
Van: [REDACTED]@periplus.nl
Verzonden: vrijdag 6 maart 2020 10:56
Aan: [REDACTED]
CC: [REDACTED]
Onderwerp: RE: Rapporten onderzoek Ameland

Hoi [REDACTED],

Kunnen we binnenkort nog een reactie (plus een fikse uitbrander) verwachten op de rapporten over de onderzoeken bij Ameland?

Met vriendelijke groet, [REDACTED]

From: [REDACTED] - Periplus Group
Sent: Friday, February 21, 2020 1:31 PM
To: [REDACTED]@cultureelerfgoed.nl>
Cc: [REDACTED]@cultureelerfgoed.nl>; [REDACTED]
[REDACTED]@cultureelerfgoed.nl>
Subject: Rapporten onderzoek Ameland

Hoi [REDACTED],

In 2018 hebben we een bureauonderzoek uitgevoerd voor een geplande elektriciteitskabel vanaf een productieplatform naar de wal in Ameland.

De opdrachtgever (NAM) van onze opdrachtgever (Antea Group) gaf aan dat ze het

conceptrapport zelf ter beoordeling zouden voorleggen aan het bevoegd gezag.

Vervolgens kregen wij de opdracht om een PvE op te stellen voor een inventariserend veldonderzoek. Ook dit PvE zou door onze opdrachtgevers worden voorgelegd aan het bevoegd gezag.

In juli 2018 is een experimenteel inventariserend veldonderzoek uitgevoerd met een ASV (*Autonomous Surface Vehicle*), ofwel een onbemande surveyboot om de benodigde geofysische data te verzamelen. Dit verliep niet geheel volgens verwachting, dus daarom heeft Fugro uiteindelijk in oktober 2018 het onderzoek overgedaan met conventionele surveytechnieken. Wij hebben vervolgens de resultaten gebruikt voor een archeologische analyse, en dit verwerkt in een conceptrapport in 2019.

Daarna hoorden we een jaar niets meer, tot deze week, waarin onze opdrachtgevers ons verzochten om de rapporten definitief te maken voor de vergunningaanvraag en de zaken te regelen met de RCE.....

Om een lang verhaal kort te maken:

Willen jullie bijgesloten rapporten en PvE beoordelen en becommentariëren? (in feite gaat het nu alleen nog om het laatste opwaterfase rapport, de rest is niet heel relevant meer).

En graag ook reprimande dat dit niet de normale gang van zaken is, en dat de adviseur (jullie) van het Bevoegd Gezag graag iedere stap in het archeologische proces wil kunnen volgen en beoordelen.....

Alvast dank en een fijn weekend,

Groet, [redacted]

[redacted]



Kraanspoor 14
1033 SE Amsterdam

[redacted]

[redacted]

[redacted] [@periplus.nl](mailto:[redacted]@periplus.nl)

www.periplus.nl

Onderdeel van Periplus Holding BV (CC 37114418)

Van: [REDACTED]@periplus.nl]
Verzonden: maandag 16 maart 2020 15:04
Aan: [REDACTED]
CC: [REDACTED]
Onderwerp: RE: reactie IVO Ameland

Hoi [REDACTED],

Dank, we zullen de opmerkingen verwerken in een definitieve versie van het rapport.

Wat de melding van de 'vondst' van scheepshout in ARCHIS betreft, dit zal ik even overleggen met [REDACTED] (als die ooit nog terugkomt uit Porto).

Groet, [REDACTED]

From: [REDACTED]@cultureelerfgoed.nl]
Sent: Monday, March 16, 2020 1:45 PM
To: [REDACTED]@periplus.nl>
Cc: [REDACTED]@cultureelerfgoed.nl>
Subject: reactie IVO Ameland

Ha,

Nu blijkt dat mijn collega's [REDACTED] en [REDACTED] zowel BO als PVE van de Ameland casus al gezien hadden rest mij niet meer dan reactie te geven op het IVO rapport. Geen grote zaken.

Op voorblad staat [REDACTED] ipv [REDACTED]

Maak ten aanzien van ontbreken van georeferendeerde geotiffs van side scan sonar nog extra duidelijk dat dit onwenselijk is en dat door het ontbreken hiervan aanvullend in de achterliggende ruwe data gedoken moest worden.

Met betrekking tot de (mogelijke) aanwezigheid van die twee 'landingsvoertuigen' uit WOII. Ik meen dat het twee Duitse landingsvaartuigen zijn (wat best bijzonder is). Gezien 75 jaar bevrijding en aandacht voor WOII in zijn algemeenheid lijkt het me goed om hier nog even extra aandacht aan te geven: erfgoedwaarde maar ook herinnerings- en eventueel belevingswaarde.

Tenslotte wordt de 'vondst' van scheepshout nog gemeld in ARCHIS of is gezien de aard van vondst niet nodig?

Succes!

[Redacted signature]

.....
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Smallepad 5 | 3811 MG | Amersfoort
Postbus 1600 | 3800 BP | Amersfoort

.....

[Redacted]

[Redacted] [@cultureelerfgoed.nl](mailto:[Redacted]@cultureelerfgoed.nl) [Redacted] [@cultureelerfgoed.nl](mailto:[Redacted]@cultureelerfgoed.nl)>
www.cultureelerfgoed.nl

Aanwezig ma t/m do.

.....

Van: [REDACTED]
Verzonden: donderdag 19 maart 2020 11:50
Aan: [REDACTED]
CC: [REDACTED]
Onderwerp: RE: Rapporten onderzoek Ameland

Ok maar er zijn wel een paar opmerkingen betreft het rapport IVO
Eer wat die missende objecten betreft

Gr

I

Van: [REDACTED]
Verzonden: donderdag 19 maart 2020 11:49
Aan: [REDACTED]
CC: [REDACTED]
Onderwerp: RE: Rapporten onderzoek Ameland

Ha [REDACTED],

Dank! Amelands mysterie is inmiddels opgelost. Wij hebben wel degelijk het PvE in 2018 ontvangen.....jij hebt het ook gehad. Een en ander heb ik al met [REDACTED] opgenomen en opgelost (: Die was opgelucht! Een boze brief is gelukkig net op tijd niet de deur uitgegaan.

Groet!

[REDACTED]
Adviseur Cultuurlandschap en Archeologie

.....
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Smallepad 5 | 3811 MG | Amersfoort

Postbus 1600 | 3800 BP | Amersfoort
.....

.....
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

[\[Redacted\]@cultureelerfgoed.nl](mailto:[Redacted]@cultureelerfgoed.nl)

www.cultureelerfgoed.nl
.....

Ik werk op woensdag niet/vrijdagochtend thuis

Van: [Redacted]

Verzonden: donderdag 19 maart 2020 11:41

Aan: [Redacted]

CC: [Redacted]

Onderwerp: RE: Rapporten onderzoek Ameland

Hoi [Redacted],

Ik heb met plezier het BO rapport doorgenomen.

Ik heb echter niet het prehistorische gedeelte bekeken, maar gezien de diepte van de versterking zal dat geen probleem zijn.

Het advies van dit rapport onderschrijf ik.

Het PvE is eigenlijk totaal nutteloos, aangezien het onderzoek al is uitgevoerd.

Dus ik kan wel aangeven dat in hoofdstuk 10.1 Senior KNA archeoloog waterbodems moet toegevoegd worden, maar wat is het nut...

Dat is dan ook duidelijk in het ontbreken van de verschillende handtekeningen van de bevoegde gezagen.

In de (strengere) mail die je zal sturen, kun je hun er fijntjes op wijzen dat de volgende keer ze het IVO opwater opnieuw kunnen doen op basis van een goedgekeurd PvE.

Dat zal hun leren om de procesgang te respecteren.

Ik hoop wel dat ze geofysische onderzoeken hebben uitgevoerd met de minimale eisen die in het PvE zijn opgesteld.

Eveneens dat er magnetometer en HR sonaropnamen zijn gemaakt (van de subbottom spreekt men niet meer terwijl het wel was aangegeven in het BO)

Daarentegen is een subbottom blijkbaar wel uitgevoerd (IVO opwater rapport)

Wat betreft het rapport IVO opwater

- Er worden verschillende pagina's gewijd aan het werk en analyse die worden uitgevoerd van de data
Er staat echter nergens of de data die men gekregen heeft voldoet aan de eisen die gesteld zijn in het PvE en dat men dit dus voor archeologische doeleinden kan gebruiken.
- Op pagina 20 staat: 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.
Kan er mij iemand vertellen hoe dit mogelijk is? Dit is cruciaal want in hoofdstuk 2.4 staat dat zij moeten werken met een aangeleverde lijst van

contactpunten..... en dit is het bewijs dat het niet volledig/correct is. En dan gaan we er wel iets mee moeten naar de toekomst toe.

Met vriendelijke groeten,

[REDACTED]
Afdeling Kennis
Maritiem Archeoloog

.....
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Smallepad 5 | 3811 MG | Amersfoort
Postbus 1600 | 3800 BP | Amersfoort
.....

[REDACTED]
[REDACTED] cultureelerfgoed.nl
www.cultureelerfgoed.nl
www.maritiem-erfgoed.nl
.....

Van: [REDACTED]@periplus.nl]
Verzonden: vrijdag 21 februari 2020 13:31
Aan: [REDACTED]
CC: [REDACTED]
Onderwerp: Rapporten onderzoek Ameland

Hoi [REDACTED],

In 2018 hebben we een bureauonderzoek uitgevoerd voor een geplande elektriciteitskabel vanaf een productieplatform naar de wal in Ameland.

De opdrachtgever (NAM) van onze opdrachtgever (Antea Group) gaf aan dat ze het conceptrapport zelf ter beoordeling zouden voorleggen aan het bevoegd gezag.

Vervolgens kregen wij de opdracht om een PvE op te stellen voor een inventariserend veldonderzoek. Ook dit PvE zou door onze opdrachtgevers worden voorgelegd aan het bevoegd gezag.

In juli 2018 is een experimenteel inventariserend veldonderzoek uitgevoerd met een ASV (*Autonomous Surface Vehicle*), ofwel een onbemande surveyboot om de benodigde geofysische data te verzamelen. Dit verliep niet geheel volgens verwachting, dus daarom heeft Fugro uiteindelijk in oktober 2018 het onderzoek overgedaan met conventionele surveytechnieken. Wij hebben vervolgens de resultaten gebruikt voor een archeologische analyse, en dit verwerkt in een conceptrapport in 2019.

Daarna hoorden we een jaar niets meer, tot deze week, waarin onze opdrachtgevers ons verzochten om de rapporten definitief te maken voor de vergunningaanvraag en de zaken te regelen met de RCE.....

Om een lang verhaal kort te maken:

Willen jullie bijgesloten rapporten en PvE beoordelen en becommentariëren? (in feite gaat het nu alleen nog om het laatste opwaterfase rapport, de rest is niet heel relevant meer).

