoge, middelmatige of lage activiteit van de waterbodem aan te wijzen?
- Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de waterbodem? Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?

Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen:

- Zijn er aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende werking, van sedimentatie of van menselijk handelen?
- Welke beheersmaatregelen zijn nodig om de verstoring van de eventueel aanwezige archeologische waarden te voorkomen?

Met betrekking tot de subbottom profiler survey:

- Bevatten de seismische profielen fenomenen (zoals hyperbolen) die wijzen op de aanwezigheid van begraven objecten?
- Kan door correlatie met side scan sonar, magnetometer, multibeamdata en de locaties van bekende objecten een uitspraak worden gedaan over de aard van deze objecten?

HOOFDSTUK 6 METHODEN EN TECHNIEKEN

6.1 Methoden en technieken

In algemene zin is vigerende versie van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 4.0/4.1 (KNA protocollen waterbodems) van toepassing.

Voor de oppervlaktekartering wordt de waterbodem van het onderzoeksgebied opgenomen met een hoge resolutie side scan sonar. Voor het karteren van ferromagnetische (ijzeren) wrakstukken in de bodem worden opnamen gemaakt met een magnetometer.

In de beleidsregels met betrekking tot ontgroningen in het Rijkswateren is opgenomen dat voor een afstand van 100 m tot wettelijk beschermde monumenten van archeologische vondsten en locaties met melding van archeologische vondsten geen ontgrondingsvergunning wordt verleend. Dit betekent, dat naast het plangebied ook een bufferzone van minimaal 100 meter onderzocht dient te worden.

6.2 Strategie

Tijdens een standaard route survey voor de installatie van een kabel wordt in de regel een strook van minimaal 200m aan weerszijden van de route onderzocht. Dit wordt gedaan om obstakels in kaart te brengen die hinder kunnen opleveren bij het ankeren van werkschepen, maar ook om de mogelijkheid in te bouwen om af te wijken van de geplande route als zich een obstakel op de geplande route blijkt te bevinden.

De eisen die aan de geofysische survey worden gesteld om optimaal aan de archeologische doelstelling te kunnen beantwoorden zijn de volgende.

- Er wordt gewerkt vanaf een meetvaartuig met dGPS plaatsbepaling of beter.
- De sonar dient een frequentie te hebben van minimaal 445 kHz.
- Het sonarbereik mag maximaal 50 meter bedragen, met een maximale lijnafstand van 40 meter, zodat een minimale dekking van minimaal 200 procent (of overlap van meer dan 100 procent) gegarandeerd is.
- De hoogte van de sonartransducer boven de bodem dient gelijk te zijn aan 10% van het ingestelde bereik.
- Een eventuele offset tussen sonar transducer en dGPS antenne dient gecontroleerd te worden door een calibratie bij een vast punt.
- Voorafgaande en na afloop van de metingen dient de geluidssnelheid in water op de plaats van onderzoek te worden bepaald.
- Bij een maximale vaarsnelheid van 3,5 knopen wordt de hoogst mogelijke resolutie gegarandeerd.
- De lijnafstand voor opnamen met magnetometer en subbottom profiler mag maximaal 40 meter bedragen.
- Opname dient zoveel mogelijk plaats te vinden bij rustig weer en het varen van bochten dient te worden vermeden. Dit kan onbruikbare data opleveren.

Voor de kabelroute op het strand wordt een visuele inspectie uitgevoerd, gecombineerd met onderzoek in raaien met een metaaldetector.

6.3 Omgang kwetsbare vondsten en monsters

Niet van toepassing.

6.4 Structuren en grondsporen, scheepswrak of vliegtuig

Indien tijdens de survey een contact als scheeps- of vliegtuigwrak wordt geïdentificeerd, kan een box-in worden uitgevoerd als de werkzaamheden dit toelaten.

6.5 Lichten (bij waterbodems)

Niet van toepassing.

6.6 Aardwetenschappelijk onderzoek

Aardwetenschappelijk onderzoek in verband met de kartering van het pleistocene landschap en hieraan gerelateerde prehistorische bewoningsniveaus valt buiten de scope van dit onderzoek. Het bureauonderzoek heeft al uitgewezen dat deze niveaus ruim onder het niveau van de verstoringen liggen. Het subbottom profiler onderzoek kan wel inzicht geven in de seismostratigrafie in het gebied. Dit levert mogelijk informatie op die van het belang is voor de prospectie naar scheeps- en vliegtuigwrakken. Zo kan een kartering van de mobiele toplaag inzicht geven over de diepteligging van wrakken.

6.7 Anorganische artefacten

Niet van toepassing.

6.8 Organische artefacten

Niet van toepassing.

6.9 Archeozoologische, archeobotanische en fysisch antropologische resten

Niet van toepassing.

6.10 Overige resten

Niet van toepassing.

6.11 Dateringstechnieken

Niet van toepassing.

6.12 Beperkingen

Weersomstandigheden, stroming en golfslag kunnen de kwaliteit van de opgenomen data beïnvloeden.

HOOFDSTUK 7 UITWERKING EN CONSERVERING

7.1 Structuren, grondsporen, scheepwrak of vliegtuig, vondstspreidingen

De data dienen geanalyseerd te worden door een ervaren geofysicus (KNA status: prospector waterbodems). Voor de side scan sonar data geldt dat een waargenomen contact geverifieerd dient te worden op minstens één andere gevaren lijn. De locaties van side scan sonar contacten en magnetische anomalieën dienen onderling te worden gecorreleerd. De side scan sonar contacten en magnetische anomalieën worden vergeleken met bekende objecten in het onderzoeksgebied. Een senior prospector waterbodems of een of senior archeoloog KNA waterbodems toetst de analyse van de gegevens en het daaruit volgende advies in het rapport.

7.2 Analyse aardewetenschappelijke gegevens

Niet van toepassing.

7.3 Anorganische artefacten

Niet van toepassing.

7.4 Organische artefacten

Niet van toepassing.

7.5 Archeozoölogische en -botanische resten

Niet van toepassing.

7.6 Beeldrapportage (objecttekeningen, foto's, kaarten e.d.)

De locaties van de genummerde side scan sonar contacten en magnetische anomalieën dienen in een GIS te worden verwerkt en gepresenteerd in een of meer afbeeldingen. Van de sonarcontacten die op basis van 'best professional judgement' als potentieel archeologische object zijn geïnterpreteerd wordt in het rapport een georeferereerd sonarbeeld opgenomen.

HOOFDSTUK 8 (DE)SELECTIE EN CONSERVERING

8.1 Selectie materiaal voor uitwerking

Niet van toepassing.

8.2 Selectie materiaal voor deponering en verwijdering

Niet van toepassing.

8.3 Selectie materiaal voor conservering

Niet van toepassing.

HOOFDSTUK 9 DEPONERING

9.1 Eisen betreffende depot

De relevante resultaten worden binnen twee maanden na afronding van het standaardrapport aangeleverd bij Archis. Digitale documentatie wordt binnen twee jaar na afronding van het veldwerk overgedragen aan het e-depot (www.edna.nl).

9.2 Te leveren product

De rapportage is een onderdeel van de opdracht. Het eindproduct is een rapport volgens KNA-specificatie VS05wb. Bij het eindproduct hoort een bewijs (af te geven door de ontvangende instantie) van overdracht van documentatie.

Specifiek voor dit project geldt dat de side scan sonar- en magnetometeropnamen een belangrijke rol spelen bij de interpretatie van de fenomenen onder water. De resultaten van het onderzoek worden digitaal bij het eindrapport geleverd.

Het rapport wordt geproduceerd door de uitvoerende partij, de opdrachtnemer. Dit maakt deel uit van de eigen reeks van de opdrachtnemer. Het rapport wordt verstrekt aan de opdrachtgever, de waterbeheerder RWS, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (digitaal en analoog), de provinciaal archeoloog en de Koninklijke Bibliotheek.

HOOFDSTUK 10 RANDVOORWAARDEN EN AANVULLENDE EISEN

10.1 Personele randvoorwaarden

Het onderzoek moet verricht worden door of dient onder direct toezicht te staan van een archeologisch bedrijf met een certificering voor inventariserend waterbodemonderzoek (4103). Het onderzoek dient onder leiding te staan van een senior prospector waterbodems met ervaring in archeologisch onderzoek of een senior KNA archeoloog waterbodems. Zowel voor veldwerk als voor uitwerking en rapportage is de aanwezigheid van een projectleider met gebiedspecifieke kennis en/of ervaring vereist.

10.2 Overlegmomenten

In overleg met de opdrachtgever.

10.3 Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie

Rijkswaterstaat en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed houden toezicht op de werkzaamheden. Alleen het bevoegd gezag is gemachtigd het Programma van Eisen te wijzigen. Wijzigingen in de uitvoering van het veldwerk vinden alleen in overleg plaats.

10.4 Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de geldende arbo-wetgeving.

De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (namens Rijkswaterstaat) en de opdrachtgever beoordelen het conceptrapport op inhoudelijke kwaliteit. Voor de termijn waarbinnen de beoordeling plaats vindt worden afspraken gemaakt na afloop van het veldwerk.

HOOFDSTUK 11 WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN HET VASTGESTELDE PVE

11.1 Wijzigingen tijdens het veldwerk

Wijzigingen in het veldwerk worden in overleg met het bevoegd gezag en de opdrachtgever doorgevoerd.

11.2 Belangrijke wijzigingen

Noodzakelijke wijzigingen in overleg met het bevoegd gezag en opdrachtgever.

11.3 Procedure van wijziging na de evaluatiefase van het veldwerk

Noodzakelijke wijzigingen in overleg met het bevoegd gezag en opdrachtgever.

11.4 Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering

Noodzakelijke wijzigingen in overleg met het bevoegd gezag en opdrachtgever.

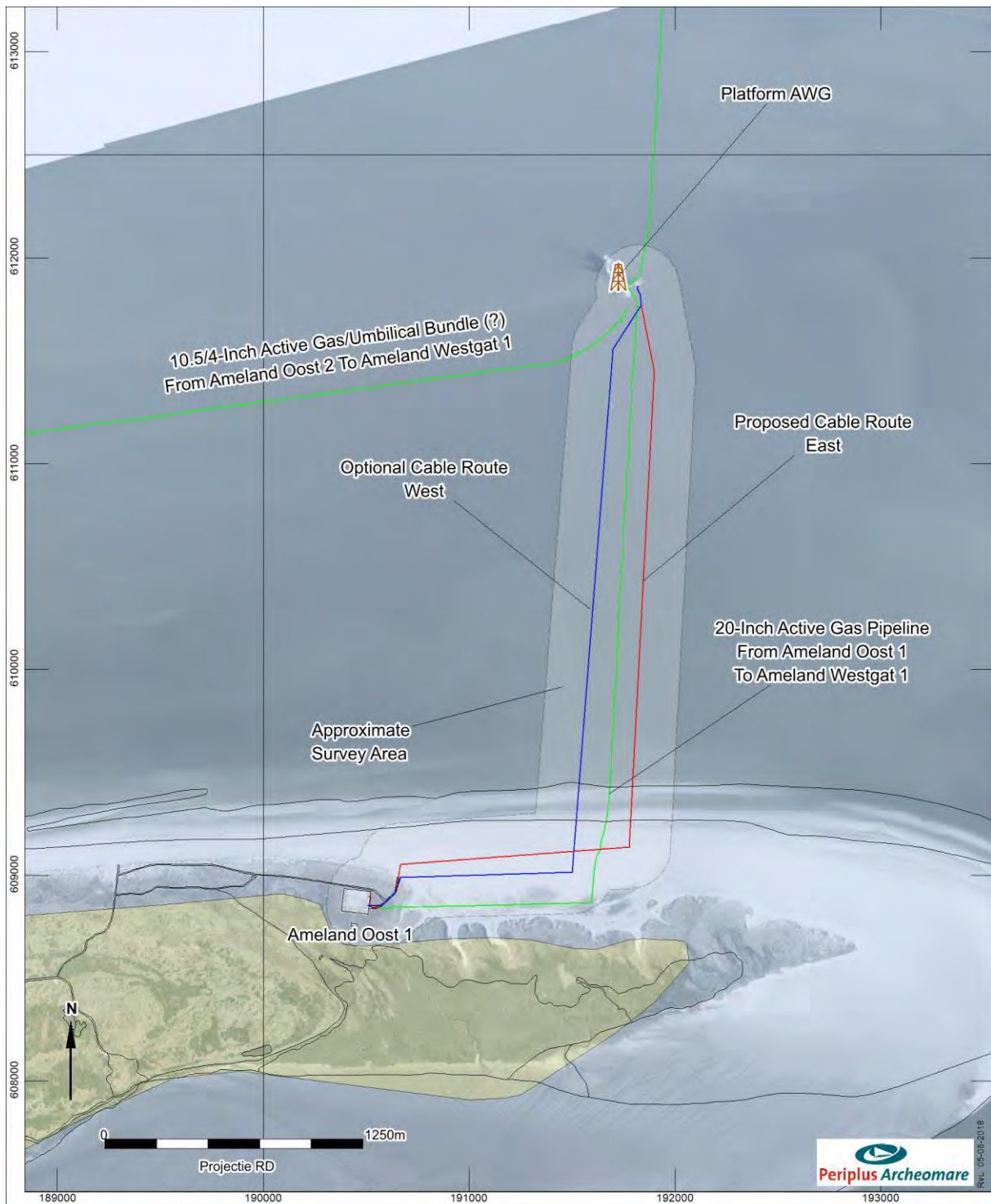
LITERATUUR EN BIJLAGEN

Literatuur

Lil, R. van, en S. van den Brenk, 2018: Archeologisch bureauonderzoek Kabeltracé Platform Ameland Westgat, Periplus Archeomare rapport 18A007-1, Amsterdam.

KNA waterbodems (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) versie 4.0/4.1.

Bijlage 1 bij het PvE: Locatiekaart



Bijlage 2 bij het PvE: Lijst met te verwachten aantallen

(zie ook de referentietabellen PS07)

| Onderzoek | Verwachting |
|---|---------------------------------|
| | |
| Omvang | Verwachte aantal m ² |
| | |
| Vondstcategorie | Verwachte aantallen (N) |
| Aardewerk | geen |
| Bouwmateriaal | geen |
| Metaal (ferro) | geen |
| Metaal (non-ferro) | geen |
| Slakmateriaal | geen |
| Vuursteen | geen |
| Overig natuursteen | geen |
| Glas | geen |
| Menselijk botmateriaal onverbrand | geen |
| Menselijk botmateriaal verbrand | geen |
| Dierlijk botmateriaal onverbrand | geen |
| Dierlijk botmateriaal verbrand | geen |
| Visresten (handverzameld) | geen |
| Schelpen | geen |
| Hout | geen |
| Houtskool(monsters) | geen |
| Textiel | geen |
| Leer | geen |
| Submoderne materialen | geen |
| | |
| Monstername | Verwachte aantallen (N) |
| Algemeen biologisch monster (ABM) | geen |
| Algemeen zeefmonster (AZM) | geen |
| Pollen, diatomeeën en andere microfossielen | geen |
| Monsters voor anorganisch chemisch onderzoek | geen |
| Monsters voor micromorfologisch onderzoek | geen |
| Monsters voor luminescentiedatering (OSL) | geen |
| Monsters voor koolstofdatering (¹⁴ C) | geen |
| Vismonsters | geen |
| DNA | geen |
| Dendrochronologisch monster | geen |

Bijlage 3 bij het PvE: Overzicht te raadplegen specialisten/specialismen

| Vondstcategorie | In voorschrijven "Raadplegen bij PvA" | In voorschrijven "Raadplegen bij veldwerk" | In voorschrijven "Raadplegen bij uitwerking" |
|--|--|---|---|
| Aardewerk | nee | nee | nee |
| Bouwmateriaal | nee | nee | nee |
| Metaal (ferro) | nee | nee | nee |
| Metaal (non-ferro) | nee | nee | nee |
| Slakmateriaal | nee | nee | nee |
| Vuursteen | nee | nee | nee |
| Overig natuursteen | nee | nee | nee |
| Glas | nee | nee | nee |
| Menselijk botmateriaal onverbrand | nee | nee | nee |
| Menselijk botmateriaal verbrand | nee | nee | nee |
| Dierlijk botmateriaal onverbrand | nee | nee | nee |
| Dierlijk botmateriaal verbrand | nee | nee | nee |
| Visresten | nee | nee | nee |
| Schelpen | nee | nee | nee |
| Hout | nee | nee | nee |
| Houtskool(monsters) | nee | nee | nee |
| Textiel | nee | nee | nee |
| Leer | nee | nee | nee |
| Submoderne materialen | nee | nee | nee |
| | | | |
| Monsternamen | | | |
| Algemeen biologisch monster (ABM) | nee | nee | nee |
| Algemeen zeefmonster (AZM) | nee | nee | nee |
| Pollen, diatomeeën en andere microfossielen | nee | nee | nee |
| Monsters voor anorganisch chemisch onderzoek | nee | nee | nee |
| Monsters voor micromorfologisch onderzoek | nee | nee | nee |
| Monsters voor luminescentiedatering (OSL) | nee | nee | nee |
| Monsters voor koolstofdatering (¹⁴ C) | nee | nee | nee |
| DNA | nee | nee | nee |
| Dendrochronologisch monster | nee | nee | nee |

Appendix 3:

Vooronderzoek en Risicoanalyse Conventionele Explosieven



Vooronderzoek en Risicoanalyse Conventionele Explosieven Platform Ameland Westgat

| | |
|------------------|--|
| Foto omslag | Een ontploffing op de Noordzee, gefotografeerd vanuit een geallieerd toestel. (Bron: https://www.worldwarphotos.info/gallery/uk/raf/beaufighter/). |
| Project | Vooronderzoek en Risicoanalyse Conventionele Explosieven Platform Ameland Westgat |
| Opdrachtgever | Antea Group |
| Documentcode | 18S071-VO-02 |
| Aantal pagina's | 93 |
| Datum definitief | 16 oktober 2018 |
| Datum herzien | |
| Datum concept | 25 juli 2018 |
| Opgesteld | 10.2.e C.J.W. Prince MA Historicus |
| Beoordeeld | 10.2.e Senior OCE-adviseur |
| Geaccordeerd | 10.2.e 10.2.e Senior OCE-deskundige Bedrijfsleider |



Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze rapportage mag worden vervaelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.

(Artikel 16 Auteurswet 1912). Het is de opdrachtgever toegestaan voor intern gebruik kopieën te maken zonder voorafgaande toestemming van de auteur.

Voor verdere informatie, vragen en/of suggesties:

Saricon bv

Industrieweg 24, 3361 HJ Sliedrecht

Telefoon: +31 (0) 184 422538

Fax: +31 (0) 184 419821

Internetsite: www.saricon.nl

E-mail algemeen: contact@saricon.nl

Inhoudsopgave

| | |
|---|-----------|
| 1 Samenvatting | 5 |
| 2 Inleiding | 6 |
| 2.1 Aanleiding en opdrachtomschrijving | 6 |
| 2.2 Probleemstelling | 6 |
| 2.3 Doelstelling | 6 |
| 2.4 Onderzoeksgebied | 7 |
| 2.5 Onderzoeksmethode | 9 |
| 2.6 Coördinatensysteem en projectie | 12 |
| 2.7 Leeswijzer | 13 |
| 2.8 Verantwoording | 13 |
| 2.9 Archivering | 14 |
| 3 Inventarisatie bronnenmateriaal | 15 |
| 3.1 Schootsvelden (van de kustverdediging) | 16 |
| 3.1.1 Bouw van de Atlantikwall | 16 |
| 3.1.2 Flak | 18 |
| 3.2 Scheepswrakken | 19 |
| 3.3 Vliegtuigwrakken | 22 |
| 3.4 Zeemijnen | 23 |
| 3.4.1 Duitse zeemijnen | 25 |
| 3.4.2 Britse zeemijnen | 29 |
| 3.4.3 Ruiming van zeemijnen | 32 |
| 3.5 Luchtaanvallen | 35 |
| 3.5.1 1. Sicherungsdivision | 36 |
| 3.5.2 Britse luchtaanvallen | 38 |
| 3.5.3 Duitse luchtaanvallen | 41 |
| 3.6 Zeegevechten | 43 |
| 3.7 Munitiedumpplaats | 44 |
| 3.8 Munitievondsten | 46 |
| 3.9 Huidig militair gebruik | 53 |
| 3.10 Noodafwerpen | 53 |
| 3.11 Zandwinning | 55 |
| 4 Relevante gebeurtenissen | 56 |
| 5 Leemten in kennis / onderzoekskeuzes | 60 |
| 5.1 Inleiding | 60 |
| 6 Beoordeling bronnenmateriaal | 64 |
| 6.1 Inleiding | 64 |
| 6.2 Indicaties voor de aanwezigheid van CE | 64 |
| 6.3 Indicaties voor de afwezigheid van CE | 64 |
| 6.4 Horizontale begrenzing van gebied waar onderwatermunitie (zeemijnen) is ingezet | 64 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 6.5 | Overzicht gebied met verhoogde kans op het aantreffen van CE | 65 |
| 6.6 | Gradaties in het type CE dat mogelijk aangetroffen kan worden | 66 |
| 7 | Risicoanalyse CE | 69 |
| 7.1 | Verticale begrenzing / maximale indringing CE | 69 |
| 7.1.1 | Indringing in de waterbodem | 69 |
| 7.1.2 | Gedragingen van CE op de zeebodem | 70 |
| 7.2 | Maximale Netto Explosieve Massa (NEM) van de CE en hun ontstekers | 73 |
| 7.3 | Specificaties CE | 74 |
| 7.3.1 | Zeemijnen (contact, verankerd) | 74 |
| 7.3.2 | Zeemijnen (invloeds, verankerd) | 76 |
| 7.3.3 | Zeemijnen (invloeds, grond) | 76 |
| 7.4 | Risicomomenten (invloedsfactoren) | 77 |
| 7.5 | Effectstudie (uitwerkingsfactoren) | 77 |
| 7.6 | Noodzakelijke maatregelen | 80 |
| 8 | Risicobeoordeling | 81 |
| 8.1 | Noodzakelijke maatregelen | 81 |
| 9 | Conclusie en advies | 82 |
| 9.1 | Conclusie | 82 |
| 9.2 | Advies vervolgtraject | 82 |
| 10 | Bijlagen | 84 |
| 10.1 | Bijlage 1: Distributielijst | 84 |
| 10.2 | Bijlage 2: Bronnenlijst | 85 |
| 10.3 | Bijlage 3: CE-bodembelastingkaart | 90 |
| 10.4 | Bijlage 4: Explosievenkaart | 91 |
| 10.5 | Bijlage 5: Certificaten | 93 |

1 Samenvatting

In opdracht van Antea Group heeft Saricon een Vooronderzoek Conventionele Explosieven (CE) en een Risicoanalyse (RA) CE uitgevoerd voor het project 'Platform Ameland Westgat'.

Aanleiding voor het vooronderzoek is een haalbaarheidsstudie voor het elektrificeren van de nu nog op aardgas aangedreven compressor op het platform Ameland Westgat (AWG) en de aanleg van een kabeltracé.

Het vooronderzoek heeft tot doel om te beoordelen of er indicaties zijn dat ter plaatse van het onderzoeksgebied een verhoogd risico is op het aantreffen van CE bij de voorgenomen werkzaamheden. Hierbij ligt de onderzoeksfocus op de mogelijke aanwezigheid van CE als gevolg van gebeurtenissen in de Tweede Wereldoorlog (1939-1945). De mogelijke aanwezigheid van CE als gevolg van gebeurtenissen voor of na die periode zijn minder gedetailleerd onderzocht.¹

Op basis van de beoordeling van al het geraadpleegde bronnenmateriaal is geconcludeerd dat voor het 'zeegedeelte' van het onderzoeksgebied een geringe kans bestaat op het aantreffen van Britse onderwatermunitie (in de vorm van "verankerde"zeemijnen). Het 'strandgedeelte' van het onderzoeksgebied is onverdacht op CE.

Laat voorafgaande aan de werkzaamheden, voor die gedeelten waar geen zandplaatvorming heeft plaatsgevonden, een Side Scan Sonar onderzoek plaatsvinden. Hierbij moet worden vastgesteld of er objecten aanwezig zijn die de signatuur hebben van CE in de vorm van zeemijnen of een ladingbus uit een dergelijke zeemijn.

Laat verder voorafgaande aan de werkzaamheden, voor die gedeelten waar zandplaatvorming heeft plaatsgevonden, een magnetometrisch detectieonderzoek uitvoeren door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf. Hierbij moet worden vastgesteld of er metalen voorwerpen aanwezig zijn die de signatuur hebben van CE in de vorm van zeemijnen of een ladingbus uit een dergelijke zeemijn.

¹ Daarmee wordt bedoeld: geen onderzoek naar oorlogshandelingen ten tijde van de Eerste Wereldoorlog (1914-1918) en militaire handelingen in de naoorlogse periode, zoals oefeningen.

2 Inleiding

2.1 Aanleiding en opdrachtomschrijving

In opdracht van Antea Group heeft Saricon een Vooronderzoek CE en een Risicoanalyse CE uitgevoerd ter plaatse van het onderzoeksgebied Platform Ameland Westgat. Aanleiding voor het vooronderzoek is een haalbaarheidsstudie voor het elektrificeren van de nu nog op aardgas aangedreven compressor op het platform Ameland Westgat (AWG en de aanleg van een kabeltracé).

Het Vooronderzoek en de RA zijn uitgevoerd conform de offerte en onderling gemaakte afspraken tussen Saricon en Antea Group.

2.2 Probleemstelling

Als gevolg van oorlogshandelingen in de Tweede Wereldoorlog kunnen CE zijn achtergebleven in de Noordzee (inclusief de stranden). Bij het spontaan aantreffen van CE een verhoogd veiligheidsrisico ontstaan doordat het CE door direct contact of trillingen kan exploderen. Dergelijke ongecontroleerde explosies kunnen dodelijk letsel en zware schade aan materieel en omgeving tot gevolg hebben. Tevens kan een spontane vondst resulteren in meerkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden.

2.3 Doelstelling

Het onderzoeksgebied Platform Ameland Westgat ligt grotendeels in de Noordzee, maar ook voor een beperkt gedeelte op land (strand). In dit onderzoek zal daarom een onderscheid worden gemaakt tussen het landgedeelte (strand) en het zeedeelte. Het vooronderzoek heeft tot doel om te beoordelen of er indicaties zijn dat ter plaatse van het onderzoeksgebied CE aanwezig kunnen zijn. Indien daar aanwijzingen voor zijn, dan dient dit te worden gespecificeerd in termen van (1) hoofdsort, subsoort, gewicht/kaliber, verschijningsvorm, nationaliteit van de CE; (2) indien mogelijk, aantal(len) CE en het verwachte type ontsteker(s); (3) de horizontale afbakening van het verdacht gebied; (4) de verticale afbakening van het verdacht gebied. De relevante bevindingen voor het strandgedeelte zullen in het lopende onderzoek worden verweven.

Bovengenoemde specificaties zijn ook van toepassing bij dit vooronderzoek op zee. De verticale afbakening van een verdacht gebied is echter geen onderdeel van het vooronderzoek: maar dit specifieke onderdeel wordt behandeld in hoofdstuk 6, alsmede een aantal gegevens betreffende CE.

Het uitvoeren van een vooronderzoek op zee wijkt, volgens Saricon, op een aantal punten af van een vooronderzoek op land (dit zal meerdere keren naar voren komen in deze rapportage). Daarom is er ook een verschil in doelstelling. Bij een vooronderzoek op land is de doelstelling dat er 'verdachte' en 'onverdachte' gebieden worden afgebakend. Voor het afbakenen van die verdachte gebieden wordt gebruik gemaakt van archiefgegevens, maar er wordt tevens intensief gebruikt gemaakt van luchtfoto's. Het combineren van archiefgegevens (bijvoorbeeld; hoeveel bommen werden er bij een luchtaanval afgeworpen) en luchtfoto's (hoeveel bomkraters zijn er zichtbaar) vormt de basis voor het afbakenen van een verdacht gebied op land. Hoewel een klein deel van het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog formeel op het land lag, is er voor dit gedeelte geen aanleiding om een uitgebreid luchtfoto-onderzoek uit te voeren. Het ging immers om een strand dat blootstond aan getijdenwerking. Daar komt bij dat het historisch onderzoek, zoals we zullen zien, geen aanleiding geeft om luchtfoto's te raadplegen.

Omdat het onderzoeksgebied overwegend in de Noordzee ligt, is het voorbeeld van luchtfoto's van belang om te begrijpen dat het uitvoeren van een vooronderzoek op zee afwijkt van een vooronderzoek op land:

- Bij een vooronderzoek op zee kan geen gebruik worden gemaakt van luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog;
- Bij een vooronderzoek op zee kan niet gesproken worden over 'verdachte' en 'onverdachte' gebieden. Bij een vooronderzoek op land worden deze termen gebruikt omdat op land concrete uitspraken gedaan kunnen worden over de mogelijke aanwezigheid van CE. Dit heeft te maken met de 'bewijslast' die ten grondslag ligt aan een vooronderzoek op land. Dat wil zeggen dat het WSCS-OCE geen ruimte biedt voor gebruik van tussenvormen als 'licht verdacht' of 'sterk verdacht';

- Bij een vooronderzoek op zee spreken wij over gradaties in verdachtheid omdat oorlogshandelingen minder nauwkeurig werden bepaald (geografisch). Wat wel kan worden vastgesteld zijn de contouren van (1) een militair oefengebied, (2) een dumplocatie voor CE (3) een voormalig (zee)mijnenveld en (4) de posities van gezonken schepen en luchtaanvallen op schepen;
- Bij een vooronderzoek op zee maakt Saricon geen gebruik van de vigerende wet- en regelgeving, het WSCS-OCE. Dit is een proces waar de onderzoeksmethode aan moet voldoen bij een vooronderzoek op land. Dit proces is niet toereikend voor een toepassing op zee. (Voor het stranddeel zijn wel de richtlijnen van het WSCS-OCE gevolgd.)

2.4 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied ligt aan de Noordzee, aan de oostzijde van Ameland. Het strandgedeelte behoort tot het grondgebied van de gemeente Ameland, dit was ook het geval tijdens de Tweede Wereldoorlog.



Figuur 1. Het onderzoeksgebied is gesitueerd aan de oostzijde van Ameland. Uit de legenda blijkt dat het onderzoeksgebied grotendeels in ondiep water ligt. (Bron: World Imagery via Esri.)



Figuur 2. Close-up van het onderzoeksgebied. (Bron: World Imagery via Esri.)



Figuur 3. Het onderzoeksgebied ligt deels op land (strand) en grotendeels in zee. (Bron: World Imagery via Esri.)

In het verleden werd bij het opstellen van een vooronderzoek op zee, het onderzoeksgebied uitgebreid met een zone van bijvoorbeeld 100 of 500 meter. Het onderzoeksgebied en de buffer werden dan geïnventariseerd en geanalyseerd op feiten. De achterliggende gedachte hierbij was dat er dan er ook indicaties in beeld werden gebracht die mogelijk van invloed zouden zijn geweest voor het onderzoeksgebied. Saricon heeft er voor gekozen om geen analysegebied te bepalen voor onderzoeksgebieden op zee. Het spreekt immers voor zich dat wij ons in de vooronderzoeken richten op een onderzoeksgebied, maar daarbij ook de context in ogenschouw nemen. Als er bijvoorbeeld bekend is dat er op 50 meter afstand van een onderzoeksgebied een scheepswrak ligt, dan wordt dat wrak meegenomen in het vooronderzoek.

2.5 Onderzoeksmethode

Zoals reeds aangegeven verschilt een vooronderzoek op zee van een vooronderzoek op land. Een belangrijk aantoonbaar verschil is de toegepaste onderzoeksmethode. Een vooronderzoek op land dient conform de vigerende wet- en regelgeving te worden uitgevoerd volgens de eisen uit paragraaf 6.5 en bijlage 3 van het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) zoals opgenomen in bijlage XII van de Arbeidsomstandighedenregeling. Daarnaast zijn er methoden opgesteld, welke zijn geformuleerd door de werkgroep vooronderzoek van het College van Deskundigen, in opdracht van de Stichting Certificatie Vuurwerk & Explosieven (SCVE) – methoden en richtlijnen die zullen worden opgenomen in het private certificatieschema Vooronderzoek & Risicoanalyse.² Tot slot zijn er richtlijnen opgesteld door derden, zoals door Rijkswaterstaat ('Voorwaarde Vooronderzoeken CE-RWS', versie 3.0). Deze richtlijnen zullen worden toegepast voor het strandgedeelte van het onderzoeksgebied.

Toegepaste onderzoeksmethode

Uiteraard kan gesteld worden dat het WSCS-OCE de basis vormt voor het opstellen van een vooronderzoek op zee, bijvoorbeeld voor de wijze van rapporteren, het correct vermelden van bronnen en het specificeren van CE. Maar omdat, hoewel niet expliciet vermeld, het WSCS-OCE bedoeld is voor historisch vooronderzoek voor onderzoeksgebieden op land en in binnenwateren, biedt het in zeer beperkte mate handvatten voor het uitvoeren van de inventarisatie van bronnenmateriaal (hoofdstuk 3) en de beoordeling van bronnenmateriaal (hoofdstuk 6) voor een vooronderzoek op zee.

Het gegeven dat er geen vigerende wet- en regelgeving is voor het opstellen van een vooronderzoek op zee heeft Saricon zo goed als mogelijk proberen te ondervangen door het raadplegen van specifieke archiefbewaarplaatsen (zie hoofdstuk 3), het selecteren van specifiek bronnenmateriaal en het formuleren van alternatieve analysemethoden, zoals de gradaties voor het type CE dat mogelijk aangetroffen kan worden (zie paragraaf 6.8).

Inventarisatie bronnenmateriaal

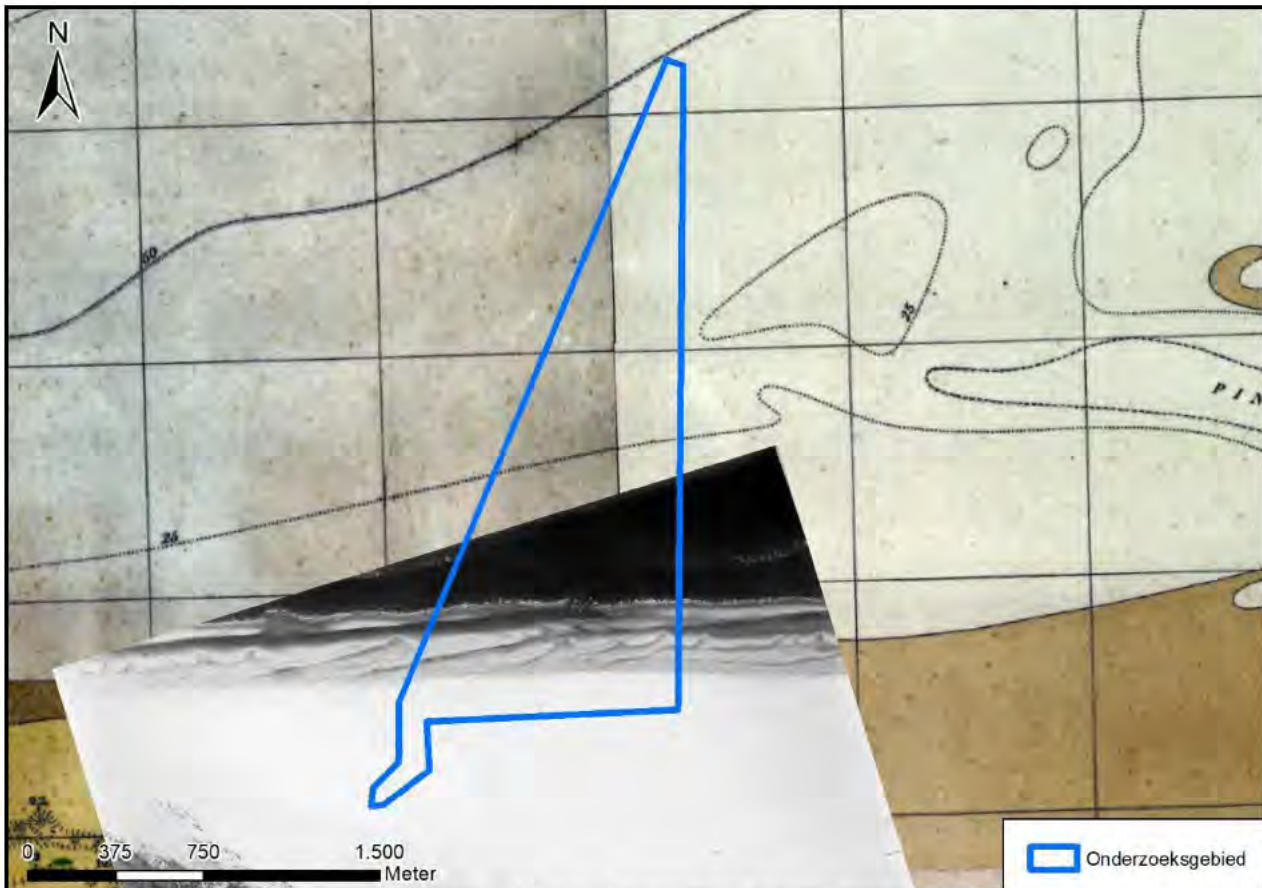
Het bronnenonderzoek vindt normaliter (voor vooronderzoeken op land) plaats op basis van een inventarisatie van:

- Gebeurtenissen die hebben geleid tot de mogelijke aanwezigheid van CE (indicaties);
- Gebeurtenissen die hebben geleid tot het niet aanwezig zijn van CE (contra-indicaties).

Onder indicaties voor de aanwezigheid van CE kunnen bijvoorbeeld worden verstaan: vermeldingen van bombardementen, beschietingen en vliegtuigcrashes. Onder contra-indicaties voor de afwezigheid van CE kan een veelheid aan gegevens worden verstaan, variërend van vrijwaringtekeningen opgesteld door gecertificeerde explosievenopsporing-bedrijven tot gegevens over naoorlogs bodemverzet (zandwinning, windmolenparken, onderhoudsbaggerwerkzaamheden of verruiming van vaarwegen).

De indicaties en contra-indicaties worden verzameld aan de hand van archiefonderzoek – en mindere mate literatuuronderzoek. Voor onderzoeken op land is, zoals reeds vermeld, luchtfoto-onderzoek een van de belangrijkste onderdelen voor het bepalen van indicaties en contra-indicaties, maar dat is op zee niet doelmatig. Oorlogshandelingen of de gevolgen daarvan zijn immers niet zichtbaar op een luchtfoto die is genomen boven zee. De enige uitzondering daarop is een zogeheten *strike photo* die tijdens een luchtaanval werd gemaakt en waarvan de locatie is vermeld. Omdat het huidige onderzoeksgebied deels op het strand lag, is wel een enkele luchtfoto geraadpleegd. Omdat het echter om een strand ging, dat bovendien bloot was gesteld aan getijden, is een uitgebreidere luchtfoto-interpretatie hier niet van toegevoegde waarde.

² Naast de genoemde eisen in het kader van de vigerende wet- en regelgeving, heeft Saricon ook gebruikgemaakt van de richtlijnen en methoden die door Saricon zijn opgesteld in het kader van diverse in het verleden uitgevoerde vooronderzoeken. Deze richtlijnen en methoden zijn opgenomen in het interne handboek. Meer informatie is op aanvraag via Saricon beschikbaar.



Figuur 4. Het strandgedeelte van het onderzoeksgebied op een luchtfoto van 4 augustus 1944. Tijdens de Tweede Wereldoorlog was het strand veel breder, omdat ten zuiden van het onderzoeksgebied nog geen sprake was van duinvorming. (Bron: Kadaster)

Voor het verwerken van indicaties en contra-indicaties is gebruikgemaakt van een geografisch informatiesysteem (GIS). Het GIS betreft een digitale kaart met gekoppelde database, waarin zo veel mogelijk historische informatie (met een geografische component) is verzameld die van belang kan zijn voor het bepalen van de kans op aanwezigheid van CE. Normaliter wordt er veel gebruikgemaakt van luchtfoto's, maar die zijn voor dit vooronderzoek niet relevant; ook niet voor het strandgedeelte. Indicaties en contra-indicaties worden zo veel mogelijk vertaald naar een locatie in het RD-coördinatenstelsel en opgeslagen in het GIS. De gegevensset in het GIS is de basis voor de beoordeling van de verzamelde gegevens.

