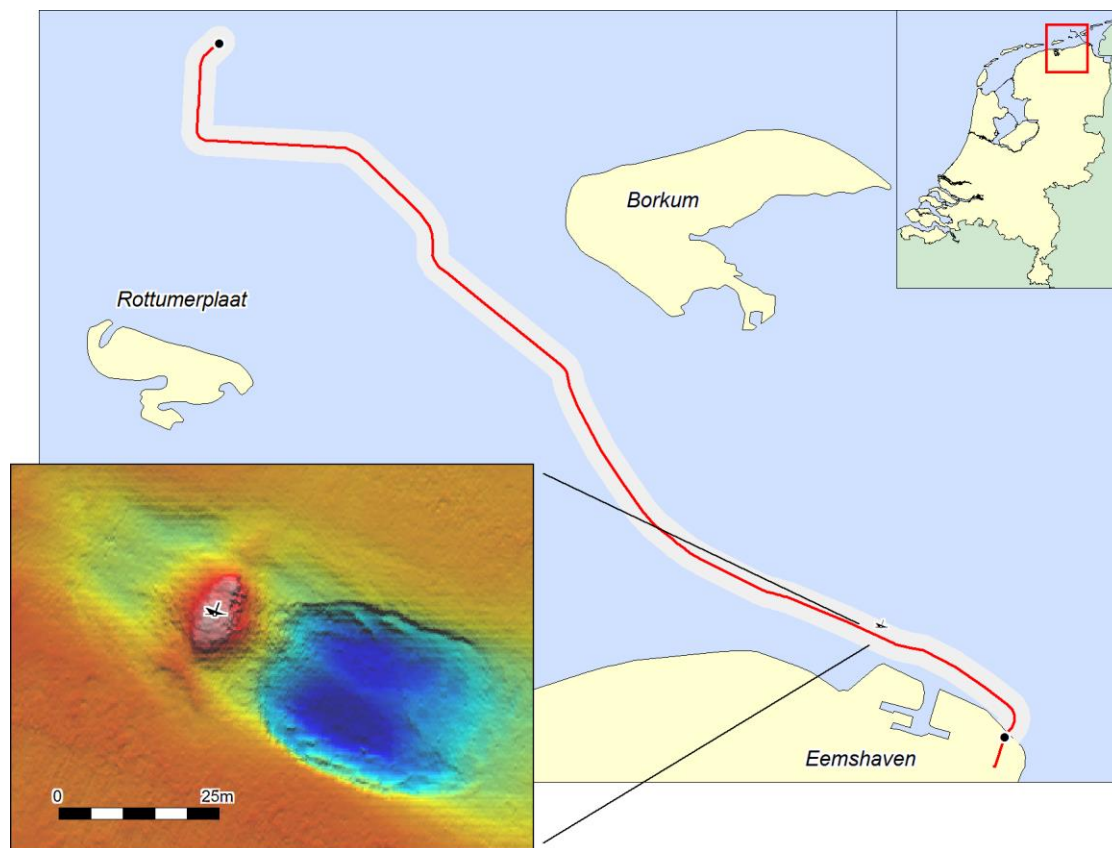


**Inventariserend Veldonderzoek
tracé COBRACable**



Auteurs
S. van den Brenk
R. van Lil

In opdracht van



TenneT TSO B.V.

Document Controle	
Revisie	2.0 (definitief)
Datum	15-04-2015
Periplus Archeomare Referentie	15A008-01
TenneT referentie	COBRACable TenneT TSO B.V.

Oplevering		
Kopie	Naar	Per
1	TenneT TSO B.V.	Email: jos.spits@tennet.eu
2	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed	Email: j.opdebeeck@cultureelerfgoed.nl

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 15-A008-01

Inventariserend veldonderzoek tracé COBRACable, een archeologisch onderzoek in het kader van de aanleg van de Cobra kabel tussen Denemarken en Nederland.

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

In opdracht van: TenneT TSO B.V.

Contactpersoon: J. Spits (TenneT TSO B.V.)

© Periplus Archeomare, april 2015

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 uitgever.