En graag ook reprimande dat dit niet de normale gang van zaken is, en dat de adviseur (jullie) van het Bevoegd Gezag graag iedere stap in het archeologische proces wil kunnen volgen en beoordelen.....

Alvast dank en een fijn weekend,

Groet, [redacted]

[redacted]



Kraanspoor 14
1033 SE Amsterdam

[redacted]
[redacted]

[redacted] [@periplus.nl](mailto:[redacted]@periplus.nl)
www.periplus.nl

Onderdeel van Periplus Holding BV (CC 37114418)

Van: [REDACTED]
Verzonden: maandag 6 juli 2020 10:48
Aan: [REDACTED]
Onderwerp: RE: Advies over archeologisch onderzoek bij M.e.r. beoordelingsnotitie en grondwateronttrekking

Hier is het rapport

Van: [REDACTED]
Verzonden: maandag 6 juli 2020 10:47
Aan: [REDACTED]
Onderwerp: RE: Advies over archeologisch onderzoek bij M.e.r. beoordelingsnotitie en grondwateronttrekking

Op 19/3 heb ik gereageerd op een rapport voor een kabel te Ameland (NAM)
Zie attachment

Gr

Van: [REDACTED]
Verzonden: vrijdag 26 juni 2020 15:29
Aan: [REDACTED]
CC: [REDACTED]
Onderwerp: RE: Advies over archeologisch onderzoek bij M.e.r. beoordelingsnotitie en grondwateronttrekking

Ha [REDACTED],

Dat gaat inderdaad over dezelfde kabel, maar dan het landdeel zo te zien. Deze vergunning betreft het deel op zee, buiten gemeentelijk ingedeeld gebied. Ik zie dat de contactpersoon van RWS in zijn mail aangeeft dat voor het zeegedeelte "alles al geregeld is".

Groeten
[REDACTED]

Van: [REDACTED]
Verzonden: donderdag 25 juni 2020 17:14
Aan: [REDACTED]
Onderwerp: FW: Advies over archeologisch onderzoek bij M.e.r. beoordelingsnotitie en grondwateronttrekking

Hoi,

Deze bedoel je toch?
[REDACTED]

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Smallepad 5 | 3811 MG | Amersfoort

Postbus 1600 | 3800 BP | Amersfoort

██████████@cultureelerfgoed.nl

www.cultureelerfgoed.nl

Ik werk op woensdag niet/vrijdagochtend thuis

Van: ██████████

Verzonden: dinsdag 23 juni 2020 16:11

Aan: ██████████

Onderwerp: FW: Advies over archeologisch onderzoek bij M.e.r. beoordelingsnotitie en grondwateronttrekking

Als het goed is zit hij er nu bij.

Groetjes ██████████

Van: ██████████@rws.nl]

Verzonden: dinsdag 23 juni 2020 12:13

Aan: ██████████

Onderwerp: Advies over archeologisch onderzoek bij M.e.r. beoordelingsnotitie en grondwateronttrekking

Hallo,

Via een collega van mij heb ik jullie e-mail adres gekregen, vandaar dat ik jullie via deze weg maar even benader.

Ik begreep dat jullie ons ondersteunen bij de beoordeling van het archeologisch deel van vergunningaanvragen e.d. in de vorm van een advies. Mag ik hiervoor een beroep op jullie doen?

Het gaat over een project van de NAM op Ameland, men wil een elektriciteitskabel aanleggen vanaf een boorplatvorm naar een landlocatie. Voor het deel op zee is alles al geregeld, voor het laatste deel over het strand is nu een vergunning nodig voor de bijkomende grondwateronttrekking tijdens de aanleg. Gerelateerd daaraan is ook een m.e.r.-beoordelingsbesluit nodig.

Ik heb de documenten toegevoegd waarin archeologie wordt genoemd. Graag jullie advies hierover. Als er nog aanvullende informatie nodig is dan hoor ik dat graag. Ik hoop dat jullie mij hiermee kunnen helpen.

Met vriendelijke groet,

Adviseur vergunningverlening

Rijkswaterstaat Noord-Nederland / afdeling Vergunningverlening

Bezoekadres: Zuidersingel 3, 8911 AV Leeuwarden

Postadres: Postbus 2232, 3500GE Utrecht

T 06-53400776

Kijk voor meer informatie op www.rijkswaterstaat.nl

RWS Informatie



**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:



Document Controle	
Revisie	2.0 (concept)
Datum	20-02-2020
Periplus Archeomare Referentie	18A007-02
Klant (Project) Referentie	Kabeltracé Platform Ameland-Westgat Ameland-Oost-1
Antea Group	Dhr. E. Koomen
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed	M. Snoek, J. Opdebeeck, B.J. Smit

Colophon

Periplus Archeomare Rapport 18A007-02

Kabeltracé Platform Ameland-Westgat Ameland-Oost-1
Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase en oppervlaktekartering)
Auteurs: R. van Lil en S. van den Brenk

In opdracht van: Antea Group
Contactpersoon: Dhr. E. Koomen

© Periplus Archeomare, februari 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
2.0	Concept	RvL/SvdB	BvM	BvM	20-02-2020
1.0	Concept	RvL/SvdB	BvM	BvM	20-05-2019

Autorisatie:



B.E.J.M. van Mierlo


Periplus Archeomare

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

Inhoud

Samenvatting	4
1 Introductie	6
1.1 Achtergrond.....	6
1.2 Resultaten van het archeologische bureauonderzoek.....	8
1.3 Doelstelling	10
1.4 Onderzoeksvragen.....	10
2 Methoden en technieken	12
2.1 Introductie	12
2.2 Strategie	12
2.3 Bekende objecten.....	13
2.4 Archeologische assessment van de survey data	14
2.5 Data-analyse	14
3 Resultaten.....	17
3.1 Morfologie van de zeebodem	17
3.2 Bekende objecten: 'As Found' posities versus database posities	18
3.3 Sidescan sonar	24
3.4 Multibeam	25
3.5 Magnetometer	26
3.6 Subbottom profiler	29
3.7 Oppervlaktekartering	33
4 Beantwoording onderzoeksvragen	35
5 Conclusies en aanbevelingen.....	38
Lijst met afbeeldingen	40
Lijst met tabellen.....	40
Afkortingen en woordenlijst	41
Referenties	42
Bijlage 1. Lijst van magnetische anomalieën	44
Bijlage 2. Potentieel archeologische objecten gerelateerd aan magnetische anomalieën.....	46
Bijlage 3. Lijst met side scan sonar contacten.....	47
Bijlage 4. Overzicht onderzoeksfasen KNA Waterbodems versie 4.1	48

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)	Route					
	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	
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	Mw. M. Snoek					
ARCHIS-zaaknummer (CIS-code)	4620315100					
Periplus Archeomare -projectcode	18A007-02					
Periode van uitvoering	Maart 2019 – februari 2020					
Beheer en plaats documentatie	Periplus Archeomare, Amsterdam					

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.

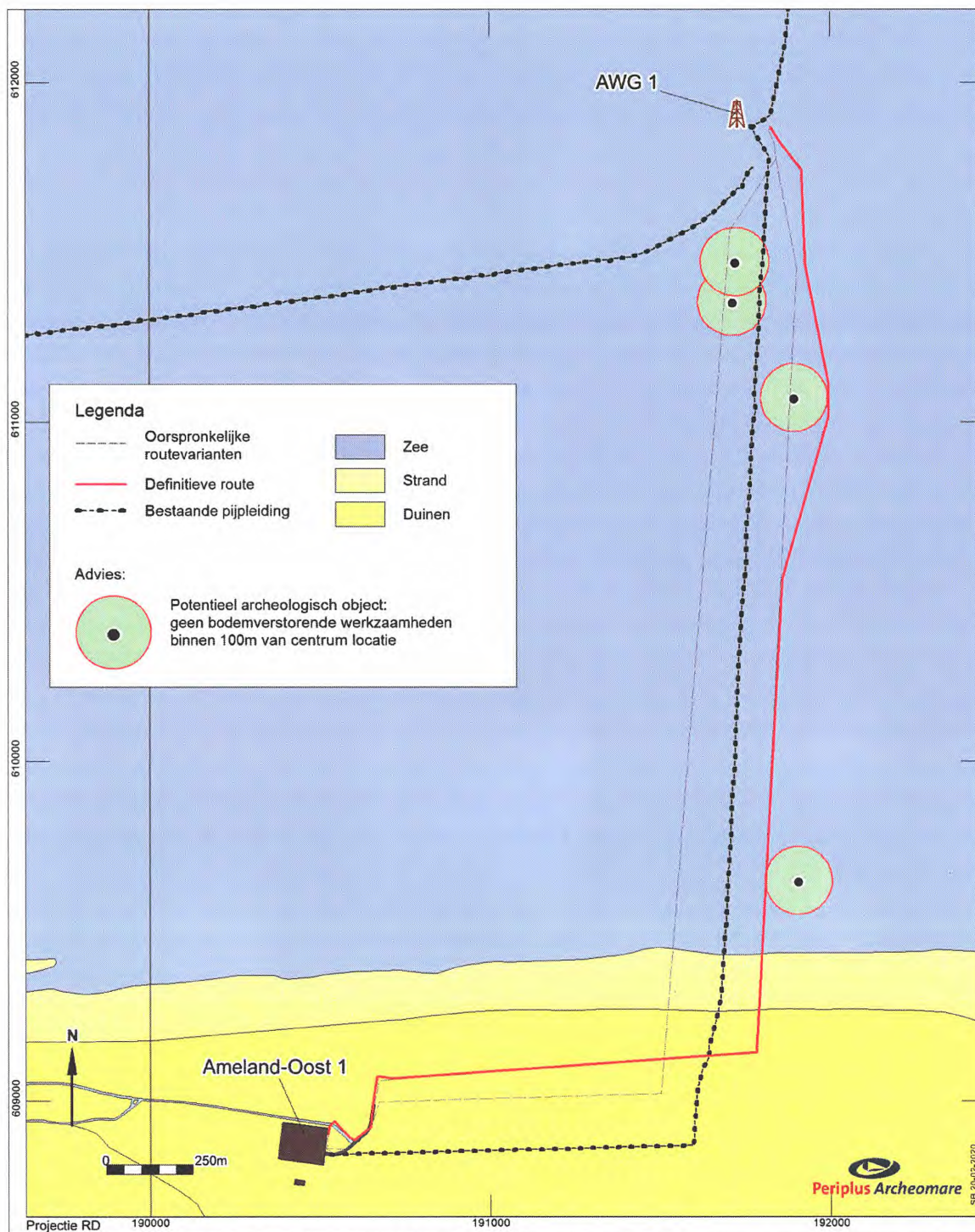
Tijdens het huidige onderzoek zijn vier magnetische anomalieën gemeten, die door archeologische objecten veroorzaakt zouden kunnen zijn. Eén van deze anomalieën is in de nabijheid van de bekende wraklocatie van het landingsvoertuig A21 aangetroffen. Het zou om resten van dit landingsvoertuig kunnen gaan. Conform de beleidsregels ontgrondingen in Rijkswateren wordt geadviseerd om binnen een straal van 100m rond deze potentieel archeologische locaties geen bodemverstorende 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 verstorende 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.