Beoordeling bronnenmateriaal

In hoofdstuk 6 van het vooronderzoek worden de indicaties en contra-indicaties uit het bronnenonderzoek beoordeeld. Op basis daarvan wordt vastgesteld of er, en welke soorten, CE mogelijk aanwezig kunnen zijn binnen de onderzoeksgebieden. Bij vooronderzoeken op land wordt daarna, zoals reeds vermeld, op basis van de vigerende wet- en regelgeving bepaald welke delen van het onderzoeksgebied 'verdacht' en 'onverdacht' zijn. Bij het aanmerken van die gebieden geldt, dat dit in principe alleen mogelijk is, indien via luchtfoto's of kaartmateriaal met voldoende detailniveau een locatie van een indicatie voor de aanwezigheid van CE kan worden vastgesteld.

Sinds afgelopen maand mei is Saricon begonnen met het opbouwen van een database 'Noordzee'. De database is gebaseerd op archiefgegevens uit The National Archives te Londen en bevat een aantal soorten gebeurtenissen. Hoewel de database primair bedoeld is om Britse luchtaanvallen in kaart te brengen, zijn ook noodafwerpen, vliegtuigcrashes, scheepswrakken en mijnafwerpen opgenomen.

De informatie komt uit diverse toegangen. Operationele gegevens van verschillende Britse luchtmachtonderdelen op Group-, Wing- en Squadron-niveau worden verwerkt, waarbij de focus ligt op de toegang waar operationele gegevens van Coastal Command zijn ondergebracht. Coastal Command was primair betrokken bij de luchtoorlog boven de Noordzee. Eenheden van dit luchtmachtonderdeel patrouilleerden, wierpen zeemijnen en vielen schepen

en konvooien aan. In de dagboeken (Operational Record Book, ORB) worden ook andere zaken vermeld, zoals vliegtuigcrashes, drijvende zeemijnen, scheepswrakken enzovoort. Er waren ook andere luchtmachtonderdelen actief boven de Noordzee, zoals toestellen van No. 2 Group Bomber Command en Fighter Command.

Het is niet zo dat het raadplegen van één archieftoegang of inventaris volstaat om informatie te verzamelen over de activiteiten van de verschillende luchtmachtonderdelen. Sommige eenheden noteerden op Squadron-niveau geen coördinaat van de positie waar een aanval werd uitgevoerd, en ook het soort en aantal CE dat werd ingezet tijdens een aanval werd over het algemeen niet vermeld in het ORB. Om die gegevens te vinden dienen weer andere documenten te worden geraadpleegd. Ook werd in veel documenten met gecodeerde posities gewerkt (zie paragraaf 2.6), waardoor het ook noodzakelijk is om andere documenten te raadplegen. Kortom: voor de opbouw van de database 'Noordzee' zijn veel verschillende soorten documenten gebruikt.

Omdat de gebeurtenissen met coördinaten zijn verwerkt in de database, is het tevens mogelijk om deze informatie te raadplegen in GIS waardoor gemakkelijk een geografische selectie van de gebeurtenissen gemaakt kan worden. De coördinaten zijn op minuutniveau dat wil zeggen, graden en minuten genoteerd (in een zeer zeldzaam geval zijn ook decimale minuten, oftewel op seconden-niveau genoteerd). Hierdoor ontstaat een relatief grote nauwkeurigheid in de locatieomschrijving van de gebeurtenissen (zie paragraaf 2.6)

Er zijn momenteel (juli 2018) 800 unieke gebeurtenissen opgenomen in de database, die doorlopend zal worden aangevuld zolang Saricon betrokken is bij vooronderzoeken op CE in de Noordzee.

Beoordeling bronnenmateriaal

In hoofdstuk 6 van het vooronderzoek worden de indicaties en contra-indicaties uit het bronnenonderzoek beoordeeld. Op basis daarvan wordt vastgesteld of er, en welke soorten, CE mogelijk aanwezig kunnen zijn binnen het onderzoeksgebied. Bij vooronderzoeken op land wordt daarna, zoals reeds vermeld, op basis van de vigerende wet- en regelgeving bepaald welke delen van het onderzoeksgebied 'verdacht' en 'onverdacht' zijn. Bij het aanmerken van die gebieden geldt, dat dit in principe alleen mogelijk is, indien via luchtfoto's of kaartmateriaal met voldoende detailniveau een locatie van een indicatie voor de aanwezigheid van CE kan worden vastgesteld.

Het merendeel van het bronnenmateriaal dat beoordeeld is in hoofdstuk 6, dient als indicatief te worden beschouwd. De op de kaarten weergegeven mijnenvelden zijn bijvoorbeeld globaal weergegeven, de exacte posities van zeemijnen zijn op geen enkele kaart weergegeven. Omdat voor het opstellen van een vooronderzoek op zee geen gebruik kan worden gemaakt van luchtfoto's, is het veel lastiger om bronnenmateriaal te beoordelen – en dus wordt er niet gesproken over een 'verdacht' of 'onverdacht' gebied. In plaats daarvan zal gesproken worden over:

- gebieden waar een verhoogde kans is op het aantreffen van CE;
- gebieden waar geen verhoogde kans is op het aantreffen van CE

Het onderzoeksresultaat zal met behulp van het GIS worden gepresenteerd op een CE-bodembelastingkaart. Deze kaart bevat (1) de voor het onderzoeksgebied relevante indicaties en contra-indicaties en (2) de horizontale grenzen van de gebieden een verhoogde kans is op het aantreffen van CE, gespecificeerd naar hoofdsort, verschijningsvorm en nationaliteit van de aan te treffen CE. In tegenstelling tot wat de naam 'CE-bodembelastingkaart' kan doen vermoeden, betekent de eventuele aanwezigheid van op CE verdachte gebieden op de CE-bodembelastingkaart niet, dat naar inschatting van de stellers op die locaties pertinent CE aanwezig zullen zijn. Omgekeerd betekent dat binnen onverdachte gebieden pertinent géén CE aanwezig zullen zijn. Of de (zee)bodem daadwerkelijk is belast met CE, kan alleen worden vastgesteld via fysieke explosievenopsporingswerkzaamheden.

Let wel: een vooronderzoek op land dient conform de vigerende wet- en regelgeving te worden uitgevoerd volgens de eisen uit paragraaf 6.5 en bijlage 3 van het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) zoals opgenomen in bijlage XII van de Arbeidsomstandighedenregeling. Deze wet- en regelgeving zijn betreffende het opstellen van een vooronderzoek op zee voor een groot gedeelte niet toepasbaar.

2.6 Coördinatensysteem en projectie

Binnen dit vooronderzoek is voor de positionering in GIS gebruik gemaakt van het coördinatensysteem ETRS 1989 UTM Zone 31N. De Duitsers hanteerden tijdens de oorlog een ander coördinatensysteem, namelijk de Marinequadrat-karte. Deze eigen door de Duitse marine gehanteerde en gecodeerde zeekaart had als basis de traditionele zeekaarten in Mercatorprojectie. De zeeën werden verdeeld in sectoren, AN stond bijvoorbeeld voor de Noordzee, en in nummering weer verdeeld in kwadranten van elk 54 bij 54 Engelse Nautische Mijlen (1 Nautische zeemijl = 1.852 meter). De codering bestond uit een sectorcode, cijfers voor de kwadranten, of nog cijfers voor een kleinkwadraat of kleindeelkwadraat. Saricon heeft de kleindeelkwadranten (de kleinst mogelijke eenheid) in beeld gebracht – zie figuur 5.

Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat er beperkingen gelden voor het bepalen van een exacte locatie. Vaak zijn in de Duitse archieven alleen vakken aangegeven in het kleindeelkwadraat, wat neerkomt op een gebied van 6 bij 6 Nautische Mijlen, ongeveer 11 bij 11 kilometer. Waar precies binnen dat gebied een schip is aangevallen of waar een schip op een zeemijl is gelopen, is op basis van enkel dat kleindeelkwadraat dus niet te bepalen.



Figuur 5. Het onderzoeksgebied ten opzichte van kleinkwadraat. (Bron: World Imagery via Esri.)

Hetzelfde kan gezegd worden over de notatie door de Britten. Voor luchtaanvallen op zee werden vaak de coördinaten in 'degrees, minutes' vermeld, en zijn de 'seconds' achterwege gelaten. Met deze manier van noteren is enkel een grid-locatie te bepalen van gehele minuten, oftewel ongeveer 1,0 bij 0,6 zeemijl (1.852 bij 1.111 meter).

Deze methode is veel preciezer dan de Duitse methode: in een Duits kleindeelkwadraat passen 60 Britse vakken. Om die reden heeft Saricon er voor gekozen om op basis van archiefgegevens uit The National Archives een database op te zetten, en niet op basis van de Duitse archieven.



Figuur 6. Ligging van het onderzoeksgebied ten opzichte van het coördinatensysteem dat de Britten tijdens de oorlog gebruikten om posities te bepalen op de Noordzee. (Bron: World Imagery via Esri.)

Overigens worden niet in alle Britse archiefstukken verwezen naar coördinaten in 'degrees, minutes': veel zee- en luchtmachtstukken hanteerden gecodeerde posities. Zo zijn in archiefstukken van de Royal Air Force operationele verslagen te vinden waarin de locatie van een luchtaanval bijvoorbeeld als volgt staat vermeld: MFMH 4035. De letters staan voor twee cijfercodes die met de getallen gecombineerd moeten worden om tot een coördinaat te komen. De letters MF vormen een code die voor 40 komt te staan, en de letters MH vormen een code die voor 35 komt te staan. Als voorbeeld: wanneer MF staat voor 53 en MH staat voor 03, dan wordt het coördinaat 53°40'N, 03°35'E. De letters MF stonden niet de gehele oorlog voor 40. Vanwege Duitse ontcijferingen werd de codering meermaals per jaar aangepast, soms zelfs meerdere keren per maand. Op die manier is het extra lastig om vandaag de dag de codes te ontcijferen – je moet per tijdvak weten wat de codering was en bij de omrekening altijd de datum scherp in de gaten houden. Saricon werkt momenteel aan het ontcijferen van deze codering.

2.7 Leeswijzer

In hoofdstuk 3 wordt, per hoofdstuk, uiteengezet welke (oorlogs)activiteiten er rondom het onderzoeksgebied Platform Ameland Westgat hebben plaatsgevonden. In hoofdstuk 4 wordt per hoofdstuk bepaald of deze (oorlogs)activiteiten relevant zijn en meegenomen dienen te worden in de hoofdstukken 6 (beoordeling van het bonnenmateriaal), 7 (RA) en 8 (Risicobeoordeling). Hoofdstuk 5 staat in het teken van de leemten in kennis / onderzoekskeuzes, hoofdstuk 9 bevat de conclusie en het advies. In hoofdstuk 10 zijn de bijlagen opgenomen.

2.8 Verantwoording

De volgende personen zijn betrokken geweest bij de uitvoering van dit vooronderzoek:

- Het vooronderzoek is uitgevoerd door historisch onderzoeker C.J.W. Prince MA;
- De Risicoanalyse CE is uitgevoerd door Senior OCE-adviseur, tevens munitie-technicus, A.H. Meijers

- Het GIS en het kaartmateriaal in bijlage 3 zijn vervaardigd door GIS-deskundige B. Nagelhout, BSc;
- Het vooronderzoek is (mede) beoordeeld door Senior OCE-adviseur A.H. Meijers;
- Bovengenoemde personen werken onder verantwoordelijkheid van bedrijfsleider en Senior OCE-deskundige E.R. Beute, die kennis heeft genomen van de inhoud van deze rapportage.

2.9 Archivering

De gegevens die tijdens dit onderzoek zijn verzameld en beoordeeld, alsmede de rapportage en CE-bodembelastingkaart, zijn door Saricon gearhiveerd onder het projectdossier met projectnummer 18S071. Gegevens benodigd voor een vervolgstap in het proces van opsporen van CE zijn in dit projectdossier te vinden. Zij zijn, voor zover niet in deze rapportage beschreven, op aanvraag bij Saricon beschikbaar. Projectdossiers worden minimaal tien jaar bewaard.

3 Inventarisatie bronnenmateriaal

De inventarisatie van bronnenmateriaal is het startpunt van het vooronderzoek. Aan de hand van verplicht te raadplegen diverse soorten bronnen wordt informatie vergaard die mogelijk relevant is voor het onderzoeksgebied of bijdraagt aan de context van de probleemstelling. Hoofdstuk 3 bood doorgaans inzage in het onderzoeksproces: in welk archief zijn geen relevante stukken gevonden en in welk boek stonden gegevens die bruikbaar waren. Hoofdstuk 3 vormde in die zin de basis voor hoofdstuk 4, waar de gegevens worden beoordeeld op relevantie en waar wordt bepaald welke gegevens worden behandeld in hoofdstuk 6 en 7.

Met het oog op de toekomst, heeft Saricon in het kader van dit vooronderzoek een andere indeling toegepast voor hoofdstuk 3. In plaats van per archieftoegang op te sommen wat is aangetroffen, zijn de bevindingen per hoofdstukthema gespecificeerd. Normaliter werd per archief of instelling uiteengezet hoe Saricon op zoek is gegaan naar relevant bronnenmateriaal, maar daardoor stond verspreid in hoofdstuk 3 informatie over bijvoorbeeld mijnenvelden, terwijl het uiteraard veel logischer is om de informatie uit de literatuur en de archieven te bundelen. Hoewel oorlogshandelingen zijn onderverdeeld in hoofdstukthema's, zijn alle gegevens voor derden (en onszelf) makkelijk te herleiden door het gebruik van voetnoten. Daarnaast zijn alle geraadpleegde stukken opgenomen in de bronnenlijst; waaronder de bronnen die wel zijn geraadpleegd, maar geen relevante informatie bleken te bevatten.

Een aantal bevindingen moet vooral worden beschouwd als indicatief, met andere woorden: zij maken de achtergronden van zaken van diverse oorlogshandelingen beter duidelijk, maar kunnen niet worden gezien als een volledige inventarisatie van bronnenmateriaal voor alle oorlogshandelingen die in de Tweede Wereldoorlog binnen het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. Het opstellen van een dergelijk overzicht, formeel verplicht conform WSCS-OCE voor vooronderzoeken op land, is gezien de aard en ligging van de onderzoeksgebieden niet mogelijk.

Voor een gedegen vooronderzoek op de Noordzee is archiefonderzoek in The National Archives and Record Administration (NARA) onontbeerlijk. De gegevens die daar te vinden zijn, zijn van cruciaal belang voor het achterhalen van diverse soorten oorlogshandelingen. Oorlogshandelingen die niet of nauwelijks zijn te achterhalen in Nederlandse archieven. NARA beheert een grote verzameling kopieën van Duitse archieven, zoals Kriegstagebücher (KTB). Dit betreft verslaggeving van oorlog gerelateerde zaken door diverse Duitse legeronderdelen. De KTB's zijn bij de geallieerde overwinning op Duitsland in 1945 door de geallieerden in beslag genomen en in de daaropvolgende jaren op microfilm gekopieerd, waarna zij aan de Duitse overheid werden geretourneerd. Van veel KTB's bevindt zich dus zowel in het Duits militair archief te Freiburg als in de VS een exemplaar. Het 'Duitse archief' van NARA is echter zeer uitgebreid en incompleet, en daarom zijn er wat beperkingen betreffende de doorzoekbaarheid.

Via de 'Guides to Microfilmed Records of the German Navy, 1850-1945, No.4 – Records of the German Navy Operational Commands in World War II', opgesteld in 2005, is te lezen dat het 200 pagina's tellende document 'identifies the principal records of German Navy (or Kriegsmarine) operational commands during World War II, including records of surface combat forces and regional commands throughout occupied Europe. The records are reproduced on approximately 1.600 of the current total of 4.317 rolls of National Archives Microfilm Publication T1022, Record of the German Navy, 1850-1945'. Op iedere rol, waar er dus 1.600 van te raadplegen zijn, staan gemiddeld zo'n 1.500 scans / foto's van uiteenlopende onderdelen zoals *Flottenkommando*, *Marinegruppenkommando*, *Schiffskommandos*, *Minensuchflottillen*, *Räumbootflottillen*, *Sperrbrecher*, *Sicherungsdivisionen*, *Vorpostenflottillen*, *Marine Artillerie Abteilung* en *Flak*. Het grootste nadeel van dit archief, is dat het moeilijk doorzoekbaar, incompleet en versnipperd is. 'Many German Navy records did not survive the war; other records captured at the end of the war and brought to Great Britain for exploitation were not included in the U.S. Navy's microfilming project in London from July 1945 to August 1947.' Kortom: de informatie die Saricon heeft opgedaan uit NARA voor het opstellen van dit hoofdstuk, dient als indicatief te worden beschouwd.

Een ander zeer belangrijk archief, is The National Archives in Londen. Daar worden alle archiefstukken van de Britse Royal Air Force bewaard, waarin onder andere de operationele gegevens van Coastal Command zijn opgenomen. Deze eenheid was boven de Noordzee actief en viel Duitse schepen en konvooien aan. Ook is er in dit archief ook veel informatie te vinden over het leggen en ruimen van zeemijnen. Doorgaans probeert Saricon meerdere archieven met elkaar te koppelen, zodat nagaan kan worden of een Duitse melding over een luchtaanval, ook door de Britten als zodanig is gemeld.

Eerder uitgevoerd onderzoek

De structuur van deze rapportage is gebaseerd op eerder uitgevoerde onderzoeken van Saricon in 2017 en 2018 op de Noordzee. Omdat het strandgedeelte van het onderzoeksgebied op het grondgebied van de gemeente Ameland ligt, heeft Saricon op 27 juni 2018 navraag gedaan naar rapportage van derden die eventueel relevant kunnen zijn voor het onderzoeksgebied. In een reactie op 28 juni 2018 liet de gemeente Ameland weten dat zij niet bekend is met dergelijke rapportage. Wel is uit het bedrijfsarchief van Saricon de volgende rapportage geraadpleegd:

- 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven Waddenzee-dijk Ameland', Saricon, kenmerk 15S080-VO-02, d.d. 23 juni 2015;

3.1 Schootsvelden (van de kustverdediging)

De Nederlandse kustverdediging kreeg in de negentiende eeuw een enorme impuls door nieuwe (militaire) inzichten. Als gevolg van de Vestingwet van 1874 werden talloze forten gebouwd, ook langs de kust. De Nederlandse regering besloot in de zomer van 1910 om de kustverdediging te versterken nadat in 1904 een staatscommissie had gerapporteerd dat een goede kustverdediging van eminent belang was.³ Hoewel algemeen werd verondersteld dat Nederland nooit het hoofddoel van een oorlog zou worden, was de algemene opvatting dat de kustdefensie krachtig genoeg moest zijn om weerstand te kunnen bieden.⁴

Toch beschikte Nederland in 1939 niet over een heel imposante kustverdediging. Er waren grote forten, zoals bij IJmuiden, Hoek van Holland en Den Helder, en er waren in het interbellum enkel betonnen constructies gebouwd bij IJmuiden en Den Haag. Het Waddengebied was strategisch van ondergeschikt belang. In de wijde omtrek van het onderzoeksgebied is geen kustgeschut gerealiseerd.

3.1.1 Bouw van de Atlantikwall

Tijdens de Duitse bezetting van Europa veranderde het aanzicht van de kusten drastisch. Van Noorwegen tot de Spaans-Franse grens werd een kustverdediging opgetrokken dat eerst 'Neue Westwall' werd genoemd, maar vanaf 1942 bekend stond als 'Atlantikwall'. Dit stelsel van kustverdedigingswerken van 2.685 kilometer lang bestond uit bunkers, mijnenvelden en open- en gesloten schutopstellingen.⁵ Na de Nederlandse capitulatie op 15 mei 1940 werden het Nederlandse kustgebied bezet door verschillende eenheden van het Duitse leger. Onder leiding van de 'Marinebefehlshaber in den Niederlanden'⁶ begon de Duitse Kriegsmarine met het opstellen van kustbatterijen.⁷ Vanaf december 1941 werd ook de landmacht (das Heer) betrokken bij de kustverdediging. Het 'Oberkommando der Wehrmacht' gaf vanaf dat moment orders en richtlijnen ter verdediging van de kust. In februari 1942 werden belangrijke havensteden uitgeroepen tot 'Stützpunkt', wat inhield dat daar een krachtige verdediging moest worden opgebouwd. In Nederland werden Den Helder, IJmuiden, Vlissingen en Hoek van Holland als 'Stützpunkt' aangewezen.⁸

De verdediging was drieledig: tegen aanvallen van zee, lucht en land. De Kriegsmarine was al eerder begonnen met de inrichting van het zogeheten 'Seefront', in februari 1942 begon ze met het plaatsen van het luchtafweergeschut langs de kust, beter bekend als Flak (*Flugabwehrkanone*). Uiteindelijk begon de landmacht met het inrichten van het 'Landfront'.⁹ Op het moment dat deze verdedigingslinie niet meer 'Neue Westwall' werd genoemd, maar 'Atlantikwall', werden de 'Stützpunkten' omgedoopt tot 'Verteidigungsbereich'. Immers, nu moest de gehele kust verdedigd worden en werden er verspreid langs de kust ook 'Stützpunkten' en 'Widerstandnester' geplaatst – zelfstandige weerstandskernen die niet bij een belangrijke haven lagen.¹⁰ Een verzameling van deze posities wordt een 'Stützpunkt Gruppe' (Stp. Gr.), zoals 'Stp. Gr. Zandvoort' en 'Stp. Gr. Katwijk'.¹¹ De laatste categorie die we onderscheiden in verdedigings-eenheden is de 'Festung'. In januari 1944 werden in Nederland IJmuiden en Hoek van Holland omgevormd tot 'Festung'. Later dat jaar volgden Vlissingen (Festung Walcheren) en Delfzijl (Festung Emden).¹²

³ P. Moeyes, *De Sterke Arm, de Zachte Hand. Het Nederlandse leger & de neutraliteitspolitiek, 1839-1939* (2006), pagina onbekend

⁴ Ibidem, pagina onbekend

⁵ H. Sakkers, *Festung Hoek van Holland*, 8

⁶ Dat werd 'Admiral in den Niederlanden' vanaf februari 1942. Bron: H. Sakkers, *Festung Hoek van Holland*, 33

⁷ P. Harff en D. Harff, *IJmuiden – Den Haag, Atlantikwall 1940-1945*, 13

⁸ Sakkers, *Festung Hoek van Holland*, 8

⁹ Ibidem, 8-9

¹⁰ Ibidem, 9.

¹¹ P. Harff en D. Harff, *IJmuiden – Den Haag, Atlantikwall 1940-1945*, 20

¹² R. Rolf en H. Sakkers, *Duitse bunkers in Nederland*, 13

In oktober 1943 gaf Hitler het bevel om alle kanonnen in open stellingen, naar betonnen onderkomens te verplaatsen. Dit zogeheten 'Schartenbauprogramma' moest voor 30 april 1944 klaar zijn, maar door de enorme hoeveelheden beton en mankracht die nodig waren, duurde het veel langer voor alle open posities verdwenen waren aan de kust.¹³

Duitse militaire aanwezigheid op Ameland

Ook het Waddengebied maakte onderdeel uit van de Atlantikwall, al was het een gebied met een beperkte strategische waarde. Op Ameland waren de meeste verdedigingswerken aan de westkant van het eiland geconcentreerd. In de directe nabijheid van de Waddeneilanden was slechts een beperkte oorlogsactiviteit. 'Op zee ten noorden van het eiland bleef het tijdens het grootste deel van de oorlog vrij rustig. De scheepvaartroutes die door de geallieerden werden gebruikt lagen te ver naar het noorden om vanaf de Waddeneilanden te kunnen beschieten. Ook het ontbreken van een zeehaven in de buurt van de zeegaten aan de oost- en westkant van het eiland maakte dat de wateren rond Ameland van minder belang waren en beperkte de oorlogsactiviteit.'¹⁴ Verspreid over Ameland stonden wel diverse bunkers en opstellingen voor kleinkaliberwapens, maar die bevonden zich allemaal op ruime afstand van het onderzoeksgebied. De dichtstbijzijnde concentratie militaire objecten was de legerplaats Oerd, maar deze lag ruim 600 meter van het onderzoeksgebied verwijderd.

In het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) in Den Haag bevindt zich de collectie met toegangsnummer 575, 'Duitse verdedigingswerken en inundaties van Nederlands grondgebied in de oorlog en rapporten van militaire aard vanuit bezet Nederland aan het Bureau Inlichtingen Londen 1940-1945'. Deze collectie bevat onder meer inlichtingenrapporten en kaarten van Duitse verdedigingswerken, opgemaakt door Nederlandse verzetsgroeperingen.¹⁵ In deze collectie is ook een verslag gevonden van 1^e Luitenant Hoogterp, die in augustus 1945 een inspectie maakte over het eiland. 'Op 9 en 10 Aug. JI. stelde ik een onderzoek in op Ameland. Daarna won ik informatie in bij de Ned. Afd. van de Naval Disarmament Control Staff. Het volgende is mij gebleken. Op de W.-punt van Ameland staat een batterij van 4 x 10 ½ cm, van origine luchtdoelgeschut doch hier speciaal opgesteld ter bestrijding van zeedoelen. Schieten op luchtdoelen is mogelijk. De batterij is voorzien van een centraal vuurleidingstoestel 'Kleinkommandogerät CV' van Zeiss, dat de richt- en afstandgegevens ontvangt. (...) Verdediging van de bt. tegen laagvliegende vliegtuigen door middel van een vierling 2 cm en een enkelloops 2 cm. kanon. In de batterij ligt zeer veel munitie. (...) Ook werd aan de O.-punt van het eiland nog een 2 cm kanon gevonden. (...) Tenslotte zij nog vermeld dat hier en daar betonnen schuilplaatsen waren aangetroffen, vnl. op de O-punt van het eiland.'¹⁶

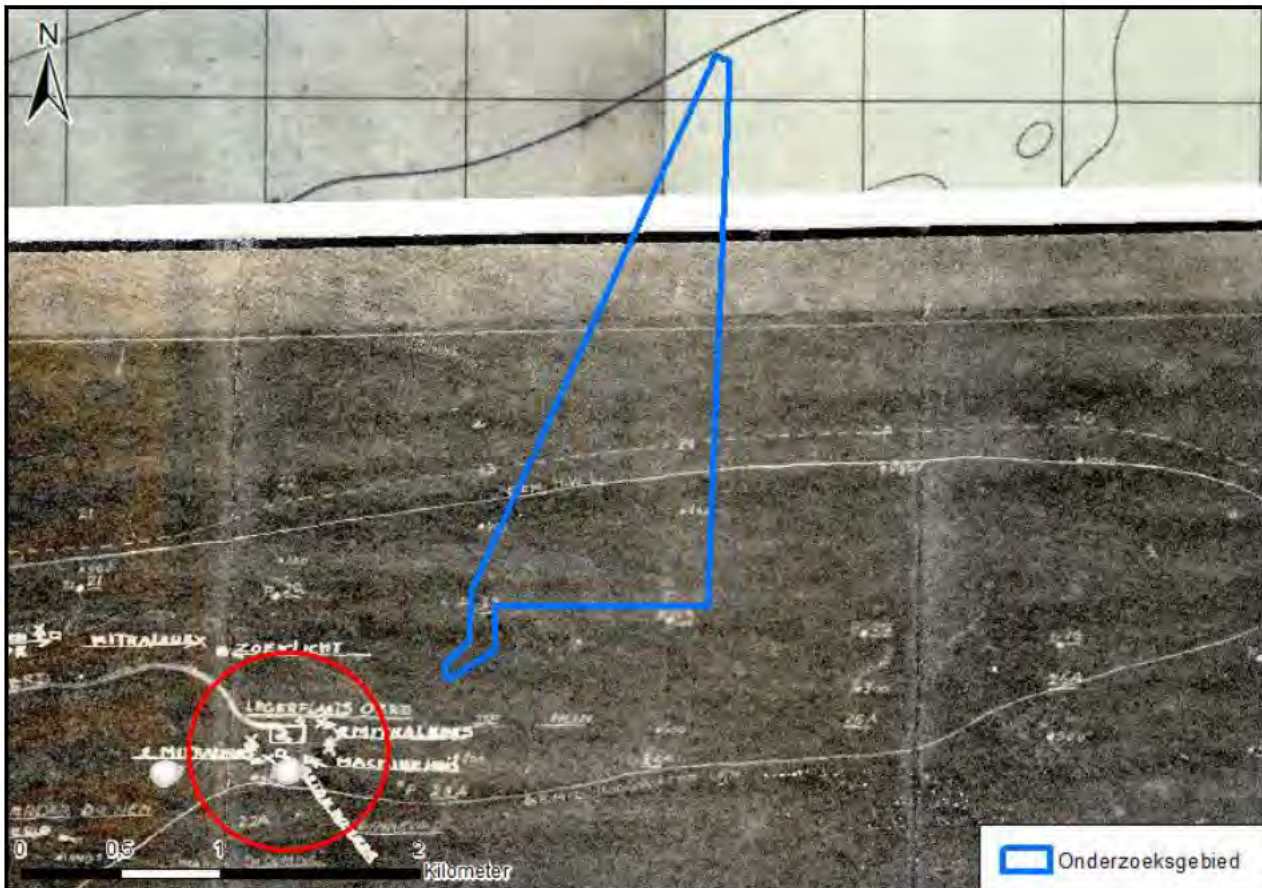
Hoewel Hoogterp melding maakt van een batterij die tegen schepen (zeedoelen) kan worden ingezet, blijkt uit andere bronnen dat het hier om een batterij *Flugabwehrkanone* (flak) ging – de 10,5 cm kanonnen waren van het type SK C/32 en oorspronkelijk voor de Duitse Kriegsmarine ontworpen, maar door diverse (land)eenheden als flak werden ingezet.

¹³ P. Harff en D. Harff, *IJmuiden – Den Haag, Atlantikwall 1940-1945*, 19

¹⁴ <https://mens-en-samenleving.infonu.nl/diversen/96977-ameland-in-de-tweede-wereldoorlog-atlantikwall.html#atlantikwall>

¹⁵ Alle geraadpleegde stukken uit deze collectie worden weergegeven in de bronnenlijst in bijlage 2.

¹⁶ 14 augustus 1945. 'Rapport van den 1^e luitenant Hoogterp (aantekeningen behorende bij G.S. no 358/45), Bron: NIMH 575-inv. 013



Figuur 7. Ten zuidwesten van het onderzoeksgebied lag de legerplaats Oerd (rood omcirkeld), die was omringd door enkele mitrailleurposities. De militaire objecten die op deze kaart zijn ingetekend lagen op minimaal 600 meter van het onderzoeksgebied. Gezien deze ruime afstand is het niet aannemelijk dat CE afkomstig van deze legerplaats in het onderzoeksgebied kan worden aangetroffen. (Bron: NIMH 575-013.)

3.1.2 Flak

Naast de hierboven beschreven geschutposities waren er ook flak-posities langs de Nederlandse kust, posities van de Kriegsmarine en de Luftwaffe.¹⁷ De Duitsers hadden aan de uiterste westrand van Ameland een Flakopstelling staan. Volgens het bronnenmateriaal betrof het een batterij van 4 stuks van 10,5 cm. Deze opstelling lag hemelsbreed ruim 20 kilometer ten westen van het onderzoeksgebied. Een afstand die ruim buiten het schootveld van dit geschut valt. Informatie over flakposities wordt hoe dan ook niet nader uitgewerkt voor vooronderzoeken op zee. De onderbouwing voor die onderzoekskeuze is als volgt:

In KTB's is te raadplegen hoe vaak een flak-positie het vuur heeft geopend op vijandelijke toestellen – doorgaans meerdere keren per dag. Wat daar in bijna alle gevallen bij vermeld staat is het kaliber dat heeft gevuld, het aantal verschoten patronen / granaten, de hoogte (h) en de afstand (e) vanaf de flak-positie – respectievelijk vermeld in meters en hectometers, met soms een vermelding in enkel meters. Wat daarbij dus niet vermeld staat, is de vuurrichting (in graden). Daardoor is het niet te bepalen in welke richting werd geschoten – we weten alleen dat Flak 360 graden kon draaien. Verder blijkt uit de KTB's die in het verleden zijn geraadpleegd dat er ook op eigen toestellen en ballonnen werd gevuld; dat vrijwel altijd ook *Maschinengewehr* (MG)-vuur werd gegeven; dat deze soms als 2 cm flak staan aangegeven; dat de schutters soms wisten op welk type toestel ze schoten; dat er soms maar een salvo van 6 x 8,8 cm werd gelost; en dat de toestellen soms buiten bereik waren (wat echter geen duidelijkheid geeft over het maximale, effectieve, bereik). Kortom: de KTB's bevatten veel interessante gegevens, maar kunnen niet gebruikt worden om te bepalen waar flak-granaten zijn neergekomen. Dat kan niet bepaald worden omdat in de geraadpleegde KTB's enkel de hoogte waarop de Flak-granaat moest ontploffen en de afstand vanaf de Flak-positie naar het doel zijn vermeld. Er is geen vuurrichting aangegeven (in graden) waardoor niet bepaald kan worden in welke richting er werd gevuld. Uit de KTB's blijkt dat de genoemde flak-posities in alle mogelijke richtingen vuurden. Maar omdat het niet mogelijk is om

¹⁷ R. Rolf en H. Sakkers, *Duitse bunkers in Nederland*, 29

te bepalen waar de verschoten CE (van 2 cm tot 10,5 cm) precies zijn neergekomen (als blindgangers), is het niet realistisch om de gehele schootsvelden te betitelen als een gebied met een 'verhoogd risico op het aantreffen van CE'.

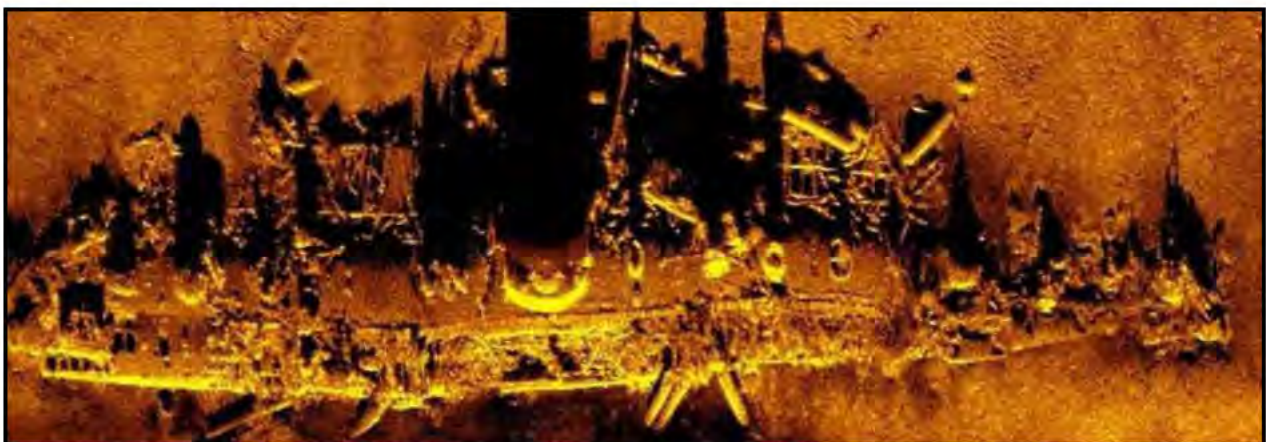
| | | | |
|---------------|-------------------|-------|--|
| 0040/ 0120 | Ameland | Alarm | 0054 Beschuss einer Feindmaschine im Süden der Batterie Kurs Süd-west mit 97 Schuss 2 cm l.Flak 30 82 Schuss 2 cm l.Flak Oerlikon 687 Schuss M.G. h= 100 m, s = 200 m. Die Maschine explodierte in der Luft im Süden von Terschelling-Ost (Abschuss). |
| 0044/ 0055 | Terschelling-West | Alarm | 0047 Beschuss einer Feindmaschine im Norden der Batterie, Kurs Ost nach Funkmessflum mit 15 Schuss 8,8cm h = 1800 m, s = 73-72-75 km. Nach der ersten Salve drehte die Maschine nach Nordosten ab. |

Figuur 8. Uitsnede van het KTB Marine Flak Abteiling 246 van 6 juni 1942. Voorbeeld waarbij zichtbaar is dat er soms veel en soms weinig CE werden verschoten, en dat de vuurrichting niet vermeld werd. (Bron: NARA, PG 47544.)

Tot slot dient opgemerkt te worden dat voor vooronderzoeken op land, het algemeen aanvaard is dat er nooit gebieden verdacht worden verklaard op flak-granaten - anders zou in theorie grote delen van Nederland verdacht kunnen zijn op flak-granaten. Het zou een devaluatie van de vergaarde expertise en ontwikkelde onderzoeksmethodieken zijn om dit voor vooronderzoeken op zee deze algemeen aanvaarde aanname te herzien.

3.2 Scheepswrakken

Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn honderden schepen tot zinken gebracht op de Noordzee. Maar ook in de eeuwen daarvoor (en in de decennia na de Tweede Wereldoorlog) zijn, door diverse oorzaken, schepen vergaan. Op de bodem van de Noordzee liggen daarom naar verwachting enkele duizenden scheepswrakken of restanten van scheepswrakken. Sommige wrakken hebben CE aan boord en kunnen een veiligheidsrisico vormen bij werkzaamheden op zee. Een aanzienlijk aantal wraklocaties is in kaart gebracht, maar er zijn uiteraard ook schepen en onderzeeboten die zijn gezonken zonder dat de positie bekend was. In figuur 9 is bijvoorbeeld de Duitse duikboot U-106 weergegeven, een vaartuig dat in 1917 is gezonken, maar waarvan de positie niet bekend was. In 2011 is deze door de Koninklijke Marine gevonden tijdens de zoektocht naar de O-13 (de enige Nederlandse onderzeeboot die nog wordt vermist). De U-106 ligt tientallen kilometers ten noorden van Terschelling en is bij een eerdere zoekactie over het hoofd gezien omdat het toen onder een zandduin lag.



Figuur 9. Een sonar scan van de U-106, gemaakt door de Koninklijke Marine, ten noorden van Terschelling.¹⁸

¹⁸ http://www.britainatwar.com/view_article.asp?ID=3786, bezocht op 30 maart 2017

Voor het in beeld brengen van mogelijke scheepswrakken en/of obstructies binnen het onderzoeksgebied wordt gebruik gemaakt van twee databases.

Hydrografische dienst van de Koninklijke Marine

De hydrografische dienst van de Koninklijke Marine beheert de 'officiële zeekaart voor kust- en binnenwateren'. Via deze kaart zijn onder andere scheepswrakken te herleiden. Diverse informatieverzoeken in het verleden leverden geen concrete informatie op. De Dienst der Hydrografie (DHY) stuurde enkel een document toe met een aantal websites en de aanvullende informatie betreffende deze websites. In het verleden heeft Saricon tevergeefs contact gezocht met de dienst om achtergrondinformatie te krijgen over obstructies (bij de DHY worden scheepswrakken obstructies genoemd, tot duidelijk is wat het object precies is) binnen een onderzoeksgebied, maar daar is verder nooit op geantwoord. Omdat de dienst nooit heeft geantwoord op eerdere verzoeken, is voor dit vooronderzoek besloten om geen contact op te nemen met de DHY.