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	SvdB/RvL	BvM	BvM	15-04-2015
1.0	Concept	SvdB/RvL	BvM	BvM	27-03-2015

Autorisatie:



B.E.J.M. van Mierlo



Periplus Archeomare
Kraanspoor 14
1033 SE Amsterdam
Tel: 020-6367891
Fax: 020-6361865
Email: info@periplus.nl
Website: www.periplus.nl

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	3
2	Inleiding.....	5
2.1	Aanleiding.....	6
2.2	Vooronderzoek	7
2.3	Doelstelling	7
2.4	Onderzoeksvragen	7
3	Methoden.....	9
3.1	Het archeologisch proces	9
3.2	Inventariserend veldonderzoek.....	9
3.3	Gebruikte bronnen	10
4	Resultaten	11
4.1	Geofysisch onderzoek MMT	11
4.2	Overlap eerdere onderzoeken	22
5	Beantwoording onderzoeksvragen	31
6	Conclusies en Advies.....	33
	Lijst met afbeeldingen	35
	Lijst met tabellen.....	35
	Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen.....	36
	Referenties	37
	Bijlage 1. Bekende waarnemingen (NCN) binnen onderzoekscorridor.....	38
	Bijlage 2. Protocol KNA Waterbodems	43
	Bijlage 3. CD met digitale bestanden	45

Tabel 1. Archeologische perioden

Periode	Tijd in jaren				
Nieuwe tijd	1500	na Chr.	-	heden	
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

Plaats:	Waddenzee en Noordzee
Toponiem:	Offshore exportkabeltracé TenneT TSO B.V.
Kaartblad:	International Chart Series NL 1812-06 en 1812-09
Coördinaten:	UTM32N (WGS84)
	RD
	Locatie Easting Northing X Y
	KP 0 358799 5923809 253787 607479
	KP 37.6 333943 5945756 227848 628146
	Centrum 345252 5934286 239725 617261
Diepte (tov LAT):	0 tot 28 meter
Oppervlakte onderzoeksgebied	3785 hectare
Waterstaatkundige gegevens:	Open zee, zout water, getijdenstromen
Watergebruik:	Scheepvaart, visserij, recreatie
Beheerder gebied:	Rijkswaterstaat Noord Nederland en Rijkswaterstaat Zee en Delta
Bevoegd gezag:	Rijkswaterstaat Noord Nederland, met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed als adviseur
Deskundige namens het bevoegd gezag:	Dhr. J. Opdebeeck
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer:	65643
(CIS-code)	
Periplus-project code:	15A008-01
Periode van uitvoering:	April 2015
Beheer en plaats documentatie:	Periplus Archeomare BV, Amsterdam

1 Samenvatting

Periplus Archeomare heeft in opdracht van TenneT TSO een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor een deel van het toekomstig kabeltracé van de COBRACable tussen Denemarken en Nederland op basis van bestaande geofysische gegevens.

Binnen het onderzoeksgebied van KP 0 tot KP 37.6 (500 meter links en rechts van de geplande kabelroute) zijn 427 *side scan sonar* contacten en 325 magnetische anomalieën waargenomen en gerapporteerd tijdens een geofysisch onderzoek door MMT. De gegevens zijn vergeleken en aangevuld met bekende waarnemingen uit eerdere onderzoeken.

Het merendeel van de sonarcontacten kan gerelateerd worden aan natuurlijke fenomenen zoals losse stenen of richels van uitgesleten kleipakketten. Het merendeel van de *magnetometer*contacten is gerelateerd aan kabels (bestaande kabels, die in gebruik zijn of losse stukken).

Een aantal van zowel sonar- als *magnetometer*contacten kan worden gerelateerd aan (oude) boeiankers van betonning.

Op vijf locaties zijn scheepswrakken of mogelijke resten van (scheeps)wrakken aangetroffen. Een overzicht wordt gegeven in onderstaande tabel.