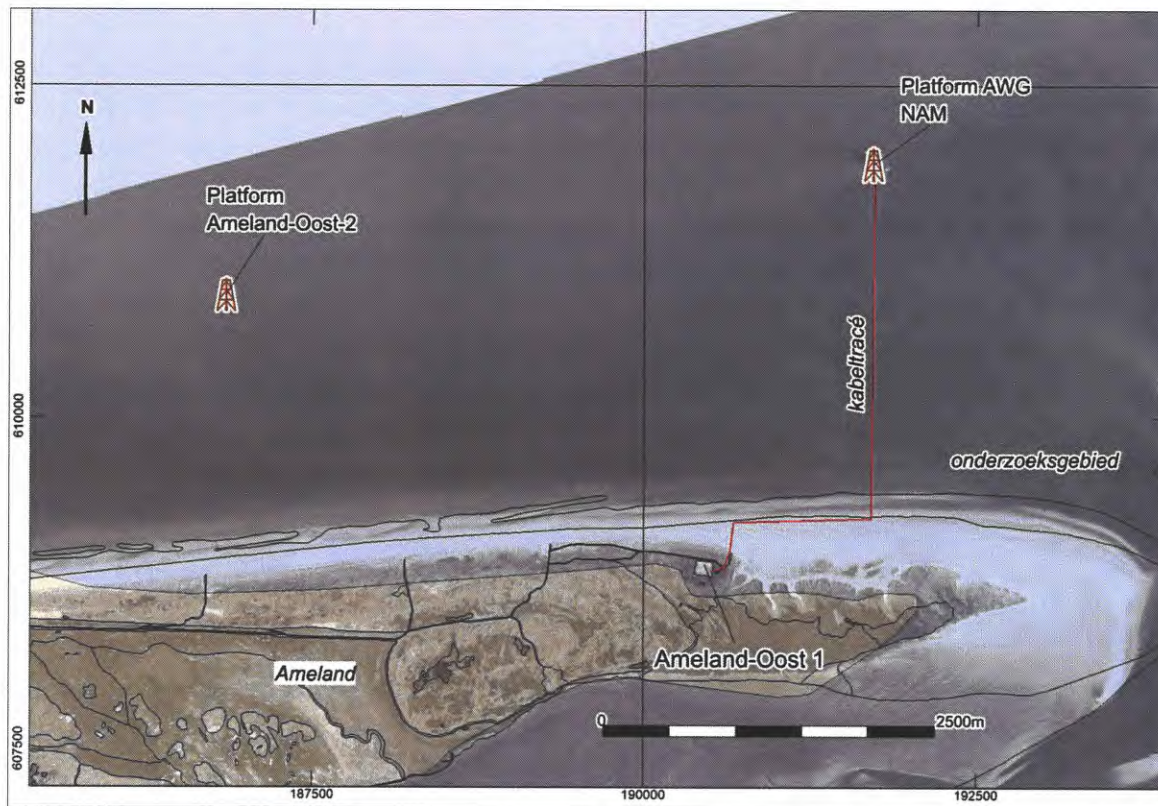


Nr	ED50 CM5 E	ED50 CM5 N	ETRS89 CM3 E	ETRS89 CM3 N	RD X	RD Y
0005						
0030						
0037						
0042						

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 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 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.

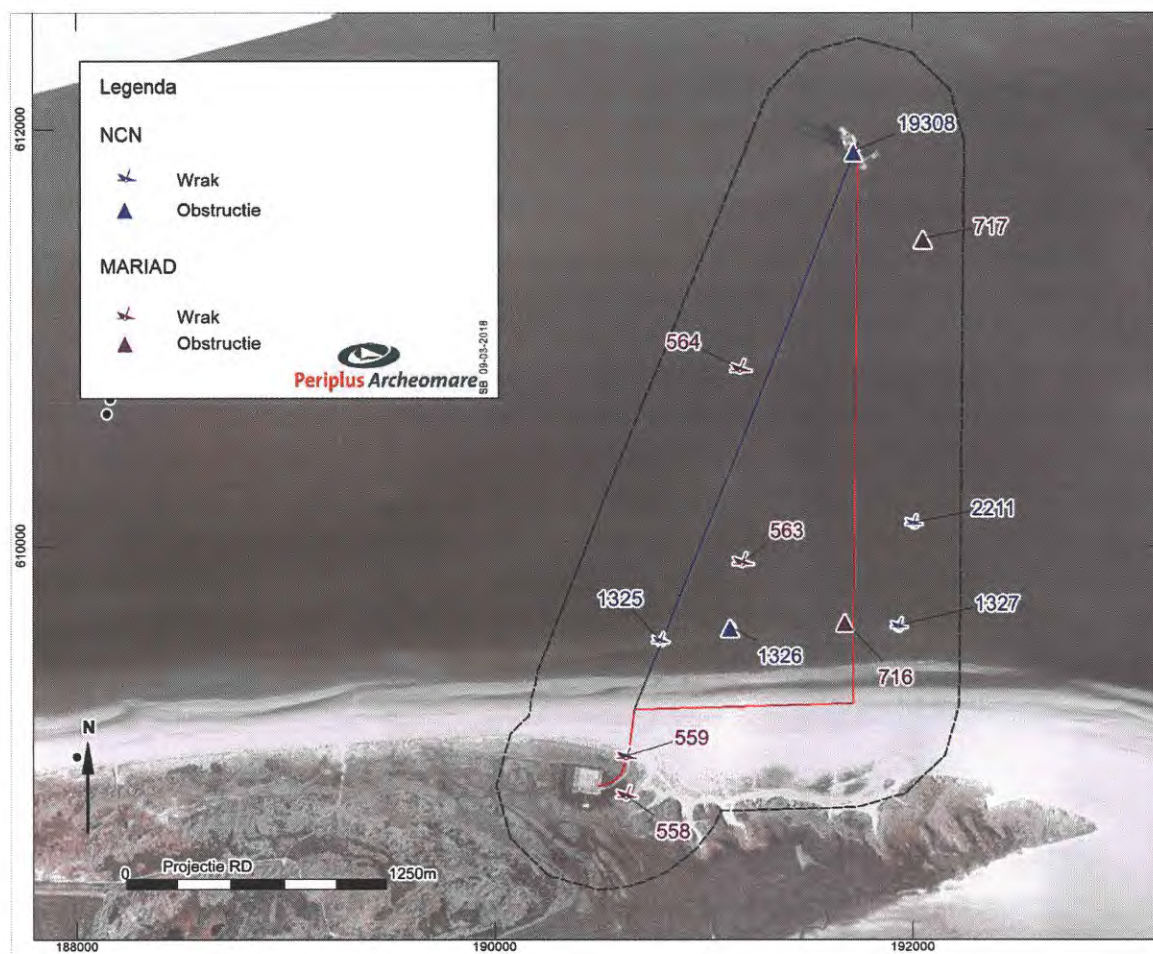
Het gaat om scheepswrakken en objecten die in de databases van NCN en MARIAD zijn geregistreerd. De geregistreerde vondsten betreffen landingsvoertuigen uit de Tweede Wereldoorlog (2), 19^e-eeuwse scheepswrakken (4), een stokanker (1) en een onbekend object (1). Deze objecten en wrakken kunnen van archeologische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

MARIAD	NCN	R95	RDx	Rdy	Type	Beschrijving
-	1325	50			Wrak	Landingsvaartuig A20 Kaap Engelsmanplaat melding 1949; NLHono nr. 1047
-	1326	1000			Obstructie	Obstructie gemeld in 1976; NLHono nr. 1048
-	1327	50			Wrak	Landingsvaartuig A21 Kaap Engelsmanplaat melding 1949; NLHono nr. 1049
558	-	175			Wrak	Melding vergaan Schoenerbrik Singapore in 1862; 8 opvarenden gered
559	-	175			Wrak	Melding vergaan Duitse Galjas Landstrum, 1834
563	-	175			Wrak	Melding vergaan Franse Logger Le Gaullois, 1831
564	-	1500			Wrak	Melding vergaan Russisch brik Sint Nicolay, 1830
716		30			Obstructie	Rijkswaterstaat dienstkring Harlingen-Anker melding stokanker, te diep in de bodem gedrongen, kan niet meer worden geborgen. Anker achtergelaten voor verantwoording eigenaar.

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 [REDACTED]; RDy [REDACTED]). 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 [REDACTED]; RDy [REDACTED]).

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 ontgroningen 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

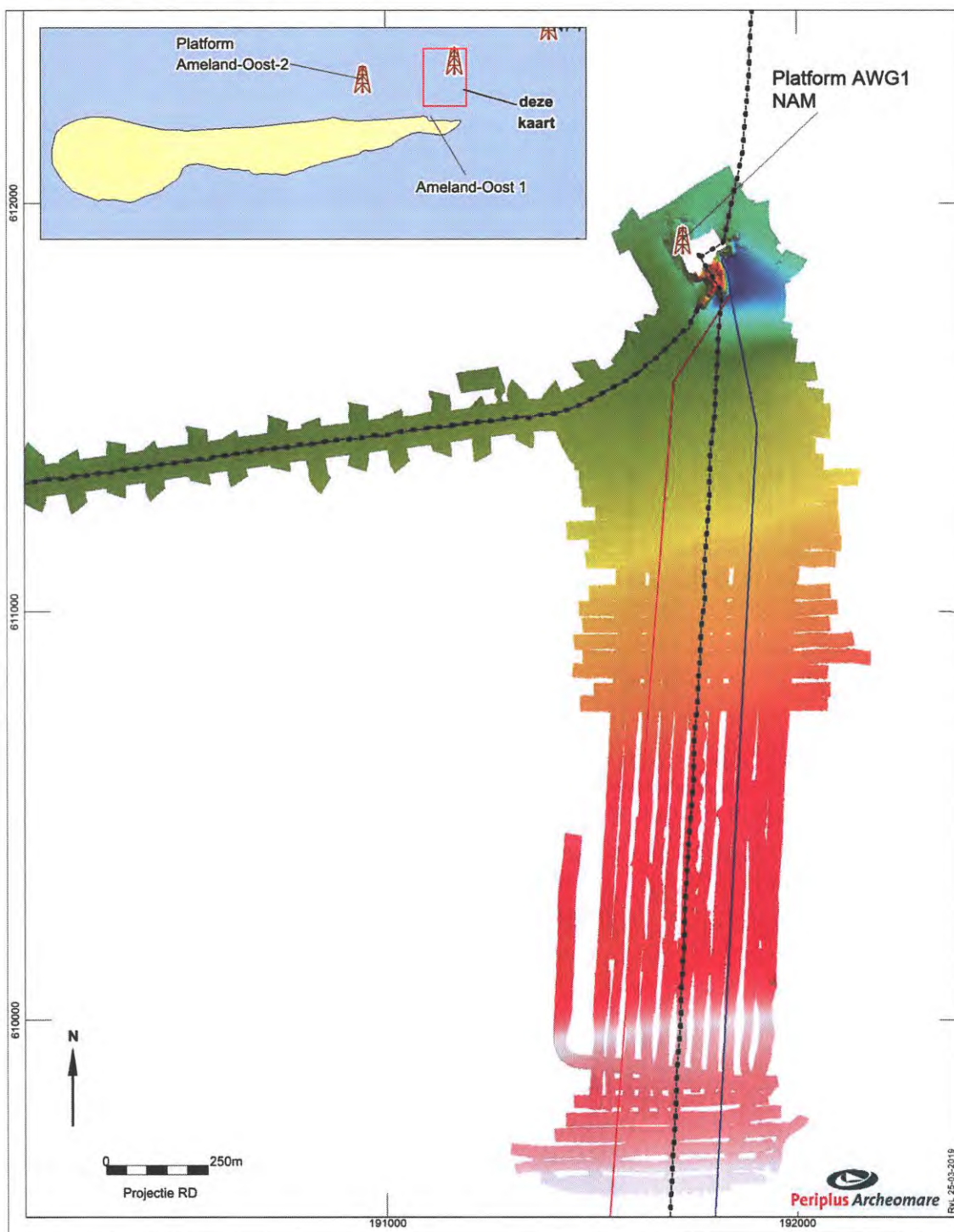
De volgende bronnen zijn gebruikt voor het onderzoek:

- 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 42. *Schuingedrukte* woorden worden verklaard in de verklarende woordenlijst op pagina 41.

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).

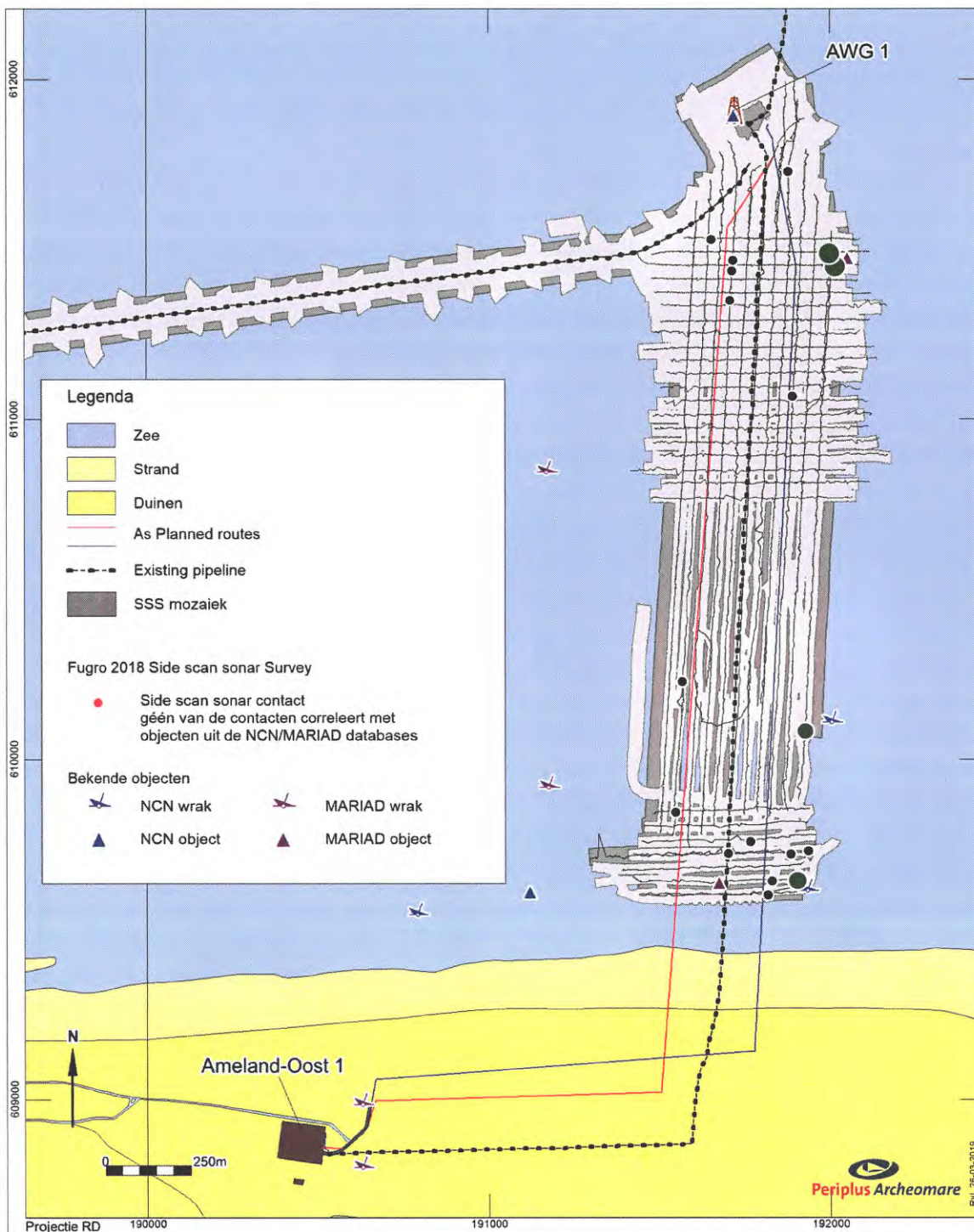
Op 8 van deze locaties komen mogelijk archeologische resten voor. Het gaat om 6 scheepswrakken, een stokanker en een onbekend object. Op 3 locaties komen recente objecten voor, in de vorm van het wrak van een vissersschip, een anker en een *well-head* (afsluiter van een boorgat).

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.

Database gegevens				Fugro 2018 survey				
Nr	RD_X*	RD_Y*	Beschrijving	Target nr NAM_MAG	RD_X*	RD_Y*	Total field anomaly (nT/m)	Afstand database contact (m)
NCN 1327	191934	609619	Landings- vaartuig A21	0005			40	41
NCN 2211	192004	610114	wrak Sandy Hook	0023			66	80
MARIAD 717	192050	611478	Danforth anker	0040			27	43
				0043			14	55

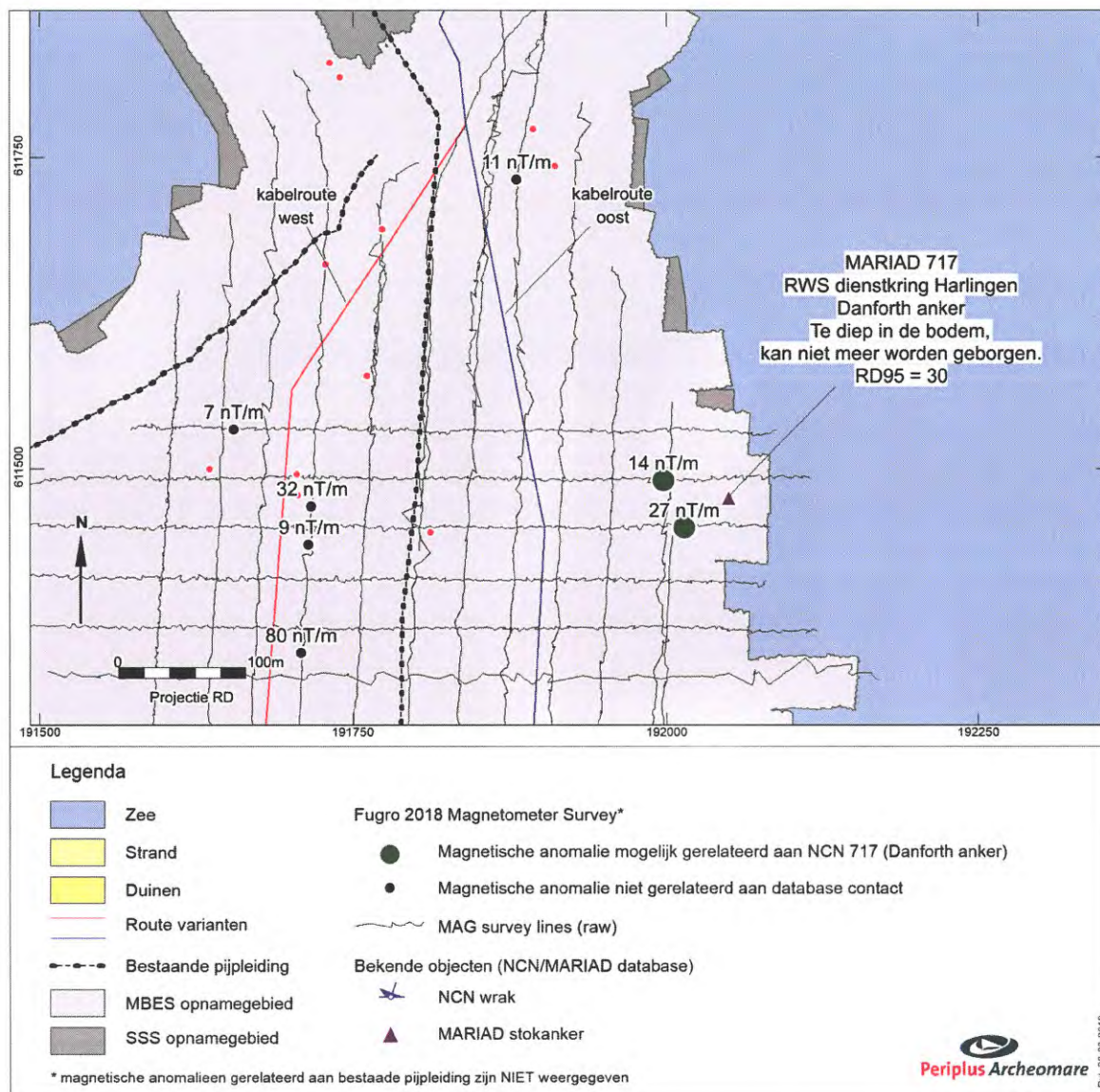
Tabel 4. Bekende objecten die zijn aangetroffen tijdens de survey

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.