Rijkswaterstaat

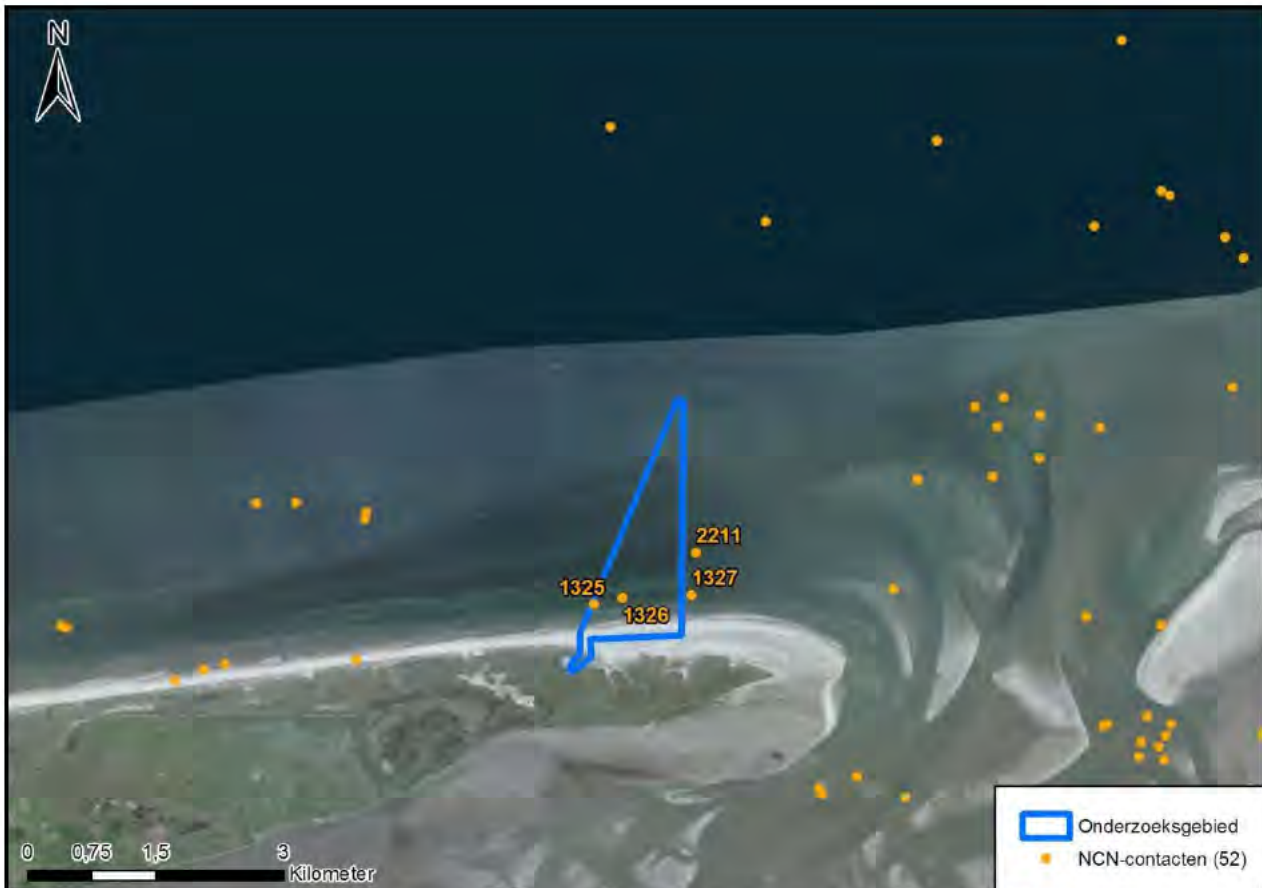
De scheepswrakken en obstructies die bekend zijn bij Rijkswaterstaat, hebben een zogeheten SonarReg contactnummer en zijn opgenomen in een database die Saricon mag raadplegen. Alle contacten hebben ook nog een nationaal contactnummer (NCN) gekregen, om de nummers die de Marine en Rijkswaterstaat hanteren te centraliseren.

Voor het onderzoeksgebied Platform Ameland Westgat heeft het onderzoeksbureau Periplus Archeomare een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. Dit bureauonderzoek heeft uitgewezen dat 'in het plangebied [dat groter is dan het onderzoeksgebied 18S0871] de resten van vier 19^e-eeuwse scheepswrakken, een stokanker en twee landingsvaartuigen uit de Tweede Wereldoorlog verwacht worden. Daarnaast kunnen tot nu toe onontdekte scheeps- en vliegtuigwrakken voorkomen. De aanwezigheid van deze objecten dient te worden getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek', zo luidt het advies van Periplus.¹⁹ Naast informatie over de vier onderstaande contactnummers blijkt uit de rapportage van Periplus dat de MARIAD²⁰-database drie meldingen bevat van schepen die in de negentiende eeuw binnen het onderzoeksgebied zijn vergaan. In het watergedeelte gaat het om één zeilschip dat verging in 1831. En op het strandgedeelte, in de uitstulping van het onderzoeksgebied, om twee meldingen zijn van twee zeilschepen die vergingen in 1834 en 1862.²¹ Deze gebeurtenissen zijn verder niet relevant voor het CE-onderzoek.

¹⁹ Periplus Archeomare, 'Archeologisch bureauonderzoek Kabeltracé Platform Ameland West', rapport nr. 18A007-01, d.d. 15 maart 2018, p. 3.

²⁰ MARIAD: Maritiem Archeologische Database, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

²¹ Het betreft de nummers 558, 559 en 563 uit de MARIAD-database. Nummer 558 was de schoenerbrik 'Singapore', vergaan in 1862. Nummer 559 was de Duitse galjas 'landsturm', vergaan in 1834. Nummer 563 was de Franse logger 'Le Gaullois', vergaan in 1831. Zie rapportage Periplus, kenmerk 18SA007-01, p. 22.



Figuur 10. De gegevens van de Koninklijke Marine en Rijkswaterstaat tezamen resulteert in dit beeld van 4 'contacten' in en rond het onderzoeksgebied. (Bron: World Imagery via Esri)

Tabel 3.1. Overzicht bekende contacten bij onderzoeksgebied Platform Ameland Westgat

| DHY | SonarReg | Nationaal contactnummer | Aanvullende informatie |
|--------------------------------|----------|-------------------------|---|
| Binnen onderzoeksgebied | | | |
| - | 651 | 2211 | Sandy Hook-fishing vessel. Circa 165 meter ten oosten van het onderzoeksgebied. In de rapportage van Periplus staat vermeld dat het een Deens visserschip betrof dat in 1984 ten noorden van Ameland op een zandbank liep en vervolgens door de branding werd lekgeslagen. ²² |
| - | 621 | 1327 | Landing craft (Duits). Circa 100 meter ten oosten van het onderzoeksgebied. Volgens het overzicht van Periplus betrof het een melding uit 1949. ²³ Elders in deze rapportage wordt aangegeven dat het een landingsvaartuig uit de Tweede Wereldoorlog betrof. ²⁴ |
| - | 620 | 1326 | Binnen het onderzoeksgebied. In de rapportage van Periplus staat vermeld dat deze obstructie is gemeld in 1976. ²⁵ |
| - | 619 | 1325 | Landing craft (geen nationaliteit ge- |

²² Periplus Archeomare, rapport 18A007-01, 21.

²³ Ibidem.

²⁴ Ibidem, 27.

²⁵ Ibidem.

| DHY | SonarReg | Nationaal contactnummer | Aanvullende informatie |
|-----|----------|-------------------------|---|
| | | | noemd). Binnen het onderzoeksgebied. In de rapportage van Periplus Archeomare wordt het schip beschreven als landingsvaartuig 'A20 Kaap Engelsmanplaat'. Volgens het overzicht van Peripuls betrof het een melding uit 1949. ²⁶ Elders in deze rapportage wordt aangegeven dat het een landingsvaartuig uit de Tweede Wereldoorlog betrof. ²⁷ |

Over de betreffende contacten is slechts summiere informatie beschikbaar. NCN2211 betrof het vissersschip 'Sandy Hook' dat in 1984 op circa 165 meter van het onderzoeksgebied is gezonken. Deze gebeurtenis heeft verder geen relevantie voor het CE-vraagstuk. Over NCN1325 (binnen het onderzoeksgebied) en NCN1327 (net buiten het onderzoeksgebied) is alleen bekend dat het om (Duitse) landingsvaartuigen ging. Als deze informatie correct is, dan zijn deze schepen mogelijk bij een oefening gezonken, want tijdens de Tweede Wereldoorlog heeft er geen landingsoperatie bij Ameland plaatsgevonden. Over NCN1326 (binnen het onderzoeksgebied) is alleen bekend dat het een obstructie is en dat de melding uit 1976 komt. Er zijn geen aanwijzingen dat deze obstructie relevant is voor het CE-vraagstuk.

3.3 Vliegtuigwrakken

Naast scheepswrakken, liggen er ook honderden vliegtuigwrakken op de bodem van de Noordzee. Gedurende de Tweede Wereldoorlog zijn er toestellen neergestort boven de Noordzee en bij vrijwel alle toestellen was nog CE aan boord.²⁸ In tegenstelling tot scheepswrakken, zijn de posities van vliegtuigwrakken in de Noordzee doorgaans niet geregistreerd. Van veel vliegtuigcrashes is zelfs geen locatie bekend omdat de crash (bijvoorbeeld midden in de nacht) niet werd waargenomen door de bemanning van een ander vliegtuig of door een observatiepunt op land – de Duitse Flak-eenheden registreerden vanaf land wel crashes in zee, met een geschatte afstand.

In 2008 is het verliesregister van de Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO) samengesteld. Dit register, dat van tijd tot tijd wordt bijgewerkt aan de hand van nieuw beschikbaar komende historische informatie, betreft een in verregaande mate correct en volledig overzicht van de verliezen van militaire vliegtuigen die in de Tweede Wereldoorlog op Nederlands grondgebied hebben plaatsgevonden.²⁹ Er zijn weliswaar vliegtuigcrashes opgenomen in de database van de SGLO die in de Noordzee ter hoogte van het onderzoeksgebied zijn gemeld, maar de meldingen zijn vaak indicatief, zoals 'Crashed North sea n of Ameland'. De zoekterm 'Ameland' leidt alleen al tot 45 treffers. (Al valt een behoorlijk aantal hiervan af, vanwege de locatiebeschrijvingen.) In eerdere vooronderzoeken heeft Saricon nog getracht deze crashes nog in beeld gebracht, maar omdat er nooit enige duidelijkheid gegeven kon worden over de locatie, is besloten dit voor dit onderzoek niet te doen.

Wat het onderzoeksgebied betreft zijn er geen concrete aanwijzingen dat er vliegtuigen in de omgeving van het onderzoeksgebied in zee zijn gestort. Wel is bijvoorbeeld bekend dat op 13 september 1939 een wrak is angespoeld tussen paal 15 en 16 in Ameland. Dit wrak is in 1984 geborgen.³⁰ Deze locatie lag echter minimaal 8 kilometer ten westen van het onderzoeksgebied en is verder niet relevant.

²⁶ Ibidem.

²⁷ Ibidem, 27.

²⁸ Wessex Archaeology, *Aircraft crash sites at sea: a scoping study* (2008)

²⁹ Dit register werd in samenwerking met het Nederlands Instituut voor Militaire Historie in Den Haag opgesteld en is via de website, in de vorm van een digitale database, te raadplegen.

³⁰ A. van der Molen, 'Vanaf heden is het betreden van het strand weer verboden'. *Ameland tijdens de Tweede Wereldoorlog* (Ameland 2010) 29-30.



Figuur 11. Een opname van een luchtgevecht (datum en jaartal onbekend) boven de Noordzee, nadat een formatie van Duitse bommenwerpers (Junkers) werd onderschept door Britse toestellen van de zogeheten 'Banff Strike Wing'. De vlammen en rook op het wateroppervlak worden veroorzaakt door een exploderende Junkers en zijn lading torpedo's. (Bron: Imperial War Museum, C 5220.)

3.4 Zeemijnen

Gedurende de Tweede Wereldoorlog zijn in de Noordzee naar schatting 698.650 zeemijnen gelegd.³¹ In de Eerste Wereldoorlog werden er zo'n 300.000 zeemijnen ingezet, waarvan zo'n 5.000 stuks aanspoelden op de stranden van het neutrale Nederland. In zeventig procent van de gevallen ging het om Britse zeemijnen.³² Er zijn (groveweg) twee soorten zeemijnen die relevant zijn voor dit vooronderzoek: contactmijnen en invloedsmijnen. Contactmijnen moeten letterlijk in contact komen met een vaartuig voordat ze exploderen, terwijl invloedsmijnen worden geactiveerd als er een schip in de buurt komt – afhankelijk van het soort invloedsmijn. De meest voorkomende invloedsmijnen werken op magnetische beïnvloeding, akoestische beïnvloeding of (water) drukbeïnvloeding of combinaties hiervan.

Zeemijnen kunnen een offensief of defensief karakter hebben. Gedurende de Tweede Wereldoorlog gebruikte de Duitse bezetter de mijnenvelden voor de Nederlandse kust voor beide doeleinden. De *Sperren* die de Duitsers legden waren bedoeld als kustverdediging en om geallieerde schepen tot zinken te brengen en hun vaarroutes te verstoren. Later legden de Britten offensieve mijnenvelden voor de Nederlandse kust om Duitse konvooien te verstoren en/of schepen tot zinken te brengen. 'Overall, the Germans laid an impressive 223.000 mines in World War II (mostly from surface ships), which sank 576 British vessels. During the war Germany was probably the most innovative user of mines, yet never had a strategy that allowed them to be decisive. Her armed forces were the first to lay mines by aircraft; field each new type of influence mine (magnetic, acoustic, pressure, and their combinations); and use ship counters and delayed arming features on mine fuses.'³³ Vanaf 1940 werd een enorme verdedigende 'Minengürtel' gelegd door de Duitsers *Westwall* genaamd. 'Durch Küstenverminung entlang der gesamten Küste von Frankreich bis zum Nordkap wurde dieser Gürtel später im Kriege noch vervollständigt. Unterschiedlich bewertet werden auch die Mineneinsätze der

³¹ G.F. von Ledebur, *Die Seemine: geschichtliche Darstellung der Entwicklung und der Minenabwehr unter Einbeziehung der Minenabwehrfahrzeuge mit Beispielen aus dem Minenkrieg und eigener minenrechtlichen Betrachtung* (1977), 192

³² B. de Groot, *Zeemijnen. De mijnenoorlog in Noord- en Oostzee, 1914-1918 en 1939-1945* (2017), 19

³³ J.S. Chilstrom, *Mines away! The significance of US Army Air Force minelaying in World War II* (1993), 7

Luftwaffe während des Westfeldzuges im Sommer 1940. Sie verminnte alle Häfen und Flußmündungen an den Küsten Hollands, Belgiens und Frankreichs gründlich bis in die Biskaya hinein und erzielte auf diesen Sperren 130.000 Brutto-registertonnen Schiffsverluste beim Gegner.³⁴

Waar de Duitsers de zeemijnen voor de Nederlandse kust legden met behulp van (omgebouwde) schepen, legden de Britten hun zeemijnen voor de Nederlandse kust met motortorpedoboten of onderzeeërs. Ook wierpen zij over heel Europa tienduizenden zeemijnen uit bommenwerpers van de Royal Air Force (RAF). Deze laatste operaties stonden bij de Britten bekend onder de naam *Gardening*, waarbij elk soort 'vegetable' stond voor een bepaald mijnenveld.³⁵ 'The British accomplished almost all Allied mining in the European theater. The RAF quickly adapted to the task, and Bomber Command laid 47.307 mines – 80 percent of the total offensive effort. (...) From the first few mines laid by this Handley Page Hampdens on 13 April 1940, Harris raised the number delivered to just over 1.000 in 1941 and then an average of 1.000 per month for the rest of the war. (...) For the effort (about 5 percent of Bomber Command sorties), the RAF could eventually claim 762 Axis ships sunk and 196 damaged. Altogether British mines in the European theater totaled 260.000, mostly defensive.'³⁶

Saricon beschikt over diverse kaarten waar mijnenvelden op staan afgebeeld. Het gaat om de volgende kaarten:

- 'M. 06590 Deutsche Bucht. Texel bis Cuxhaven', 20 april 1945, afkomstig uit 'Fleet Chart Catalogue' (1945) van The United Kingdom Hydrographic Office te Taunton;
- 'M.O F.6229 Hook of Holland to IJmuiden', 1944 afkomstig uit 'Fleet Chart Catalogue' (1945) van The United Kingdom Hydrographic Office te Taunton;
- 'International Mine Clearance European Waters. Dangerous areas existing in August 1945', afkomstig uit ADM 1 in The National Archives te Londen;³⁷
- 'Offensive minelaying operations in the Helgioland Bight', afkomstig uit ADM 234 in The National Archives te Londen;³⁸
- 'British minefields laid in The Channel, North Sea and Kattegat, 1914-1918', afkomstig uit ADM 234 in The National Archives te Londen;³⁹
- 'Minelaying by surface craft off the French, Belgian and Dutch Coasts between Cap Gris Nez and Texel, May 1940 to May 1944', afkomstig uit ADM 234 in The National Archives te Londen;⁴⁰
- 'Air Minelaying in N.W. Europa Area 4, showing mine "gardens" and German routes used in July 1944', afkomstig uit ADM 234 in The National Archives te Londen;⁴¹
- 'Chart No. Z 28: British islands and North Sea: deep minefields, 1940' afkomstig uit ADM 239 in The National Archives te Londen;⁴²
- 'Chart No. Z 28: British islands and North Sea: deep minefields, 1939-1941,afkomstig uit ADM 239 in The National Archives te Londen;⁴³
- 'Chart No. 376, The North Sea, showing position of British and German minefields 1941', afkomstig uit ADM 239 in The National Archives;⁴⁴

Er is ook een belangrijk boekwerk (betreffende Duitse zeemijnen) gebruikt, dat door Saricon tot een kaart is omgevormd: *Summary of Enemy Minelaying (1939-1945)*. Dat boekwerk is vermoedelijk in 1946 door de Britse Royal Navy

³⁴ G.F. von Ledebur, *Die Seemine: geschichtliche Darstellung der Entwicklung und der Minenabwehr unter Einbeziehung der Minenabwehrfahrzeuge mit Beispielen aus dem Minenkrieg und eigner minenrechtlichen Betrachtung* (1977), 187

³⁵ The National Archives, ADM 234, INV 561

³⁶ J.S. Chilstrom, *Mines away! The significance of US Army Air Force minelaying in World War II* (1993), 8-9

³⁷ Admiralty, and Ministry of Defence, Navy Department: Correspondence and Papers (ADM 1), Damage and loss sustained at sea (31): Post-war mine clearance in European waters: first interim report of International Central Board. Note: With charts, file M 7855/1946 annexed. Code SER 2: 31 Date: 1946-1947 (INV 19745)

³⁸ In deze toegang is het boekwerk *British Mining Operations 1939-1945* opgenomen onder *British mining operations 1939-1945: Vol 1* (INV 560) en *British mining operations 1939-1945: Vol 2* (INV 561)

³⁹ In deze toegang is het boekwerk *British Mining Operations 1939-1945* opgenomen onder *British mining operations 1939-1945: Vol 1* (INV 560) en *British mining operations 1939-1945: Vol 2* (INV 561)

⁴⁰ In deze toegang is het boekwerk *British Mining Operations 1939-1945* opgenomen onder *British mining operations 1939-1945: Vol 1* (INV 560) en *British mining operations 1939-1945: Vol 2* (INV 561)

⁴¹ In deze toegang is het boekwerk *British Mining Operations 1939-1945* opgenomen onder *British mining operations 1939-1945: Vol 1* (INV 560) en *British mining operations 1939-1945: Vol 2* (INV 561)

⁴² Admiralty, and Ministry of Defence, Navy Department: Confidential Reference Books (ADM 239), Chart No. Z 28: British islands and North Sea: deep minefields, 1940 (INV 285)

⁴³ Admiralty, and Ministry of Defence, Navy Department: Confidential Reference Books (ADM 239), Chart No. Z 28: British islands and North Sea: deep minefields, 1940/1941 (INV 286)

⁴⁴ Admiralty, and Ministry of Defence, Navy Department: Confidential Reference Books (ADM 239), North Sea: chart 736 showing position of British and German minefields, 1941 (INV 304)

opgesteld en daarna in handen gekomen van de Koninklijke Marine. In dit boekwerk zijn Duitse zeemijnenvelden vermeld, met aantal en type zeemijn, en posities.

3.4.1 Duitse zeemijnen

Na de Frans-Duitse oorlog van 1870-1871 begon Duitsland de zeemijn serieus te verbeteren. Toen de Eerste Wereldoorlog uitbrak, was het in staat een 'mijnen-oorlog' te beginnen omdat er een groot aantal moderne contactmijnen beschikbaar was, voorzien van 'Hertz Hoorns', antennes of stekels genoemd in het Nederlands. De Duitsers waren inmiddels zo ver, dat ze begonnen het ontwikkelen van zeemijnen die door U-boten konden worden gelegd. De Britten kwamen pas in 1917 met een betrouwbare contactmijn (een kopie van de Duitsers). Na de Eerste Wereldoorlog, waarin Duitsland zo'n 43.000 zeemijnen heeft ingezet, werd er een onderzoeksbureau opgericht ter bevordering van de ontwikkeling van het wapen. In 1932 werd de *Luftmine* succesvol getest en werden diverse andere akoestische en magnetische mijnen ontwikkeld. Kort na aanvang van de Tweede Wereldoorlog, in het voorjaar van 1940, waren er 1.500 magnetische zeemijnen beschikbaar, veel minder dan de 50.000 die nodig werden geacht. Tijdens de oorlog ging de ontwikkeling gewoon verder: drukmijnen werden in 1943 ontwikkeld en in de nacht van 6 juni 1944 op 7 juni 1944 voor het eerst ingezet tijdens de landing bij Normandië.

De Duitse zeemijnen kunnen trouwens met meerdere namen aangeduid worden: de volledige Duitse naam, de door de Duitsers gehanteerde afkorting (de eerste twee letters werden gebruikt om de functie aan te geven, de derde letter om het serienummer aan te geven) en een Britse afkorting, die afweek van de Duitse afkorting. Deze Britse afkorting begon altijd met een 'G' als verwijzing naar het land van herkomst ('German') en de tweede letter hield verband met de volgorde van aantreffen. De eerste mijn die door de Britten werd aangetroffen, staat bekend als de GA. Deze Britse benaming / codering zal, mits bekend, altijd vermeld worden omdat deze ook veelvuldig in de literatuur en archiefstukken wordt gebruikt.

De Duitsers hadden aan het eind van de oorlog bijna 100 verschillende soorten zeemijnen ingezet.⁴⁵ Dit was onder meer het gevolg van de rivaliteit tussen de Luftwaffe en de Kriegsmarine.⁴⁶ Het is niet doelmatig om een volledig overzicht van deze mijnen te geven, want de inzet per type zeemijn kon zeer verschillen. Van de *Einheitsminen S* werden soms nog geen tien stuks per maand ingezet, terwijl van de *Einheitsminen C* geregeld meer dan duizend stuks per maand werden ingezet. In oktober 1944 werden er zelfs 3.500 stuks ingezet.⁴⁷ Een andere zeemijn waarvan we weten dat ze in bovengemiddelde aantallen door de *Kriegsmarine* werd ingezet, is de *Luftmine B/S*. De Duitsers bleven dit type zeemijn tot aan het eind van de oorlog inzetten.

Er zijn een aantal indicaties die Saricon gebruikt om te beoordelen of er Duitse zeemijnen in de omgeving van het onderzoeksgebied Q13M zijn ingezet, waarbij uiteraard wordt bekeken of het soort zeemijn ook te achterhalen is:

- De eerder genoemde kaarten;
- *Summary of Enemy Minelaying (1939-1945)*;
- De naoorlogse munitievondsten (zie 3.8).

Op die manier ontstaat een kaartbeeld dat is weergegeven in onderstaand figuur.

⁴⁵ B. de Groot, *Zeemijnen. De mijnenoorlog in Noord- en Oostzee, 1914-1918 en 1939-1945* (2017), 201

⁴⁶ P.C. Tucker, *World War II: The Definitive Encyclopedia and Document Collection* (2016), 1135

⁴⁷ B. de Groot, *Zeemijnen. De mijnenoorlog in Noord- en Oostzee, 1914-1918 en 1939-1945* (2017), 202



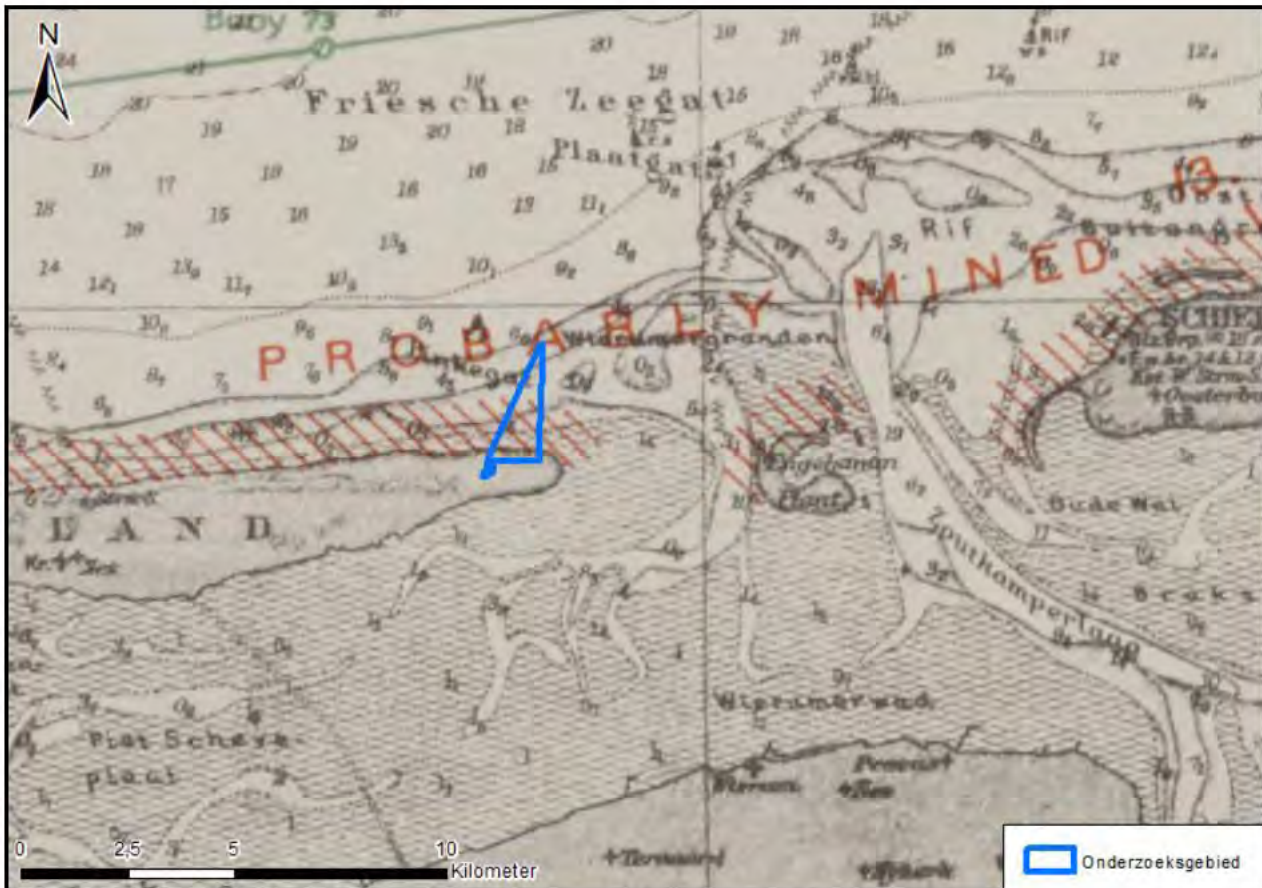
Figuur 12. Uit de *Summary of Enemy Minelaying (1939-1945)* blijkt dat de Duitse mijnenvelden op ruime afstand van het onderzoeksgebied lagen; minimaal 17 kilometer. (Bron: World Imagery via Esri.)

Het dichtstbijzijnde Duitse mijnenveld C6 lag ruim 17 kilometer ten noordoosten van het onderzoeksgebied. Dit veld was aangelegd in september 1939 en bestond uit 80 MFC-minen (sic, FMC) en 200 UMA-mijnen. Remarks: With AE Switch 'On'. Swept June 1940'. Het mijnenveld C7 was ook gelegd in september 1939 en op onbekende datum geruimd. Het is niet bekend hoeveel mijnen hier zijn gelegd. Er zijn geen aanwijzingen dat er Duitse zeemijnen zijn ingezet binnen het onderzoeksgebied of in de nabije omgeving daarvan.

Kathy-mijnen

Met de uitbouw van de Atlantikwall hadden de Duitsers langs een groot deel van de Nederlandse kust ook 'anti-invasiemijnen' in de branding gelegd. 'De mijnen werden in rijen van 2-3-4 achter de branding geplaatst op 200 meter vanaf de waterlijn op een diepte van 5 tot 7 meter, vanaf Ameland tot aan de Belgische kust. Over de aantallen bestaan geen zekerheid, schattingen liggen tussen de 8000 en 10.000 stuks. De rijen werden verspringend aangebracht op een onderlinge afstand van 50 meter. Daarmee werd voorkomen dat landingsvoertuigen tussen de mijnen door konden varen.'⁴⁸

⁴⁸ L. Guldemon, *De vergeten Marine. De geschiedenis van de Kathy Mijnen Party's in de periode 1945-1952. De dood loert langs de Nederlandse kust* (2017) 10.



Figuur 13. Kaart M6590 uit juni 1945. In de tekst staat vermeld 'probably mined with "Katie" mines'.

In bovenstaande kaart, afkomstig uit The National Archives, wordt vermeld dat het onderzoeksgebied tot een strook behoorde waar waarschijnlijk ('probably') Kathie-mijnen lagen. Onderstaande kaart uit het boekwerk *De vergeten Marine* van Louis Guldemonnd laat echter zien dat er geen ruimploegen voor 'Kathy-mijnen' actief zijn geweest aan de oostzijde van Ameland, waar het onderzoeksgebied was gesitueerd. Wel is zijn aan de oostkant van Ameland, bij Schiermonnikoog en Rottum grijshe hekes ingetekend. Het is echter niet duidelijk wat daarmee werd bedoeld.



Figuur 14. Uit deze uitsnede zijn donkere hekes ingetekend van de oostzijde van Ameland tot Rottum. (Afkkomstig van: L. Guldemonnd, *De vergeten Marine*)

Uit de *Summary of Enemy Minelaying*, de meest gezaghebbende bron op dit terrein, blijkt echter dat voor de kust van Ameland geen 'Kathy'-mijnvelden lagen. Op basis van dit boekwerk heeft Saricon de Duitse mijnenvelden in de Noordzee ingetekend (zie onderstaand figuur.)



Figuur 15. Uit deze figuur blijkt dat voor de kuststrook van Ameland, in tegenstelling tot omringende Waddeneilanden, geen mijnenveld was gelegd. De mijnenvelden zijn ingetekend aan de hand van de opgegeven posities in de *Summary of Enemy Minelaying*.

Duitse mijnenvelden op land

Omdat een klein gedeelte van het onderzoeksgebied op het land (strand) ligt, heeft Saricon in de semistatische archiefdiensten van het ministerie van Defensie in Rijswijk het archief van de Mijn- en Munitie Opruimings Dienst (MMOD), 1945-1947 geraadpleegd.⁴⁹ De MMOD was na de Tweede Wereldoorlog in Nederland verantwoordelijk voor het opruimen van landmijnen en achtergelaten munitie. Het archief bestaat uit meldingen, kaarten, plattegronden en ruimingrapporten van Nederlandse gemeenten. Uit dit archief blijkt dat er in de nabije omgeving van het onderzoeksgebied geen mijnenvelden lagen.

⁴⁹ Dit archief heeft geen specifiekere aanduiding via een collectie- of toegangsnummer.



Figuur 16. Weergave van de Duitse mijnevelden ten westen van het onderzoeksgebied, bij het Oerd.

3.4.2 Britse zeemijnen

De Britten liepen achter op de Duitsers betreffende de ontwikkeling van zeemijnen. Bij het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog werden zelfs oude Russische zeemijnen ingezet, die in Port Arthur waren achtergebleven na de Russisch-Japanse oorlog. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd een inhaalslag gemaakt en produceerde de Britten een grote hoeveelheid zeemijnen. De standaardmijn werd de Mark XIV; een verankerde contactmijn die een maximale lading van 227 kilogram kon hebben.⁵⁰

De Britse mijnen worden gekenmerkt door een type-letter en een Mark-nummer. Met 'H' wordt 'Hertz Horns' bedoeld en 'T' staat voor de 'Trigger Switch' zeemijn. Er zijn echter ook zeemijnen die alleen een Mark-nummer hebben, zoals verankerde zeemijnen, *snaglines*, akoestische- en antenne-mijnen. Zeemijnen die door een vliegtuig werden afgeworpen kregen een 'A' voor hun Mark-nummer, voor speciale magnetische grondmijnen stond een 'M' voor het Mark-nummer en zeemijnen die door onderzeeërs werden gelegd, kregen een 'S' toegekend.

Saricon gebruikt verschillende methoden om te beoordelen welke type Britse zeemijn in de omgeving van het onderzoeksgebied is ingezet:

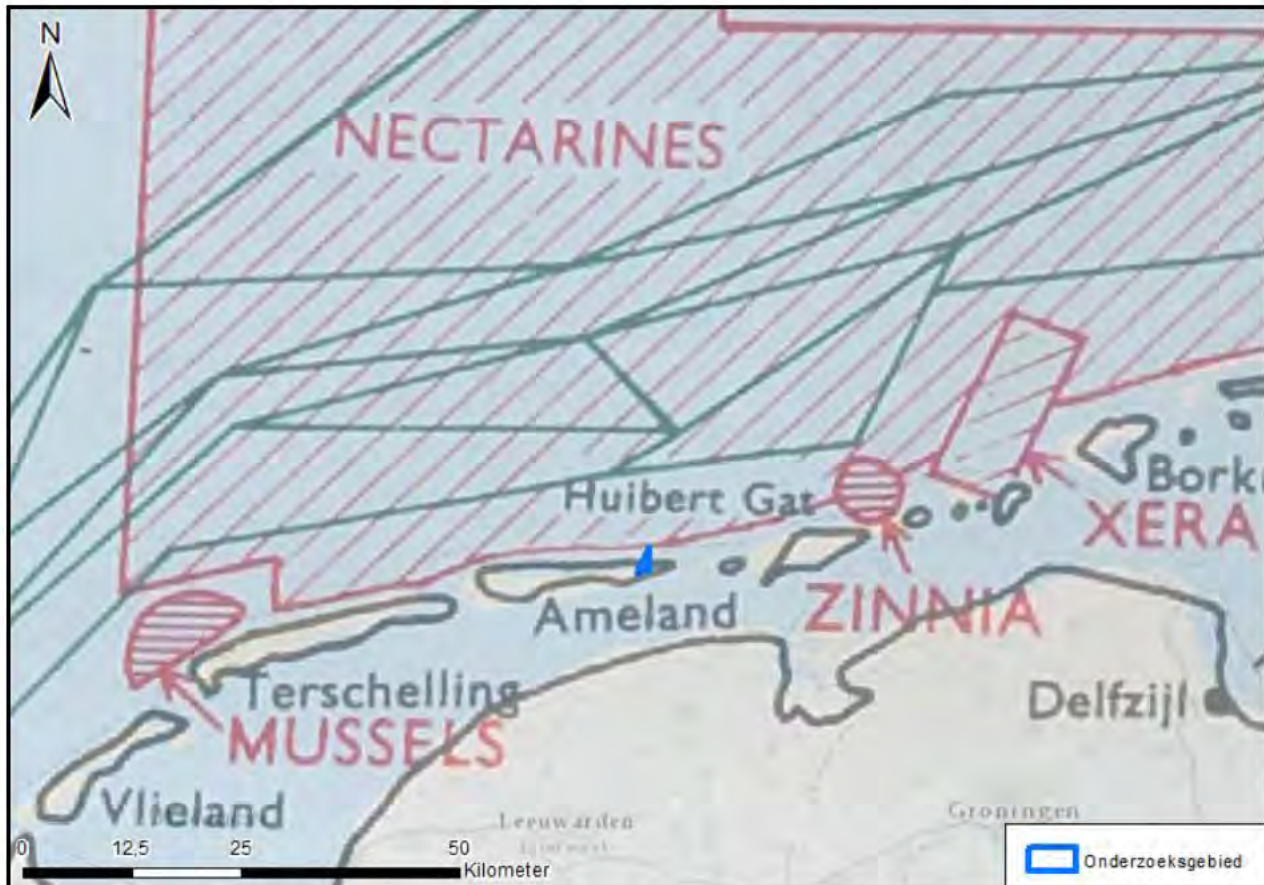
- De eerdergenoemde kaarten;
- De operationele gegevens van Bomber Command;
- De zogeheten 'M' meldingen door '1. Sicherungsdivision' tijdens de Tweede Wereldoorlog;
- De naoorlogse munitievondsten (zie 3.8).

De operaties die door Bomber Command zijn uitgevoerd aangaande het leggen van zeemijnen, zijn uitgebreid vastgelegd in twee boekwerken van de Royal Navy die zijn te raadplegen in The National Archives. Van april 1940 tot de landing in Normandië voerden toestellen van de Coastal Forces mijnoperaties uit in de wateren van Nederland, België en Frankrijk, tussen IJmuiden en Ushant. 'Mining operations in general were referred to as "Gardening" and individual ar-

⁵⁰ http://www.navweaps.com/Weapons/WAMBR_Mines.php, bezocht op 9 juli 2018.

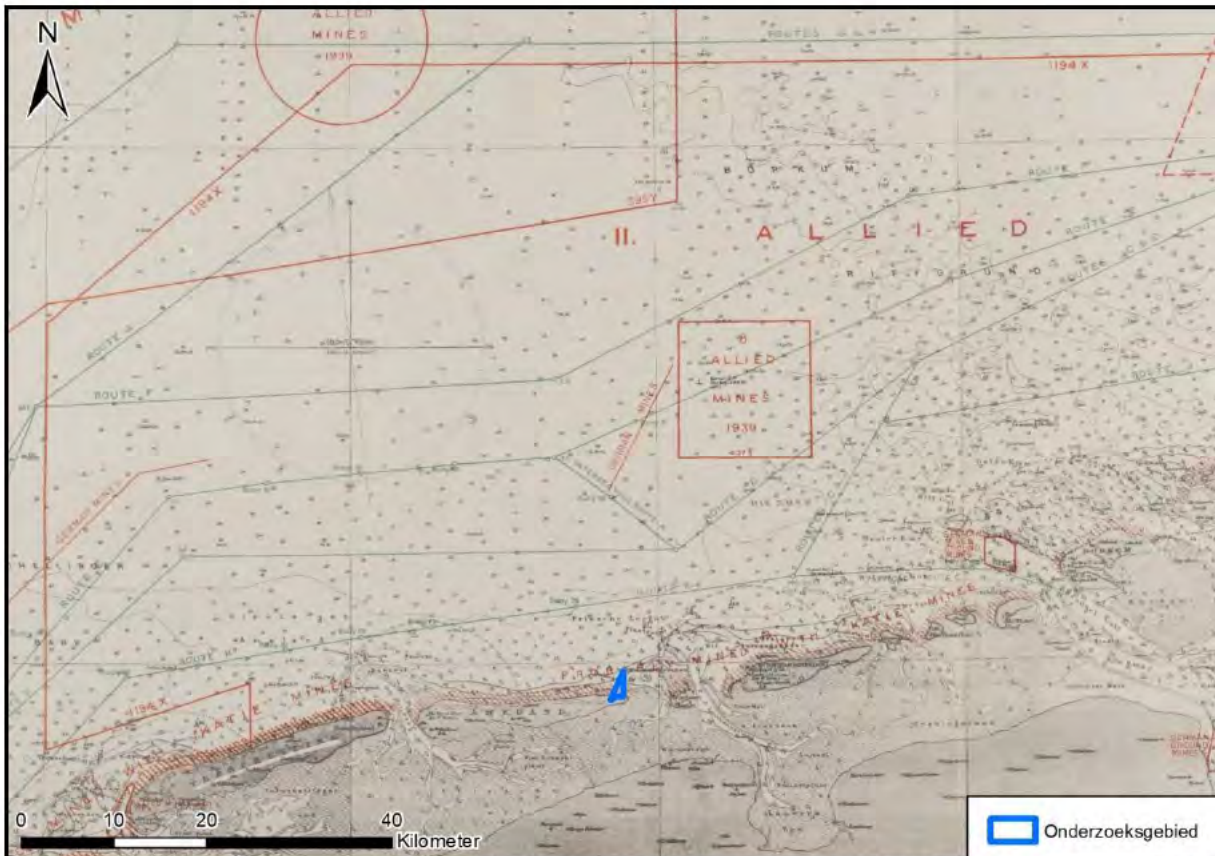
eas were given flowers, vegetable, tree and fish code names, great care being taken to conceal their geographical identity.' Coastal Command was aangesteld als uitvoerder voor de gebieden binnen hun bereik, Bomber Command voor de gebieden in de Middellandse Zee en de Noord-Duitse wateren. De Hampden-bommenwerper kon, net als de Beaufort-bommenwerper, kon maximaal één mijn vervoeren. Dit was een groot nadeel voor Coastal Command. 'This rather uneconomical state of affairs persisted until early in 1942, when Manchester, Stirling and Wellington bombers came into service.'⁵¹ Uit de geraadpleegde kaarten, die wel een zeer schematisch karakter hebben, blijkt dat het onderzoeksgebied deels binnen het veld Nectarines lag.

Binnen 'Nectarines' werd een groot aantal mijnen afgeworpen: werden in 1940 nog 441 mijnen gelegd de gehele 'area 4' (Noordzee inclusief de Deense, Duitse en Nederlandse kust), in 1942 werden er 3.921 mijnen in 'Nectarines' gelegd.



Figuur 17. Op de rand van het onderzoeksgebied lag het veld Nectarines, een gebied waar Britse vliegtuigen mijnen hadden afgeworpen. De groene lijnen zijn Duitse konvoiroutes. (Bron: TNA, ADM 234/561.)