Locatie	Easting	Northing	KP_RPL04	Offset	Beschrijving
SS-0909	358779	5924276	0.354	-400	M-0176/NCN 14239, waarschijnlijk wrak met slijpgeul
NCN-9462	358733	5924418	0.696	-380	Centrumlocatie resten wrak D1 (NorNed wrak, 62, ARCHIS 411700)
NCN 13781	354893	5927295	6.082	363	Wrak Doekegat Reede (M-0193, ARCHIS 430738)
NCN-801	338703	5941453	28.429	-280	Wrak van baggermolen Zuiderzee I, vergaan in 1969? (DHY wraknummer 403/3144)
SS-0900	337849	5953296	46.991	-330	Langwerpige begraven structuur, mogelijk wrak (ligt op Duits grondgebied)

Tabel 3. Overzicht van de locaties met (mogelijke) resten van scheepswrakken

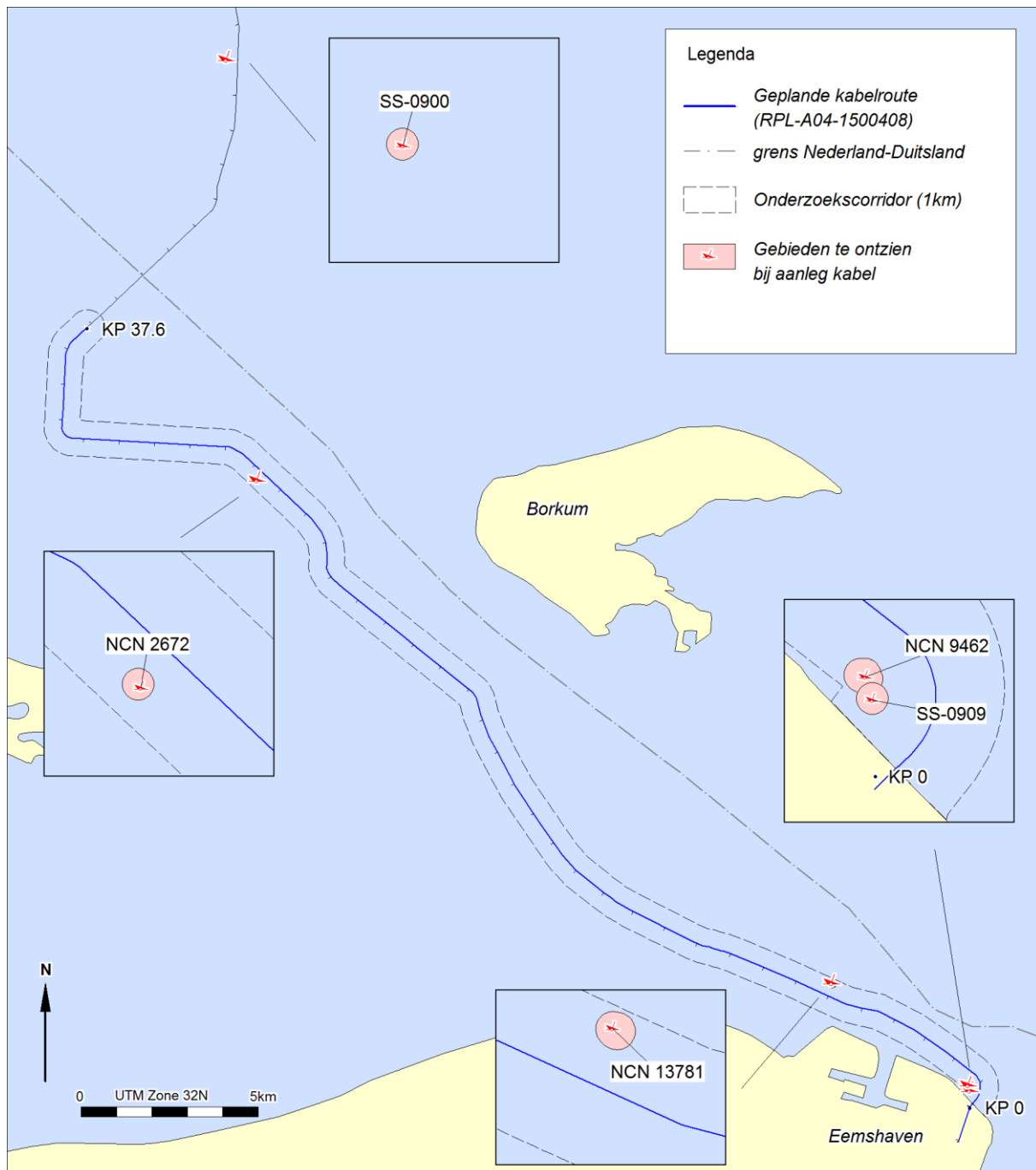
Alle genoemde locaties liggen minimaal 250 meter van de laatste versie van de geplande kabelroute (A04-150408).