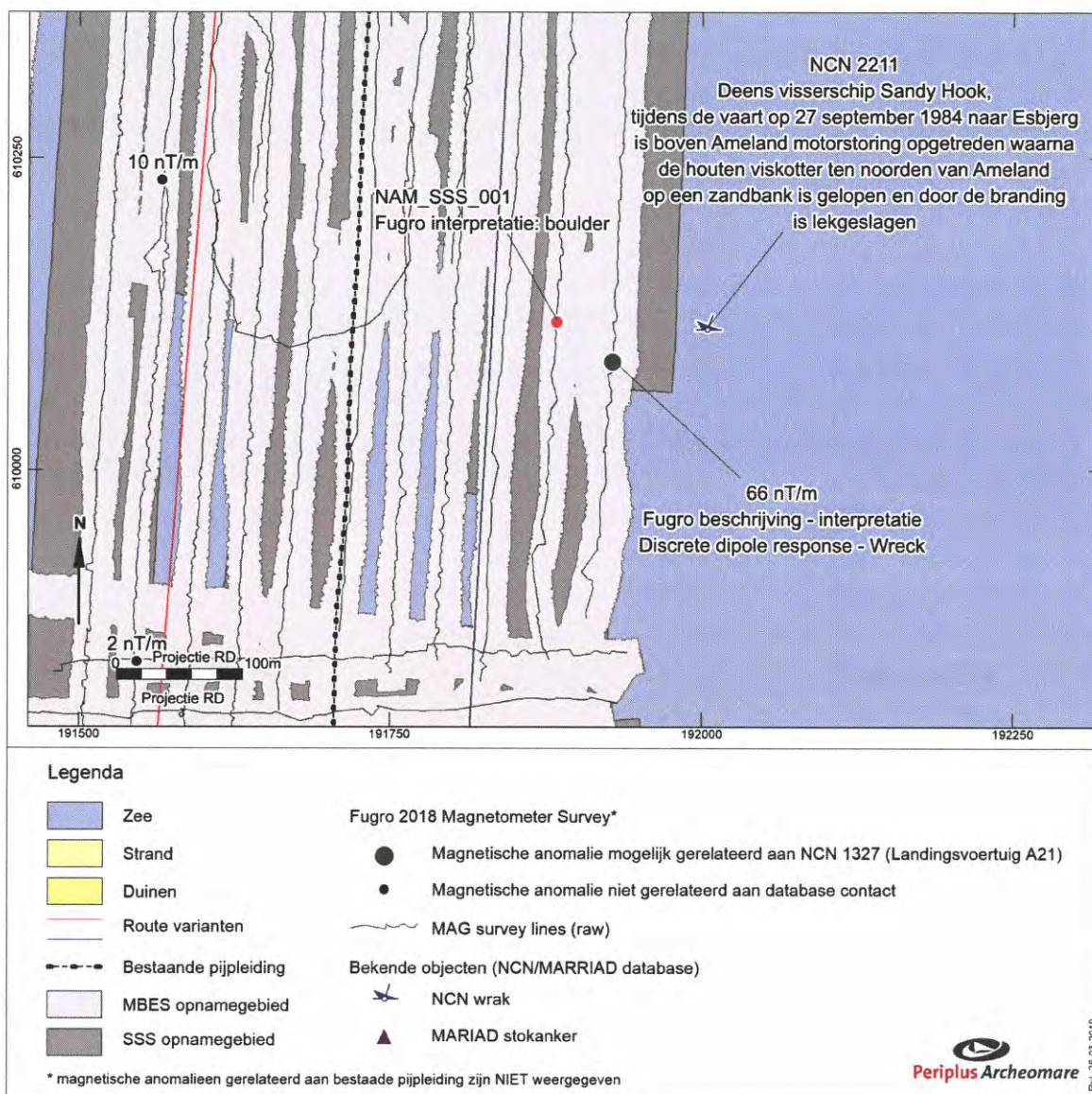
In de omgeving van het *Danforth* anker zijn 2 anomalieën gemeten (zie afbeelding 6). Het is niet zeker of één van de twee of beide anomalieën aan het anker gerelateerd zijn. Wat verder opvalt, is dat de anomalieën niet direct ten noorden en zuiden van de theoretische positie van het anker zijn gemeten. 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.

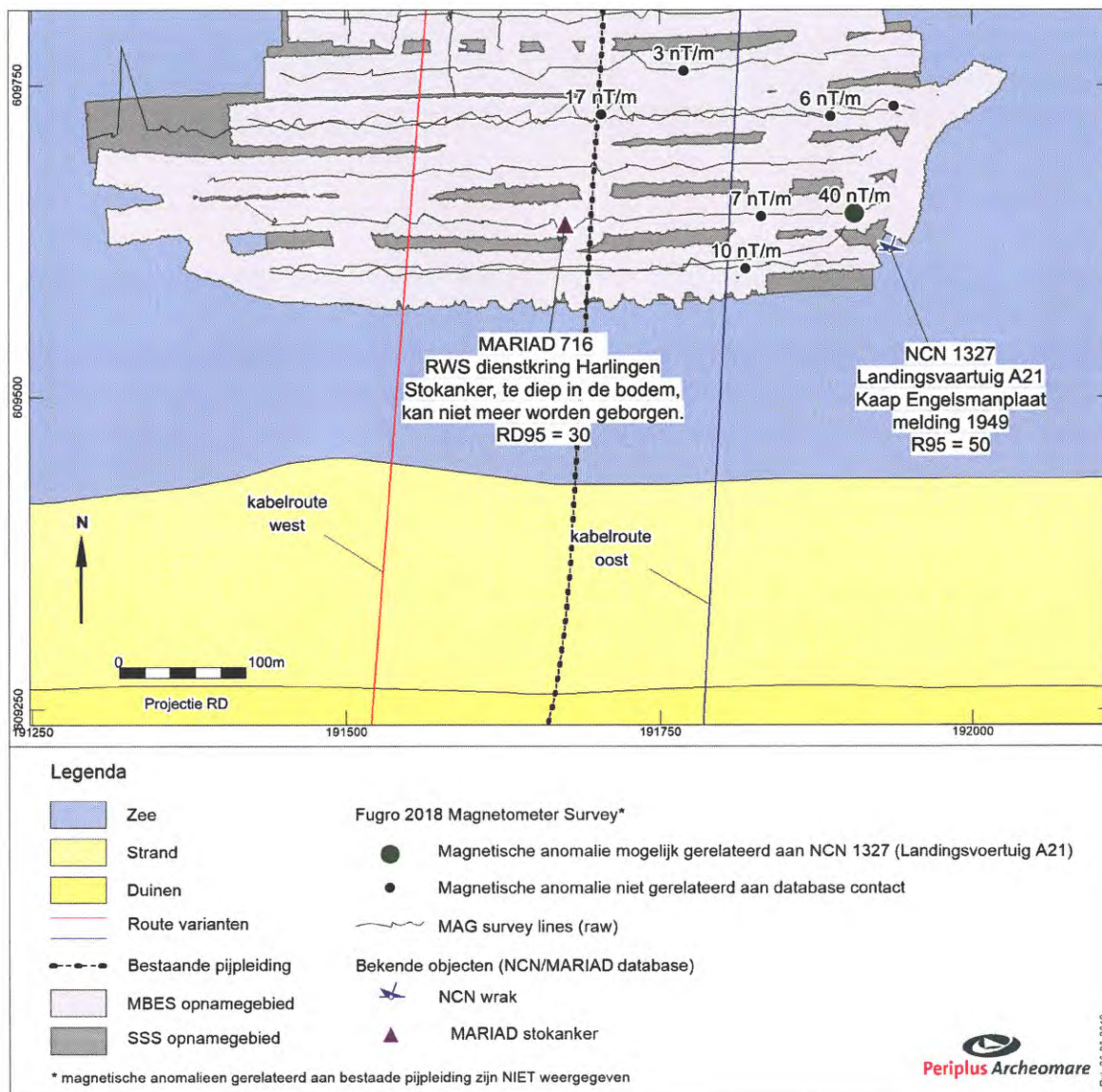
Het *Danforth* anker en het wrak van de *Sandy Hook* zijn niet van archeologische waarde. Het Landingsvaartuig A21 kan, indien aanwezig, wel een van archeologische waarde zijn. In dit stadium is enkel een magnetische anomalie aangetroffen in de nabijheid van de database positie van het landingsvaartuig. 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 (NCN2211)?



Afbeelding 8. Magnetische anomalie (40nT/m): Landingsvaartuig A21 (NCN 1327)?

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 te kunnen beoordelen of de waargenomen contacten resten van archeologische waarde kunnen vormen zijn gegeoreferende 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

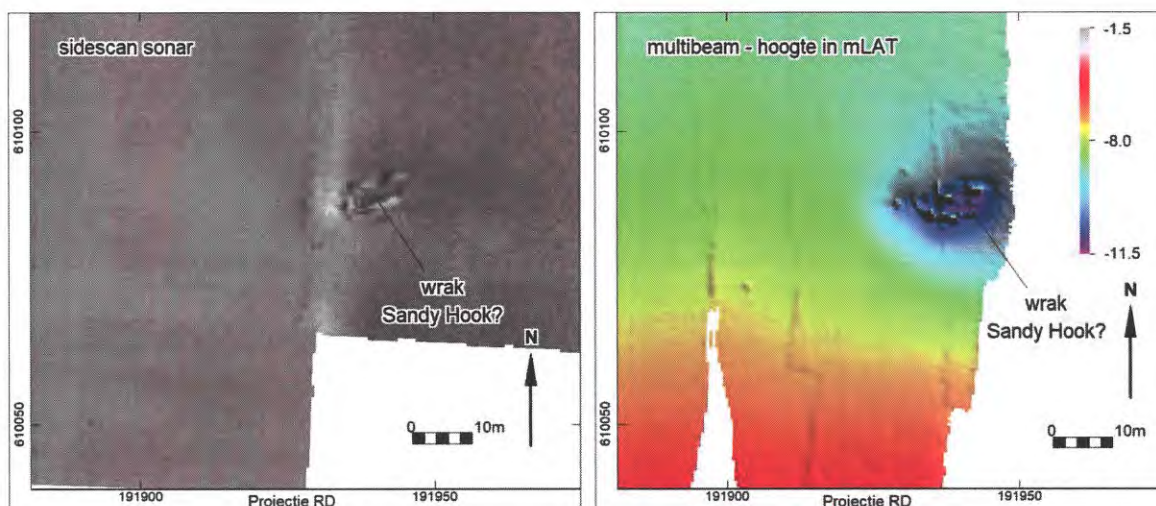
Op *multibeam*beelden is het wrak van (vermoedelijk) de *Sandy Hook* ook duidelijk zichtbaar. De afmetingen van de zichtbare delen zijn; L=18m, B=7m, H=0.3m. Het wrak ligt verzonken in het sediment. De scheepshuid steekt circa 0.3m boven de omliggende bodem uit. Ter plaatse van het wrak is de bodem tot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