⁵¹ The National Archives, Admiralty, and Ministry of Defence, Navy Department: Reference Books (ADM 234), British mining operations, 1939-1945; Vol 1 (INV 560) en British mining operations, 1939-1945; Vol 2 (INV 561)



Figuur 18. Ook op een andere kaart blijkt de omvang van het veld. (Bron: MO6590, Texel bis to Cuxhaven, 1945)



Figuur 19. Een Lancaster-bommenwerper in 1942, met 'A'-zeemijnen.⁵²

⁵² <https://www.lancaster-ed559.co.uk/raf-gardening-operations-during-the-second-world-war.html>

Maar niet alle Britse zeemijnen werden per vliegtuig afgeworpen: binnen de Nederlandse wateren waren Britse oppervlakteschepen actief die, voornamelijk in de nacht, zeemijnen legden in de Duitse vaarroute voor de Nederlandse kust. Deze zogeheten Coastal Forces voerden meer dan 1.200 missies uit waarbij meer dan 7.000 verankerde en grondmijnen werden ingezet. In de Nederlandse wateren waren eenheden actief die onder 'Nore Command' vielen, zoals 4 MTB, 51 ML, 21 MIB, 22, MTB en 21 MTB.⁵³

Volgens een kaart lag het onderzoeksgebied in een Brits mijnenveld, nummer 417, maar momenteel zijn de aard en omvang van dat veld niet bekend.



Figuur 20. Het onderzoeksgebied ligt in een gebied waar de Britten tussen mei 1940 en mei 1944 zeemijnen legden met oppervlakteschepen. (Bron: TNA, ADM 234/561.)

NB: In de periode tussen de oplevering van de conceptrapportage van dit vooronderzoek (kenmerk 18S071-VO-01) en de definitieve versie (kenmerk 18S071-VO-02) is een 'nieuwe' bron aan het licht gekomen. Het betreft een kaart, afkomstig van de Zweedse marine, die naar verluidt zeer gedetailleerde informatie bevat over mijnenvelden die tijdens oorlog in de Noordzee werden gelegd. Saricon heeft deze kaart zelf niet in zijn beheer en ook nog niet kunnen inzien. Daarom kan het op dit moment niet inschatten of deze kaart belangwekkende informatie bevat voor dit onderzoeksgebied. Saricon overlegt momenteel met de beheerder van de kaart over de wijze waarop in de nabije toekomst informatie kan worden verkregen. Omdat de opdrachtgever belang hecht aan een zo spoedig mogelijke oplevering van de definitieve versie, kon een dergelijke aanvraag voor dit onderzoek niet tijdig worden ingediend.

3.4.3 Ruiming van zeemijnen

Al tijdens de Tweede Wereldoorlog vonden ruimacties plaats waarbij zeemijnen werden verwijderd. Het ging in de Nederlandse wateren om de ruiming van Britse zeemijnen door de Duitsers (vanwege de gevaren voor hun vaarroute voor de Nederlandse kust).

Tijdens de Tweede Wereldoorlog

In de periode 1940-1945 waren er voor de Nederlandse kust *Minensuchboote* actief, grote mijnenvegers, vaak afgekort tot *M-Boote*.⁵⁴ Er waren drie type M-Boote, ontworpen in 1935 (*Minensuchboot 35*), 1940 (*Minensuchboot 40*) en 1943 (*Minensuchboot 43*), waarvan er in totaal zo'n 200 in vaart kwamen.⁵⁵ De *Minensuchbooten* hadden de beschikking over diverse soorten geschut, minimaal zes stuks, met 10,5 cm als zwaarste kaliber.⁵⁶ Deze schepen waren betrokken

⁵³ <http://www.naval-history.net/xGM-Ops-Minelaving2.htm>

⁵⁴ J.W. van Borselen, *De Kriegsmarine in Rotterdam tijdens de Tweede Wereldoorlog*, 48

⁵⁵ http://www.minenjagd.de/cms/?1935-1945_Minensuchboote

⁵⁶ http://www.minenjagd.de/cms/?1935-1945_Minensuchboote_M-Boot_35

bij een *Geleit* om zeemijnen te ruimen, maar werden later ook ingezet om zeemijnen te leggen.⁵⁷ In Rotterdam was '1. Minensuchflottille' gestationeerd, maar ook '2. Minensuchflottille', '4. Minensuchflottille', '5. Minensuchflottille', '7. Minensuchflottille', '11. Minensuchflottille', '32. Minensuchflottille', '34. Minensuchflottille', '36. Minensuchflottille' en '38. Minensuchflottille' waren in het Nederlandse deel van de Noordzee actief. In totaal beschikte de Kriegsmarine over 40 van dergelijke *flottille*.⁵⁸ Er waren overigens ook omgebouwde vissersschepen die dienst deden als een M-Boote. Dat waren in de Nederlandse wateren 12., 13., 14., 16., 17. en 18 *Minensuchflottille*. Alleen '13. Minensuchflottille' was langere tijd actief bij de *Geleitdienst* tussen de Elbe en Rotterdam, tot eind 1942. Eind 1943 waren al deze geïmproviseerde eenheden opgeheven.⁵⁹

Dat de Duitsers voortdurend de door de Britten gelegde zeemijnen aan het 'vegen' waren, bleef niet onopgemerkt. In The National Archives zijn luchtfoto's te vinden die door de Britten zijn gemaakt, waarbij ze veegacties hebben gefotografeerd, zoals op 12 juni 1943:

'Convoy off IJmuiden. D/661, 11.06.1943, 11.40 hours, 1/9000. A convoy of two M/V's 240' and 260' approx escorted by 8 auxiliaries 150/210' is photographed proceeding in a southerly direction at a position reported by the pilot to be 10-12 miles off IJmuiden. (...) A small formation of 4 auxiliaries 90/120' is seen passing the former convoy approx. 120 yards to port proceeding in a northerly direction.'⁶⁰



Figuur 21. Een luchtfoto die voor de Nederlandse kust is genomen op 11 juni 1943. Ter hoogte van IJmuiden is een Duits konvooi zichtbaar. (Bron: TNA, ADM 189/198.)

⁵⁷ Van Borselen, *Kriegsmarine in Rotterdam*, 51

⁵⁸ Ibidem, 52

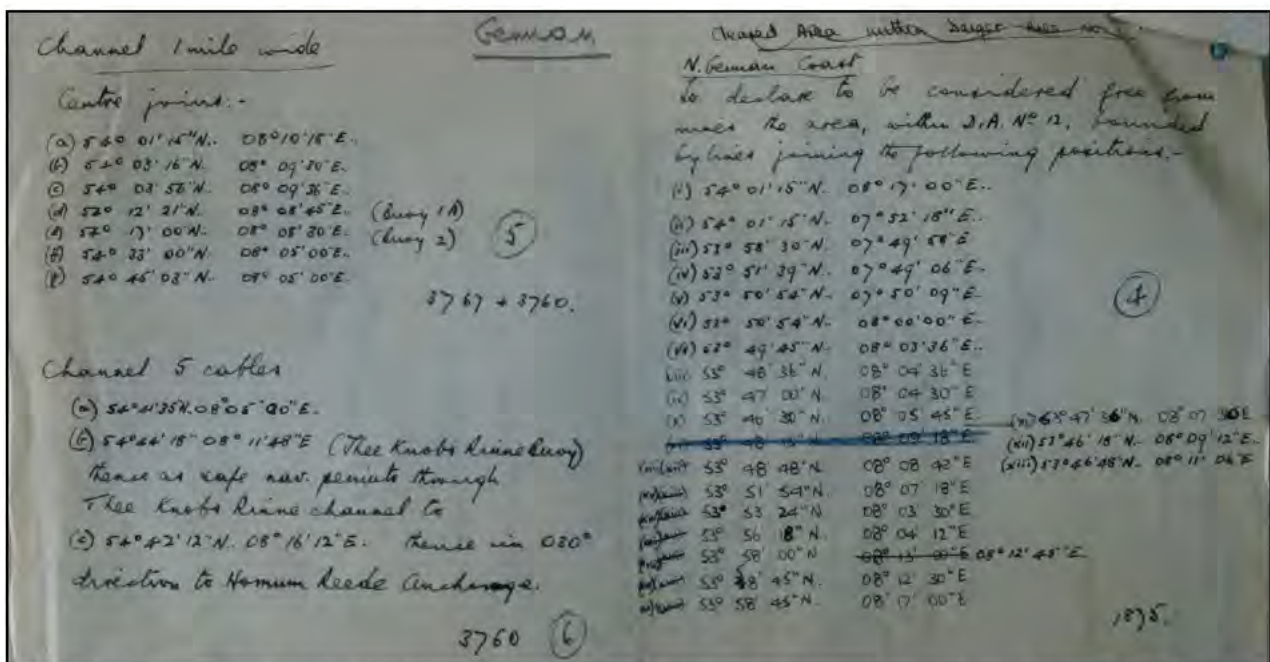
⁵⁹ Ibidem.

⁶⁰ The National Archives, Admiralty: Torpedo Instructions School, later Torpedo and Anti-Submarine School (ADM 189), Reports. German shipping (including minesweeping): photographs and interpretation reports. Includes 52 photographs depicting: German minesweepers and convoy protection. Dated 1943-1944 (INV 198)

Na de Tweede Wereldoorlog

De veegoperaties die na de oorlog plaatsvonden werden gecoördineerd door een internationale organisatie, de Central Mine Clearance Board, waarbij Nederland was ingedeeld in de zone 'East Atlantic'. Nederland werd verantwoordelijk voor een kuststrook van ruwweg 40 zeemijlen, waarbij Duitse 'middelen' ter beschikking werden gesteld: Nederland ontving 23 Duitse R-boten. Op 1 maart 1946 waren in de zone East Atlantic in driekwart jaar 20.000 mijnen geveegd. In het hier opvolgende jaar nog eens 11.000. Door de veeginspanningen werden er elk jaar minder mijnen geveegd. In Nederland in 1947: 78, in 1948: 12. Veegoperaties in de jaren hierna leverden steeds minder geveegde mijnen op: 1949 werden slechts 3 mijnen geruimd, in 1950 nog 2 en in 1951 geen.⁶¹ 'Until the end of the year 1947, 5.628 square sea miles had been swepted in the North Sea and 450 square sea miles in the Western Baltic Sea. 2.721 mines and 693 mine barrage installations (*Sperschutzmittel*) had been made safe by the German minesweepers. Five minesweepers and five auxiliary ships sank in action.'⁶² De Britten hadden door willen gaan met de veegacties tot 1950, maar toen brak de Koude Oorlog uit. 'Due of this, the British Government gave in and ordered to break up the German minesweeping services in spring 1948 - against American objections. (...) Although the anchor-rope mines had completely been swepted, the ships were obliged to take obligatory waterways, as the ground mines were not yet swepted entirely. (...) At the end of the year 1947 they began to disband the units. The vessels were given to the Western Allied (GB and USA) as prize of war, which were partly given to the Norwegian, Danish and French Navy. At the same time the personnel was dismissed and in January 1948 the GM/SA was officially disbanded in Cuxhaven.'⁶³

Details over het vegen van zeemijnen in het Nederlandse deel van de Noordzee kan gevonden worden in twee archieven: het Nationaal Archief in Den Haag en The National Archives in Londen. Een belangrijke collectie in Londen is ADM 232, 'Central Mine Clearance Board: Minesweeping Reports'. Deze toegang is vrij omvangrijk met 115 inventarisnummers en het is moeilijk om deze archiefstukken doelmatig te gebruiken voor een specifiek vooronderzoek.



Figuur 22. Weergave van een pagina uit een rapportage betreffende de aanleg van een kabel tussen Nederland en Denemarken. (Bron: TNA, ADM 323, INV 42.)

Daarnaast zijn er ook handgeschreven stukken aanwezig en is het niet altijd duidelijk hoe doelmatig het is om gegevens uit te werken, zoals in INV 42 (Sweeping of channel for proposed Holland/Denmark cable, 1949) en INV 45 (H.Q. Frontier Control Service Cuxhaven. Belgian Naval Force: reports of ground mine clearance, 1946 – 1950).

⁶¹ B. Roetering, *Mijnendienst 1907-1997. 90 jaar: feiten, verhalen en anekdotes uit het negentigjarig bestaan van de Mijnendienst van de Koninklijke Marine* (1997), 60.

⁶² www.madnors.de

⁶³ www.madnors.de

PART OF GROUND MINE CLEARANCE SUPPORT

1 R 2 A

5-14-150 21-42-46 7-11-17N 0015-100
5-14-150 21-42-46

| DATE | SHIP OPERATING | OPERATION | POSITION | SPEED OVER THE GROUND | LAPS SWEEP | TIME SWEEP IN HOURS | TIME | DIR. SWEEP | DIR. SWEEP | WIND | SEA | WIS | REMARKS |
|---------|-------------------|-----------|----------|-----------------------|------------|---------------------|------|------------|------------|------|-----|-----|------------|
| 30/5/50 | Adrian de Gerlach | II/PH | -P- | 10 knots | 1st. lap. | 1h.35' | 065 | 1.5 K. | 0 | 21. | 6. | | No result. |
| 31/5/50 | Georges Lecomte | II/PH | -P- | 10 knots | 1st. lap. | 5h.20' | 065 | 1.5 K. | III. | 21. | 7. | | " " " |
| 31/5/50 | " " " | II/PH | -P- | 10 knots | 2nd. lap. | 1h.16' | 315 | 1.0 K. | III. | 21. | 7. | | " " " |
| 1/6/50 | " " " | II/PH | -P- | 10 knots | 2nd. lap. | 5h.30' | 270 | 1.0 K. | III. | 25. | 7. | | " " " |
| | | | | | | | 065 | | | | | | |
| 2/6/50 | " " " | II/PH | -P- | 10 knots | 3rd. lap. | 1h.03' | 065 | 1.2 K. | III. | 45 | 7. | | " " " |
| 3/6/50 | " " " | II/PH | -P- | 10 knots | 3rd. lap. | 1h.14' | 090 | 1.0 K. | III. | 12 | 7. | | " " " |
| 5/6/50 | " " " | II | -P- | 10 knots | 3rd. lap. | 5h.15' | 090 | 1.0 K. | III. | 12 | 4. | | " " " |
| 7/6/50 | " " " | II/PH | -P- | 10 knots | 4th. lap. | 0h.34' | 065 | 1.0 K. | III. | 12 | 4. | | " " " |
| | | | | | | | 225 | 1.0 K. | III. | | | | |
| 8/6/50 | " " " | II/PH | -P- | 10 knots | 5th. lap. | 5h.22' | 065 | 1.5 K. | III. | 23 | 6. | | " " " |
| | | | | | | | 210 | 1.0 K. | III. | | | | |
| 8/6/50 | " " " | II/PH | -P- | 10 knots | 6th. lap. | 2h.01' | 250 | 2.0 K. | III. | 12 | 6. | | " " " |
| 9/6/50 | " " " | II | -P- | 10 knots | 6th. lap. | 0h.39' | 250 | 2.0 K. | III. | 34 | 6. | | " " " |
| 13/6/50 | " " " | II | -P- | 10 knots | 6th. lap. | 0h.39' | 040 | 3.0 K. | III. | 43 | 6. | | " " " |
| 16/6/50 | " " " | II | -P- | 10 knots | 6th. lap. | 4h.13' | 225 | 2.0 K. | III. | 12 | 7. | | " " " |
| | | | | | | | 270 | 1.5 K. | III. | | | | |
| 16/6/50 | " " " | II/PH | -P- | 10 knots | 7th. lap. | 2h.09' | 065 | 2.0 K. | III. | 11 | 7. | | " " " |
| 19/6/50 | " " " | II | -P- | 10 knots | 7th. lap. | 4h.47' | 225 | 2.0 K. | III. | 11 | 7. | | " " " |
| | | | | | | | 065 | 2.0 K. | III. | | | | |
| 20/6/50 | " " " | II/PH | -P- | 10 knots | 8th. lap. | 5h.21' | 065 | 2.0 K. | III. | 11 | 7. | | " " " |
| | | | | | | | 250 | 1.5 K. | III. | 11 | 7. | | |
| 21/6/50 | " " " | II | -P- | 10 knots | 8th. lap. | 0h.55' | 010 | 2.0 K. | III. | 24 | 6. | | " " " |
| 24/6/50 | " " " | II/PH | -P- | 10 knots | 8th. lap. | 7h.14' | 310 | 2.0 K. | III. | 32 | 5. | | " " " |
| | | | | | | | 250 | 2.0 K. | III. | | | | |

Figuur 23. Weergave van een pagina uit een rapportage betreffende het ruimen van grondmijnen. (Bron: TNA, ADM 323, INV 45.)

3.5 Luchtaanvallen

De Nederlandse Noordzee stond bij de Duitsers bekend als *Hollandraum*. Binnen dat *raum* had de Kriegsmarine naast een offensieve taak ook een defensieve taak: het beschermen van de Duitse scheepvaart. Er werd in hoofdzaak onderscheid gemaakt in drie soorten transporten. In eerste instantie ging het om het verzekeren (*sichern*) van een veilige vaart voor Duitse konvooien met ijzererts uit Zweden. Het voor de oorlogsindustrie vitale erts, werd via Rotterdam doorgevoerd naar het Ruhrgebied. Dit wordt aangeduid als een *Westgeleit*.⁶⁴ De zeeschepen die de erts hadden gelost, gingen daarna weer richting Zweden met steenkool en cokes. Deze konvooien worden aangeduid als *Ostgeleit*.⁶⁵ Tot slot waren er reguliere militaire transporten die beschermd moesten worden, vanuit Duitse havens naar bezette West-Europese havens.⁶⁶ De Zweedse ertsboten verdwenen in 1943 uit de Nederlandse wateren: de konvooien werden in 1940 nauwelijks gehinderd, maar in 1943 werden de konvooien voortdurend aangevallen en werden de verzekeringspremies onbetaalbaar.⁶⁷ Diverse geallieerde luchtmachtonderdelen, maar met name Coastal Command van de Royal Air Force, waren verantwoordelijk voor deze luchtaanvallen. Het *Hollandraum* viel binnen het operatiegebied van No. 16 Group van RAF Coastal Command, waar toestellen aanvallen uitvoerden met boordwapens, afwerpmunitie (vliegtuigbommen), torpedo's en 3 inch-luchtgrondraketten (met een gevechtsslading van 25 lb. of 60 lb). In 1943 waren de gevolgen van de luchtaanvallen aanzienlijk voor de Duitsers, bij een aanval op *Geleit* 1111 gingen op 29 april 1943 bijvoorbeeld vier schepen verloren.⁶⁸

⁶⁴ <http://www.wlb-stuttgart.de/seekrieg/4302-bilder/4302-heise.htm>

⁶⁵ <http://www.lexikon-der-wehrmacht.de/Gliederungen/Sicherungsflott/VFlottillen/20VFlott.htm>

⁶⁶ Van Borselen, *Kriegsmarine in Rotterdam*, 47.

⁶⁷ J. Baart, *Rotterdam Oorlogshaven*, 44.

⁶⁸ *Ibidem*, 44.



Figuur 24. Een Zweedse ertsboot in de Rotterdamse Waalhaven in de winter van 1941-1942.⁶⁹

3.5.1 1. Sicherungsdivision

Om de Duitse konvooien effectief te beschermen werd een *Geleitsdienst* opgezet, een vloot van escorterende schepen. De begeleiding van zo'n konvooi werd een *Sicherungsdivision* genoemd, en was een samenstelling van diverse soorten schepen. In *Hollandraum* werd de escortering verzorgd door '1. Sicherungsdivision', opgericht op 16 februari 1941.⁷⁰ Het gebied waar deze eenheid actief was, liep van Hanstholm (Denemarken) tot aan de Westerschelde.⁷¹ De vaarroute die door de *Ost-* en *Westgeleiten* werd gebruikt, noemden de Duitsers *Prachtstraße*.⁷² Op het traject tussen Hamburg en Rotterdam werd een vaste escorte ingesteld: *Geleitsdienst Elbe-Rotterdam*.⁷³ De samenstelling van een konvooi (*Geleitzug*) kon verschillen, maar doorgaans ging er een *Sperrbrecher* op kop en volgden de vrachtschepen in dubbele kiellinie, in paren achter elkaar. Aan weerskanten van die vrachtschepen, aan de 'vijand-loefzijde' en de 'vijand-lijnzijde' voeren andere escorterende schepen, evenals achter aan het konvooi. Het traagste schip bepaalde het tempo, waardoor de reis tussen Cuxhaven en Rotterdam al snel 30 uur in beslag nam.⁷⁴ Naast het beschermen van de konvooien, waren er nog andere taken voor '1. Sicherungsdivision', zoals het vegen van zeemijnen, de controle op de beperkt toegestane visserij, het vrijdelen van geallieerde infiltratie van agenten en commando's, en omgekeerd, het verhinderen van ontsnappingen door Engelandvaarders.⁷⁵ De primaire taak was het beschermen van de konvooien, en dat bleek ook wel nodig: gemiddeld werd één op de vijf konvooien aangevallen vanuit de lucht of vanaf zee. De bescherming was, zeker in 1941, erg effectief: er gingen slechts 13 vrachtschepen verloren in dat jaar.⁷⁶ Maar vanaf het najaar van 1943 zakte de konvooivaart in, en werd steeds meer erts vanaf Emden over land vervoerd. Er waren nog wel *Ostgeleiten*, die oorlogsmaterieel vervoerden naar Duitsland. Rotterdam was wel een zeer belangrijk knooppunt in de gehele konvooivaart: in de gehele oorlog zijn er 650 konvooien binnengelopen in Rotterdam, waarvan in totaal 60 tot 70 vrachtschepen verloren gingen.⁷⁷ Omdat deze konvoiroutes ruim ten noorden van het onderzoeksgebied lagen worden de activiteiten van de 1. Sicherungsdivision niet van belang geacht voor het onderzoeksgebied.

⁶⁹ J. Baart, *Rotterdam Oorlogshaven*, 49

⁷⁰ Als opvolger van '2. Führers der Minensuchverbände Niederlande' en 'Leiter des Geleitsdienstes im Westraum'.

⁷¹ Baart, *Rotterdam Oorlogshaven*, 195

⁷² Baart, *Ibidem*, 183

⁷³ Soms wordt niet 'Rotterdam', maar 'Holland' genoemd. Bron: Van Borselen, *Kriegsmarine in Rotterdam*, 65.

⁷⁴ Van Borselen, *Kriegsmarine in Rotterdam*, 66.

⁷⁵ Baart, *Rotterdam Oorlogshaven*, 183.

⁷⁶ Van Borselen, *Kriegsmarine in Rotterdam*, 66.

⁷⁷ *Ibidem*, 67.



Figuur 25. De Duitse hoofdvaarroute. (Bron: World Imagery via Esri.)

Van '1. Sicherungsdivision' is een *Kriegstagebuch* (KTB) beschikbaar via NARA, maar deze is incompleet. Van drie jaargangen (delen) heeft Saricon (een deel) van de KTB's; 1941⁷⁸, 1942⁷⁹ en 1943⁸⁰.



Figuur 26 *Sperrbrecher* 14 van de Kriegsmarine in 1942. Een *Sperrbrecher* was een aangepast koopvaardijship dat aan kop ging in een konvooi.⁸¹

⁷⁸ PG-73727 tot PG-73736 dekt de periode van 26 mei 1941 tot 29 september 1941.

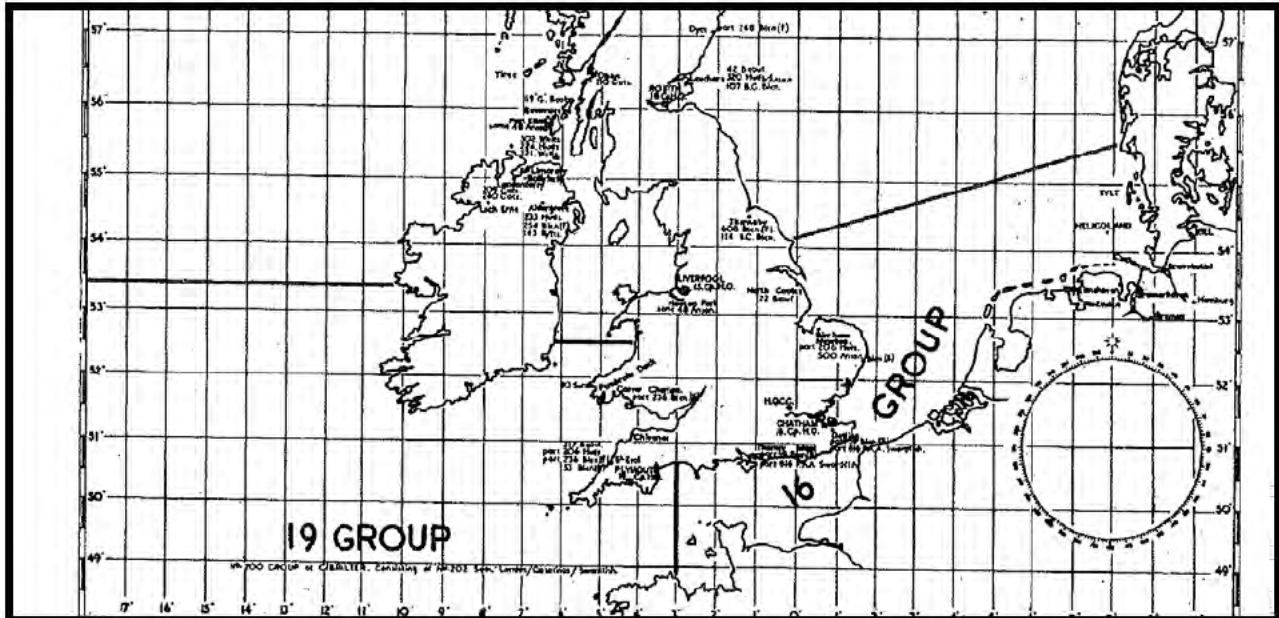
⁷⁹ PG-73744 tot PG-73754 dekt de periode van 16 januari 1942 tot 30 juni 1942.

⁸⁰ PG-73782 tot PG-73791 dekt de periode van 1 augustus 1943 tot 31 december 1943.

⁸¹ <http://www.naviearmatori.net/eng/foto-201109-4.html>

3.5.2 Britse luchtaanvallen

De Britten waren direct na het uitbreken van de oorlog op de Noordzee actief met het aanvallen van Duitse schepen. Bijna al deze aanvallen werden uitgevoerd door Coastal Command, een speciale eenheid van de Royal Air Force die boven zee actief was. 'A definite anti-shipping requirement was identified in 1940, but it was not until the last year and a half of the war that anti-shipping resources came close to matching strategic expectation.'⁸²



Figuur 27. De operatiegebieden van Coastal Command, verdeeld per Group. (Bron: C.J.M. Goulter, *Forgotten Offensive: Royal Air Force Coastal Command's anti-shipping campaign, 1940-45.*)

Zoals in bovenstaande figuur weergegeven, behoorde het Nederlandse deel van de Noordzee toe tot No. 16 Group. Binnen die Group was vanaf 1943 een belangrijke Wing actief (een samenstelling van diverse squadrons): North Coates Strike Wing. Deze Wing, gevestigd op de RAF-basis North Coates in Lincolnshire, ontwikkelde in de loop van de oorlog een speciale tactiek om grote formaties Bristol Beaufighters een effectieve aanval te laten uitvoeren op Duitse konvooien. Daarbij werden toestellen ingezet die boordwapens en raketten inzetten om vijandelijke Flak tot zwijgen te brengen, waarna 'Torbeaus' low-level aanvallen konden uitvoeren met hun torpedo's – een Beaufighter met raketten aan boord werd een 'Rockbeau' genoemd, en eenje met torpedo's aan boord werd een 'Torbeau' genoemd. Deze tactiek werd halverwege 1943 voor het eerst toegepast, en bleek zeer succesvol. De North Coates Strike Wing was de belangrijkste eenheid die 'anti-schipping' operaties uitvoerde in het Nederlandse deel van de Noordzee en bracht 117 schepen tot zinken.

De nieuwe tactiek die vanaf april 1943 werd toegepast, was als volgt opgebouwd: de Wing bestond uit drie Squadrons, No. 143, No. 236 en No. 254. De torpedo-aanvallen werden uitgevoerd door No. 254 Squadron. De zogeheten 'anti-Flak section' bestond uit Beaufighters van No. 143 Squadron en No. 236 Squadron. Vaak gingen er meerdere squadrons Spitfires, Typhoons of Mustangs mee om dekking te geven, waardoor er soms wel 100 toestellen betrokken waren bij een aanval op een konvooi.⁸³

Naast het achterhalen van luchtaanvallen via het KTB van '1. Sicherungsdivision', is er ook een mogelijkheid om door de Britse gegevens te zoeken. In AIR 15 zijn diverse operationele en aanverwante gegevens van Coastal Command ondergebracht die inzicht kunnen verschaffen in de aard en omvang van hun acties boven de Noordzee. Coastal Command was immers verantwoordelijk voor het patrouilleren boven de zee en het uitvoeren van aanvallen op konvooien en soms ook voor het leggen van zeemijnen. Niet alle operationele gegevens van Coastal Command zijn ondergebracht in deze AIR 15-toegang. De INV-nummers 766 tot en met 771 van AIR 15 uit The National Archives, bevatten de dagelijkse operationele gegevens van Coastal Command; een zogeheten 'Daily Report'. Het zijn 'Strike Sheets' waarop staat vermeld wanneer, welke eenheid, met hoeveel bommen (of torpedo's), waar en wat heeft aangevallen. Saricon heeft deze INV-nummers in kaart gebracht door middel van een zoekleutel, en zodoende kunnen we stellen dat tussen 1 april 1940 en 23 september 1941. Hieruit blijkt dat ten noorden van Ameland op de Noordzee ver-

⁸² C.J.M. Goulter, *Forgotten offensive: Royal Air Force Coastal Command's anti-shipping campaign, 1940-45* (1995), 16

⁸³ Goulter, *Ibidem*, pagina onbekend.

schillende luchtaanvallen zijn uitgevoerd op Duitse schepen. Uit de Noordzee-database, die Saricon heeft aangemaakt, blijkt echter dat deze luchtaanvallen niet in de omgeving van het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden.

Ook in AIR 28 zijn operationele gegevens te vinden van eenheden van Coastal Command die boven de (Nederlandse) Noordzee actief waren gedurende alle oorlogsjaren. In een memorandum betreffende aanvallen op vijandelijke schepen, zijn statistieken opgenomen die inzicht geven in het aantal luchtaanvallen per maand in de jaren 1940-1942.⁸⁴

Er zijn ook tabellen opgenomen die per dag aangeven waar op welke locatie een aanval is uitgevoerd. Vaak zijn de locatieomschrijvingen vrij summier en worden er geen coördinaten opgegeven, maar wordt de locatie aangeduid met 'Off Vlieland' of 'Ameland'. Wel is duidelijk dat de Britten de Duitse konvooien precies konden plaatsen, qua geografische positie en tijd. Dagelijks passeerden konvooien van Vlieland naar Borkum en van Borkum naar Vlieland, de kust van Ameland (uiteraard hadden de konvooien een andere bestemming dan Borkum en Vlieland, maar die eilanden golden als tussenstop voor de konvooien). Er zijn ook tabellen opgenomen die per dag aangeven waar op welke locatie een aanval is uitgevoerd. Vaak zijn de locatieomschrijvingen vrij summier en worden er geen coördinaten opgegeven, maar wordt de locatie aangeduid met 'Off Hook'. Wel is duidelijk dat de Britten de Duitse konvooien precies konden plaatsen, qua geografische positie en tijd.

Blijkens de statistieken was in het laatste kwartaal van 1941 de bommenlast als volgt verdeeld: 24,5% was 250 lb. GP, 58,2% was 250 lb. SAP en de rest was 500 lb. SAP (6,3%) of 500 lb. GP (3,0%). Het merendeel van de bommen was dus SAP, wat overeenkomstig is met hetgeen de bommen moesten bewerkstelligen (schepen tot zinken brengen). Voor het eerste kwartaal van 1942 zijn de statistieken minder nauwkeurig: er wordt enkel gemeld dat 80% van alle gebruikte bommen 250 lb. GP was (zonder dat duidelijk is wat het SAP aandeel is).

SUMMARY OF BOMBING ATTACKS CARRIED OUT BY COASTAL COMMAND.

APPENDIX.

1st OCTOBER - 31st DECEMBER, 1941.

| MONTH: | No. of Attacks. | Aircraft Involved. | TONNAGE. | Bombs used. | HEIGHT. | No. of Ships hit. | Wear Missing. |
|------------------|---|---|--|--|---|-------------------|---------------|
| <u>OCTOBER.</u> | 70 Attacks. 20 by day. 50 by night. | 42 H.D. 20 H.E.U. 8 H.E. TOTAL: 70 | Extremes From 10000 - 250 Average: 3350. (3 Unknown). | 250 S.A.P. 500 S.A.P. 500 G.P. 250 G.P. 25 INC. | Extremes 3000 - 50 feet Average 290 feet. | 25 | 5 |
| <u>NOVEMBER.</u> | 50 Attacks. 17 by day. 33 by night. | 42 H.D. 8 H.E.U. 1 H.E. TOTAL: 50 | Extremes From 10000 - 80 Average: 3150. | 250 S.A.P. 250 G.P. 500 G.P. 80 SPAG. 25 INC. | Extremes. 3000 - 20 feet. Average. 232 feet. | 18 | 2 |
| <u>DECEMBER.</u> | 52 Attacks. 32 by day. 20 by night. | 34 H.D. 13 H.E.U. 3 H.E. 3 SUN. 1 WHIT. 1 WELL. TOTAL: 54 | Extremes. From 10000 - 250. Average: 3545. | 250 S.A.P. 500 S.A.P. 500 G.P. 500 G.P. 250 D.C. 250 A.S. 500 M.C. | Extremes. 3500 - 20 feet. Average. 308 feet. | 17 | 11 |

Figuur 28. Rapportage met de maandstatistieken van oktober, november en december. (Bron: TNA, AIR 15, INV 270.)

In INV 247 van de toegang Air 15 is een memorandum uit november 1941 opgenomen dat gaat over het type bom dat ingezet dient te worden: 'At the same time, with aircraft which intend to attack in the moonlight, we want the SAP or GP bomb, preferably SAP because of the additional splinter value, fused 11 second delay.'⁸⁵

⁸⁴ Air Ministry and Admiralty: Coastal Command: Registered Files. Files relating to the organization, planning, equipment and operations of Coastal Command, 1930-1974 (toegangsnummer AIR 15), Attacks on enemy merchant shipping: Reports and assessments, 1940-1942 (INV 270)

⁸⁵ Air Ministry and Admiralty: Coastal Command: Registered Files. Files relating to the organization, planning, equipment and operations of Coastal Command, 1930-1974 (toegangsnummer AIR 15), Bombing Tactics on enemy ships, 1940-1942 (INV 247)

Page 2.

| Date | Tonnage of Ship. | Position | Aircraft | Weapon | Height | Range: if torp. | Number of hits. | Aircraft lost. | Air Minister Assessment Set. |
|---------------|------------------------------------|------------|--------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------|----------------|------------------------------|
| 1418 9.9.41. | 6000/7000. | 220T 4436. | 1 Beaufort. | 1 Torp. Contact RD. | 50 ft. | 500 yds. | Nil | None | IV |
| 1300 9.9.41. | 3,500 | HYEF 250H. | 1 Hudson. | 4x250 G.P. 11 sec. | 100 ft. | - | Nil | None | IV |
| 1320 10.9.41. | 3,000 | 220B 0426. | 2 Beauforts. | 2 Torps. Contact RD. | 50/80 ft. | (1 @ 500 yds. (1 @ 800 yds. | 1 | None | III |
| 1235 10.9.41. | 2000/3000. | 220B 0426. | 1 Beaufort. | 1 Torp. Contact RD. | 100 ft. | 1500 yds. | - | None | IV |
| 1440 10.9.41. | 3 Island type with one funnel. | HYEF 1015. | 1 Hudson. | 4x250 G.P. 11 sec. | Dive from 1000 ft. | - | Nil | None | IV |
| 2310 11.9.41. | 1500/2000. | UPKF 0502. | 1 Hudson. | 4x250 G.P. 11 sec. | 50 ft. | - | 2 | None | II |
| 0120 12.9.41. | 5,000. | HYEF 2522. | 1 Hudson. | 4x250 G.P. 11 sec. | 500 ft. | - | 2 estimated. | None | IV |
| 0154 12.9.41. | 2,000. | 220B 2710. | 1 Hudson. | 4x250 G.P. 11 sec. | 250 ft. | - | 2 estimated. | None | IV |
| 0440 13.9.41. | 2000 } presumed to be same vessel. | 220B 4010. | 1 Hudson. | 4x250 G.P. 11 sec. | 80 ft. | - | 1 estimated. | None | IV |
| 0630 15.9.41. | 4000 | 220B 4510. | 1 Hudson. | 4x250 G.P. 11 sec. | 100 ft. | - | 2 | None | III |

S U M M A R Y.

Number of attacks 31.

Figuur 29. Overzicht van uitgevoerde luchtaanvallen in september 1941, met opgave van posities in (onbekende) co- des. (Bron: TNA, AIR 15, INV 270.)

Database luchtaanvallen

Saricon werkt aan een database van Britse luchtaanvallen op de Noordzee, die aan de hand van coördinaten zijn ingetekend. Op het moment van schrijven, juli 2018, zijn ruim 800 luchtaanvallen ingetekend. De database zal doorlopend worden aangevuld. Het is dus mogelijk dat in de nabije toekomst meer luchtaanvallen achterhaald zijn die binnen de onderzoeksgebieden, of in de nabijheid daarvan, hebben plaatsgevonden.

Uit de database blijkt dat er geen Britse luchtaanvallen hebben plaatsgevonden in de omgeving van het onderzoeksgebied. De dichtstbijzijnde ingetekende luchtaanval ligt ruim 5 kilometer ten noorden van het onderzoeksgebied. De afwezigheid van Britse luchtaanvallen in de omgeving van het onderzoeksgebied is niet verwonderlijk, aangezien de Duitse konvoiroutes ruim ten noorden van het onderzoeksgebied lagen. Ook vanaf Ameland zijn geen meldingen bekend van de luchtbescherming die betrekking hebben op het onderzoeksgebied.⁸⁶ 'Op zee boven de eilanden bleef het vrij rustig. De scheepvaartroutes welke door de geallieerden werden gebruikt lagen veel noordelijker. Pas aan het einde van de oorlog werden in de omgeving van Ameland aanvallen op Duitse schepen uitgevoerd. (...) Zonder meer kan worden vastgesteld dat strategisch gezien het eiland Ameland een tamelijk onbelangrijke positie heeft ingenomen.'⁸⁷

⁸⁶ Ten aanzien van de gemeente Ameland is alleen documentatie aangetroffen met betrekking tot de organisatie en niets over luchtaanvallen op het Ameland of de omringende wateren. (Bron: Gemeente Ameland 1806-1945 (toegang A1000, inv. 1046 Stukken betreffende de organisatie van de luchtbescherming)

⁸⁷ <http://ameland.waddengebiedindeoorlog.nl>



Figuur 30. Uit de database van Saricon blijkt dat er in de omgeving van het onderzoeksgebied geen luchtaanvallen zijn uitgevoerd die relevantie hebben voor het onderzoeksgebied. (Bron: World Imagery via Esri.)