De archeologische waarde van de wrakresten zijn (op één locatie na, het wrak D1) nog niet vastgesteld. Hiervoor is aanvullend onderzoek met duikers nodig (conform KNA waterbodems 3.2, protocol 4103, specificatie VS06wb).

Zolang de archeologische waarde van de resten nog niet is vastgesteld wordt geadviseerd op de locaties (inclusief een bufferzone van 100 meter rondom) geen bodemverstorende activiteiten uit te voeren. Dit geldt zowel voor het aanleggen van een sleuf voor de kabel als verankeringen van werkschepen.

Voor het (mogelijke) wrak dat is aangetroffen op Duits grondgebied wordt geadviseerd om de vondst te melden bij de Duitse autoriteiten (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie).

Een overzichtskaart met de locaties van de te vermijden gebieden wordt gepresenteerd op de volgende bladzijde.



Afbeelding 1. Overzichtkaart met de locaties te ontzien bij de voorgenumen werkzaamheden

Tijdens de aanleg van de kabel kunnen ook wrakresten of andere cultuurhistorische artefacten aan het licht komen die tot heden volledig werden afgedekt in de waterbodem of niet als archeologisch object zijn herkend tijdens het geofysisch onderzoek. De uitvoerder is conform de Monumentenwet 1988 (herzien in 2007) verplicht om dergelijke vondsten te melden bij de bevoegde overheid. Deze meldingsplicht voor archeologische vondsten dient in het bestek of Plan van Aanpak van het werk te worden opgenomen.

2 Inleiding

Periplus Archeomare heeft in opdracht van TenneT TSO (hierna te noemen: opdrachtgever) een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor een deel van het toekomstig kabeltracé van de COBRACable tussen Denemarken en Nederland op basis van bestaande geofysische gegevens.

Het onderzoek richt zich op het tracé van de kabel op Nederlands grondgebied. Dit deel van het tracé loopt vanaf de Eemshaven via de Waddenzee naar de grens met Duitsland, wat overeenkomt met de 3 mijls zone grens (KP 0 tot ongeveer KP 37.6). Het onderzoek betreft een inventariserend veldonderzoek waterbodems (opwaterfase).¹