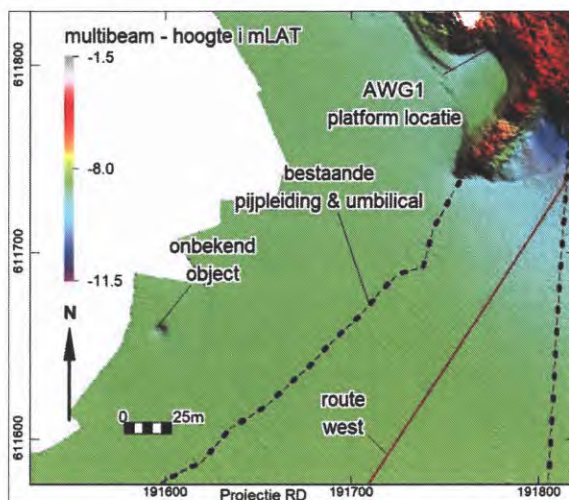
De locaties van het scheepswrak en het geïsoleerde object zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Interpretatie	ED50 UTM31N CM5		ED50 UTM31N CM3		ETRS89 UTM31N CM3		RD	
	E	N	E	N	E	N	X	Y
wrak Sandy Hook								
onbekend object								

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

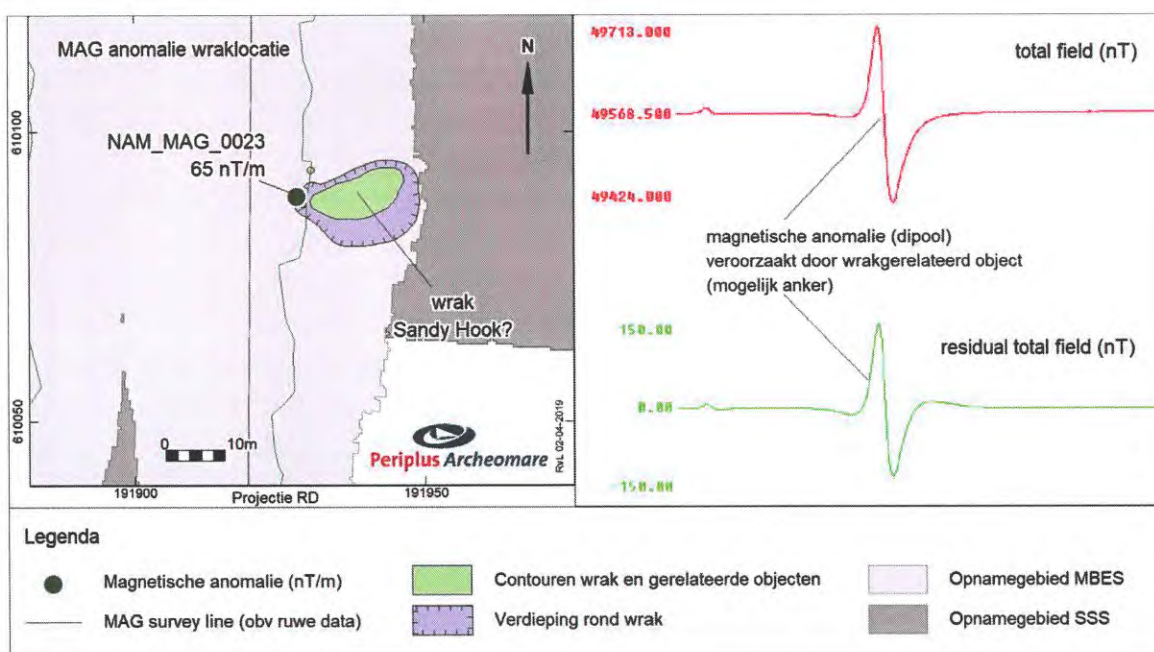
1 van de 17 anomalieën die niet-gerelateerd zou zijn aan bestaande pijpleidingen blijkt te zijn veroorzaakt door de NP008 pijpleiding. Hiermee komt het aantal niet-geïdentificeerde objecten op 16. Het gemiddelde van de door 20-inch gaspijpleiding van AWG1 naar Ameland-Oost veroorzaakte anomalieën is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

Nr*	ED50 CM5 E	ED50 CM5 N	ETRS89 CM3 E	ETRS89 CM3 N	RD X	RD Y	tfa (nT/m)	beschrijving	tfa_pos (nT)	tfa_neg (nT)	totaal (nT)
0005							40	dipool	55	-14	69
0030							72	dipool	54	-56	110
0037							79	dipool	37	-160	197
0042							32	monopool	84	0	84

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



Afbeelding 11. Dipool (+144nT en -116nT = cumulatief 260nT) op de wraklocatie

De vier magnetische anomalieën die zijn opgesomd in tabel 9 kunnen mogelijk zijn veroorzaakt door archeologische resten in bodem.

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 Bortel (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.

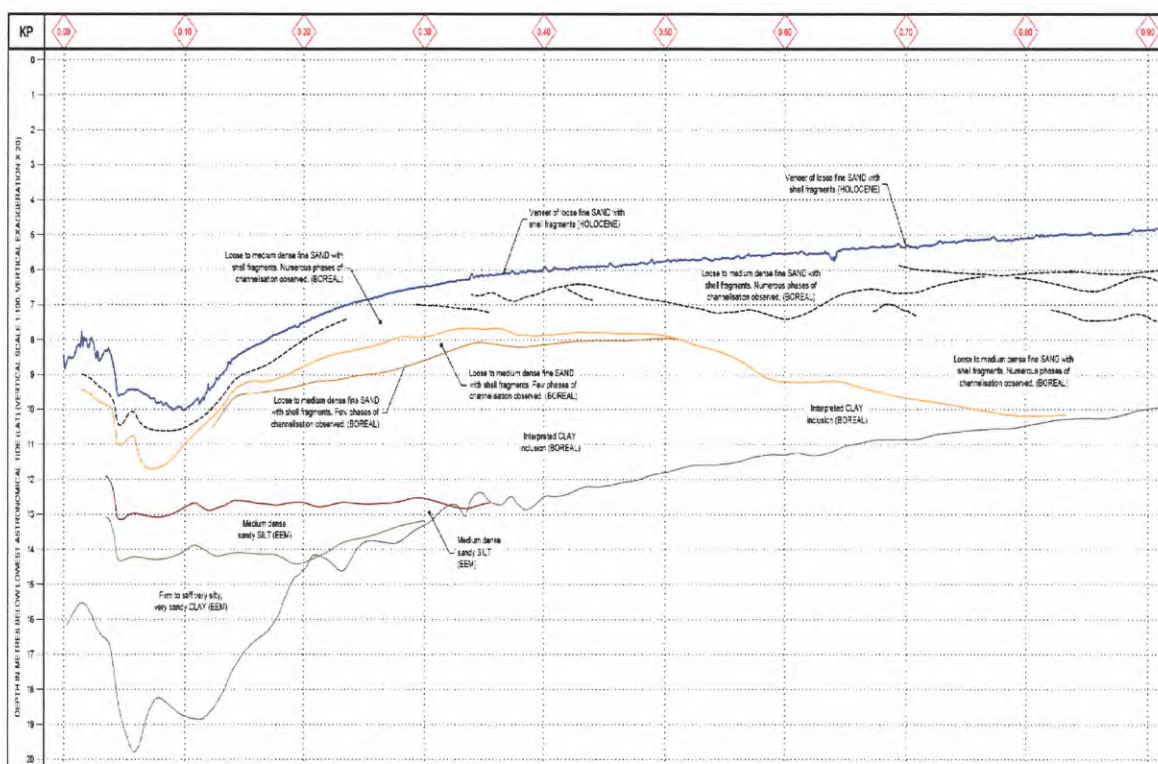
Tabel 10. Seismostratigrafische eenheden (geïdentificeerd door Fugro)

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.