3.5.3 Duitse luchtaanvallen

Naast de Royal Air Force, was ook de Duitse Luftwaffe zeer actief boven de Noordzee in de eerste oorlogsjaren. Bij het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog bestond de Duitse *Seeluftstreitkräfte* uit 16 *Seeflugzeugstaffeln* (squadrons).⁸⁸ Het 1. Küstenfliegerstaffel 106 (1./K.Fl.Gr.106) behoorde toe tot 'Marinegruppe West' en ging na de invasie van West-Europa op in 'Luftflottenkommando 2'. Diverse Duitse eenheden waren voor aanvang van de oorlog met Nederland al wel voor de Nederlandse kust actief aan het patrouilleren. Wanneer mogelijk vielen ze daarbij Britse schepen aan, want de Britten waren al sinds september 1939 in oorlog met Duitsland. In figuur 31 is het operatiegebied van de Duitse groepen weergegeven die vanaf het Waddeneiland Norderney vlogen. 'M' was voor de Nederlandse kust actief, ter hoogte van het onderzoeksgebied.⁸⁹

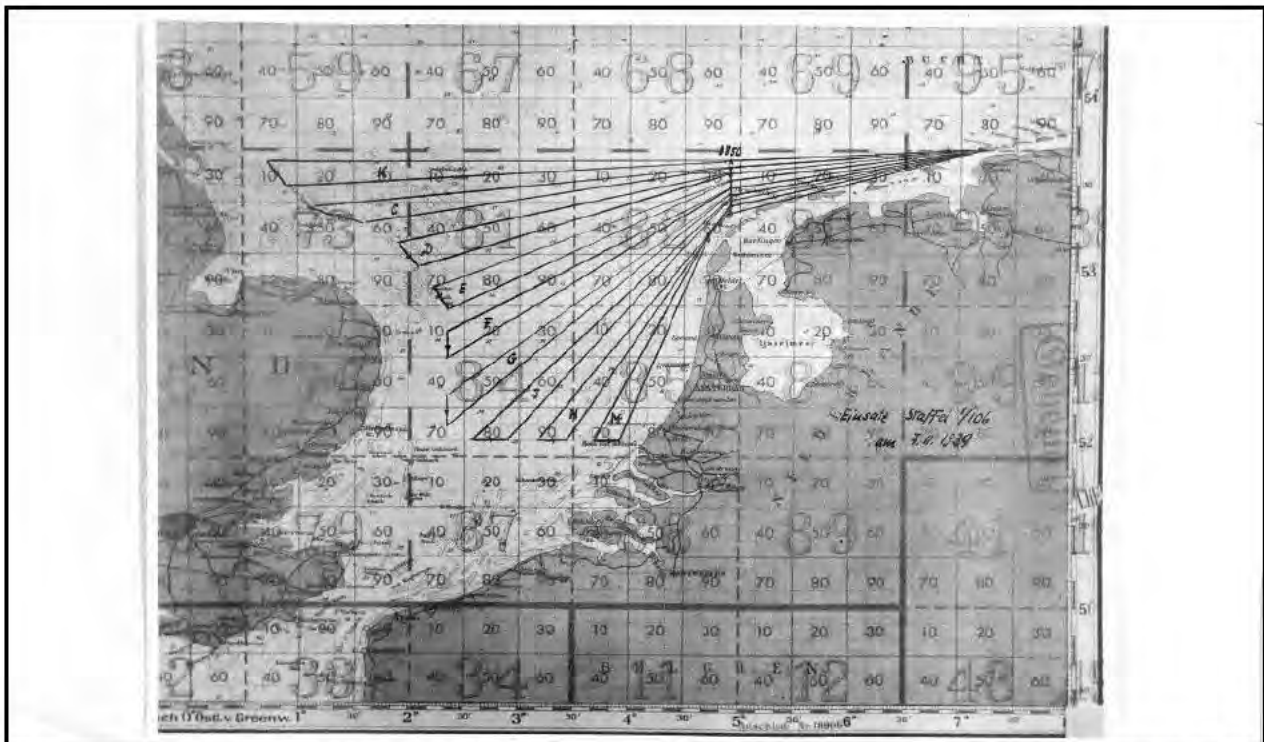
Blijkens het 'Gefechtsbericht' van 8 november 1939 voerden de toestellen aanvallen uit op diverse soorten schepen en werd daarbij afwerpmunitie gebruikt die soms niet tot ontploffing kwam. Ook verloor 1./K.Fl.Gr.106 toestellen boven het operatiegebied vanwege het luchtafweergeschut op de schepen (hoewel er zelfs een melding is van een Nederlandse Fokker G-1 die de Duitse watervliegtuigen aanviel met zijn boordwapens).

'M2 DH griff um 12.07 Uhr im Q8175 ein engl. Kanonenboot an und warf beide Bomben die 3-5 me in das Kielwasser fielen, jedoch nicht detonierten. M2 DH wurde bei dem Angriff unter Feuer genommen und erhielt 16 Treffer in Schwimmer und Zelle. (...) M2 FH gab gegen 1110 Uhr "FN" und meldete sich daraufhin nicht mehr. (...) Die Suche nach der FH hatte kein Ergebnis.'

⁸⁸ <http://www.wlb-stuttgart.de/seekrieg/lw/see.htm>, bezocht op 28 februari 2017

⁸⁹ Bundesarchiv, KTB des Küstenfliegerstaffel 1/106, November 1939 (PG 80038)

Saricon heeft op dit moment geen compleet overzicht van de Duitse eenheden die boven de Noordzee actief waren, en dus ook niet alle relevante KTB's. De acties van de Luftwaffe boven de Noordzee gelden dan ook als een leemte in kennis – zie hoofdstuk 5.



Figuur 31. Schematische weergave van de Duitse vakken waar 1./K.Fl.Gr.106 actief was op 7 november 1939. (Bron: NARA, PG 80038)

| | |
|--|--|
| <p>8.11.39 880 10 m/s Geschlossene Schichtwolken in über 500 m, Sicht 3 am Seegang 3-4</p> | <p>Gem.Befehl (s.Einsatzbefehl Nr.16) 1050 Uhr Phäoteraufklärung aus der Standlinie Q 8233-8263 mit 9 HE 115. Seegebiet Q 8233 über 7312-8476-8576 nach 8263. Einsatz: A, K, C, D, E, F, G, L, M (Reserve) 0915 Uhr: Besprechung des flieg. Personals. 0945 Uhr: Aussetzen in takt. Reihenfolge. Beim Aussetzen traten keine Störungen auf. Bei der befohlenen Aufklärung kam es zu 2 Gefechtsberührungen. M2 DH griff um 1207 Uhr in Q 8175 ein engl. Kanonenboot an und warf beide Bomben, die 3-5 m in das Kielwasser fielen, jedoch nicht detonierten. M2 DH wurde bei dem Angriff unter Feuer genommen und erhielt 16 Treffer in Schwimmer und Zelle. (Weiteres) s. Gefechtsbericht M2 DH) M2 FH gab gegen 1110 Uhr "FW" und meldete sich daraufhin nicht mehr. Nach Rückkehr aller Flugzeuge bis auf FH wurde zur Suche nach FH um 1515 Uhr eine Streifenaufklärung mit 6 Flugzeugen angesetzt. Einsatz: A, K, M, G, E, i. Standlinie 1; Q 8317-6897, Std. 2; Q 8265-8245, Std. 3 und 5 wie Std. 1, Std. 4 wie Std. 2. Die Suche nach der FH hatte kein Ergebnis. Rückkehr der Flugzeuge bis 1800 Uhr. 1950 Uhr: Von Gruppe 1/106 für 9.11. kein Einsatz beabsichtigt.</p> |
|--|--|

Figuur 32. Melding van 1./K.Fl.Gr.106 op 8 november 1939 waarbij een Brits vaartuig werd aangevallen met bommen die niet tot ontploffing kwamen en de vermissing van een Duits toestel tijdens de missie. (Bron: NARA, PG 80038)

Luchtaanvallen op Ameland

Omdat het onderzoeksgebied ook voor een deel op het land (strand) lag, zijn in het Bundesarchiv ook de Lagerappen (dagrapporten) van de Luftwaffenführungsstab met meldingen van luchtaanvallen op Nederlands grondgebied over de periode augustus 1940 tot november 1941 geraadpleegd, alsmede de bij die dagrapporten behorende bijlagen.

De stukken zijn afkomstig uit de volgende dossiers:

- Toegang RL2/II, inv 205-250, 345-348, 1025-1026. De onderstaande meldingen zijn aangetroffen:

| Datum | Tijd | Locatie | Afgeworpen explosieven | Details |
|------------------|-------------|---------|------------------------|---|
| 08/09 juli 1940 | 19:35 | Ameland | 'Mehr. Sprb.' | 'Abwurf auf Nordstrand der Insel, kein Schaden.' |
| 23/24 april 1941 | 10.27-11.03 | Ameland | '1 Sprb.' | 'Abwurf auf Vorpostenboot nördlich Ameland. 1 Toter.' |

Bovenstaande gebeurtenissen hebben een te algemene locatieomschrijving om vast te kunnen stellen of ze in de omgeving van het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden.

NIOD

Tevens heeft Saricon in het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) twee collectie geraadpleegd die informatie bevatten over de luchtoorlog boven Nederland. Het betreft de collectie Collectie Generalkommissariat für das Sicherheitswesen – Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West (toegangsnummer 077) en de Collectie Departement van Justitie. In deze toegangen is geen relevante informatie aangetroffen met betrekking tot het onderzoeksgebied. Een overzicht van de geraadpleegde stukken is opgenomen in Bijlage 2.

3.6 Zeegevechten

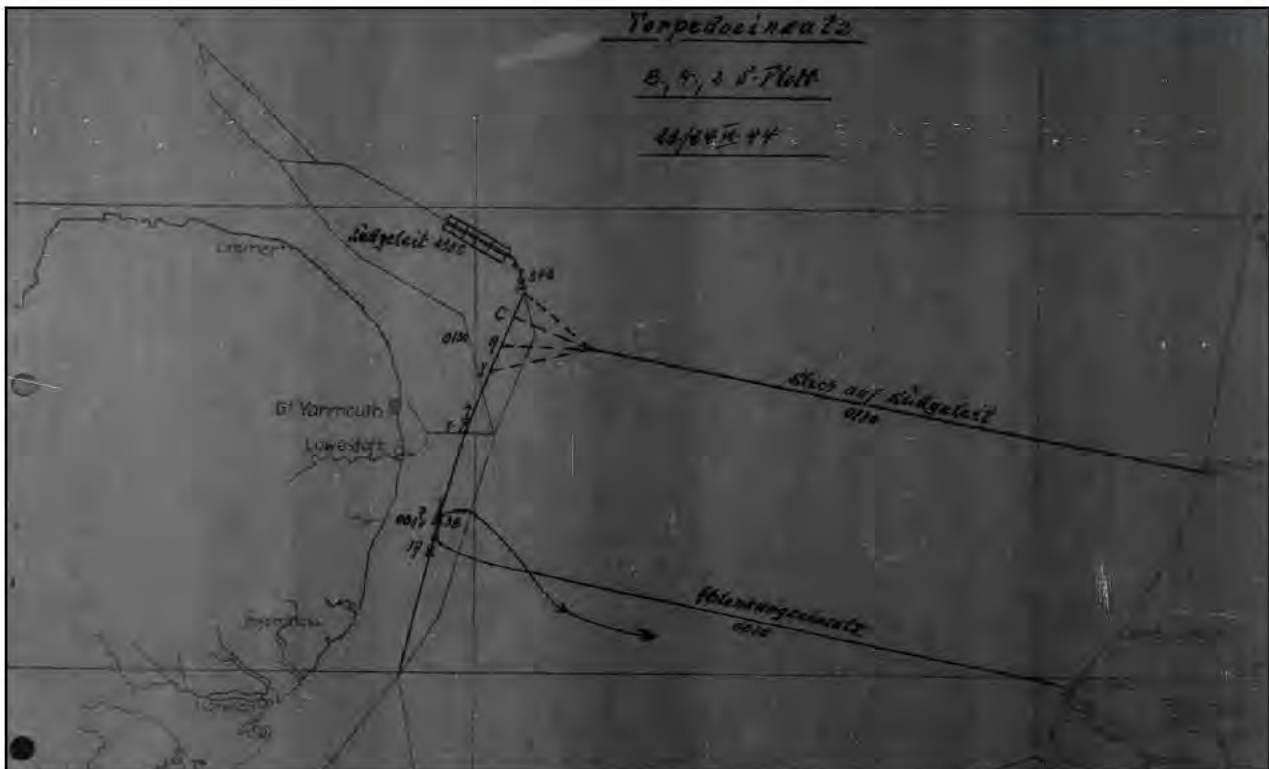
Een ander aspect van de oorlog op zee waar nog niet zo veel over geschreven is in voorgaande rapportages, zijn de confrontaties tussen oppervlakteschepen op de Noordzee. Onder 'maritieme gevechten' verstaan we de confrontaties tussen de Duitse konvooien voor de Nederlandse kust en de Britse Royal Navy. De Britten drongen vrijwel dagelijks (in de nacht) het *Hollandraam* binnen om konvooien aan te vallen met dekgeschut en torpedo's, of om zeemijnen te leggen. De Britse *Motor Torpedo Boats* (MTBs) waren geïnspireerd op de Duitse *Schnellboote*.⁹⁰

Duitse Schnellboote

Schnellboote waren uit hout en lichtmetaal gebouwde boten van bijna 33 meter lang. Ze hadden een topsnelheid van 33 knopen en waren bewapend met vier torpedo's. Ze konden ook vier of zes mijnen meenemen en hadden een offensieve taak op de Noordzee; nadat de Luftwaffe en de grotere oorlogsbodems door de Britten waren verdreven. Ze jaagden op de Noordzee op geallieerde konvooien en waren dus minder actief voor de Nederlandse kust. De Duitse *Schnellboote* waren gestationeerd in Rotterdam, IJmuiden, Oostende, Boulogne en Cherbourg, met verspreid langs de kust nog steunpunten. Er waren in totaal 24 Schnellbootsflotille, waarvan bijvoorbeeld nummer 6 en 8 in IJmuiden gestationeerd waren. De noordelijk bases werden in de wintermaanden gebruikt, de zuidelijke in de zomermaanden.⁹¹ De *Schnellboote* waren dus in de wintermaanden actief vanuit IJmuiden en Rotterdam, zoals blijkt uit een melding uit het KTB van de Führer der Schnellboote, maar doorgaans niet in het Nederlandse deel van de Noordzee.

⁹⁰ http://www.netherlandsnavy.nl/Special_mtb.htm, bezocht op 21 maart 2018

⁹¹ http://www.werkgroep-kriegsmarine.nl/km_nl_sboote.htm, bezocht op 27 maart 2017



Figuur 33. Een zogeheten 'Einsatzskizze' van een torpedo-aanval door 2, 4 en 8. Schnellbootflottille in de nacht van 23 maart 1944 op 24 juli 1944. (Bron: NARA, PG 71029.)

Britse Motor Torpedo Boats

Naar voorbeeld van de Duitsers, ontwikkelden de Britten hun Royal Navy Coastal Forces. De (kleine) marineschepen opereerden voornamelijk in het Engelse Kanaal en op de Noordzee. Hoewel ze ook werden ingezet tijdens operaties in Noorwegen en Frankrijk (of voor het afzetten en ophalen van agenten en commando's), waren de MTB's vooral bedoeld om de confrontatie aan te gaan met Duitse *Schnellboote* en de konvoien. De bemanning was niet altijd Brits; er waren ook Nederlandse, Canadese en Australische opvarenden die met de MTB's opereerden.⁹² Deze nachtelijke aanvallen eindigden eind april 1943: toen besloten de Duitsers niet meer 's nachts te varen en de konvoien aan te meren in een haven, zodra de duisternis intrad.

Er bestaat geen volledig overzicht van de acties die door de MTB's zijn uitgevoerd. Hier dient nog een database van gemaakt te worden op basis van de (zeer dikke) ORB's die in The National Archives liggen. Gezien de positie van het onderzoeksgebied, tegen de kustlijn, ruim ten zuiden van de Duitse vaarroute, ligt het niet in de lijn de verwachting dat er Britse MTB's actief waren binnen of in de nabijheid van de onderzoeksgebieden.

Uit de gegevens die Saricon voor de Noordzee heeft verzameld blijkt dat er geen aanwijzingen zijn dat in de omgeving van het onderzoeksgebied een zeegevecht heeft plaatsgehad. De enige globale Duitse melding van een 'Seegefecht' ligt ruim 7 kilometer ten noordwesten van het onderzoeksgebied.

3.7 Munitiedumpplaats

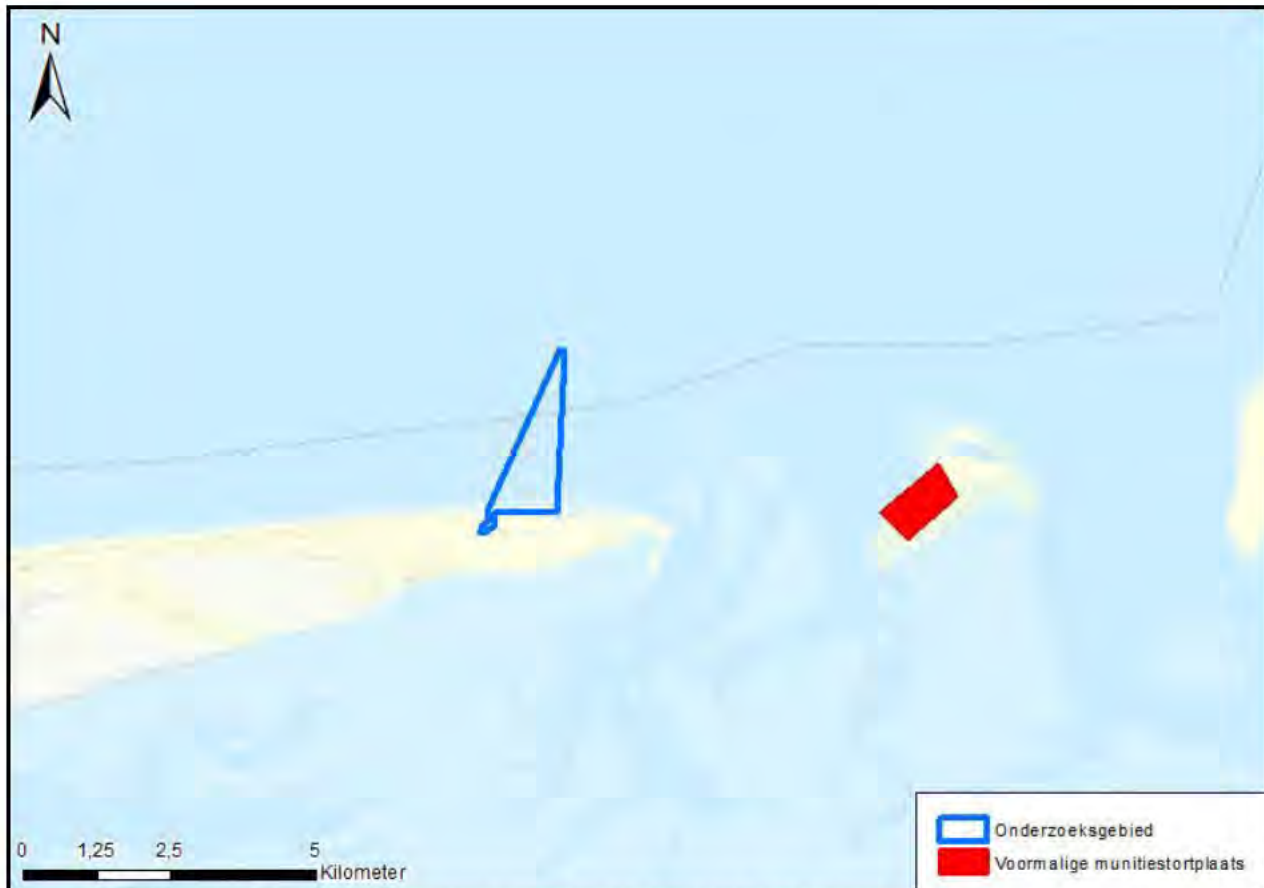
De Noordzee is de grootste munitiedumpplaats van Noordwest-Europa. In de jaren direct na de oorlog waren Nederlandse, Canadese en Britse legereenheden dagelijks bezig met het verzamelen van CE, die vervolgens op zee werden gedumpt. Dit was de snelste en goedkoopste manier om de CE kwijt te raken. Ook de naoorlogse Hulpverleningsdienst van het toenmalige ministerie van Binnenlandse Zaken heeft CE op zee gedumpt. Het ministerie van Defensie is in 1967 gestopt met het dumpen van CE op zee. Er zijn verschillende dumplocaties in kaart gebracht, maar het is niet uit te sluiten dat er ook locaties zijn die niet bekend zijn of locaties waar de CE zijn gaan 'zwerven' rondom de dumplocatie. Zie ook paragraaf 3.9.

⁹² https://en.wikipedia.org/wiki/Coastal_Forces_of_the_Royal_Navy, bezocht op 21 maart 2018

Ongeveer 5,5 kilometer ten oosten van het onderzoeksgebied ligt een voormalige munitiestortplaats op het Rif, tussen Ameland en Schiermonnikoog. Gezien de ruime afstand tot het onderzoeksgebied is de aanwezigheid van deze munitiestortplaats niet relevant voor dit onderzoek.



Figuur 34. Eenheden van het Royal Army Ordnance Corps dumpen brandbommen van 30 lb. vanaf een schip bij de dumpplaats Cairnryan, Schotland. (Bron: Imperial War Museum, H 42208.)



Figuur 35. Ongeveer 5,5 kilometer ten oosten van het onderzoeksgebied ligt een voormalige munitiestortplaats op het Rif, tussen Ameland en Schiermonnikoog. De aanwezigheid van deze munitiestortplaats is niet van invloed op het onderzoeksgebied.

3.8 Munitievondsten

In het verleden heeft de Koninklijke Marine gegevens aangeleverd betreffende de operatie Beneficial Cooperation, een samenwerkingsprogramma van diverse partijen (visserij, marine etc.) die belang hebben bij informatie over CE op de Noordzee. Dit programma wordt gecoördineerd door de Nederlandse Kustwacht. Sinds 2005 is de bijstands- en bijdrageregeling van kracht, met als doel de risico's die verbonden zijn aan het opvissen van explosieven binnen de Nederlandse visserijzone zo veel mogelijk terug te dringen. Wanneer vissers een CE in hun netten aantreffen, voorzien zij deze van een sonarreflector en gooien de CE terug in zee. Vervolgens komt de melding bij de Koninklijke Marine, die ter plaatse gaat om het CE te ruimen. De plaatsen waar door vissers CE zijn opgevisst en teruggeworpen in zee, zijn voorzien van een coördinaat alsmede van een door de vissers (en eventueel later door de marine) toegekende identificatie op soort CE.⁹³ De aangetroffen CE liggen verspreid over de gehele Nederlandse visserijzone. Er zijn sinds april 2005 zo'n 1.700 CE gerapporteerd. In samenwerking met de Koninklijke Marine zijn al deze meldingen verwerkt in een kaart die via de website van Saricon raadpleegbaar is voor derden.⁹⁴

⁹³ Bij identificatie door vissers wordt gebruikgemaakt van de 'Explosievenkaart' die is opgenomen in bijlage 4.

⁹⁴ <http://www.saricon.nl/ce-in-de-noordzee>



Figuur 36. Binnen de 'vistrek' (onderzoeksstraal van 10 kilometer) zijn geen meldingen gedaan door de Beneficial Cooperation. Dit betekent dat in de wijze omtrek van het onderzoeksgebied sinds 2005 geen vondst van een CE is gemeld - de verschillende kleuren geven aan door welk type vaartuig de melding is gedaan. (Bron: World Imagery via Esri.)

Er zijn echter enkele kanttekeningen te plaatsen betreffende de in bovenstaande figuur weergegeven 'contacten', zoals de Marine de meldingen noemt:

- Ongeveer 25 procent van alle gerapporteerde CE kon niet worden teruggevonden door de Koninklijke Marine. Dit komt onder meer door de gedragingen van de zeebodem en sommige soorten CE (zie hoofdstuk 7), en door verplaatsing met visnetten. Om meer te weten te komen over de mogelijke spreiding van CE op de bodem van Noordzee heeft Saricon contact opgenomen met de Coöperatieve Visserij Organisatie (CVO). Navraag over de vistechiek die op de Noordzee wordt toegepast leverde de volgende informatie op: Een boomkorkotter vaart tussen de 5 en 6 knopen per uur en sleept de visnetten maximaal twee uur lang over de bodem. De afstand die een vissersboot aflegt terwijl de visnetten over de bodem worden gesleept noemt men 'vistrek'.⁹⁵ Bij een boomkorkotter is de vistrek maximaal 22 kilometer (6 knopen per uur = 11 kilometer per uur, maal twee). Twinriggers, een ander vaartuigtype dat veel CE-meldingen doorgeeft, varen langzamer (tussen de 3 en 3,5 knopen per uur) maar slepen hun netten maximaal vier uur lang over de bodem. Bij een twinrigger is de vistrek dus maximaal 25,6 kilometer (3,5 knopen per uur = 6,4 kilometer per uur, maal vier). Onder andere door de vistrek worden er CE verplaatst over de bodem van de Noordzee. Zodoende kunnen er CE in het onderzoeksgebied zijn gesleept of juist uit het onderzoeksgebied zijn gesleept. De locatie waar een CE gemeld wordt is vaak niet de locatie waar de CE lag omdat de meeste CE aan boord van een vissersboot komen vast zaten in het visnet;
- Omdat de geregistreerde meldingen de enige harde indicaties zijn dat er CE op de zeebodem aanwezig zijn, hanteert Saricon een onderzoeksstraal van 10 kilometer rondom het onderzoeksgebied. De onderbouwing van deze afstand is feilbaar (de maximale vistrek is immers 25,6 kilometer) maar het is simpelweg bedoeld om indicatieve gegevens te verzamelen;
- Sinds 2017 is de vistechiek aangepast waardoor de netten niet meer over de waterbodem worden gesleept, maar boven de bodem 'zweven'. Hierdoor is het aantal 'contacten' sterk afgenomen, hoewel ook dient opge-

⁹⁵ Niet te verwarren met de natuurlijke migratiestroom van vissen naar bijvoorbeeld paaigronden of foerageergebieden.

merkt te worden dat het onderzoeksgebied niet binnen het huidige visgebied ligt; volgens RWS wordt er momenteel hoofdzakelijk buiten de Exclusieve Economische Zone (EEZ) vis gevangen;

- Er is geen registratie bekend van 'contacten' in de periode 1945-2005. Dit vormt uiteraard een belangrijke leemte in kennis (zie hoofdstuk 5) die deels ondervangen kan worden met behulp van archiefgegevens die voor dit vooronderzoek verzameld worden;
- De lijst die door de Marine is aangeleverd aan Saricon, is bijgewerkt tot 26 oktober 2017 (er is om een update gevraagd, maar op dat verzoek is tot op heden niet geantwoord);
- Tot slot dient opgemerkt te worden dat de weergegeven 'contacten' door kotters en hoppers worden gemeld. Met andere woorden; alleen in de gebieden waar werd gevist, gebaggerd of zand gewonnen wordt, worden CE aangetroffen. Daar waar dat niet wordt gedaan worden geen CE gemeld, maar dat betekent niet dat er geen CE kunnen liggen.

Let wel: dit zijn enkel de meldingen die sinds 2005 zijn gedaan. Vondsten van voor 2005 zijn niet opgenomen in deze database, die we eigenlijk als primair beschouwen (er worden immers zeer recente CE-vondsten in vermeld). Maar er zijn nog een aantal andere mogelijkheden om, oudere, CE-vondsten in beeld te brengen.

Meldingen van zeemijnen tijdens de Tweede Wereldoorlog

Zoals bekend staan er ook in diverse Duitse KTB's meldingen van waargenomen zeemijnen of gesprongen zeemijnen. En ook in de ORB's van Britse luchtmachteenheden zijn meldingen te vinden van drijvende zeemijnen (met opgaaf van positie). Het is echter niet doelmatig om deze meldingen te verwerken in een vooronderzoek: het ging immers om drijvende zeemijnen en de positie die op (bijvoorbeeld) 21 oktober 1943 werd vermeld, is niet een locatie waar we vandaag de dag iets mee kunnen – anders dan vaststellen of er wel/geen drijvende zeemijn is waargenomen binnen een onderzoeksgebied op 21 oktober 1943. De meldingen van aangespoelde zeemijnen op de Nederlandse stranden, zoals gemeld door de Duitsers in hun KTB's, zijn uiteraard wel nuttig als verificatie-middel. Het is alleen niet doelmatig om de beschikbare KTB's te doorzoeken voor dit type melding.

Aangespoelde mijnen op Ameland

Tijdens de Tweede Wereldoorlog spoelden regelmatig mijnen aan op de stranden van Ameland. Dat begon al tijdens de mobilisatieperiode van 1939-1940. 'Een ander aspect dat de mobilisatie met zich mee bracht naar het eiland waren de mijnenvelden die in zee werden gevormd. Ze lagen in de Noordzee, maar door de stroming of harde wind spoelden er regelmatig mijnen aan.'⁹⁶ In de literatuur wordt vermeld dat het strand van Ameland in oktober 1941 opnieuw tot verboden gebied werd verklaard, alsmede een duinstrook tot 300 meter.⁹⁷ Zodoende is het mogelijk dat aangespoelde mijnen niet gerapporteerd werden. Hierbij speelt ook nog eens dat het strandgedeelte van het onderzoeksgebied op een afgelegen plek aan de uiterste oostzijde van het eiland was gelegen. Het ging hier om een gebied dat vermoedelijk nauwelijks werd betreden en waar dus ook niet zo snel een melding over zou komen.

Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD)

Saricon bekijkt doorgaans twee collecties in het archief van de EOD en haar voorgangers. Het betreft de 'Collectie Ruimrapporten' en 'Collectie mijnenvelddocumentatie'. Beide collecties hebben alleen betrekking op het land. De ruimrapporten zijn documenten waarin de ruiming van CE door de EOD worden vermeld en de mijnenvelddocumentatie gaat enkel over mijnenvelden op land. Doorgaans heeft opsteller een aantal registers opgevraagd van gemeenten/plaatsen die aan het onderzoeksgebied grenzen en mogelijk meer informatie kunnen geven over bijvoorbeeld aangespoelde CE. Let wel; het is niet mogelijk een overzicht samen te stellen van CE-ruiming in de periode 1945 tot 1971, alleen vanaf 1971. Sinds dat jaar zijn alle rapporten (zogenoemde MORA's en UO's) van geruimde CE van de EOD en haar voorgangers centraal gearhiveerd. Het grootste gedeelte van dit archief wordt heden beheerd door de Semi-Statistische Archiefdiensten van het Ministerie van Defensie te Rijswijk. Dit archief is doorzoekbaar op (door de EOD samengestelde) registers op plaatsnaam.

Saricon heeft de volgende registers geraadpleegd:

- Ameland
- Nes (Ameland)

Bij het opnemen van de CE-vondsten is een keuze gemaakt om alleen die CE te noemen die relevant kunnen zijn voor het onderzoeksgebied.

⁹⁶ A. van der Molen, 'Vanaf heden is het betreden van het strand weer verboden', 14.

⁹⁷ Ibidem, 8.

Ameland

| Nummer | Datum | Locatieverwijzing | Aangetroffen CE | Aanvullende info |
|----------|-----------|--------------------------------------|-------------------|------------------|
| 19791688 | 22-6-1979 | Op het strand 'Strand, paal 19.5' | 1 zuurstoftank V1 | |

Nes, Ameland

| Nummer | Datum | Locatieverwijzing | Aangetroffen CE | Aanvullende info |
|----------|------------|-----------------------------|--|------------------|
| 19824025 | 7-12-1982 | ZA Oerder duinen | 5000 kleinkalibermunitie; 40 patronen .50 kaliber; 12 mortieren 80 mm; 5 hand- granaten; 2 granaten 10,5 cm; 8 S-mijnen | |
| 19930164 | 30-1-1993 | Hoogwaterlijn op strand | 1 huls 40 mm; 1 granaat- kop 40 mm; 150 elektrische detonators; 4 rookmarkers | |
| 20000148 | 30-1-2000 | Eind van het Oerd | 1 dag en nacht signaal nr. I mark 4; 1 patroon 50 mm zonder kop; 2 hagelpatro- nen 2,5 cm; 2 flare's; 2 rookpotten; 2 rookmarkers. | |
| 20031644 | 10-10-2003 | Uiterste punt Ame- land | 1 mortier (Engels) HE | |
| 20070421 | 25-3-2007 | Op het strand bij paal 1 | 1 mortiergranaat 2 inch | |

Nationaal Archief

Het Nationaal Archief in Den Haag beheert een archief dat relevant is voor dit vooronderzoek. In de collectie 'Koninklijke Marine, Chef van de Marinestaf en de Bevelhebber der Zeestrijdkrachten, 1945-1948 (toegangsnummer 2.12.19)' is detailinformatie te vinden over de Marinestaf, de organisatie van de marine, de paraatheid van personeel en materieel, de strategische planning, de verbindingdienst, de inlichtingendienst, mijnenvelden op de Noordzee, incidenten met zeemijnen etc. Het inventarisnummer INV 716 (Mijnenopruimingsdienst (MOD), februari tot oktober en december 1946) geeft inzicht in de meldingen die door de Mijnenopruimingsdienst zijn gemaakt in 1946. Het gaat daarbij om meldingen van aangetroffen / vernietigde CE, en andere aan oorlog gerelateerde zaken. Het gaat daarbij om meldingen van aangetroffen / vernietigde CE, en andere aan oorlog gerelateerde zaken.

De volgende CE werden gemeld door de MOD in Ameland:

- April 1946, 2 x Duitse GH-mijn (*Regularmine A*) gedemonteerd en lading verbrand;
- Mei 1946, opruimen van 2 gestrande schepen op het strand van Ameland;
- Juni 1946, 1 x Duitse mijn (drijvend) tot explosie gebracht;
- Juni 1946, 1 x Engelse Mk XVII mijn onschadelijk gemaakt;
- Juni 1946, 1 x Duitse GY (*Einheitsmine E*) mijn gedemonteerd en lading verbrand;
- Oktober 1946, 2 x Engelse Mk XVII-mijn onschadelijk gemaakt.

In deze toegang zijn ook stukken opgenomen betreffende veegacties op de Noordzee. Deze acties zijn (nog) niet in kaart gebracht, daar er met codes wordt gewerkt die deels ontsluitbaar zijn. Wel zijn er in INV 717 (Mijnenveegdienst te IJmuiden, maart - december 1946) aanwijzingen gevonden dat er te noorden van de Waddeneilanden veegacties zijn uitgevoerd. Er wordt echter geen melding gedaan van veegacties ten noorden van Ameland.

In INV 723 (Hoofd Munitiedumping Sectie IX-Naval Disarmament Control Staff (NDCS) van dit archief blijkt dat al in de zomer van 1946 CE werd opgeruimd in Ameland vanwege het aankomende toeristenseizoen. Toch zou er eind mei 1946 nog steeds 300 ton zijn achtergebleven in 'moeilijk terrein', waarmee waarschijnlijk duingebied werd bedoeld.

ANIELAND

Daar voor 10 Juli getracht zal worden de munitie afgevoerd te hebben i.v.m. het badseizoen, werd een der Officieren van de L.C.T. 'a tijdelijk op Ameland geplaatst om deze afvoer te bespoedigen. Indien hij kon beschikken over voldoende transportmateriaal zou misschien reeds voor genoemde datum de munitieafvoer gereed zijn. Bij gebreke aan transportband (run ways) wordt nu met een tractor gewerkt. Eind Mei zou volgens bovengenoemde Officier er nog ± 300 ton aanwezig zijn, echter in zeer moeilijk terrein. Door 5 LCM-vaartuigen werden, resp. naar Tereschelling en Den Helder 75 en 15 ton afgevoerd.

Wanneer bijvoorbeeld wederom een uitroep van verontwaardiging te vernemen en duidelijk is gemaakt, wordt dit per 1.1 afgevoerd, dan kan laten der LDT van het Fort een voorlopige oplossing.

1950-1951

Deelnemers werden vóór het afvaren van de minitie uit de haven
verwittigd, zij gins aan beschrijfbare voorwaarden en transporten in
het boek geleit, nog voor de vastgestelde datum, anders van minitie
vrij te maken. Door afsluiten van traject werd de minitie vervoerd en
na beschrijfbare was zij, per UG-waarting afgevoerd naar beschrijfbare,
waar het werd overgeladen in de afvoer lijn van de UG.

In het Nationaal Archief zijn ook lijsten te vinden waarop de incidenten met zeemijnen (en oefenmijnen) zijn genoteerd.

[illegible]

In het Nationaal Archief bevindt zich ook het archief van de Naval Disarmament Control Staff (toegangsnummer 2.12.13.01). Dit archief bevat onder andere stukken betreffende maritieme verdedigingswerken in West-Nederland in 1945, krijgsgevangenen, de bewaking van het kustgebied, opsporing van vaartuigen, munitiedumping, oorlogsbuit en kampen in België. In INV 37 (Stukken betreffende munitiedumping, 1945; stukken betreffende krijgsoorlogsbuit (sectie VI), 1945-1946; "stores" magazijnen (sectie V), 1945; "communications" radio-toestellen (sectie IV), 1945; "German personnel repatriants, 1945; "afgewerkte inventarissen" (sectie X), 1945, 1945-1946) is een lijst opgenomen betreffende 'list of ex-enemy Naval Ammunition found in The Netherlands': Deze lijst bevat informatie over de Flakbatterij

aan de westkant van Ameland. Hier was 4 x 10,5 cm-geschut aanwezig. De munitievoorraad betrof 7925 Spgr. Pat. 32 L/4,4; 3054 Spgr. Patr. 32 L/4,4 LN 31; 408 Lg. Pat. 32 L/4,1; 1000 Spgr. Pat. 32 L/4,4 s.dLg; 885 Pzgr. Pat. 32; 400 Br. Spgr.' Daarnaast waren er volgens de inventarisatie 2 zoeklichten ('Scheinwerfer') op Ameland aanwezig.

Eveneens is in het Nationaal Archief het archief van het Korps Hulpverleningsdienst, 1945-1974 (toegangsnummer 2.04.110) geraadpleegd. Dit archief bevat onder meer correspondentie, dankbetuigingen voor verrichte werkzaamheden, stukken betreffende de samenwerking tussen het Ministerie van Binnenlandse Zaken en het Ministerie van Defensie, en registers met krantenknipsels. Verder bevat het stukken betreffende (al dan niet dodelijke) ongevallen tijdens diensttijd en hulp en uitkeringen aan nabestaanden van omgekomen personeel. Daarnaast registers inzake meldingen van geruimde explosieven, en stukken betreffende voorschriften, materiaal, wagenpark en onderwijs. Na de Tweede Wereldoorlog werd het Korps Hulpverleningsdienst geformeerd uit personeel van luchtbeschermingsdiensten van verschillende gemeenten. Het korps hielp bij de ruiming van achtergebleven munitie en kreeg daartoe enige opleiding van militaire instanties. Ook had het korps een voorlichtingstaak aan kinderen over zwerfmunitie. In de loop der jaren bleek echter dat het, inmiddels sterk ingekrompen korps, zijn taken niet meer goed kon uitoefenen en in 1972 werd besloten om de verantwoordelijkheid voor het opruimen van munitie over te dragen aan het ministerie van Defensie. Het Korps Hulpverleningsdienst werd op 31 december 1972 opgeheven. In dit archief is geen relevante informatie aangetroffen met betrekking tot het onderzoeksgebied.⁹⁸

Treasure: Fries historisch en letterkundig centrum (Archiefbewaarplaats Provinciaal Archief Friesland)

Saricon heeft Tresoar in Leeuwarden bezocht. Hier berust het archief van het Militair Gezag in Friesland. Het Militair Gezag vormde in de periode tussen de bevrijding en de herinstallatie van de Nederlandse regering het bevoegd gezag in de bevrijde delen van Nederland. Het werkte in deze periode samen met de geallieerde bevrijdingslegers.

Een van de taken van het Militair Gezag was het (mede) coördineren van het ruimen van mijnen en andere explosieven. Ook kende het Militair Gezag een sectie luchtbescherming; in de praktijk ging het daarbij veelal om registratie van crashes van Duitse V-wapens. In de archieven van het Militair Gezag zijn over bovengenoemde onderwerpen dan ook diverse documenten terug te vinden. Aan het hoofd van het Militair Gezag in elke provincie stond een Provinciaal Militaire Commissaris (PMC); het Militair Gezag in elke provincie was verdeeld in verschillende districten. De gemeente Ameland viel onder de District Militaire Commissaris (DMC) Leeuwarden.

Saricon heeft zowel stukken van de PMC Friesland als van de DMC Leeuwarden geraadpleegd. Deze stukken bevatten informatie over het ruimen van CE en de problematiek rond het mijnenruimen op Ameland, maar deze informatie is niet relevant voor het onderzoeksgebied. Een overzicht van de geraadpleegde stukken is opgenomen in de bronnenlijst in Bijlage 2.

Koninklijke Bibliotheek

De Koninklijke Bibliotheek in Den Haag heeft via een website een omvangrijk krantenarchief toegankelijk gemaakt met o.a. kranten(berichten) uit de Tweede Wereldoorlog en de periode daarna.⁹⁹ Het is echter niet doelmatig om het gehele krantenarchief door te nemen en de resultaten daarvan weer te geven – de combinatie "mijn" en "Ameland" leverde alleen tussen 1940 en 1996 bijvoorbeeld 5.173 zoekresultaten op. De krantenberichten bieden inzicht in CE-vondsten die niet zijn vastgelegd in archiefstukken of die zijn gedaan voor er een centrale registratie van CE-vondsten was.