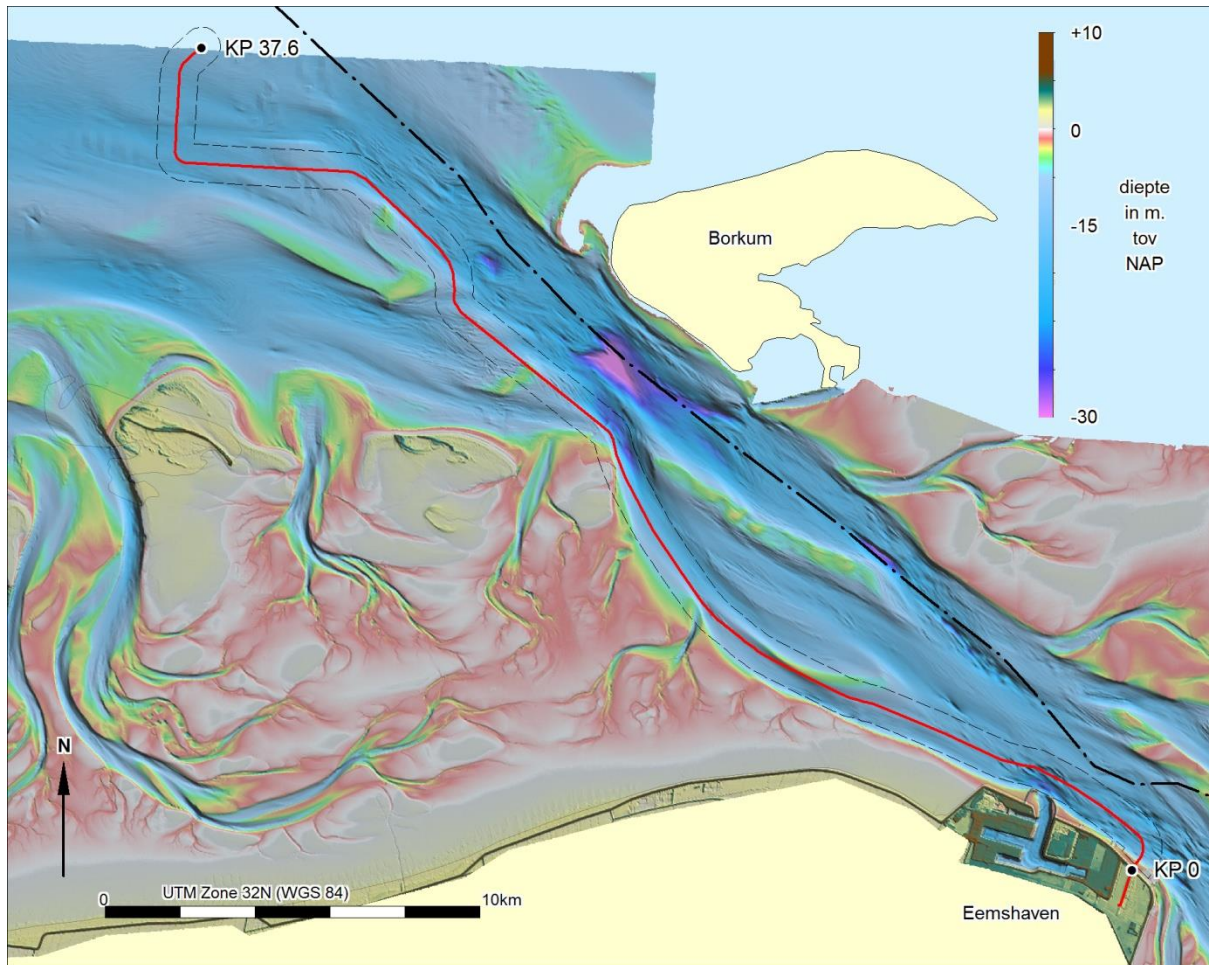
Afbeelding 2. Overzicht van het onderzoeksgebied

¹ Conform Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA waterbodems 3.2, protocol 4103, VS04wb en VS05wb).

2.1 Aanleiding

Aanleiding voor het onderhavige onderzoek is het streven naar *in situ* behoud van archeologische waarden en de wettelijke verplichting die hieruit voortvloeit om in geval van bodemverstorende werkzaamheden al in de planfase nader onderzoek te doen naar de aanwezigheid van eventuele archeologische resten.²

Voorafgaand aan het onderhavige onderzoek is voor de kabelroute een geoarcheologisch bureauonderzoek³ en een geofysisch onderzoek uitgevoerd.⁴ De resultaten, conclusies en aanbevelingen van het bureauonderzoek en de hierin verwoorde archeologische verwachting vormen, tezamen met de resultaten van eerdere archeologische onderzoeken en waarnemingen van Rijkswaterstaat in het gebied, het uitgangspunt van dit onderzoek. De resultaten van het geofysische onderzoek en zo nodig de ruwe data worden gebruikt om de archeologische verwachting te toetsen.



Afbeelding 3. Het onderzoeksgebied op het Actueel Dieptebestand Waddenzee (2012)

Het onderzoek is uitgevoerd in maart 2015 door S. van den Brenk en R. van Lil (beiden KNA senior prospector specialist waterbodems van Periplus Archeomare).

² Monumentenwet 2007.

³ Vos e.a. 2011.

⁴ Goldberg e.a. 2014.

2.2 Vooronderzoek

In 2011 is een geoarcheologische bureaustudie uitgevoerd⁵ naar het mogelijke voorkomen van archeologische resten tot 10 meter onder het maaiveld of de zeebodem van het tracégebied. Bestaande geologische, paleolandschappelijke en archeologische gegevens vormden de belangrijkste bron voor het onderzoek.