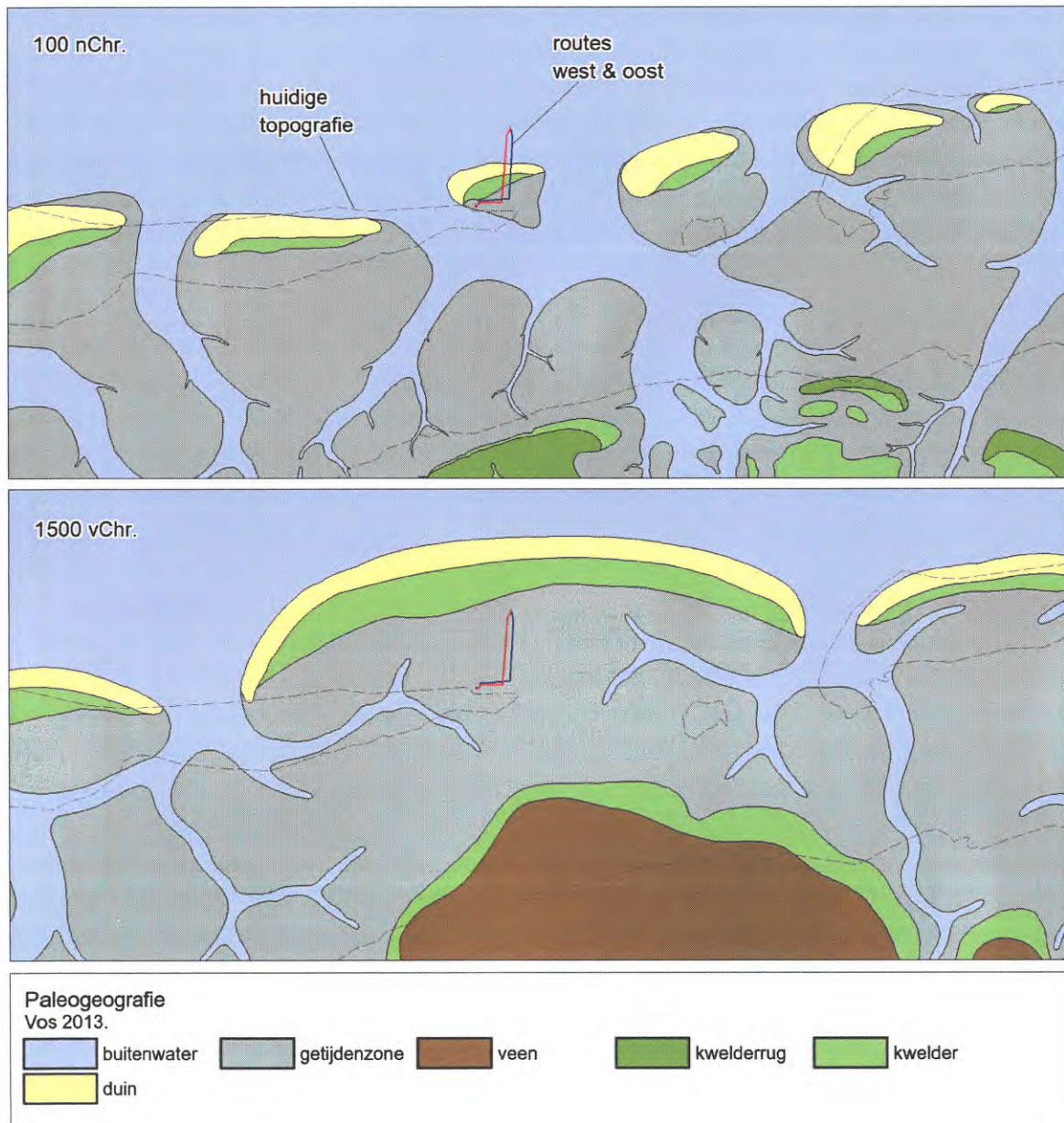


Afbeelding 12. Profiel route west van KP0.0 tot KP0.9

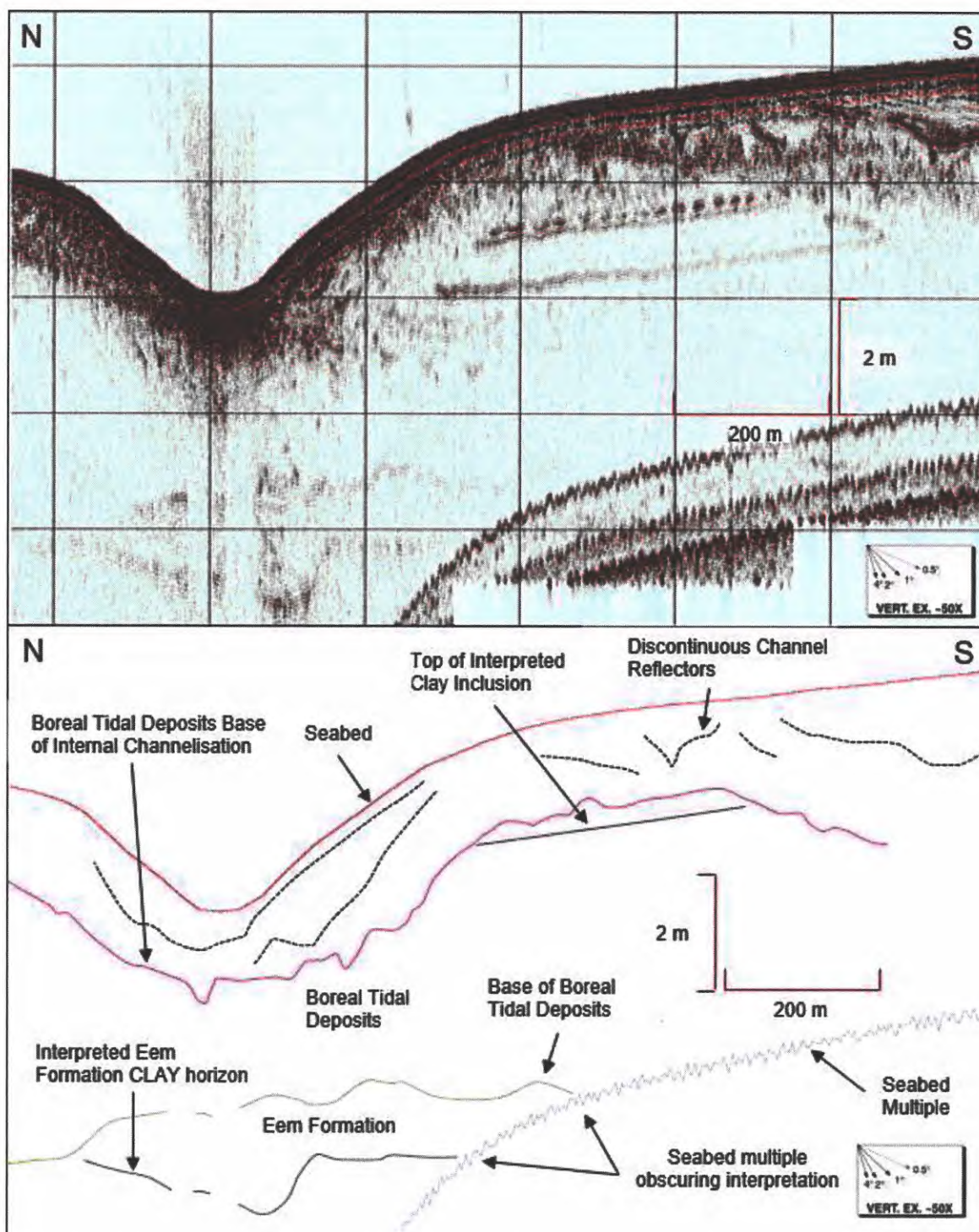
Boven -13m NAP komen zandige getijdenafzettingen met kleilagen en geultjes voor. Vanaf 7500 v. Chr. tot komen in de omgeving van de geplande routes wadden, getijdengeulen, kwelders, strandwallen en duinen voor. Rond 5500 v. Chr. ligt het plangebied volgens de paleogeografische kaarten van Vos (Vos 2013) 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 waterbodembodem 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 kwelderazettingen ongeveer 7000 jaar geleden zijn afgezet.



Afbeelding 13. Paleogeografie (Vos 2013)



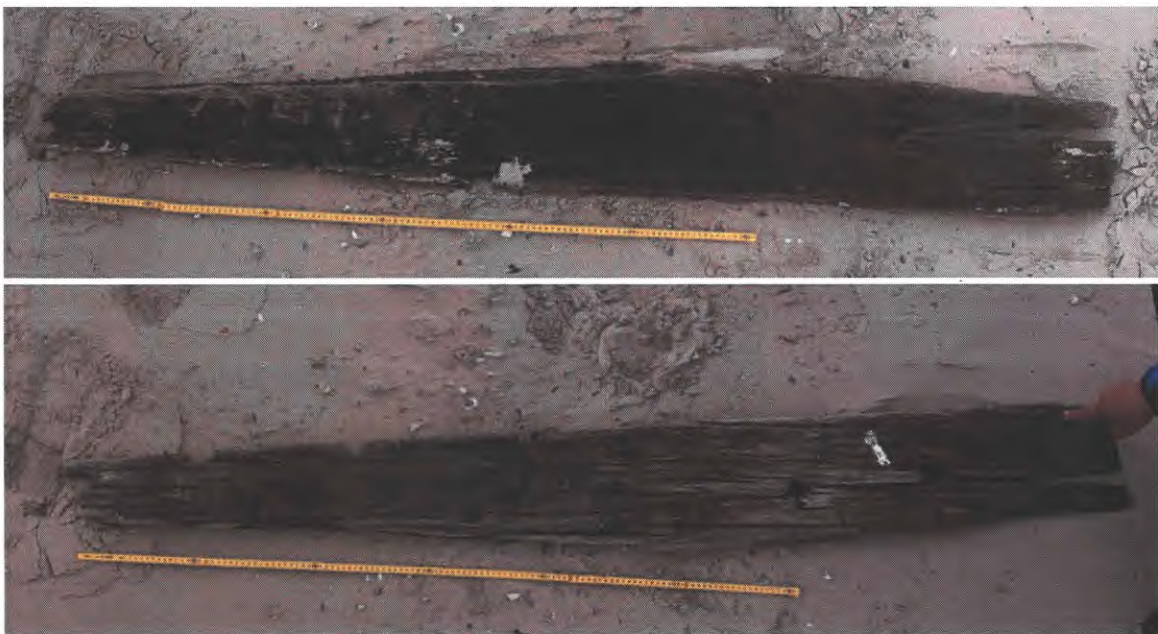
Afbeelding 14. Innomar subbottom data example of geological interpretation (line CR_SBP_14_c_2);
gespiegelde afbeelding uit Fugro rapport 181251-R-005(04)

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 RDX 191535; RDY 608996. 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 Magnetism 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 langwerpig 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.

Nr*	ED50 CM5 E	ED50 CM5 N	ETRS89 CM3 E	ETRS89 CM3 N	RD X	RD Y	tfa (nT/m)	beschrijving	tfa_pos (nT)	tfa_neg (nT)	totaal (nT)
0005							40	dipool	55	-14	69
0030							72	dipool	54	-56	110
0037							79	dipool	37	-160	197
0042							32	monopool	84	0	84

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 slijpgeul 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.

Database gegevens				Fugro 2018 survey				
Nr	RD_X*	RD_Y*	Beschrijving	Target nr NAM_MAG	RD_X*	RD_Y*	Total field anomaly (nT/m)	Afstand database contact (m)
NCN 1327			Landings- vaartuig A21	0005	191906	609649	40	41
NCN 2211			wrak Sandy Hook	0023	191928	610089	66	80
MARIAD 717			Danforth anker	0040	192014	611454	27	43
				0043	191997	611492	14	55

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

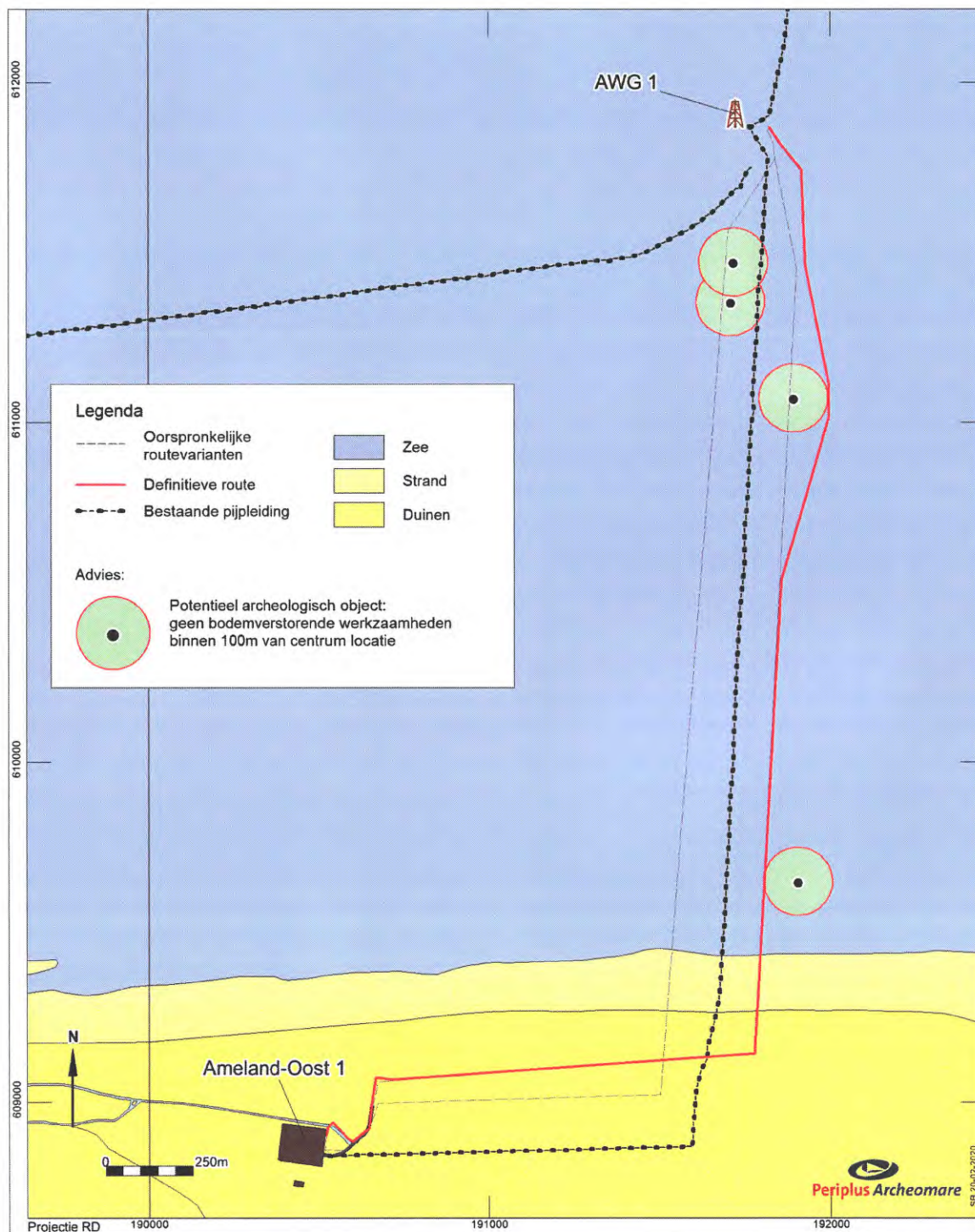
Naar aanleiding van de resultaten van onderhavig onderzoek is een definitieve route vastgesteld die buiten 100 meter van de aangegeven locaties loopt. Deze wordt getoond in de afbeelding op de volgende bladzijde.