Indicatieve krantenberichten

| Jaartal, krant | Inhoud |
|----------------------------------|--|
| 1915, De Telegraaf | 'Men meldt ons uit Ameland: heden is nog een mijn aangespoeld bij Oerd.' |
| 1918, Tilburgsche Courant | 'Gisterenmiddag is ten Noorden van Ameland een Duitsch oorlogschip op een mijn gelopen en gezonken.' |
| 1940, Het Vaderland | 'Gisteravond om 9 uur is bij paal 9 op Ameland een mijn ontploft. Er gebeurden geen persoonlijke ongelukken.' |
| 1954, Nieuwsblad van het Noorden | 'Het Duitse scheepje, dat zondagavond mijn Ameland op een mijn is gelopen en vergaan, was de Christo. Van de vier koppen tellende bemanning werd slechts de kapitein gered.' |

⁹⁸ Zie de bronnenlijst voor een weergave van de geraadpleegde stukken.

⁹⁹ Deze website is www.delpher.nl

Duits schip vergaan

Vroeg in de ochtend zijn Vrijdag op de Oostpunt van Ameland drie lichamen, een koffer met levensmiddelen en enig wrakhout aangespoeld.

Uit de inhoud van een portefeuille, die op een der lijken werd gevonden, kan worden geconcludeerd, dat de slachtoffers van Duitse nationaliteit waren. De toestand van de lichamen wettigt de veronderstelling dat de mannen pas kort geleden zijn omgekomen.

Uit de papieren bleek, dat zes mannen aan boord moeten zijn geweest.

De motorreddingboten Insulinde en de Brandaris zijn uitgevaren voor een nader onderzoek.

De reddingboten hebben gistermiddag het wrak gevonden van 't Duitse schip de Hanzina, dat aan de noordkant van de zandplaat de Hon bij Ameland is vergaan, vermoedelijk door het lopen op een mijn.

Figuur 40. Bericht in het Gereformeerd Gezinsblad, 9 januari 1951.

Saricon Collectie

Saricon beschikt over een collectie explosievengerelateerde nieuwsberichten uit de periode 1982 – heden. De collectie bevat twee nieuwsberichten over explosieenvondsten op Ameland. Voor de periode van 1982 tot 2003 betreft het een krantenknipseldatabase, voor de periode sinds 2008 betreft het een database met meldingen van nieuwswebsites.

Indicatieve nieuwsberichten

| Datum | Inhoud |
|-----------------------|--|
| [Datum/bron onbekend] | 'Explosief gevonden bij Oerd Ameland. Ameland- Aan de rand de duinen bij Het Oerd op Ameland heeft de eilander Henk Geurts uit Nes een explosief gevonden. Het gaat om een grijze kist met fosfor erin. De kist is 60 centimeter lang en 20 centimeter breed. De politie heeft het explosief begraven en het stuk grond gemarkeerd. Volgende week dinsdag komt de Explosieven Opruimingsdienst om de munitie te laten ontploffen. Geurts trof de gevaarlijke box aan tijdens een wandeling anderhalve week geleden. Hij vermoedt dat de kist tijdens het hoge tij is aangespoeld. Volgens hem komt het explosief bij de Amerikaanse marine vandaan.' |
| 4 oktober 1990 | Zuthpens Dagblad , Ten noorden van Ameland is gisteren het wrak van een oude Britse duikboot gelicht, die in de Tweede Wereldoorlog is vergaan. Het wrak, dat nog circa vijftig kilo springstof bevatte, is naar Terschelling gebracht, waar de onderzeeër zal worden gesloopt. De marine heeft de munitie gelost. |

3.9 Huidig militair gebruik

Ruim 7 procent van het huidige Nederlandse deel van de Noordzee is beschikbaar voor militaire doeleinden. Dat zijn schietoefeningen, vlieg oefeningen en oefeningen in het ruimen van mijnen. De ruimte voor militair gebruik is vastgelegd in het Tweede Structuurschema Militaire Terreinen en in het Nationaal Waterplan 2009-2015. Via het Noordzeeloket is te zien om welke gebieden het gaat.¹⁰⁰ Op een kaart is aangegeven welke schiet- en oefengebieden zijn ingesteld op en boven de Noordzee en de Waddenzee. Door middel van schietoefeningen komt er CE in zee terecht en ook door dumping zijn er CE in de Noordzee gekomen.

Er is in de nabijheid van het onderzoeksgebied geen sprake van huidig militair gebruik. Het dichtstbijzijnde militaire gebied ligt ruim 33 kilometer ten noorden van het onderzoeksgebied.

3.10 Noodafwerpen

In eerdere vooronderzoeken van Saricon, evenals in vooronderzoeken van andere bedrijven, werden vliegroutes meegenomen in het onderzoek, vanwege zogeheten noodafwerpen. Gedurende de oorlogsjaren vlogen diverse luchtmachten over de Noordzee: de Duitse Luftwaffe om het Verenigd Koninkrijk te bombarderen, de Britten en Amerikanen om Duitsland te bombarderen – of de door Duitsland bezette gebieden. Wanneer een toestel in de problemen raakte tijdens een vlucht, dan werd de bommenlading als noodafworp afgeworpen.

Verreweg het grootste aantal noodafwerpen boven de Noordzee moet zijn gedaan door geallieerde bommenwerpers, met name Bomber Command van de Royal Air Force en de United States Army Air Forces (USAAF). Deze eenheden voerden in de periode 1940-1945 strategische bombardementen uit op Duitsland en op bezet gebied. Hun vliegtuigen konden al op de heenweg voor een bombardementsvlucht naar het vasteland van Europa in nood komen, en als gevolg daarvan de bommenlading in zee afwerpen. Een noodsituatie kon zich voordoen wanneer een bommenwerper werd opgejaagd door een vijandelijk jachtvliegtuig, omdat het was aangeschoten door luchtafweer, door veranderende weercondities met ijsvorming (*icing*) als gevolg, of allerlei technische problemen. Een afworp boven zee kon echter ook als oorzaak hebben dat er op het vasteland van Europa geen geschikte doelwitten waren gevonden. Ook kon het gebeuren dat als gevolg van een mechanische storing (een deel van) de bommenlading boven het doelwit niet uit het bommenruim was losgekomen (een zogenaamde hang-up). In alle gevallen werd bij zo'n noodafworp gesproken van een 'jettison' (*to jettison*: overboord werpen). De *jettison* kon als doel hebben het gewicht te verminderen en uit een noodsituatie te geraken, maar ook om simpelweg de bommenlading kwijt te zijn vóór de landing in Engeland. Landingen met een bommenlading aan boord hielden namelijk altijd een zeker risico in voor de bemanning, maar werden ook op de vliegbases zelf niet altijd gewaardeerd. De bommenlading kon worden afgeworpen in veilige toestand (*safe*) of in gewapende toestand (*live*). In het eerste geval werden de ontsteker(s) van de vliegtuigbommen niet gewapend, hetgeen de kans verkleinde dat de bommen detoneerden bij inslag op het water. Wanneer het toestel niet terugkeerde op de basis, konden de noodafwerpen uiteraard niet in logboeken worden geregistreerd. Wanneer het toestel wel terugkeerde, werd vaak volstaan met meldingen als 'jettisoned in sea' of 'jettisoned in North Sea'.

¹⁰⁰ <https://www.noordzeeloket.nl/functies-en-gebruik/militair-gebruik/index.aspx>, bezocht op 21 juni 2017.



Figuur 41. Schematische weergave van de vliegroutes naar Hamburg van toestellen van Bomber Command in de nacht van 17 op 18 april 1943. De bommenwerperzwermen vlogen ten noorden van het Waddengebied. Bij aanvallen op noordelijke Duitse doelwitten, zoals Hamburg of Bremen, lag de gangbare vliegroute ten noorden van de Waddeneilanden. (Bron: TNA, AIR 14, INV 1212.)

Van veruit de meeste noodafwerpen is geen exacte locatie bekend. In uitzonderlijke gevallen werd er wel een coördinaat opgegeven bij de locatie van de noodafwerp, maar later in de oorlog werden er enkele 'designated jettison areas' aangewezen om ongelukken in binnen het niet-vijandelijke deel van de Noordzee te voorkomen, wat overigens niet betekent dat er buiten die aangewezen gebieden geen noodafwerpen werden gedaan.¹⁰¹

Volgens een archiefstuk in toegang AIR 14 (Air Ministry: Bomber Command: Registered Files), waarin de dagelijkse gang van zaken van No. 3 Group Bomber Command werd genoteerd, zijn 36 meldingen van noodafwerpen aangetroffen in de periode van 1 maart 1942 tot 31 maart 1942.¹⁰² In januari 1942 werden er 30 meldingen gedaan, en in de maand februari 26 meldingen. Daarmee is No. 3 Group wel de Group van Bomber Command die de meeste meldingen van noodafwerpen maakte. Andere groepen deden dat minder, Group 4 deed in juni 1942 bijvoorbeeld maar 9 meldingen. Dat is ook heel logisch gezien de enorme inspanningen die het kostte om een toestel en zijn bommenlast boven een doelwit boven Duitsland te krijgen. Het is dan niet heel fraai om te moeten melden dat je de bommenlast in zee hebt afgeworpen. De bommenladingen die als noodafwerp werden gemeld konden natuurlijk enorm variëren, van bijvoorbeeld 1 x 4.000 lb. of 12 x 250 lb., afhankelijk van het toestel dat de melding deed – met andere woorden 30 meldingen kan betekenen dat er honderden bommen in zee zijn geworpen, door één Group in één maand. Dus het aantal bommen dat alle luchtmachtonderdelen tezamen per maand in zee wierpen, moet meer dan duizend zijn geweest als die redenatie wordt gevolgd.

Omdat niet bekend is waar de bommen in zee zijn afgeworpen, werd er in het verleden nog wel eens gekeken naar de vliegroutes. Maar wanneer er wordt besloten dat noodafwerpen worden aangemerkt als zijnde 'verhoogde kans op aantreffen CE', dan dient de gehele Noordzee als zodanig te worden aangemerkt. Ondanks dat er talloze bewijzen zijn aan te dragen dat er noodafwerpen hebben plaatsgevonden op de Noordzee, is het niet doelmatig om te verklaren dat op iedere locatie op de bodem van de Noordzee een vliegtuigbom kan worden aangetroffen. Om die reden is er voor gekozen om verder geen aandacht te besteden aan het fenomeen noodafwerpen.

Noodafwerpen worden ook opgenomen in de database 'Noordzee' als een melding daarvan wordt aangetroffen tijdens het doornemen van de archiefstukken. Er zijn tot op heden echter geen noodafwerpen opgenomen in de database die ter hoogte van het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden.

¹⁰¹ K. Wilson, *Journey's End. Bomber Command's Battle for Arnhem, Dresden and Beyond* (2011), pagina 65-66: 'We jettisoned our bombs set to safe in the pre-designated jettison area of the North Sea, from about 3.000 feet.'

¹⁰² The National Archives, AIR 14/3165.

3.11 Zandwinning

In 1984 heeft de Nederlandse regering gesteld dat winning van oppervlaktedelfstoffen uit de Noordzee moet bijdragen aan het voorkomen van potentiële tekorten op de grondstoffenmarkt. Dit beleid is verwoord in de nota Gegrond Ontgronden uit 1989.

Bij de zandwinning wordt gewerkt met een sleephopperzuiger. Een sleephopperzuiger is doorgaans voorzien van een of twee zuigbuizen die door het schip op de bodem van de zee geplaatst worden. Aan het einde van de buis is een zogenoemde sleepkop verbonden. Deze sleepkop is te vergelijken met een kop van een stofzuiger en wordt over de zeebodem gesleept. Om te voorkomen dat grote objecten worden meegezogen kan op de 'stofzuiger' een (bommen)rooster aangebracht worden met een maaswijdte van bijvoorbeeld 17 x 22 cm of 20 cm x 20 cm. Objecten met een diameter < 20 cm die alsnog meegezogen worden komen terecht in de zogenoemde 'keienvanger'. Hierin is een fijnmazig rooster aangebracht zodat geen objecten in het pomphuis terecht kunnen komen. Er zijn uiteraard ook hoppers actief die geen bommenrooster gebruiken. In onderstaand figuur is weergegeven dat in de omgeving van het onderzoeksgebied geen zandwingebeden liggen.



Figuur 42. In de omgeving van het onderzoeksgebied liggen geen zandwingebeden. (Bron: World Imagery via Esri.)

4 Relevante gebeurtenissen

Saricon heeft op basis van de gegevens in hoofdstuk 3 bepaald dat de volgende gebeurtenissen tijdens de Tweede Wereldoorlog relevant zijn voor dit vooronderzoek – waarbij gebruik is gemaakt van alle op het moment van opstellen beschikbare bronnen. In onderstaande gebeurtenissenlijst is, vooruitlopend op hoofdstuk 6 van deze rapportage, direct een eerste beoordeling van de relevantie voor het onderzoeksgebied opgenomen.

Tabel 4.1. Gebeurtenissenlijst 18S071

| Datum | Omschrijving gebeurtenis | Beoordeling relevantie |
|-----------|--|--|
| 1939-1945 | Duitse bommenwerpers en jachtvliegtuigen van de Luftwaffe vielen vijandelijke schepen aan in de Noordzee, waarbij met zekerheid vliegtuigbommen werden ingezet. | Niet relevant De precieze aard en omvang van de acties die door de Luftwaffe werden uitgevoerd boven de Noordzee, zijn moeilijk of geheel niet te herleiden omdat deze over een lange periode hebben plaatsgevonden en omdat de locaties vaak niet vermeld zijn. Het is dus niet mogelijk om in het kader van dit vooronderzoek alle vliegbewegingen, noodafwerpen en luchtaanvallen in kaart te brengen. Aangenomen kan worden dat in de periode dat de Luftwaffe het meest actief was, de Nederlandse wateren geen doelgebied waren. In 1939 werden er aanvallen uitgevoerd in het Britse deel van de Noordzee, en vanaf mei 1940 behoorde het Nederlandse deel van de Noordzee tot het gebied van de Duitse marine – en waren daar dus nauwelijks doelwitten te vinden voor de Luftwaffe. |
| 1939-1945 | De Duitse, Britse en Amerikaanse vliegbewegingen boven de Noordzee hadden tot gevolg dat er ook toestellen zijn neergestort in de Noordzee. Daarvan zijn meldingen gevonden in de archieven, en via diverse bronnen is het duidelijk geworden dat er toestellen in zee zijn gestort ten noorden van Ameland. | Niet relevant De exacte locaties van vliegtuigwrakken zijn niet bekend. Wel blijkt dat uit archiefgegevens dat er talrijke vliegtuigen zijn neergestort ten noorden van Ameland. Er zijn echter geen aanwijzingen dat in het onderzoeksgebied (of de nabije omgeving daarvan) vliegtuigen zijn neergekomen. |
| 1939-1945 | De Duitse, Britse en Amerikaanse vliegbewegingen boven de Noordzee hadden tot gevolg dat er CE als noodafwerp in zee zijn neergekomen omdat de toestellen, om wat voor reden dan ook, in de problemen kwamen. | Niet relevant Men kan stellen dat noodafwerpen op iedere willekeurige locatie boven de Noordzee kunnen hebben plaatsgevonden. Maar wanneer deze aanname wordt gesteld, dan dient de gehele Noordzee als 'verdacht' te worden aangemerkt. Hoewel er talloze bewijzen zijn aan te dragen dat er noodafwerpen hebben plaatsgevonden op de Noordzee, is het niet doelmatig om te verklaren dat op iedere locatie op de bodem van de Noordzee een vliegtuigbom kan worden aangetroffen. Om die reden is er voor gekozen om de noodafwerpen als niet relevant te classificeren. |
| 1940-1945 | De Duitsers positioneerden langs de Nederlandse kust een groot aantal batterijen van de Kriegsmarine en Heer als kustverdediging. | Niet relevant Het Waddengebied was strategisch van ondergeschikt belang en het onderzoeksgebied lag niet in een gebied dat door kustgeschut van de Kriegsmarine of de landmacht werd verdedigd. |
| 1940-1945 | De Duitsers positioneerden langs de Nederlandse kust een groot aantal flakposities als luchtafweergeschut. | Niet relevant Aan de westkant van Ameland stond een flakbatterij van 4 x 10,5 cm. Deze locatie lag echter op ruim 20 kilometer van het onderzoeksgebied: een afstand die ruim buiten de dracht van deze kanonnen ligt. |
| 1939-1945 | De Duitsers legden gedurende de gehele Tweede Wereldoorlog 230.000 zeemijnen. Gedurende de oorlog legden de Duitsers diverse defensieve mijnenvelden voor de Nederlandse kust ter obstructie bij een eventuele amfibische landing en ter bescherming van | Niet relevant Het archief van de Duitse marine is grotendeels verloren gegaan waardoor de locaties van Duitse mijnenvelden slechts ten dele bepaald kunnen worden. Het is echter bekend dat de Kriegsmarine haar vaarroute voor de Nederlandse kust verdedigde met behulp van zeemijnen. Uit de Summary of Enemy Minelaying blijkt dat het dichtstbijzijnde Duitse mijnenveld ruim 17 kilometer ten noordoosten van het onderzoeksgebied lag. |

| Datum | Omschrijving gebeurtenis | Beoordeling relevantie |
|-----------|--|---|
| | de konvoiroutes langs de kust. De meest gebruikte zeemijn van de Duitsers waren EMC- en EMD-mijnen. | <p>Uit het boekwerk <i>Summary of Minelaying</i>, aan de hand waarvan Saricon Duitse mijnenvelden heeft ingetekend, blijkt dat er voor de kust van Ameland geen Kathie-mijnenvelden hebben gelegen.</p> <p>Uit het archief van de Mijnopruimingsdienst blijkt wel dat in 1946 Duitse mijnen bij Ameland uit het water werden gehaald of aanspoelden. Twee keer ging het om een Duise GH-mijn (Regularmine A) en één keer om een GY-mijn (Einheitsmine E). Daarnaast werd er nog een Duitse mijn van een onbekend type op zee tot explosie gebracht. Hoe ver dit van de kust gebeurde is niet vermeld.</p> <p>Ook uit naoorlogse krantenberichten zijn we meldingen tegengekomen van aangespoelde mijnen. Uit deze stukken blijkt dat het om sporadische vondsten ging. Bovendien is de Noordzeekust van Ameland ongeveer 25 kilometer lang en zijn de locatiebeschrijvingen te algemeen om vast te kunnen stellen of deze vondsten in de directe omgeving van het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden.</p> |
| 1939-1945 | De Britten legden gedurende de gehele oorlog 260.000 zeemijnen. Dit gebeurde door vliegtuigen en oppervlakteschepen. De 'A'-mijn was de mijn die meest door vliegtuigen werd afgeworpen. De meest gelegde zeemijn door oppervlakteschepen was de verankerde Mark XVII. | <p>Relevant</p> <p>De Britten legden veel van de genoemde zeemijnen in het Nederlandse deel van de Noordzee, vermoedelijk ook in de nabijheid van het onderzoeksgebied – vanwege de nabijheid van Duitse vaarroutes.</p> <p>Op grond van Britse kaarten uit de Tweede Wereldoorlog blijkt dat het onderzoeksgebied deels binnen het mijnenveld 'Nectarines' valt. In dit enorme mijnenveld heeft Bomber Command zeemijnen afgeworpen. Daarnaast had het onderzoeksgebied overlap met het mijnenveld 417, waar Britse oppervlakteschepen mijnen hadden gelegd. Hoewel geen gegevens bekend zijn over de aard en omvang van dit veld, is het aannemelijk dat in dit veld verankerde Mark XVII-mijnen zijn gelegd.</p> <p>Uit het archief van de Mijnopruimingsdienst blijkt dat in juni 1946 één Britse Mk XVII-mijn en in oktober 1946 twee Britse Mk XVII-mijnen onschadelijk werden gemaakt op Ameland.</p> <p>Het is niet bekend of dit op zee gebeurde of dat het om aangespoelde mijnen ging. Ook in de jaren erna zijn er sporadisch mijnen aangespoeld op Ameland.</p> |
| 1939-1945 | De onderzoeksgebieden liggen binnen het operatiegebied van onder meer No. 16 Group van Coastal Command, een eenheid van de Royal Air Force die belast was met het uitvoeren van diverse taken op de Noordzee, waaronder het aanvallen van konvoien voor de Nederlandse kust. Hierbij werd gebruikt gemaakt van raketten, afwerpmunitie en torpedo's. | <p>Niet relevant</p> <p>Boven de Waddeneilanden was No. 16 Group actief. De database van luchtaanvallen, waar Saricon op dit moment aan werkt, bevat geen meldingen van luchtaanvallen in de omgeving van het onderzoeksgebied. De Duitse konvoiroutes lagen ruim ten noorden van het onderzoeksgebied en hier vonden de meeste luchtaanvallen plaats. De dichtstbijzijnde luchtaanval die is ingetekend vond plaats op minimaal 7 kilometer afstand ten noorden van het onderzoeksgebied. Ook voor het strandgedeelte zijn geen meldingen bekend vanaf de grond.</p> <p>Wel dient te worden vermeld dat dit de huidige stand van het onderzoek is. Het is een bewerkelijk proces om de acties en aanvallen van Coastal Command te herleiden omdat deze een periode van vijf jaar hebben plaatsgevonden en er een omvangrijk archief moet worden doorgewerkt om deze locaties te vertalen naar de huidige situatie en relevantie te bepalen.</p> |
| 1940-1945 | Tijdens de oorlog waren eenheden van de Duitse Kriegsmarine betrokken bij het vegen van vaarroutes. | <p>Niet relevant</p> <p>De aard en omvang van deze veegacties zijn niet bekend en zeer moeilijk te achterhalen. In The National Archives zijn enkele verslagen gevonden van Duitse mijnveegacties, maar veegacties gelden niet als contra-indicatie omdat daarmee de zeemijnen niet uit de zee zijn verwijderd. Voor zover bekend</p> |

| Datum | Omschrijving gebeurtenis | Beoordeling relevantie |
|-----------|---|--|
| | | vonden de veegacties plaats in de vaarroute kort voor de Nederlandse kust, wat de Duitsers omschreven als 'Prachtstraße'. Bovendien zijn er na het einde van de oorlog talloze incidenten geweest met zeemijnen – 'vegen' is iets anders dan 'verwijderen'. |
| 1945-1951 | Na de oorlog werden alle operaties betreffende het vegen van zeemijnen gecoördineerd door een internationale organisatie, de Central Mine Clearance Board. Nederland was ingedeeld in de zone East Atlantic en was samen met de Britten actief bij het 'vegen' van het Nederlandse deel van de Noordzee. Deze actie duurde tot 1949, daarna ging Nederland zelfstandig verder tot 1951. | Niet relevant De aard en omvang van deze veegacties is niet bekend en zeer moeilijk te achterhalen. Saricon gaat ervan uit, gezien het feit dat er zeemijnen worden aangetroffen, dat de veegacties onvoldoende effect hebben gehad en in bepaalde mate mijnevelden uit elkaar hebben geslagen waardoor mijnen verspreid zijn geraakt. Veegacties gelden niet als contra-indicatie, te meer omdat er in het Nationaal Archief tientallen meldingen zijn gevonden van ongelukken met zeemijnen in de jaren na de veegacties en omdat er tegenwoordig nog steeds zeemijnen op zee en aan het strand worden aangetroffen. |
| 1945- | Het is algemeen bekend dat er op een aantal locaties in de Noordzee CE zijn gedumpt na afloop van de Tweede Wereldoorlog. | Niet relevant Ten oosten van het onderzoeksgebied, bij de zandplaat Het Rif tussen Ameland en Schiermonnikoog ligt een munitiedumpplaats waar naar verluidt 500 ton CE is gedumpt. Deze locatie ligt minimaal 5 kilometer verwijderd van het onderzoeksgebied en is verder niet relevant. |
| 1945-2005 | In de periode voorafgaand aan operatie 'Beneficial Cooperation' werden op de Noordzee aangetroffen CE niet geregistreerd. Alleen met behulp van krantenartikelen en archiefgegevens kan vastgesteld worden of er CE werd gevonden op de Noordzee. | Relevant Er zijn diverse incidenten bekend met zeemijnen, en er zijn tevens talloze krantenberichten bekend waarin melding wordt gedaan van aangespoelde zeemijnen op de stranden van Ameland of het onschadelijk maken van mijnen voor de kust. Hoewel dit geldt voor zowel Duitse als Britse zeemijnen, worden in dit vooronderzoek alleen de vondsten van laatstgenoemde mijnen relevant geacht voor het onderzoeksgebied. Uit het bronnenmateriaal blijkt dat het onderzoeksgebied overlap had met de Britse mijnevelden 'Nectarines' (gelegd door vliegtuigen) en '417' (gelegd door oppervlakteschepen). De Duitse mijnevelden lagen op ruime afstand van de Amelandse kust. Hoewel uit het bronnenmateriaal blijkt dat er Duitse mijnen zijn aangespoeld op Ameland, moeten deze vondsten naar inschatting van Saricon als incidenten worden beschouwd. Uit verschillende archieven (onder meer het archief van de Naval Disarmament Control Staff (NDCS) en het ruimregister EOD, blijkt dat sinds de Tweede Wereldoorlog op het eiland Ameland grote hoeveelheden CE is geruimd. Geen van deze vondsten kan echter aan het strandgedeelte van het onderzoeksgebied worden gekoppeld. De CE-ruimingen op Ameland worden daarom niet relevant geacht voor het onderzoeksgebied. |
| 2005-2015 | Sinds 2005 worden in het kader van operatie 'Beneficial Cooperation' alle CE die door kotters, hoppers en andere schepen op de Noordzee worden aangetroffen, geregistreerd in een centrale database. Deze database maakt inzichtelijk waar veel CE zijn aangetroffen en waar geen CE zijn aangetroffen in de afgelopen tien jaar. | Niet relevant Binnen een straal van 10 kilometer rondom het onderzoeksgebied zijn op de Noordzee geen CE-meldingen geregistreerd. Dit betekent dat in de wijde omgeving van het onderzoeksgebied sinds 2005 geen CE is gemeld. |
| 2007-2017 | Het is bekend dat in delen van de onderzoeksgebieden in het verleden al zand is gewonnen en dat daarbij geen CE zijn aangetroffen. | Niet relevant Het onderzoeksgebied ligt niet in een aangewezen zandwinninggebied. |

| Datum | Omschrijving gebeurtenis | Beoordeling relevantie |
|----------|---|--|
| Onbekend | Op de bodem van de Noordzee liggen scheepswrakken (deze staan bijvoorbeeld op zeekaarten aangegeven en zijn opgenomen in de database van RWS) en onbekende 'contacten'. | <p>Niet relevant</p> <p>In de database van RWS zijn vier 'contacten' in of op de rand van het onderzoeksgebied weergegeven.¹⁰³ Twee daarvan betreffen een 'landing craft'. Over één van deze vaartuigen wordt gemeld dat het 'Duits' was. Bij het andere landingsvaartuig wordt geen nationaliteit genoemd, maar vermoedelijk was dit schip ook Duits. Zolang niet meer informatie beschikbaar is, moet onder zo'n landing craft waarschijnlijk een omgebouwd binnenvaartschip worden verstaan. Vermoedelijk zijn deze schepen tijdens de oorlog bij een oefening gezonken en hadden ze hooguit kleinkalibermunitie aan boord. Saricon ziet op dit moment geen aanleiding rond deze locaties een gebied met een verhoogd risico aan te merken.</p> |

¹⁰³ In de rapportage van Periplus (kenmerk 18A0007-01) wordt op blz. 28 geadviseerd de aanwezigheid van deze objecten te toetsen door middel van een inventariserend veldonderzoek. 'Voor het zeegedeelte van van de routes betreft het de 'opwaterfase' van het inventariserend veldonderzoek, waarbij met een meetvaartuig uitgerust met een side scan sonar, magnetometer en optioneel een *sub-bottom profiler* het gebied in kaart wordt gebracht.'

5 Leemten in kennis / onderzoekskeuzes

5.1 Inleiding

Voor de inventarisatie van bronnenmateriaal gelden diverse leemten in kennis. De meeste daarvan hebben van doen met de ligging van het onderzoeksgebied. Als gevolg daarvan is slechts in zeer beperkte mate duidelijkheid te verkrijgen over de relevantie van oorlogshandelingen omdat van veel oorlogshandelingen, zoals opgenomen in hoofdstuk 3, nooit een concrete locatie bekend zal worden. In dit hoofdstuk zijn leemten in kennis / onderzoekskeuzes betreffende dit vooronderzoek zo duidelijk mogelijk vermeld.

Archieven

- In een heel aantal geraadpleegde archieven worden locaties op zee enkel met coördinaten aangegeven. Zo zijn in de collectie ADM 137 uit The National Archives in Londen, zoals INV 1066, boekwerken beschikbaar met details van (mijnen)veegacties in de Europese wateren na de Tweede Wereldoorlog. Maar deze boekwerken bevatten duizenden pagina's, deels handgeschreven, met coördinaten van mijn-posities en ongevalen met zeemijnen. Het is niet doelmatig om zo'n archiefstuk te doorzoeken op relevante gegevens, anders dan bij een vooronderzoek op land, waar je makkelijker geografische referenties kunt herleiden (zoals plaatsnamen);
- Het raadplegen van Duitse oorlogsarchieven is een ingewikkeld opgave. In een 200 pagina's tellend document aangaande de beschikbare microfilms van de Duitse marine (No.4 – Records of the German Navy Operational Commands in World War II) is te zien van hoeveel verschillende marine-onderdelen er documenten zijn te raadplegen. Dat is de eerste vaardigheid die men moet beheersen: waar kan de informatie gevonden worden die nodig is. Het gaat natuurlijk om details, zoals meldingen van luchtaanvallen op konvooien en vliegtuigcrashes. Er zijn 1.600 rollen te raadplegen, waar gemiddeld zo'n 1.500 scans / foto's op staan. Het bestellen van dergelijke gegevens is niet zo'n probleem, maar het uitwerken van deze gegevens wel;
- Het tweede probleem van dit archief – naast de omvang – is dat het incompleet en versnipperd is. 'There is no official master record, much of the German Admiralty records having been destroyed or damaged by allied air raids.'¹⁰⁴;
- Een aantal van deze beperkingen geldt ook voor The National Archives in Londen. Het complete ADM-archief (Records of the Admiralty, Naval Forces, Royal Marines, Coastguard, and related bodies concerning all aspects of the organisation and operation of the Royal Navy and associated naval forces) bevat al meer dan 2 miljoen inventarisnummers. Het is, binnen de gestelde opdracht, niet realistisch om te bepalen welke van deze gegevens relevant zijn voor een (relatief klein) onderzoeksgebied op de Noordzee;
- Ook in The National Archives bevinden zich incomplete archieven, zo heeft Saricon tot op heden niet de volledige operationele gegevens van No. 16 Group kunnen ontsluiten, de eenheid van de RAF die belast was met het aanvallen van doelen op de Noordzee. Bij de operationele gegevens die we wel hebben, is het wederom van belang te vermelden dat deze enkel ter indicatie zijn gebruikt. Er kan op basis van het uitgevoerde onderzoek geen uitspraak worden gedaan over de aard, omvang en posities van alle luchtaanvallen die binnen het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden gedurende de zes oorlogsjaren;
- In het verlengde daarvan dient ook vermeld te worden dat de acties van alle andere Britse en Duitse luchtmachtonderdelen die boven de Noordzee actief waren, onmogelijk volledig in beeld kunnen worden gebracht. Acties van 2nd TAF, Fighter Command en Bomber Command waren talrijk, tientallen of honderden sorties per dag: vliegbewegingen die onmogelijk in kaart kunnen worden gebracht;
- Gegevens over noodafworpen van vliegtuigbommen in zee zijn slechts ten dele gedocumenteerd, en de noodafworpen die wél zijn gedocumenteerd, missen in de meeste gevallen een locatieverwijzing. Kortom, de noodafworpen die in dit vooronderzoek zijn opgenomen, zijn indicatief;
- Informatie over explosievenmeldingen op de Noordzee in het kader van de operatie Beneficial Cooperation is tot op zekere hoogte indicatief. Niet alle schepen melden het wanneer ze een CE aan boord halen. Bovendien kan de meldlocatie afwijken van de locatie waar de CE oorspronkelijk op de zeebodem lag. Bovendien worden CE pas sinds 2005 op die manier bijgehouden, gegevens over CE-meldingen op de Noordzee in de voorgaande 60 jaar zijn in veel mindere mate beschikbaar. Dergelijke gegevens zijn alleen te achterhalen door middel van krantenberichten en hier en daar een archiefstuk uit het Nationaal Archief;

¹⁰⁴ Koninklijke Marine Mijndienst, *Summary of enemy minelaying (1939-1945) (Excluding Baltic and Mediterranean): this summary contains all available detail of the minefields etc., depicted in the "Special Folio of Charts showing German Minelaying in United Kingdom and N.W European Waters (1946), 2*

- Met betrekking tot het archiefonderzoek kan in het algemeen vermeld worden: gelet op het beoogde doel, vergt het doorzoeken en verwerken van alle beschikbare en mogelijk relevante archiefstukken een onevenredig grote inspanning. Het moge duidelijk zijn dat de te raadplegen stukken uit NARA, het ontleden van de structuur- en commando-verbanden van de Kriegsmarine een specialistisch werk is.
- In het gemeentearchief van Ameland zijn geen rapporten van de luchtbeschermingsdienst, oorlogsschade-formulieren of dossiers betreffende het ruimen of aantreffen van munitie gevonden;



Figuur 43. Een zinkend schip, gefotografeerd door Coastal Command. (Bron: TNA, AIR 28, INV 773.)

Praktisch

- Zelf als locaties van oorlogshandelingen al met enige mate van precisie zijn vermeld in het historisch bronnenmateriaal, moet er rekening mee worden gehouden dat hierin onnauwkeurigheden of onjuistheden zijn opgetreden; dit als gevolg van het gebrek aan referentiepunten op zee in vergelijking met de situatie op land;
- Waar meldingen van luchtaanvallen op het land kunnen worden geverifieerd door interpretatie van historische luchtfoto's, of door beschikbaarheid van meldingen vanaf de grond (bijvoorbeeld door officiële instanties of getuigen) zijn dergelijke verificatiemiddelen bij luchtaanvallen of noodafwerpen op zee uiteraard in veel mindere

mate voorhanden. De enige uitzondering daarop is een zogeheten *strike photo* die tijdens een luchtaanval werd gemaakt – waarbij het coördinaat op de annotatie van de luchtfoto is weergegeven;

- Voor het Nederlandse Noordzeegebied kunnen de gebeurtenissen in de Tweede Wereldoorlog op voorhand als verreweg het meest relevant worden beoordeeld voor de mogelijke aanwezigheid van CE, gelet op de aard en omvang van deze oorlogshandelingen. Dit vooronderzoek behandelt dan ook alleen de mogelijke aanwezigheid van CE als gevolg van gebeurtenissen die in de Tweede Wereldoorlog hebben plaatsgevonden. De mogelijke aanwezigheid van CE als gevolg van gebeurtenissen voor en na die periode zijn niet onderzocht. Van de tijdsperiodes die niet zijn onderzocht lijkt de periode van de Eerste Wereldoorlog (1914-1918) op voorhand van ondergeschikt belang. Vanwege de Nederlandse neutraliteit in die oorlog kan worden gesteld dat de aard en omvang der oorlogshandelingen voor de Nederlandse kust toen een beperkt karakter had in vergelijking met die in de Tweede Wereldoorlog.¹⁰⁵ Daarom zal het, gelet op het beoogde doel, een onevenredig grote hoeveelheid inspanning kosten om concrete en/of locatiespecifieke gegevens te achterhalen betreffende de gebeurtenissen die in de Eerste Wereldoorlog hebben plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied. De argumentatie hierbij is als volgt: de luchtoorlog was tijdens de Eerste Wereldoorlog zeer beperkt van omvang – het lijkt moeilijk voorstelbaar, zo niet onmogelijk, dat met CE uitgeruste vliegtuigen of zeppelins van de oorlogvoerende naties in staat of bereid zijn geweest zich in de directe nabijheid van het onderzoeksgebied te wagen. Ten tweede kende men in de Eerste Wereldoorlog nog geen invloedsmijnen. De enige CE die mogelijkwerijs in de Nederlandse wateren terecht zijn gekomen gedurende de Eerste Wereldoorlog, zijn contactmijnen en torpedo's (die zowel door de Duitsers en Britten werden gebruikt). Deze (sub)soort CE komt voor wat betreft vverschijningsvorm en werking overeen met die uit de Tweede Wereldoorlog. De eventuele aanwezigheid van CE als onderdeel van scheepswrakken of munitiedumps uit de Eerste Wereldoorlog kan als onderzocht worden beschouwd, daar dumplocaties in kaart zijn gebracht en de onderzoeksgebieden zijn onderzocht op scheepswrakken, ongeacht in welke periode deze zijn gezonken;
- In de veronderstelling dat dit geen afbreuk doet aan de kwaliteit van het vooronderzoek: er is voor dit vooronderzoek niet voldaan aan de eisen van het WSCS-OCE ten aanzien van het gedeelte dat in zee ligt. (Voor het gedeelte van het onderzoeksgebied dat op het land (strand) ligt, zijn wel de richtlijnen van het WSCS-OCE gevolgd.)
- Het landgedeelte van het onderzoeksgebied lag op een afgelegen strand, in een omgeving die vermoedelijk weinig werd betreden. Het is daarom voorstelbaar dat bijvoorbeeld aangespoelde CE of een noodafworp niet is opgemerkt. Bovendien lag het onderzoeksgebied in een strook die als Sperrgebiet gold, een gebied waar geen burgers mochten komen.

CE

- In het vooronderzoek zijn geen detailgegevens opgenomen over de precieze aard en omvang van de Britse mijnenvelden in de onderzoeksgebieden of de omgeving daarvan, noch over de aard en omvang van de na-oorlogse ruiming van zowel de Duitse als Britse mijnenvelden. Het plaatsen van zeemijnen was een activiteit die in sommige gevallen niet nauwkeurig werd uitgevoerd of niet nauwkeurig werd gedocumenteerd. De vraag is dus in hoeverre het noodzakelijk is om de leggegevens tot in detail te bestuderen, zeker ook in het licht van de veegacties tijdens de oorlog (Duits) en daarna (Brits, Nederlands gecombineerd);
- Saricon heeft gedurende een eerder vooronderzoek op de Noordzee vastgesteld dat het ruimen van zeemijnen een ingewikkeld proces was dat geen garanties bood. Met andere woorden: een veegactie is geen garantie dat er geen zeemijnen meer aanwezig zijn in het geveegde gebied – dit blijkt ook wel uit diverse archiefstukken waar meldingen van zijn over ongelukken met zeemijnen. Bij de diverse gehanteerde methodes (zoals het doorbreken van de bevestigingskettingen en het lek schieten) is het gevolg dat de mijnen op de zeebodem terecht komen. Op die manier is een zeemijn niet meer gevaarlijk voor (oppervlakte)schepen, maar wel voor alle activiteiten die op de zeebodem worden uitgevoerd;
- Het is niet mogelijk om alle soorten CE te vermelden die mogelijk zijn aan te treffen op de bodem van de Noordzee. Saricon heeft enkel de meest voorkomende vermeld in hoofdstuk 6, omdat het theoretisch ook mogelijk is dat er een Italiaanse vliegtuigbom in de Noordzee terecht is gekomen tijdens de oorlog;

Instanties

¹⁰⁵ B. de Groot, *Van Duitse Bocht tot Scapa Flow, De oorlog ter zee 1914-1918* (Soesterberg, 2012)

- Er is in het verleden geprobeerd om contact te krijgen met de Koninklijke Marine over munitiedumps en scheepswrakken. Betreffende scheepswrakken bleek dat de Koninklijke Marine niet graag informatie deelt met derden, en verder heeft zij nooit gereageerd op informatieverzoeken. Voor dit vooronderzoek is daarom ook niet geprobeerd om nogmaals met de Koninklijke Marine in contact te treden.

Wrakken

- Het in kaart brengen van scheeps- en vliegtuigwrakken die op de bodem van de Noordzee liggen is geen expertise van Saricon. Bij vooronderzoeken op land zijn er voldoende archiefgegevens en luchtfoto's beschikbaar die het mogelijk maken om een positie te bepalen. Op zee zijn die hulpmiddelen niet beschikbaar. De expertise ligt bij onder andere bij de Koninklijke Marine, maar die deelt niet graag de beschikbare informatie. Het is daardoor niet eenvoudig om een volledig beeld te presenteren van wat er binnen het onderzoeksgebied kan liggen;
- Alleen een volledig bodemonderzoek kan uitsluitel geven of er nog meer wrakken of restanten daarvan op de zeebodem liggen. Naast twee NCN-contacten (een landingsvaartuig en een onbekende 'obstructie'), bevat de MARIAD-database meldingen van drie schepen die verspreid over de negentiende eeuw in het onderzoeksgebied zijn vergaan.¹⁰⁶ Maar in totaal liggen er, volgens opgave van Rijkswaterstaat, zo'n 3.000 scheepswrakken op de bodem van de Noordzee, soms verscholen onder zandduinen;¹⁰⁷
- Dat geldt ook voor vliegtuigwrakken. Het voor dit vooronderzoek verzamelde bronnenmateriaal biedt geen houvast om de exacte locaties aan te geven waar in de Tweede Wereldoorlog vliegtuigen in zee zijn neergestort. Ook het aantal is feitelijk niet te achterhalen. Alleen een volledig bodemonderzoek kan uitsluitel geven of er vliegtuigwrakken of restanten daarvan op de zeebodem liggen binnen het onderzoeksgebied;
- Het is niet mogelijk om een compleet overzicht te krijgen van alle schepen die in de jaren na de oorlog zijn gezonken of beschadigd door zeemijnen. Er zijn diverse incidenten achterhaald, maar die zijn indicatief en bieden geen compleet overzicht.

¹⁰⁶ Zie het overzicht in de rapportage van Periplus (18A007-01) p. 21-22.

¹⁰⁷ <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/vaarwegenoverzicht/noordzee/index.aspx>, bezocht op 21 juni 2017

6 Beoordeling bronnenmateriaal

6.1 Inleiding

In hoofdstuk 4 zijn de relevante gebeurtenissen weergegeven die op basis van al het geraadpleegde bronnenmateriaal bekend zijn. Kortom: in dat hoofdstuk is vastgesteld of er voldoende indicaties zijn die duiden op een verhoogd risico op de aanwezigheid van CE en/of restanten daarvan in onderzoeksgebied. In hoofdstuk 5 is aangegeven dat er diverse beperkingen zitten aan het uitvoeren van een historisch onderzoek op de Noordzee, maar toch zal in dit hoofdstuk het bronnenmateriaal zo goed mogelijk beoordeeld worden.

Er is daarbij geen gebruikgemaakt van het WSCS-OCE en er wordt niet gesproken over verdachte en/of onverdachte gebieden. In die zin wijkt de beoordeling van het bronnenmateriaal af van eerder door Saricon opgestelde vooronderzoeken op zee, en vooronderzoeken op zee die door derden werden opgesteld.

In dit hoofdstuk zal beargumenteerd worden:

- of er een verhoogde kans bestaat dat bij de voorgenomen werkzaamheden in het onderzoeksgebied CE en/of restanten daarvan kunnen worden aangetroffen;
- of deze aantreffingskans kan worden vertaald naar een specifieke locatie;
- om welke soorten CE het gaat, gespecificeerd naar subsoort en verschijningsvorm.

6.2 Indicaties voor de aanwezigheid van CE

Op basis van het historisch onderzoek dat in het verleden en in het kader van dit vooronderzoek is uitgevoerd, kunnen de volgende indicaties voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied worden aangetoond:

1. Mogelijke aanwezigheid van Britse zeemijnen als gevolg van het leggen, het ruimen of het naoorlogs verplaatsen van mijnenvelden;

Deze indicatie kan niet vertaald worden naar een concrete locatie. De positie/locatie van zeemijnen kan bijvoorbeeld niet worden bepaald omdat bepaalde zeemijnen als gevolg van naoorlogse ruimacties, activiteit van (vissers)schepen en gewone zee-bewegingen kunnen zijn verplaatst vanuit de locaties waar zij in de periode 1939-1945 waren gelegen – we kennen enkel de globale locatie waar ze gelegd zijn en waar ze zijn aangetroffen. De documentatie van zowel het leggen en ruimen van zeemijnen is niet helemaal ontsloten en/of in kaart gebracht en kan daarom niet naar een concrete locatie worden vertaald.

6.3 Indicaties voor de afwezigheid van CE

Naoorlogse baggerwerkzaamheden worden door Saricon altijd in ogenschouw genomen. Door middel van een stroomschema is een interne richtlijn opgesteld over hoe om te gaan met verdachte gebieden in havens, op rivieren of zee. Daarbij worden een aantal criteria gehanteerd, waarvan het aantal CE en de aard van de uitgevoerde baggerwerken twee belangrijke factoren zijn om te bepalen of op (of in) de waterbodem de kans op aantreffen van een CE is verkleind door de uitgevoerde baggerwerkzaamheden. Ten aanzien van het onderzoeksgebied zijn geen baggerwerkzaamheden bekend. Het onderzoeksgebied ligt ook niet een zandwingsgebied. Zodoende zijn er ook geen gegevens bekend die als contra-indicatie kunnen dienen.

6.4 Horizontale begrenzing van gebied waar onderwatersmunitie (zeemijnen) is ingezet

De posities van Duitse en Britse zeemijnen die in de Tweede Wereldoorlog in de Noordzee zijn gelegd, zijn deels achterhaald via archief- en kaartmateriaal. Daardoor is bekend dat er geen Duitse mijnen in de omgeving van het onderzoeksgebied lagen. Gezien de ruime afstand van de Duitse mijnen tot het onderzoeksgebied (minimaal 17 kilometer) is er geen verhoogde kans dat Duitse mijnen in het onderzoeksgebied kunnen worden aangetroffen.

Wel blijkt uit Britse kaarten uit de oorlogsperiode dat onderzoeksgebied deels overlapt met het Brits mijnenveld '417' en 'Nectarines'. Binnen het veld 'Nectarines' werden mijnen afgeworpen uit vliegtuigen, maar over de aard en omvang van het veld is weinige specifieke informatie achterhaald. Het ging echter om een zeer omvangrijk veld en met de huidige stand van het onderzoek is nog weinig bekend over de spreiding van de mijnen die zijn ingezet. Er is dus geen onderbouwde uitspraak mogelijk over de hoeveelheid mijnen die in de omgeving van het onderzoeksgebied zijn afgeworpen. Het kan dus niet worden uitgesloten dat er bepaalde soorten zeemijnen aanwezig zijn op de zandbodem van het watergedeelte van het onderzoeksgebied.

Een vergelijkbare problematiek geldt voor het veld '417', gelegd door Britse oppervlakteschepen, dat overlap heeft met onderzoeksgebied. Over de aard en omvang van dit veld zijn op dit moment geen gegevens beschikbaar. Ook hier kan geen onderbouwde uitspraak worden gedaan over de hoeveelheid mijnen die in het onderzoeksgebied zijn afgeworpen. Uit archiefonderzoek blijkt dat na de Tweede Wereldoorlog dat Britse zeemijnen zijn aangespoeld op Ameland of op zee onschadelijk gemaakt. Zo zijn in 1946 drie Britse Mark XVII-mijnen geruimd bij Ameland. Deze meldingen kunnen echter niet aan een concrete locatie worden gekoppeld, maar dit waren wel standaard zeemijnen die door oppervlakteschepen werden gelegd.

Saricon acht het gerechtvaardigd om het gehele watergedeelte van het onderzoeksgebied aan te merken als een gebied met een verhoogd risico op zeemijnen. Deze conclusie is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De Britse kaarten van Nectarines en het veld 417, waarover Saricon beschikt, zijn dusdanig schematisch ingetekend op een kleine kaartschaal, dat een nauwkeurige positionering niet mogelijk is. Deze kaarten geven dus vooral een indicatie waar de mijnenvelden zich bevonden. Aan de hand van deze kaarten is het daarom niet mogelijk een harde grens te trekken.
- Daarnaast is bekend dat mijnen konden losraken en wegdrijven uit het mijnenveld. Dit blijkt ook wel uit het gegeven dat tijdens en na de Tweede Wereldoorlog mijnen zijn aangespoeld op de stranden van Ameland. Op basis van historische gegevens is echter niet achterhaald of er mijnen zijn aangespoeld in de nabijheid van het onderzoeksgebied. Niettemin kan op grond van historisch onderzoek worden onderbouwd dat in het hele onderzoeksgebied een verhoogd risico geldt op het aantreffen van Britse zeemijnen.
- Voor het strandgedeelte geldt geen verhoogd risico op het aantreffen van Britse zeemijnen. Gezien de omvang van deze objecten wordt het niet waarschijnlijk geacht dat aangespoelde mijnen in het verleden niet zijn opgemerkt. Al blijft er altijd een theoretische kans dat in de toekomst een zeemijn vanuit de Noordzee kan aanspoelen.

6.5 Overzicht gebied met verhoogde kans op het aantreffen van CE

Op basis van het verzameld bronnenmateriaal en de analyse daarvan, is bepaald dat in het gehele zeegedeelte van het onderzoeksgebied een verhoogd risico geldt op het aantreffen van Britse zeemijnen. Voor het strandgedeelte geldt dit risico niet. Er zijn binnen het onderzoeksgebied geen delen met een verlaagd risico op het aantreffen van CE vanwege naoorlogse zandwinning, omdat het onderzoeksgebied niet binnen een zandwinninggebied valt.



Figuur 44. Binnen het watergedeelte van het onderzoeksgebied geldt een verhoogde kans op het aantreffen van onderwatermunitie in de vorm van Britse zeemijnen. Voor het strandgedeelte geldt dit risico niet. (Bron: World Imagery via Esri.)

6.6 Gradaties in het type CE dat mogelijk aangetroffen kan worden

Voor vooronderzoeken op land wordt in de vigerende wet- en regelgeving geen ruimte geboden voor het toepassen van gradaties: op land is een onderzoeksgebied 'verdacht' of 'onverdacht' en wordt de mogelijkheid op het aantreffen van CE als absoluut beschouwd. Zoals reeds omschreven in hoofdstuk 2 is Saricon van mening dat de problematiek rondom CE op zee geheel anders benaderd dient te worden dan op land. In dat opzicht is het dan ook logisch en verdedigbaar om bij een vooronderzoek op zee wel gradaties aan te brengen. In dit geval is er voor gekozen om een onderscheid te maken in de soorten CE die mogelijk aangetroffen kunnen worden. Aan die beslissing liggen een aantal aannames ten grondslag.

1. Men zou kunnen stellen dat alle soorten CE die door een vliegtuig of vaartuig werden vervoerd over of op zee, aangetroffen kunnen worden op de zeebodem. Maar wanneer de vondsten in het kader van operatie 'Beneficial Cooperation' nader worden bestudeerd, dan valt op dat er hoofdzakelijk twee type CE worden aangetroffen op de Noordzee: zeemijnen en vliegtuigbommen. Kortom: volgens die opgaaf is het statistisch verdedigbaar dat de kans op het aantreffen van een torpedo kleiner is dan het aantreffen van een vliegtuigbom – met als kanttekening dat de statistieken zijn gebaseerd op een database die de laatste twaalf jaar actief wordt bijgehouden. Dit is heel goed te verklaren omdat er nu eenmaal meer vliegtuigbommen in zee kwamen dan torpedo's. De toestellen van Coastal Command konden maar 1 torpedo aan boord hebben, terwijl de meeste toestellen van Coastal Command een veelvoud aan vliegtuigbommen of raketten aan boord konden hebben.
2. Zo gezien kun je stellen dat de kans dat er een Britse 22.000 lb. MC 'Grand Slam' in het onderzoeksgebied ligt, zeer onwaarschijnlijk is omdat dit type CE weliswaar over de Noordzee werd vervoerd door toestellen van Bomber Command, maar in zeer beperkte aantallen – er zijn maar een handvol van dit soort bommen ingezet tijdens de oorlog.

3. In het kader van deze aanname, is het interessant om enkele gegevens van Coastal Command te benoemen, waarin specificaties worden gegeven over het type vliegtuigbom dat door de toestellen van Coastal Command werd ingezet. Dus naast de gegevens van operatie 'Beneficial Cooperation', zijn er andere statistische gegevens bekend die kunnen onderbouwen waarom je het ene type CE eerder zult tegenkomen op de zeebodem dan een ander type CE. In AIR 15, INV 270 staat vermeld dat in het laatste kwartaal van 1941 (dus van 1 oktober 1941 tot 31 december 1941) in totaal 82,2 ton aan afwerpmunitie werd afgeworpen door Coastal Command, onderverdeeld in 250 lb. SAP (58,2%), 250 lb. GP (24,5%), 500 lb. SAP (6,3%), 25 lb. brandbommen (3,5%), 500 lb. GP (3,0%), 250 lb. DC (1,7%), 500 lb. MC (1,5%), 20 lb. Frag (0,8%) en 250 lb. AS (0,5%).¹⁰⁸
4. Afgaande op deze statistiek kan men stellen van alle afwerpmunitie die door Coastal Command in het laatste kwartaal van 1941 werd ingezet en afgeworpen boven zee, voor bijna 60 procent bestond uit 250 lb. SAP bommen. In diezelfde periode besloeg de 250 lb. AS slechts 0,5 procent van het totaal aantal ingezette en afgeworpen afwerpmunitie. Kortom, de kans dat je een 250 lb. SAP aantreft op de zeebodem is aanmerkelijk groter dan de kans dat je een 250 lb. AS aantreft.
5. Afgezien van statistieken, kan er ook gesteld worden dat de kans op het aantreffen van een Duitse *Luftmine* 'F' (LMF) zeer onwaarschijnlijk is. Dit type zeemijn, dat door de Britten met GP werd aangeduid, werd enkel door Duitse *Schnellboote* ingezet, boten die, zoals omschreven, niet actief waren binnen het onderzoeksgebied.

Nogmaals: in theorie kan elke soort en type CE op de bodem van de Noordzee worden aangetroffen, tot Italiaanse vliegtuigbommen en Britse 600 lb. DC-bommen aan toe. De in deze paragraaf verwoorde aannames en veronderstellingen zijn het resultaat van een beschouwing die momenteel binnen de branche wordt gevoerd, een discussie over doelmatigheid en proportionaliteit. In het kader daarvan heeft Saricon voor dit vooronderzoek geprobeerd een meer realistisch beeld te schetsen over het type(n) CE dat aangetroffen kan worden in de onderzoeksgebieden.

Er zijn alleen CE opgenomen die mogelijk aangetroffen kunnen worden op basis van het verzamelde bronnenmateriaal. Voor dit onderzoeksgebied betreft dat Britse zeemijnen.

¹⁰⁸ SAP = Semi Armor Piercing, GP = General Purpose, DC = Depth Charge, MC = Medium Capacity, AS = Anti Submarine



Figuur 45. Het moment dat een 250 lb. DC (dept charge) wordt afgeworpen om een U-boot te treffen. (Bron: The National Archives, AIR 28, INV 741.)

7 Risicoanalyse CE

De doelstelling van een Risicoanalyse CE is een methode te beschrijven waarmee de voorgenomen werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied, waar een verhoogd risico is op het aantreffen van CE, veilig kunnen worden uitgevoerd. Omdat dit een Risicoanalyse CE in de voorbereidingsfase is, zal geen aanbeveling worden gedaan betreffende de te nemen beheersmaatregelen, zoals methode van opsporing of andere maatregelen om de risico's te beheersen. Deze beheersmaatregelen worden geacht ingevuld te worden door de aannemer die in dit gebied gaat werken. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de gedragingen van CE op de bodem van de Noordzee en de te verwachten risico-momenten.

7.1 Verticale begrenzing / maximale indringing CE

Over de maximale indringingsdiepte van CE in de bodem van de Noordzee, kunnen twee generieke uitspraken worden gedaan: één betreffende de indringing in de waterbodem nadat het CE in zee komt en één betreffende de gedraging van het CE als het eenmaal op de waterbodem ligt.

1. Saricon hanteert een eigen rekenmodel en een onderzoek om te verklaren dat blindgangers van afwerpmunitie en geschutmunitie bij een waterkolom vanaf 4,00 meter vrijwel al hun kinetische energie kwijt zijn. De CE zal zinken als elk ander zwaar object en tot stilstand komen op de harde waterbodem. Indringing van een granaat, torpedo, vliegtuigbom of raket in de harde waterbodem op zee is daarom naar oordeel van Saricon niet mogelijk. Blindgangers zullen op de harde waterbodem liggen.¹⁰⁹
2. Door verplaatsingen en eventuele getijdenstromingen kunnen CE die zich op de zeebodem bevinden, eventueel afgedekt worden en vervolgens weer blootgelegd worden. Door de uitschuring van de zeebodem rondom het CE als gevolg van stroming kan een CE inzinken in de zeebodem. Deze inzinking zal nooit meer bedragen dan de diameter van het CE.

Deze twee veronderstellingen worden in de volgende twee paragrafen nader toegelicht.

7.1.1 Indringing in de waterbodem

In opdracht van de Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO), Gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam is een rekenmethode opgesteld door onderzoeksinstituut Deltares. Dit rekenvoorschrift is ontwikkeld voor het bepalen van de maximale indringingsdiepte van CE. Het resultaat is een ontwerpvoorschrift "Bepalen Indringingsdiepte Conventionele Explosieven" (maart 2015). Voor de berekening van de indringingsdiepte zijn sonderingsgegevens in de vorm van .gef-data benodigd. De berekening is gebaseerd op een zogeheten worst case scenario: bij de berekening is als uitgangspunt genomen dat de vliegtuigbom verticaal de bodem raakt en rechtstandig indringt met een volledige verticale indringing in de bodem, waarbij de neus van de vliegtuigbom op het diepste punt tot stilstand komt door de opwaartse druk van de grondsoort. In de rekenmethode zijn geen parameters opgenomen voor het berekenen van de weerstand in water. Derhalve is de door Saricon zelf ontwikkelde rekenmethode gehanteerd.

Een vliegtuigbom zal bij inslag in water sterk worden afgeremd waardoor de indringingsdiepte in de zeebodem minder zal zijn dan bij inslag in de landbodem. Bij een afstand door water van ca. 6,40 meter zal de snelheid van een vliegtuigbom GP/MC van 1.000 lb. volledig afgenomen zijn. Vliegtuigbommen met een lager gewicht zullen eerder hun snelheid hebben verloren. Omdat een vliegtuigbom nooit verticaal het water raakt en onder water een horizontale afbuiging zal maken zal een vliegtuigbom bij een waterkolom van circa 4,00 meter of meer enkel door zijn eigen gewicht op de bodem terecht komen en hierdoor op de zeebodem blijven liggen. Gezien de waterkolom in het onderzoeksgebied, is indringing van CE in de zeebodem als gevolg van inslag niet relevant. Dit geldt ook voor de raketten en onderwatermunitie, zoals zeemijnen en torpedo's. Ook die CE zullen niet in de zeebodem indringen.

¹⁰⁹ Ter illustratie hiervan mogen ook recente tests met Amerikaanse Mk84 (2000 lb.)-vliegtuigbommen dienen. Zie Gefken, Fan, Chu, *Semi-empirical formulas of drag/lift coefficients for high-speed rigid body maneuvering in water column* (2008).

7.1.2 Gedragingen van CE op de zeebodem

De CE die op de zeebodem terecht zijn gekomen zullen uiteindelijk verzanden en (gedeeltelijk) in de zeebodem verdwijnen. De diepte waarin een object in de zeebodem verdwijnt, is afhankelijk van een aantal factoren. We onderscheiden hierin drie aspecten:

- *scouring*;
- mobiele zandgolven;
- mobiele megaribbels.

Het effect van *scouring* treedt op bij getijdestroming. Rondom het object op de zeebodem vindt als gevolg van de getijdestroming zandtransport plaats waardoor er ruimte rond het object ontstaat. Door het zandtransport kan een kuil rondom het object worden opgevuld of uitgegraven. Het object kan dieper in een kuil komen te liggen en gedeeltelijk of geheel bedekt worden door zand.

Tot hoe ver een object bedekt kan worden door het zand is afhankelijk van de vorm en grootte. Gestroomlijnde objecten zijn minder onderhevig aan *scour* dan meer hoekige voorwerpen. In het algemeen *scouren* kleinere objecten afhankelijk van hun omvang (diameter) dieper dan grotere objecten. Uit experimenten blijkt dat het proces van 'scouring' stopt als een groot object in zandgrond een diepte heeft bereikt dat gelijk is aan 0,6 keer de diameter van zijn omvang. Kortom: de diepte in de zeebodem tot waarop een CE kan *scouren* is afhankelijk van de grootte en gewicht van het CE, de waterdiepte, de golfhoogte en de sediment karakteristieken. Een CE kan door *scouring* niet geheel in de passieve zandlaag afgedekt worden – maar het kan wel afgedekt worden door een actieve laag, zoals een zandgolf of megaribbel.

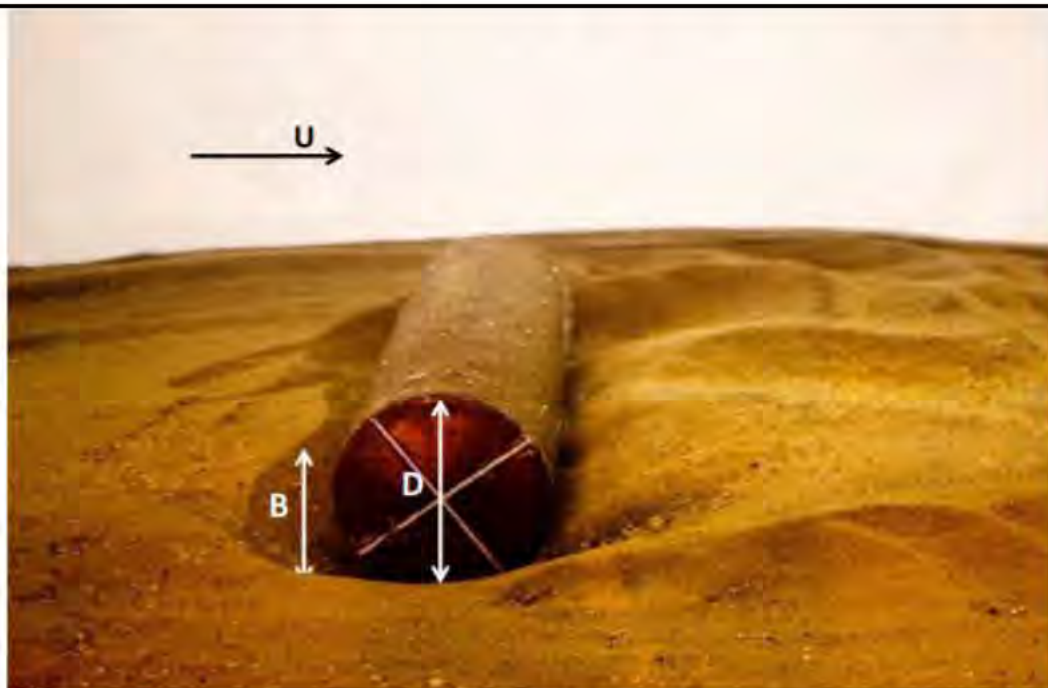


Fig. 2. Example scour burial pattern from Series 2A laboratory run using cylinder with diameter $D = 10$ cm in sand with median grain size $d_{50} = 0.42$ mm. Flow speed U was 40 cm/s.

Figuur 46. Uitsnede uit de rapportage 'Initiation of motion and scour burial of objects underwater'. (Bron: S.E. Rennie, A. Brandt en C.T. Friedrichs, 'Initiation of motion and scour burial of objects underwater', in: Ocean Engineering, volume 131, februari 2017, 284.)

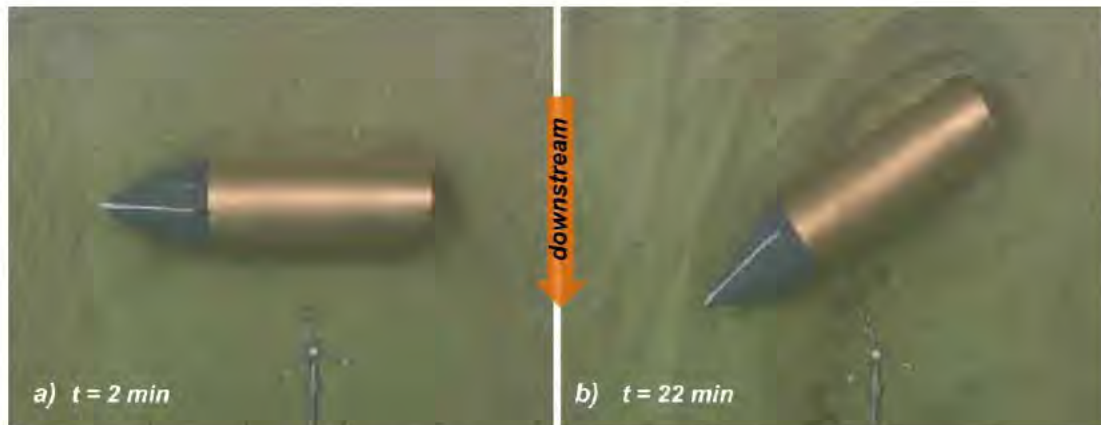
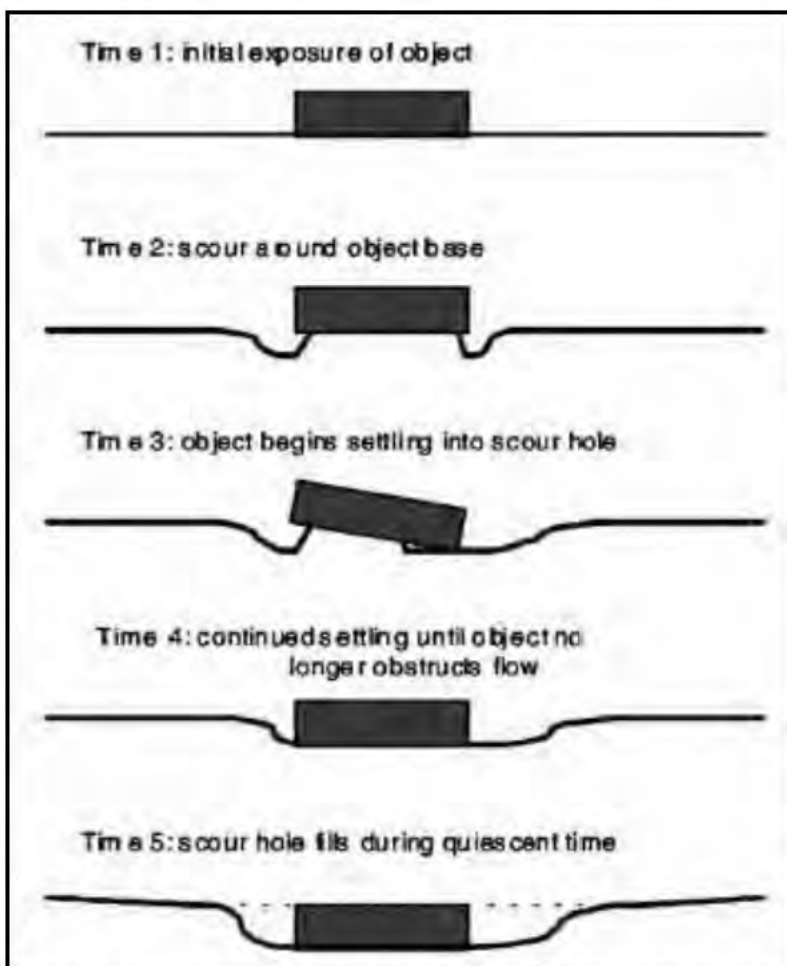


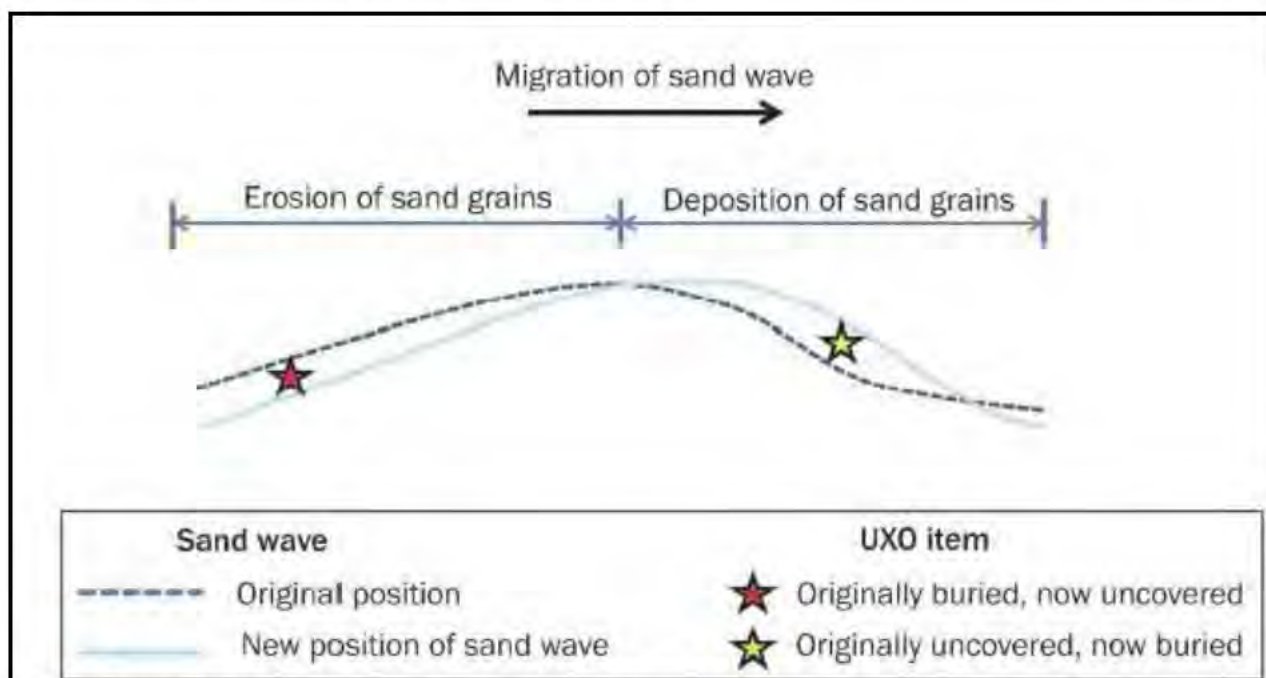
Fig. 8. Tapered surrogate UXO during Series 2A, $U = 40$ cm/s, obtained with the overhead camera: a) after 2 min, b) after 22 min.

Figuur 47. Uitsnede uit de rapportage 'Initiation of motion and scour burial of objects underwater', waarbij de gedragingen van de CE zichtbaar zijn in een tijdsbestek van 20 minuten. (Bron: S.E. Rennie, A. Brandt en C.T. Friedrichs, 'Initiation of motion and scour burial of objects underwater' (2017), 284.)



Figuur 48. Het mechanisme van 'scouring'. (Bron: www.researchgate.net.)

Betreffende zandgolven: op de zeebodem ontstaan, onder bepaalde hydrodynamische omstandigheden, onderzeese duinen, zandgolven genoemd. In de zuidelijke Noordzee met waterdiepten tot circa 40 meter, bevindt zich een enorm gebied met zandgolven. De zandgolven komen in het Nederlandse deel van de Noordzee, ten westen van de circa 20 meter dieptelijn voor. In het gebied ondieper dan -20 meter is de golfwerking te sterk, waardoor er geen zandgolven ontstaan. In het zuidelijk deel daarvan zijn plaatselijk hoogten tot meer dan 10 meter boven de omringende zeebodem gemeten en in noordelijke richting neemt de hoogte geleidelijk af.



Figuur 49. Het bedekken en blootleggen van CE als gevolg van de verplaatsing van een zandgolf. (Bron: N. Cooper en S. Cooke, *Assessment and management of UXO risk in the marine environment* (2015).)

Tijdens een onderzoek met seismische systemen over het gehele Nederlands Continentaal Plat (NCP) is vastgesteld dat zich onder de zandgolven een harde reflector bevindt die de basis van het mobiele zandpakket weergeeft. De basis van de zandgolven ligt op een laag Pleistoceen of Holoceen. Naast zandgolven zijn er ook 'stroomribbels' en 'megaribbels' aanwezig op de zeebodem:

- Stroomribbels bewegen in het getij over de zeebodem met een gemiddelde snelheid van circa 1 meter per uur en hebben een hoogte tot 10 cm;
- Megaribbels bewegen zich met een snelheid van circa 100 meter per jaar en hebben een hoogte van 10 cm tot 1,0 meter;
- Zandgolven met hoogten tot 13 meter (maar gemiddeld 5 meter) hebben een golflengte van 200 tot 800 meter en verplaatsen zich met een gemiddelde snelheid van circa 10 meter per jaar.¹¹⁰

Vorming en verplaatsingen (migratie) van zandgolven en megaribbels en eventuele getijdenstromingen kunnen CE die zich op de zeebodem bevinden eventueel afdekken, of wederom blootleggen. CE die op een mobiele zandlaag (zandgolf) vallen, zullen hierdoor op den duur, afhankelijk van de verplaatsingssnelheid, op de harde waterbodem (passieve laag) terecht komen. Wanneer er opnieuw een zandgolf komt, zal het CE niet zichtbaar zijn en onder de zandgolf verdwijnen. Sinds het einde van de Tweede Wereldoorlog zijn alle CE in de Noordzee van een actieve zandlaag (zandgolf) verplaatst naar de passieve zandlaag. In de zandgolven zelf liggen geen CE. De CE is eventueel wel afgedekt door de zandgolf.

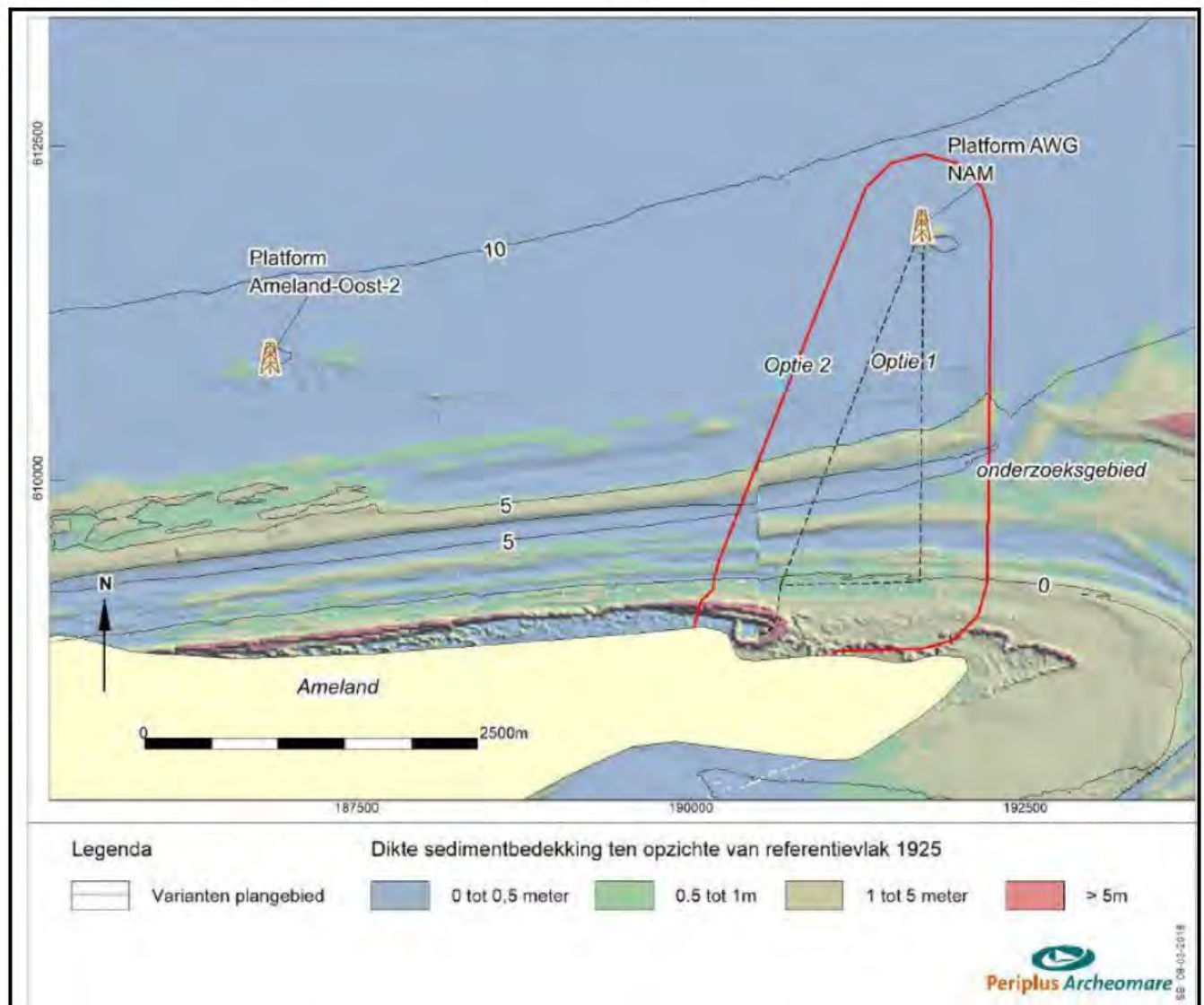
Verplaatsing

Eenmaal op de zeebodem kan een CE zich verplaatsen. Dit kan worden veroorzaakt door golf- en getijdestromingen. Deze stromingen hebben echter alleen effect als ze krachtig genoeg zijn om de CE te verplaatsen. De verplaatsing van CE op de zeebodem is dan minimaal. Grotere verplaatsingen vinden alleen plaats bij stormen en als de zeebodem significante hellingen en beddingen kent. Bij storm zal een kleiner CE object zich meer verplaatsen dan een groter

¹¹⁰ Bron: Marine Sampling Holland, *Wandelende onderzeese duinen*, kenmerk MN-1705, d.d. 10 juli 2017.

object, zeker als de CE zich in een zone van brekende golven bevindt. Diverse soorten CE kunnen zich ook in het water verplaatsen, zoals bijvoorbeeld een drijvende zeemijn die, onder de invloed van golf- en getijdestromingen, losgeslagen wordt van zijn ligplaats. Als een zeemijn uiteindelijk op de zeebodem terecht komt is verplaatsing alleen mogelijk als de zeemijn niet bedekt is door zand. Ook hier geldt dat de golf- en getijdestromingen krachtig genoeg moeten zijn om de mijn te verplaatsen. De maximale verplaatsing zal niet groot zijn: eerder centimeters dan meters.

Volgens de rapportage van Periplus heeft sedimentbedekking plaats gevonden op een aantal locaties. In het noordelijk gedeelte is de sedimentbedekking minimaal ten opzichte van het referentievlak van 1925. Dat betekent, dat in dit gebied eventueel aanwezige CE aan het bodemoppervlak kunnen liggen. In het zuidelijk deel geldt dat eventueel aanwezige CE bedekt kunnen zijn door een laag sediment van 1 tot 5 meter dikte, veroorzaakt door de verschuivende zandbanken parallel aan de kust. Zie figuur 50.



Figuur 50. Dikte sedimentdekking (bron; Periplus).

7.2 Maximale Netto Explosieve Massa (NEM) van de CE en hun ontstekers

Zoals in hoofdstuk 6 bepaald, geldt binnen het onderzoeksg gebied een verhoogd risico is op het aantreffen van onderwatermunitie in de vorm van zeemijnen. De karakteristieken van deze (sub)soorten CE, zoals het maximaal netto gewicht, worden in deze paragraaf omschreven.

7.3 Specificaties CE

Alleen voor de soorten CE waarvan de kans op aantreffen 'mogelijk' is, zijn verder gespecificeerd in deze paragraaf.

Tabel 7.3 Technische specificaties CE

| Subsoort | Kaliber / Model | Nationaliteit | Verschi- ningsvorm | Diameter (cm) | Lengte (cm)* | Gewicht (kg) | NEM (kg) |
|----------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------|
| Zeemijn | M Mk XVII (invloed) | Groot- Brittannië | Gelegd | 101 | 132 | 255 | 145 |
| Zeemijn | M Mk XVII (contact) | Groot- Brittannië | Gelegd | 101 | 132 | 255 | 227 |
| Zeemijn | "A " Mk I - IV | Groot- Brittannië | Afgeworpen | 45 | 292 | 700 | 325 |
| Zeemijn | "A " Mk V | Groot- Brittannië | Afgeworpen | 40,6 | 205 | 440 | 275 |
| Zeemijn | "A " Mk VI | Groot- Brittannië | Afgeworpen | 45 | 258 | 775 | 425 |
| Zeemijn | "A " Mk VII | Groot- Brittannië | Afgeworpen | 40 | 213 | 465 | 275 |

*Voor de "A " mijn zonder parachute.

7.3.1 Zeemijnen (contact, verankerd)

Binnen het onderzoeksgebied is een verhoogde kans op het aantreffen van Britse contactmijnen. De meest voorkomende zijn de Britse M Mk XVII. De hoofdloading van dit CE is 227 kilogram. De (meest) voorkomende ontsteker die op de contactmijn is geplaatst zijn in onderstaande tabel weergegeven.