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	5
Afbeelding 2. Ligging van het plangebied	6
Afbeelding 3. Overzicht van de bekende waarnemingen in het gebied	9
Afbeelding 4. Bathymetrie op basis van multibeamopnamen (bron data: Fugro 2018)	17
Afbeelding 5. Correlatie van bekende objecten met de 2018 survey contacten	19
Afbeelding 6. Twee magnetische anomalieën: begraven Danforth anker?	21
Afbeelding 7. Magnetische anomalie (66nT/m): wrak van de Sandy Hook (NCN2211)?	22
Afbeelding 8. Magnetische anomalie (40nT/m): Landingsvaartuig A21 (NCN 1327)?	23
Afbeelding 9. Sidescan sonar- (links) en multibeambeeld (rechts) van wraklocatie Sandy Hook (?)	25
Afbeelding 10. Multibeamafbeelding van een onbekend object	26
Afbeelding 11. Dipool (+144nT en -116nT = cumulatief 260nT) op de wraklocatie	27
Afbeelding 12. Profiel route west van KP0.0 tot KP0.9	30
Afbeelding 13. Paleogeografie (Vos 2013)	31
Afbeelding 14. Innomar subbottom data example of geological interpretation (line CR_SBP_14_c_2); gespiegelde afbeelding uit Fugro rapport 181251-R-005(04)	32
Afbeelding 15. Losse vondst van waarschijnlijk scheepshout	33
Afbeelding 16. Autonomous Surface Vehicle op het strand en te water	34
Afbeelding 17. Potentieel archeologische locaties	36
Afbeelding 18. Overzicht van de definitieve kabelroute met potentieel archeologische locaties	39

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	9
Tabel 4. Bekende objecten die zijn aangetroffen tijdens de survey	20
Tabel 5. Samenvatting van de vergelijking van surveyresultaten met de database-objecten	24
Tabel 6. Side scan sonar contacts in pipeline survey corridor	24
Tabel 7. Multibeam-contacten	25
Tabel 8. Beschrijving van de aangetroffen magnetische anomalieën (bron: Fugro)	26
Tabel 9. Grotere anomalieën niet gerelateerd aan bestaande infrastructuur of SSS/MBES contacten, het Danforth anker of het vermoede wrak van de Sandy Hook	27
Tabel 10. Seismostratigrafische eenheden (geïdentificeerd door Fugro)	29

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 verdronken land. Mesolithische vondsten uit de Noordzee, in: Louwe Kooijmans, L.P. e.a. (red.), de Prehistorie van Nederland, 157-160.
- Vonhögen-Peters, 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)

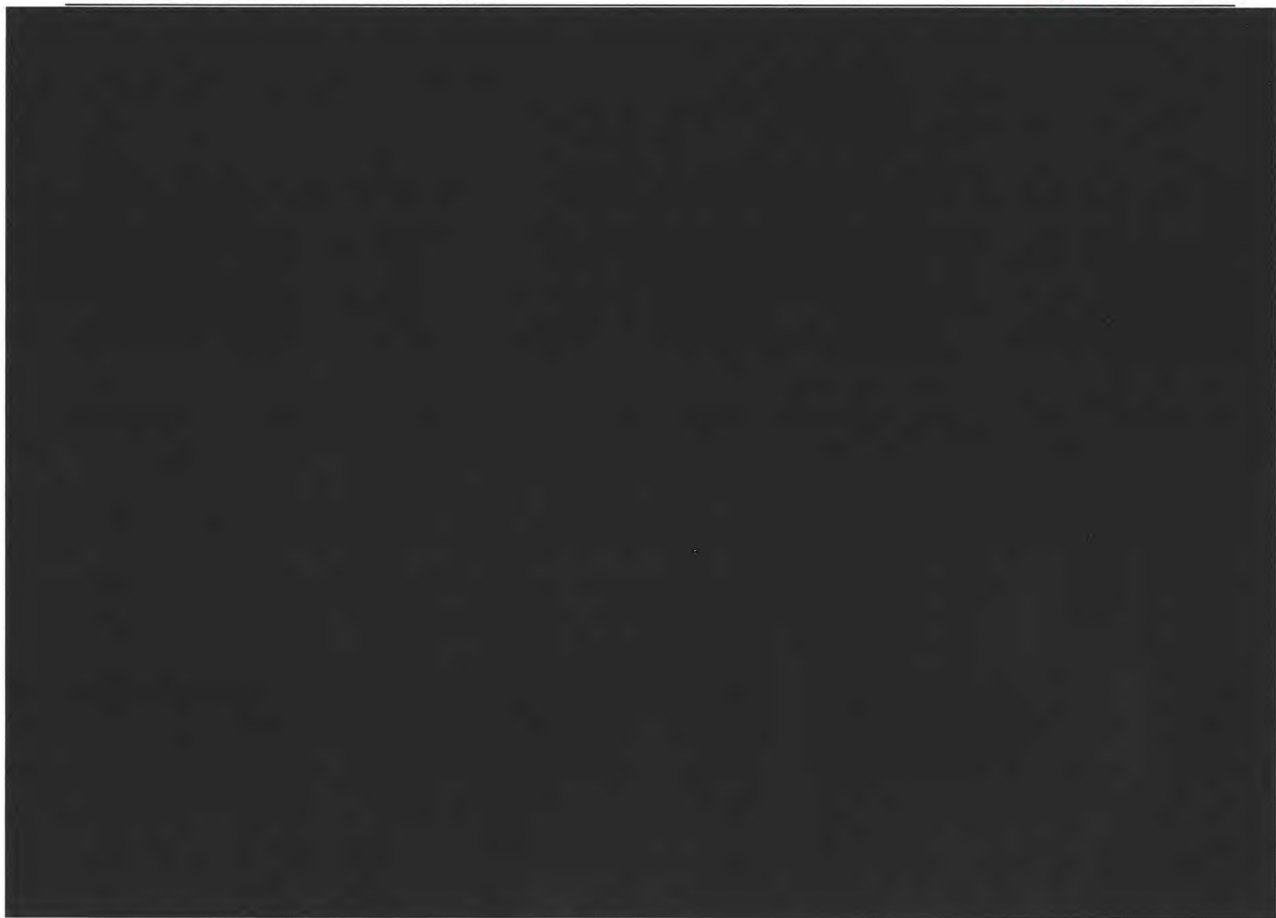
Verschillende bronnen

- 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

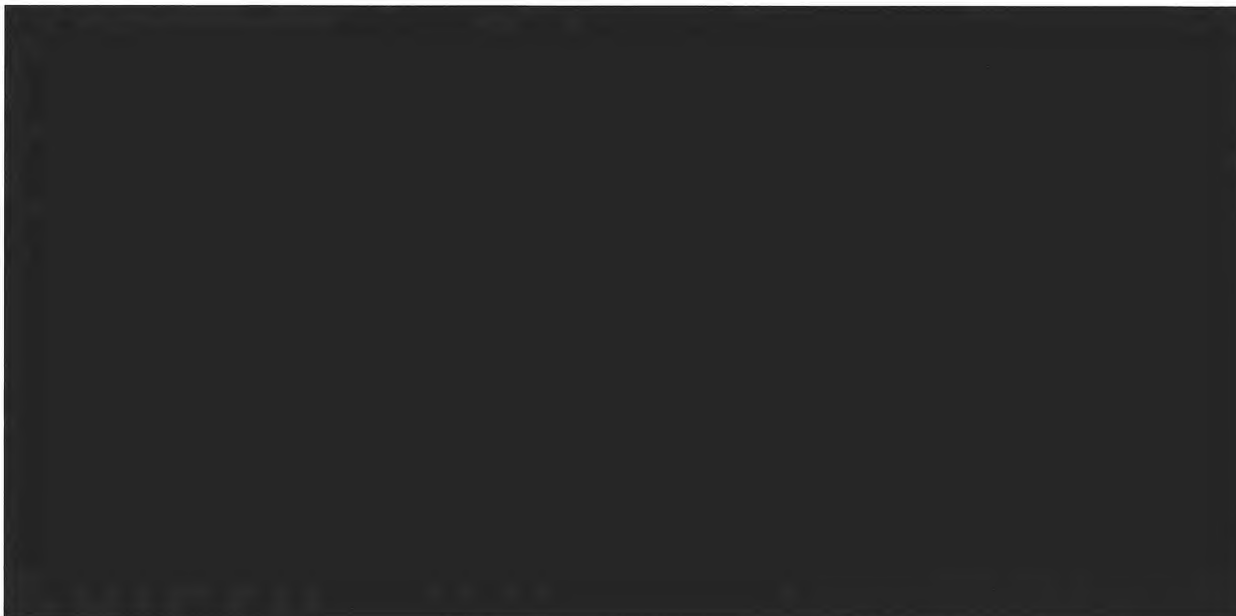
Deze bijlage bevat alle magnetische anomalieën die tijdens de FUGRO survey in 2018 zijn waargenomen.





Bijlage 2. Potentieel archeologische objecten gerelateerd aan magnetische anomalieën

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



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.



Bijlage 4. Overzicht onderzoeksfasen KNA Waterbodems versie 4.1

(AMZ cyclus)