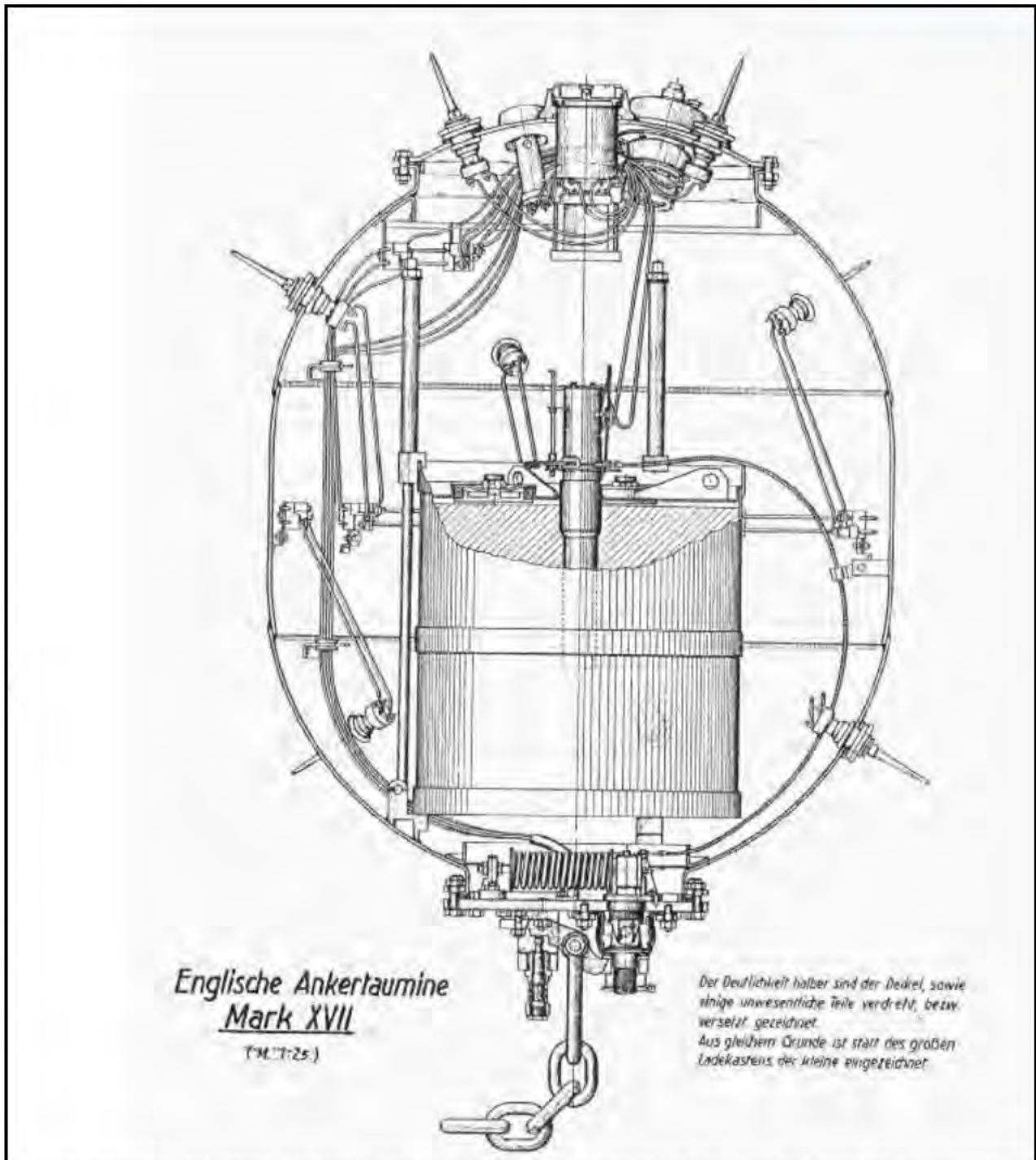
Tabel 7.4. Type ontsteker gebruikt op zeemijnen (contact en verankerd)

| Naam ontsteker | Soort ontsteker | Werkingsprincipe | Herkomst |
|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Schakelhoorn | Mechanisch | Elektrisch | Groot-Brittannië |

De uitsteeksels op een contactmijn zijn de ontstekers die bij contact met een schip zorgen voor de detonatie van de mijn. Er bestaan twee soorten ontstekers. De schakelhoorn en de (chemische) hertzhorn. De chemische hertzhorn komt niet voor op de te verwachte Britse verankerde zeemijn M Mk XVII. De schakelhoorn is te vergelijken met een normale aan/uit kantelschakelaar in een elektrisch circuit. Bij het bewegen van de schakelhoorn zal de elektrische stroom via inwendige bedrading zorgen voor de ontsteking van het elektrische ontstekingsmechanisme van de hoofdloading die zich meestal centraal in de contactmijn bevindt.

Schakelhoorn

De contactmijn met een schakelhoorn is voorzien van een batterij die het ontstekingssysteem voorziet van elektrische spanning. De mogelijkheid dat een dergelijke batterij na 70 jaar nog stroom levert is uit te sluiten. Als de invloedsmijn op de zeebodem ligt betekent dit dat het mijnlichaam 'lek' is (zie voorbeeld afbeelding 51) waardoor deze is volgelopen met zeewater en naar de zeebodem is afgezonden. Het is algemeen bekend dat zoutwater een negatieve uitwerking heeft op elektrische bekabeling/systemen. Het is daarom aannemelijk dat de elektrische bedrading en afvuurmechanisme na 70 jaar invloed van zeewater niet meer naar behoren zullen functioneren. Een andere onderbouwing is dat van zeemijnen die zich over de zeebodem hebben verplaatst in het algemeen de schakelhoorns al diverse keren zijn gekanteld waardoor de mijn niet tot detonatie is gekomen. De werking van de reguliere ontstekingswijze van de contactmijn via het kantelen van een contacthoorn is hierdoor zo goed als zeker uit te sluiten. Het deformeren van het mijnlichaam met daarin het centrale elektrische ontstekingsmechanisme met de springlading kan nog wel leiden tot een detonatie van de contactmijn.



Figuur 51. Doorsnedetekening van een Britse verankerde mijn Mk XVII. Hierin is duidelijke de bedrading zichtbaar.

7.3.2 Zeemijnen (invloeds, verankerd)

Binnen het onderzoeksgebied is een kans op het aantreffen van een Britse invloedsmijn. Het lichaam van de invloedsmijn is gelijk aan de Mk XVII-contactmijn. De invloedsmijn is voorzien van een akoestische afvuurinrichting. Deze afvuurinrichting is voorzien van een batterij. De mogelijkheid dat een dergelijke batterij na 70 jaar nog stroom levert is uit te sluiten. De werking van de reguliere ontstekingswijze van de invloedsmijn via de akoestische afvuurinrichting is hierdoor uit te sluiten.

Als de invloedsmijn op de zeebodem ligt betekent dit dat het mijnlichaam 'lek' is waardoor deze is volgelopen met zee-water en naar de zeebodem is afgezonken. Het is algemeen bekend dat zoutwater een negatieve uitwerking heeft op elektrische bekabeling/systemen. Het is daarom aannemelijk dat de elektrische bedrading en afvuurmechanisme na 70 jaar invloed van zeewater niet meer naar behoren zullen functioneren waardoor een initiatie via een de akoestische afvuurinrichting zo goed als zeker is uit te sluiten. Het deformeren van het mijnlichaam met daarin het centrale elektrische ontstekingsmechanisme en springlading kan nog wel leiden tot een detonatie van de invloedsmijn.



Figuur 52. Een in mei 2017 door een vissersboot bij Zurich opgeviste Britse zeemijn.¹¹¹

7.3.3 Zeemijnen (invloeds, grond)

Binnen het onderzoeksgebied is een kans op het aantreffen van Britse 'A'-mijnen Mk I-VII. Dit zijn door vliegtuigen gelegde zeemijnen die naar de bodem zinken. De invloedsmijn is voorzien van een magnetische en/of akoestische afvuurinrichting. Eventueel extra voorzien van een bombuis of waterdrukafvuurinrichting. Deze afvuurinrichtingen zijn voorzien van een batterij. De mogelijkheid dat een dergelijke batterij na 70 jaar nog stroom levert is uit te sluiten. Het

¹¹¹ <https://www.frieslandactueel.nl/2017/05/24/oude-zeem-jn-opgevist-bij-zurich/>

deformeren van het mijnlichaam met daarin het ontstekingsmechanisme en springlading kan nog wel leiden tot een detonatie van de invloedsmijnmijn.

7.4 Risicomomenten (invloedsfactoren)

Er worden doorgaans vijf verschillende risico-momenten onderscheiden:

- Zwaar contact met een lichaam van een CE waardoor er een schokgolf/trilling door het lichaam optreedt dat doorzet in de ontsteker;
- Mechanische belasting van de ontsteker zelf;
- Mechanische belasting van de springstof (overdrachts- en/of inleiding) in het lichaam van het CE;
- Beroering van een CE met een gewapende ontsteker met voorgespannen slagpinveer;
- Laten vallen van een CE, waardoor de ontsteker wordt geactiveerd.

Deze risicomomenten kunnen optreden bij:

- Het opzuigen van met CE verontreinigde grond met behulp van een sleephopperzuiger;
- Het opbaggeren van met CE verontreinigde grond met een knijper of graafbak;
- Het verplaatsen van het CE door een hark/ploeg;
- Het opvissen en dumpen van CE met visnetten;
- Het plaatsen van spuiपाल (jack ups) op een CE.

7.5 Effectstudie (uitwerkingsfactoren)

Bij detonatie van een mogelijk aanwezig CE binnen het onderzoeksgebied zal afhankelijk van de netto explosieve massa (NEM) van het CE schade kunnen ontstaan. Te denken valt aan schade of (dodelijk) letsel aan:

- Personeel;
- Uitrusting;
- Schepen en vaartuigen benodigd voor de projectrealisatie;
- Schepen en vaartuigen van derden in de directe omgeving;
- In zee levende dieren.

De effecten van een ongecontroleerde detonatie van een CE zijn in deze paragraaf semikwantitatief uiteengezet op basis van scenario's. Deze zijn uitgewerkt voor de CE waarvan bepaald is dat deze 'mogelijk' aangetroffen kunnen worden.

- Britse zeemijn M Mk XVII (invloed)
- Britse zeemijn M Mk XVII (contact)
- Britse zeemijn "A " Mk I-VII (invloed)

Bij de detonatie van een met springstof gevuld CE komt een zeer grote hoeveelheid energie vrij. De vrijgekomen energie uit zich in een deel thermische energie en een deel mechanische energie. De uitwerkingsverschijnselen van een detonatie zijn scherfwerking, gasdruk, schokgolf en hitte. De luchtdruk, schokgolf en scherfwerking kunnen een alomverniëtgende uitwerking hebben op de directe omgeving van het detonatiepunt en lichamelijk letsel veroorzaken met mogelijk fatale gevolgen.

Scherfwerking

Scherfwerking ontstaat doordat bij een explosie het stalen bomlichaam verscherft en door de drukwerking met een enorme snelheid wordt weggeblazen. Scherfwerking (fragmentatie) wordt onderscheiden in primaire scherven van het lichaam en secundaire scherven, afkomstig van infrastructuur uit de directe omgeving, zoals glasscherven. Primaire en secundaire scherfwerking kunnen dodelijk letsel veroorzaken in de directe omgeving van het detonatiepunt. Bij een waterkolom van 10,00 meter zal normaliter alleen lethale scherfwerking boven water optreden bij detonatie van een CE met een springstofinhoud van meer dan 303 kg TNT.¹¹² Omdat het lichamen van zeemijnen betreft zullen geen worst-

¹¹² De berekening van de minimale waterkolom voor scherfwerking is gebaseerd op worst-case speevormige fragmenten en een verticale fragmentsnelheid die automatisch conservatieve waarden oplevert voor niet-verticale fragmentbanen waarbij de af te leggen afstand in het water langer is. De vastgestelde waarden zijn geldig voor enkele stuks munitie en zijn niet toepasbaar op massadetonatie.

case speervormige scherven ontstaan. De scherven van de lichamen zullen daarom bij een kleinere waterkolom al voldoende zijn afgeremd.

Gasdruk en schokgolf

Gasdruk is een direct gevolg van de uitwerking van een snelle uiteenzetting van de hete, gasvormige reactieproducten die worden gevormd tijdens de detonatie. Door gasdrukwerking, ook wel luchtdrukwerking genoemd zal onder water een gasbel ontstaan. De gasbel zal druk uitoefenen op het water waardoor dit wordt verplaatst totdat de druk in de gasbel lager is dan de hydrostatische druk van het omringende water. Een heftige samentrekking van de gasbel volgt waarna een tweede expansie met vrijwel gelijke snelheid van de gasbel plaats zal vinden. Meerdere expansies en samentrekking kunnen daarna nog plaatsvinden. Elke expansie veroorzaakt een drukgolf die zich in alle richtingen naar buiten door het water verspreidt. Omdat water weinig samendrukbaar is zal de maximale druk van de initiële fase van de schokgolf veel hoger zijn dan wanneer deze plaatsvindt in grond of lucht. De piekdruk zal daartegenover onder water korter van duur zijn. Hoewel de schokgolf minder krachtig wordt naar gelang de gasbel opstijgt zal de oorsprong van de schokgolf (in het midden van de stijgende gasbel) in veel gevallen de onderkant van een schip bereiken waarbij het nog voldoende energie bezit om voldoende schokgolfschade, zoals scheuren in de romp, of interne schade, te veroorzaken op grotere afstand van het punt van detonatie. Het zogenaamde bubble jet-effect treedt op wanneer een springlading detoneert op korte afstand van het schip. Wanneer de gasbel de waterspiegel bereikt op het moment dat hij samentrekt zal het een waterzuil creëren van enkele tientallen meters hoog (afhankelijk van de grootte van de gasbel). Deze waterzuil wordt ook wel 'columnar plume' genoemd. Indien de condities zodanig zijn dat de gasbel samentrekt op het moment dat deze de onderzijde van het schip raakt, kan de schade aanzienlijk zijn. De samentrekkende gasbel vormt een 'jet' met hoge energie die een gat met een diameter van wel 1,00 meter in de romp van het schip kan slaan. Personeel in het gebied waar de 'jet' het schip raakt wordt hierdoor normaliter gedood. Overstroming van een of meerdere compartimenten en het breken van kleinere schepen behoort tot de mogelijkheden.



Figuur 53. Een tot ontploffing gebrachte zeemijn. (Bron: Wikimedia.)

De energie kan, afhankelijk van de soort springstof en NEM in een CE, de waterdiepte én de constructie van het vaartuig, voldoende zijn om een schip dat zich boven of in de directe omgeving van het explosiepunt bevindt zwaar te beschadigen, waardoor het mogelijk zelfs kan zinken.

tiescenario's. De tabel mag alleen gebruikt worden om te bepalen of er scherven boven water komen in geval van detonatie onder water.

Onderstaande tabel geeft het effect weer van de gasbel onder water bij detonatie van 45,4 kg (100 lb.) TNT equivalent met een stand-off afstand van 4,57 meter.¹¹³

Tabel 7.5. Effect van gasbel onder water

| Diepte (meters) | Peak Schock Wave Pressure (psi) | Peack Bubble Puls Pressure (psi) | Shock Wave Positive Impulse (psi.s) | Bubble pulse Positive impulse (psi.s) |
|-----------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 18,28 | 5605 | 214 | 1.98 | 6.46 |
| 19,81 | 5605 | 233 | 1.98 | 7.66 |
| 21,33 | 5605 | 232 | 1.98 | 6.80 |
| 22,86 | 5605 | 230 | 1.98 | 5.93 |

In het algemeen kan gesteld worden dat de volgende gewichten aan NEM in een CE voldoende zijn om op de gegeven diepte een vaartuig zwaar te beschadigen, dan wel te laten zinken indien het vaartuig boven of in de directe omgeving van het detonatiepunt ligt. Hierbij moet worden aangegeven dat de waarden betrekking hebben op scheepsrompen uit de Tweede Wereldoorlog. Voor hedendaagse scheepsrompen zullen deze waarden anders liggen en zal dit per schip nader bepaald moeten worden.¹¹⁴

Tabel 7.6. NEM in relatie tot afstand om schade aan te brengen

| Netto Explosieve Massa | Waterdiepte |
|---------------------------------|-------------|
| 90 kg Hexaniet (= 110 kg TNT) | 36,50 meter |
| 545 kg Hexaniet (= 662 kg TNT) | 45,00 meter |
| 680 kg Hexaniet (= 854 kg TNT) | 55,00 meter |
| 910 kg Hexaniet (= 1104 kg TNT) | 64,00 meter |

Op moment van detonatie van een CE onder water worden door het ministerie van Defensie de volgende veiligheidsstralen aangehouden voor duikers, zwemmers en civiele scheepvaart:

Tabel 7.7. Veiligheidsstralen duikers of zwemmers

| (sub)soort CE | NEM | Geen duikers op zwemmers in het water |
|------------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Britse zeemijn M Mk XVII (invloed) | 145 kilogram | 1418 meter |
| Britse zeemijn M Mk XVII (contact) | 227 kilogram | 1647 meter |
| Britse zeemijn "A " Mk I- IV | 325 kilogram | 1856 meter |
| Britse zeemijn "A " Mk V | 275 kilogram | 1756 meter |
| Britse zeemijn "A " Mk VI | 425 kilogram | 2030 meter |
| Britse zeemijn "A " Mk VII | 275 kilogram | 1756 meter |

Tabel 7.8. Veiligheidsstralen civiele schepen

| (sub)soort CE | NEM | Geen civiele scheepvaart |
|------------------------------------|--------------|--------------------------|
| Britse zeemijn M Mk XVII (invloed) | 145 kilogram | 289 meter |
| Britse zeemijn M Mk XVII (contact) | 227 kilogram | 362 meter |
| Britse zeemijn "A " Mk I- IV | 325 kilogram | 433 meter |
| Britse zeemijn "A " Mk V | 275 kilogram | 398 meter |
| Britse zeemijn "A " Mk VI | 425 kilogram | 495 meter |
| Britse zeemijn "A " Mk VII | 275 kilogram | 398 meter |

Tabel 7.9. Veiligheidsstralen tankschepen

| (sub)soort CE | NEM | Geen tankschepen |
|------------------------------------|--------------|------------------|
| Britse zeemijn M Mk XVII (invloed) | 145 kilogram | 433 meter |
| Britse zeemijn M Mk XVII (contact) | 227 kilogram | 542 meter |
| Britse zeemijn "A " Mk I- IV | 325 kilogram | 649 meter |
| Britse zeemijn "A " Mk V | 275 kilogram | 597 meter |
| Britse zeemijn "A " Mk VI | 425 kilogram | 742 meter |
| Britse zeemijn "A " Mk VII | 275 kilogram | 597 meter |

¹¹³ C. D. Sulfridge, R.H. Morris & R.L. Sanders, *Calculating the Effect of Surface or Underwater Explosions on submerged Equipment and structures*. (z.d. Oak Ridge, Tennessee USA).

¹¹⁴ OP 1330, *Mine Disposal Handbook*, 1945, U.S. Navy Bomb Disposal School

Hitte

Bij de detonatie ontstaat een sterke temperatuurtoename. De hete gassen die ontstaan, veroorzaken een vuureffect bij contact met zuurstof in de lucht. De scherven die door de scherfwerking ontstaan zijn roodgloeiend en vormen een risico voor brandgevoelige infrastructuur. Aangezien we spreken over een detonatie onder water is hitte niet relevant.

7.6 Noodzakelijke maatregelen

De gevolgen van een detonatie van een van de CE waarvan een verhoogde kans bestaat dat deze in een van de onderzoeksgebieden gevonden kan worden, zijn in een worstcasescenario catastrofaal. Bij een detonatie van een vliegtuigbom of zeemijn kan levensgevaar of schade aan de gezondheid van personeel betrokken bij de uitvoering van het project optreden. Er is bovendien sprake van een gevaar voor veiligheid of gezondheid van derden. Krachtens de Arbowetgeving is de werkgever verplicht doeltreffende maatregelen te nemen om dit gevaar te voorkomen.

8 Risicobeoordeling

De risico's bij toekomstige werkzaamheden in het RA-gebied, zijn te onderscheiden in vijf verschillende scenario's:

| Conclusie | Algemeen | Van toepassing? |
|-----------|---|---|
| 1 | Er wordt vanwege het project geen uitwerking van de (vermoede) CE verwacht. | Ja. Van toepassing voor werkzaamheden in het onverdachte gedeelte van het projectgebied. |
| 2 | Er wordt vanwege het project wel uitwerking van de (vermoede) CE verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn aanvaardbaar. | Nee. Bij werkzaamheden op de zeebodem bestaat de kans dat een CE door touchering tot uitwerking komt. De uitwerkingsfactoren zijn dusdanig groot dat dit risico's niet aanvaardbaar is. |
| 3 | Er wordt vanwege het project wel uitwerking van de (vermoede) CE verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van effectgerichte maatregelen (anders dan opsporing) beheersbaar. | Nee. Binnen het op CE verdachte gebied moeten werkzaamheden worden uitgevoerd. |
| 4 | Er wordt vanwege het project wel uitwerking van de (vermoede) CE verwacht, de effecten zijn niet beheersbaar, maar project kan (gedeeltelijk) worden aangepast. | Een alternatieve methode is het aanleggen van de kabel door een gestuurde boring onder de zeebodem. Dus onder het op CE verdachte gebied. |
| 5 | Er wordt vanwege het project wel uitwerking van de (vermoede) CE verwacht, de effecten zijn niet beheersbaar en het project kan niet worden aangepast. Opsporen van CE is noodzakelijk. | Ja. Van toepassing voor werkzaamheden op de op CE verdachte zeebodem indien conclusie 4 niet wordt uitgevoerd. |

8.1 Noodzakelijke maatregelen

De gevolgen bij een ongecontroleerde detonatie van een CE zijn in een worstcase scenario catastrofaal. Bij een detonatie kan levensgevaar of schade aan de gezondheid van personeel betrokken bij de uitvoering van het project optreden. Er is bovendien sprake van een gevaar voor veiligheid of gezondheid van derden. Krachtens de Arbowetgeving is de werkgever verplicht doeltreffende maatregelen te nemen om dit gevaar te voorkomen. Gezien de inventarisatie van de risico's is volgens Saricon een opsporing noodzakelijk binnen het RA-gebied.

9 Conclusie en advies

9.1 Conclusie

In opdracht van Antea Group heeft Saricon een vooronderzoek en een risicoanalyse Conventionele Explosieven (CE) uitgevoerd voor het onderzoeksgebied 'Platform Ameland Westgat'. Aanleiding voor het vooronderzoek is een haalbaarheidsstudie voor het elektrificeren van de nu nog op aardgas aangedreven compressor op het platform Ameland Westgat (AWG) en de aanleg van een kabeltracé.

Op basis van de beoordeling van al het geraadpleegde bronnenmateriaal is geconcludeerd dat voor het 'zeegedeelte' van het onderzoeksgebied een geringe kans bestaat op het aantreffen van Britse onderwatermunitie (in de vorm van zeemijnen). Het 'strandgedeelte' van het onderzoeksgebied is onverdacht op CE.

Saricon heeft beoogd om in deze rapportage een realistisch beeld te schetsen van het type CE dat mogelijk aangetroffen kan worden in het onderzoeksgebied. Er is onderscheid gemaakt tussen diverse soorten CE omdat is vastgesteld dat er per type CE gradaties zijn in de kans op aantreffen. Daarvoor zijn statistieken van onder meer Coastal Command gebruikt. De verwoorde aannames en veronderstellingen die daaruit zijn voortgekomen moeten in het licht worden gezien van een beschouwing die momenteel binnen de branche wordt gevoerd; een discussie over doelmatigheid en proportionaliteit. Uiteraard kunnen in theorie alle soorten en typen CE die ooit zijn ingezet of vervoerd boven de Noordzee worden aangetroffen op de zeebodem, maar een dergelijk uitgangspunt is in de ogen van Saricon simpelweg niet doelmatig.

Uit het vooronderzoek is verder gebleken dat het onderzoeksgebied onderhevig is geweest aan werkzaamheden die kunnen worden beschouwd als een indicatie voor een 'verlaagde kans op het aantreffen van CE'. Deze werkzaamheden zijn baggerwerkzaamheden voor de aanleg van de bestaande aardgasleiding en een tweejaarlijks onderzoek met Side Scan Sonar. Het is niet bekend wanneer de laatste Side Scan Sonar is uitgevoerd.

De kans dat een Britse zeemijn M Mk XVII door migratie na deze datum binnen het gedetecteerde gebied is gekomen wordt als zeer klein geacht maar is niet uit te sluiten. Verder is de conditie van een dergelijke zeemijn heden ten dage dusdanig dat alleen zware mechanische belasting een dergelijk CE kan laten detoneren. Omdat een Britse zeemijn van de "A"-serie normaliter niet onderhevig is aan migratie wordt het aantreffen van een dergelijke zeemijn niet binnen de oude leidingsleuf verwacht.

9.2 Advies vervolgtraject

Op basis van de RA adviseert Saricon het volgende:

Op de locaties waar geen sedimentvorming heeft plaatsgevonden (zie figuur 54) kan worden volstaan met het uitvoeren van een Side Scan Sonar (SSS) om eventuele objecten (zeemijn A-serie of M Mk XVII of een ladingbus uit een dergelijke zeemijn) die mogelijk door migratie in het werkgebied zijn gekomen inzichtelijk te maken. De uitvoering van de SSS moet zo kort mogelijk voorafgaand aan de geplande werkzaamheden worden uitgevoerd om de kans te verkleinen dat nieuwe objecten in het werkgebied komen.

Voor de locaties met aanwezige sedimentvorming (zie figuur 54) adviseert Saricon voorafgaand aan de werkzaamheden binnen het tracé van de nieuw aan te leggen kabel een magnetometrische detectie uit te laten voeren door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf. Hierbij moet worden vastgesteld of er metalen voorwerpen aanwezig zijn die de signatuur hebben van CE zijnde een zeemijn M Mk XVII of een ladingbus uit een dergelijke zeemijn. Eventuele CE kunnen tot maximaal 5,00 meter in het sediment aanwezig zijn.

Indien binnen bepaalde gedeelten een gestuurde boring wordt toegepast kunnen deze werkzaamheden zondermeer worden uitgevoerd. Alleen het in- en uittredepunt moeten worden onderzocht indien deze binnen het op CE verdachte gebied vallen.



Figuur 54. Sedimentgebieden¹¹⁵. (Bron: Periplus.)

¹¹⁵ Afbakening van de sedimentgebieden zijn overgetekend vanaf een pdf met lage resolutie. Men dient rekening te houden met een afwijking.

10 Bijlagen

10.1 Bijlage 1: Distributielijst

- Antea Group;
- Saricon

10.2 Bijlage 2: Bronnenlijst

Rapportages van eerdere (voor)onderzoeken:

- 'Vooronderzoek Conventionele Explosieven Waddenzee-dijk Ameland', Saricon, kenmerk 15S080-VO-02, d.d. 23 juni 2015;
- 'Wandelende onderzeese duinen', Marine Sampling Holland, kenmerk MN-1705, d.d. 10 juli 2017;
- 'Archeologisch bureauonderzoek Kabeltracé Platform Ameland West', Peripus Archeomare. Kenmerk 18A007-01, 15 maart 2018;

Literatuur

- Baart, J.J., *Rotterdam oorlogshaven* (2010);
- Borselen, van, J.W., *De Kriegsmarine in Rotterdam tijdens de Tweede Wereldoorlog*;
- Brink, van den, B., Nagtegaal, I., *Logboek van een vliegveld. Vliegveld Ameland in de periode 1916-2007* (2007);
- Cooper, N. en S. Cooke, *Assessment and management of UXO risk in the marine environment* (2015);
- Chilstrom, J.S., *Mines away! The significance of US Army Air Force minelaying in World War II* (1993);
- Friedrichs, C.T. 'Initiation of motion and scour burial of objects underwater' in: *Ocean Engineering*, volume 131, februari 2017, 282-294;
- Gefken, Fan Chu, *Semi-empirical formulas of drag/lift coefficients for high-speed rigid body maneuvering in water column* (2008)
- Goulter, C.J.M., *Forgotten offensive: Royal Air Force Coastal Command's anti-shipping campaign, 1940-45* (1995);
- Groot, de, B., *Van Duitse Bocht tot Scapa Flow, De oorlog ter zee 1914-1918* (2012);
- Groot, de, B., *Zeemijnen. De mijnenoorlog in Noord- en Oostzee, 1914-1918 en 1939-1945* (2017)
- Guldmond, L., *De vergeten Marine. De geschiedenis van de Kathy Mijnen Party's in de periode 1945-1952. De dood loert langs de Nederlandse kust* (2017);
- Hastings, M., *Bomber Command* (1979);
- Groot, de, B., *Zeemijnen. De mijnenoorlog in Noord- en Oostzee, 1914-1918 en 1939-1945* (2017);
- Koninklijke Marine Mijndienst, *Summary of enemy minelaying (1939-1945) (Excluding Baltic and Mediterranean): this summary contains all available detail of the minefields etc., depicted in the "Special Folio of Charts showing German Minelaying in United Kingdom and N.W European Waters* (1946);
- Ledebur, von, G.F., *Die Seemine: geschichtliche Darstellung der Entwicklung und der Minenabwehr unter Einbeziehung der Minenabwehrfahrzeuge mit Beispielen aus dem Minenkrieg und eigener minenrechtlichen Betrachtung* (München, 1977);
- Moeyes, P., *De Sterke Arm, de Zachte Hand. Het Nederlandse leger & de neutraliteitspolitiek, 1839-1939* (2006);
- Molen, van der, A., 'Vanaf heden is het betreden van het strand weer verboden'. *Ameland tijdens de Tweede Wereldoorlog* (Ameland 2010);
- Molenaar, G., Peters, M., *Erfenis van de Storm. Oorlogsgraven op Ameland* (Hollum 2000);
- Roetering, B., *Mijndienst 1907-1997 90 jaar: feiten, verhalen en anekdotes uit het negentigjarig bestaan van de Mijndienst van de Koninklijke Marine* (1997);
- Rolf, R., en H. Sakkers, *Duitse bunkers in Nederland* (1979);
- Sulfredge, C.D. en R.H. Morris & R.L. Sanders, *Calculating the Effect of Surface or Underwater Explosions on submerged Equipment and structures*. (z.d.)
- Tucker, P.C., *World War II: The Definitive Encyclopedia and Document Collection* (2016);
- U.S. Navy Bomb Disposal School, *Mine Disposal Handbook* (1945);
- Wessex Archaeology, *Aircraft crash sites at sea: a scoping study* (2008);
- Wilson, K., *Journey's End. Bomber Command's Battle for Arnhem, Dresden and Beyond* (2011);

Websites

- mens-en-samenleving.infonu.nl
- ameland.waddengebiedindeoorlog.nl
- minenjagd.de
- lexicon-der-wehrmacht.de

- german-navy.de
- naviearmatori.net
- wlb-stuttgart.de
- netherlandsnavy.nl
- werkgroep-kriegsmarine.nl/km
- wikipedia.org
- saricon.nl
- noordzeeloket.nl
- researchgate.net
- frieslandactueel.nl
- forten.info
- atlantikwallplatform.eu/
- wikipedia.org/wiki
- navweaps.com
- fortificatieforum.nl
- delpher.nl
- rijkswaterstaat.nl

Gemeente- en streekarchieven:

Streekarchief Noordoost Fryslân, Dokkum

| Toegang | Inv | Omschrijving |
|--|------|---|
| A1000 Gemeente Ameland (1650) 1806-1945 (1966) | 1046 | Stukken betreffende de organisatie van de luchtbeschermingsdienst op Ameland, 1937-1942 |

Tresoar: Fries historisch en letterkundig centrum (Archiefbewaarplaats provinciaal archief Friesland, Leeuwarden)

| Toegang | Inv | Omschrijving |
|--|------------------------------|---|
| 39 Collectie Archieven Militair Gezag in Friesland | 11 (doos 1, PMC Friesland) | Rapporten aan Militair Commando secties. Verslag werkzaamheden vanaf 10 april 1945. |
| | 37 (doos 30, DMC Leeuwarden) | Correspondentie betreffende opruimen van mijnen en andere oorlogstuig |
| | 120 (doos 8, PMC Friesland) | Opruimen van mijnen. Aangifteformulier d.d. 21 mei 1945 |
| | 121 (doos 8, PMC Friesland) | Aangifte van mijnenvelden met bijbehorende correspondentie |
| | 287 (doos 19, PMC Friesland) | Aangifte mijnen etc. |
| 350 Documentatiecommissie Vereniging Friesland 1940-1945; | 1639 | Lijst, opgemaakt door N.N. door de geallieerden in 1940, 1942 en 1944 uitgevoerde bombardementen op Friesland (1945-195?) |

Nationaal Archief, Den Haag:

| Toegang | Inventarisnummer | Omschrijving |
|---|------------------|---|
| 2.04.53.15 Inspectie Bescherming Bevolking Lucht-aanvallen | 70 | Meldingen en processen-verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten, 1940-1941, Friesland |
| 2.04.110 Ministerie van Binnenlandse Zaken, Korps Hulpverleningsdienst | 4 | Agenda van ingekomen en uitgegane stukken, 1957-1958 |
| | 10 | Stukken betreffende dankbetuigingen voor verrichte werkzaamheden, 1945-1970 |
| | 11 | Stukken betreffende de geschiedenis van het Korps Hulpverleningsdienst, 1968-1971 |
| | 20 | Registers met krantenknipsels inzake explosieven, 1945-1957 |
| | 21 | Registers met krantenknipsels inzake explosieven, 1945-1959 |
| | 22 | Stukken betreffende diverse verzoeken om inlichtingen, 1959-1971 |
| | 26 | Stukken betreffende diverse verzoeken om inlichtingen, 1959-1971 |
| | 27 | Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst, 1947-1970 |
| | 28 | Registers met krantenknipsels inzake explosieven, 1945-1959 |
| | 47 | Stukken betreffende de bewaking van munitiedumps, 1947. |
| | 51 t/m 66 | Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. Diverse kringen, 1954-1967. |
| | 68 | Stukken betreffende het dumpen van munitie in zee, 1960-1971. |
| 2.12.19 Koninklijke Marine, Chef van de Marinestaf en de Bevelhebber der Zeestrijdkrachten, 1945-1948 | 716 | Mijnenopruimingsdienst (MOD), februari-oktober, december 1946 |
| | 717 | Mijnenveegdienst te IJmuiden, maart-december 1946 |
| | 723 | Hoofd Munitiedumping Sectie IX-Naval Disarmament Control Staff (NDCS) |

Semistatistische Archiefdiensten Ministerie van Defensie (SSA), Rijswijk:

- Archief van de Mijn- en Munitie Opruimings Dienst (MMOD) 1945-1947.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH), Den Haag:

| Toegang | Inv | Omschrijving |
|---|-----|---|
| 575 Duitse verdedigingswerken en inundaties van Nederlands grondgebied in de oorlog en rapporten van militaire aard vanuit bezet Nederland aan het Bureau Inlichtingen Londen 1940-1945: | 13 | 14 augustus 1945. 'Rapport van den 1 ^e luitenant Hoogterp (aantekeningen behorende bij G.S. no 358/45) |
| | | 10 juli.1943 '(1:5.000) Ausbauprogramm Insel Ameland.' |
| | 189 | 2 februari 1944 'A-95. Militaire objecten Ameland' |
| | 232 | 2 januari 1945 'Verdedigingswerken op het eiland Ameland' |

Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD), Amsterdam:

| Toegang | Inventarisnummer |
|--|--|
| 077 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen | 518 Verslagen van de Befehlshaber der Ordnungspolizei betreffende de luchtaanvallen op Nederlands grondgebied van 21 tot en met 27 augustus 1940. |
| | 1328 Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941. |
| | 1332 Stukken betreffende vijandelijke luchtaanvallen, landingen van vijandelijke vliegeniers, het vinden van versperringsballons, het werpen van springstoffen en het gebruik van sabotagematerialen, 1940-1943. |
| 216k Departement van Justitie | 180 Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en vliegtuigonderdelen en de vondst van niet-ontplofte explosieven, 23 juni 1943 - 28 april 1944. |
| | 181 -185 Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten |
| | 329 Stukken betreffende het melden van schade door bombardementen en beschietingen uit vliegtuigen, 24 februari 1944 - 31 maart 1945 |
| | 331 Stukken betreffende het opstellen van processen-verbaal inzake bombardementen en beschietingen in verschillende gemeenten, 28 september 1944 - 31 maart 1945 |
| | 493 Stukken betreffende het instellen van een onderzoek naar de gevolgen van luchtaanvallen, 8 oktober 1944 - 6 februari 1945 |

Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD), Soesterberg/Rijswijk:

- Collectie ruimrapporten (MORA's en UO's); 19791688, 19824025, 19930164, 20000148, 20031644, 20070421;
- Collectie mijnevelddocumentatie;

National Archives, Londen (selectie belangrijke stukken):

- ADM 1/19745
- AIR 14/3165
- AIR 28/741
- ADM 189/198
- ADM 234/560, 561
- ADM 239/285, 286, 304
- ADM 323/45
- AIR 15/270, 247, 766-771

National Archives and Records Administration (Washington DC) (indicatief geraadpleegd)

- PG-73727 tot en met PG-73791 (indicatief geraadpleegd)
- PG-80038

Bundesarchiv-Militärarchiv, Freiburg:

- Toegang RL2/II, inv. 204-269, 1025-1026;
- Toegang RM 7, inv. 345-348.

Saricon Collectie, Sliedrecht:

- Collectie explosievengerelateerde nieuwsberichten 1982 – 2005;

Koninklijke Bibliotheek, Den Haag

- Delpher Krantenbank;

Collectie Stafkaarten Kadaster, Zwolle

- ArcGIS kaartlagen Historische Topografische Data 1935-1950 (via Esri Nederland);

Luchtfoto's:

| Datum | Sortie | Fotonummer | Bron |
|-----------------|------------|--|----------|
| 4 augustus 1944 | 106G--1901 | 3148, 3150, 3151, 3154, 3156, 3158 | Kadaster |


10.3 Bijlage 3: CE-bodembelastingkaart

Een digitale versie op A0-formaat van de CE-bodembelastingkaart met kenmerk 18S071-BB-01 is separaat bij dit document gevoegd.



Figuur 55.

10.4 Bijlage 4: Explosievenkaart



EXPLOSIEVENKAART


Hulpmiddelen voor herkenning van explosieven de meest voorkomende vormen van explosieven

Vormen van explosieven.
De explosieven in de Noordzee komen in vele honderden vormen voor. Voor een gemakkelijke herkenbaarheid t.b.v. de directe melding aan het Kustwachtcentrum zijn hier de meest voorkomende vormen weergegeven.


Een explosief opgevist?
Meld het direct aan het Kustwachtcentrum te Den Helder
Het kustwachtcentrum is bereikbaar via:
VHF kanaal 16 of DSC kanaal 70
MF DSC 2187,5 kHz
Telefoon: 0900 0111 (Alarm) of 0223 542300 (Operationeel)

Uitgave: november 2009


ZEEMIJNEN




1




2




3




4




5




6




7




8




9



10




11




12


ZEEMIJNEN




13




14




15




16




17




18




19



20

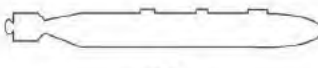


21

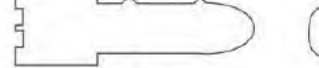


22


ZEEMIJNEN



23




24

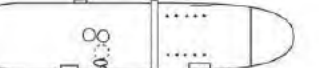


25

ZEEMIJNEN




26




27

MIJNVERNIEGINGS-
LADING

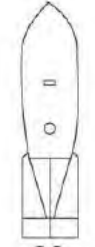


28

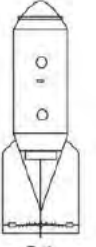
VLIETUIGBOMMEN



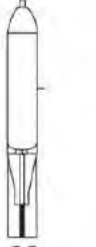
29




30



31



32



33

GRANATEN & HULZEN



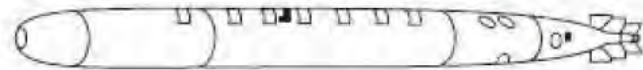
34

MORTIEREN



35

TORPEDO'S



36



37



38



39



40

DIEPTEBOMMEN



41



42



43



44



45



46



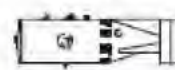
47



48



49



50



51

LANDMIJNEN



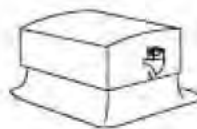
52



53



54



55

HANDGRANATEN



56



57



58

10.5 Bijlage 5: Certificaten