De verwachte archeologische waarden zijn op basis van aard en ouderdom onderverdeeld in drie categorieën:

- | | |
|---------------|---|
| Categorie I | Prehistorische- en protohistorische archeologische resten en paleo-ecologische antropogene indicatoren, waaronder nederzittingsresten, in de Holocene en Pleistocene afzettingen (ouder dan de nieuwe tijd, dus vóór de periode 1500-1950 na Chr.). |
| Categorie II | Prehistorische en historische scheepswrakken met een grote mate van integriteit (intactheid) en daardoor van hoge archeologische waarde. |
| Categorie III | Subrecente historische objecten zoals scheepswrakken uit de 19e en 20e eeuw, en vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog. De archeologische waarde van deze categorie is wisselend. |

De verwachting voor Categorie I resten binnen het kabeltracé in de Waddenzeegebied wordt door de auteurs van het onderzoek 'laag' geacht.

De uitkomsten van de archeologische inventarisatie laten 'een frequent voorkomen' van wrakken zien (categorie II en III waarden). Categorie II waarden kunnen in de getijdengeulafzettingen van de Formatie van Naaldwijk voorkomen; categorie III waarden in recentere getijdenafzettingen van de afgelopen 200 jaar. Omdat de databedekking niet volledig is, wordt geadviseerd aanvullend archeologisch onderzoek uit te voeren tijdens het verkennend onderzoek voorafgaand aan het leggen van de kabel, om een beter overzicht van mogelijke voorkomens van archeologische waarden te krijgen. Daarnaast wordt voor obstructies 31 en 32⁶ gelegen langs het tracé een waarderend onderzoek geadviseerd.⁷

2.3 Doelstelling

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting voor scheepswrakken en scheepvaartgerelateerde objecten uit alle perioden en vliegtuigwrakken uit WOII.⁸

2.4 Onderzoeksvragen

In het Programma van Eisen⁹ voor dit onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?
- Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?
- Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd, om welke classificatie gaat het hier dan?
- 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 hier dan?
- 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 dan 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?

⁵ Vos e.a., 2011.

⁶ Obstructies 31 en 32: Resten van het wrak 'Doekegat'.

⁷ Campenhout, 2010.

⁸ Vos 2011: Categorie I en II waarden.

⁹ Muis en van den Brenk, 2015.

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

3 Methoden

3.1 Het archeologisch proces

Archeologisch onderzoek wordt uitgevoerd volgens een stappenplan. De stappen die in de archeologische procesgang dienen te worden genomen zijn vastgelegd in het Protocol KNA Waterbodems 3.2 (zie bijlage 2 bij dit rapport). De eerste stap is het verrichten van een archeologisch bureauonderzoek, waarbij uiteenlopende bronnen worden geraadpleegd om inzicht te krijgen in de aard, omvang, datering en (diepte)ligging van de archeologische resten die in een plangebied verwacht kunnen worden. Het bureauonderzoek voor de COBRACable route is al in een eerder stadium uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek met inbegrip van de gespecificeerde archeologische verwachting zijn besproken in paragraaf 1.2.

De archeologische verwachting wordt doorgaans getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek. Als het gaat om waterbodems, betreft het de zogenaamde opwaterfase van het inventariserend veldonderzoek. Hierbij wordt de bodem van een gebied vanaf een meetvaartuig vlakdekkend in kaart gebracht met geofysische en hydrografische technieken. De meest gebruikte technieken zijn *side scan sonar* en *multibeam*, of een combinatie hiervan. Met deze technieken kunnen alle objecten en structuren die zich op de waterbodem bevinden, of uit de waterbodem steken, in kaart worden gebracht. Grotere objecten die dieper begraven liggen in de waterbodem kunnen soms resulteren in een bodemverstoring aan het bodemoppervlak, wat ook met *sonar* of *multibeam* gedetecteerd kan worden. Volledig afgedekte objecten en structuren kunnen alleen opgespoord worden met bodempenetrerende technieken zoals *subbottom profiler* of elektromagnetische methoden (bijvoorbeeld de *magnetometer*). Bodempenetrerende technieken worden ook ingezet om begraven landschappen in beeld te krijgen.

3.2 Inventariserend veldonderzoek

Het inventariserend veldonderzoek waterbodems is, uitgezonderd specificatie VS04wb, uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA waterbodems 3.2; Protocol 4103). Specificatie VS04wb betreft de acquisitie van geofysische data.

Deelproces 1: Voorbereiden en uitvoeren IVO Opwater

De survey van de COBRA 2014 East and West Corridor is in september en oktober 2014 door MMT uitgevoerd met de M/V Askholmen en de M/V Coastal Chariot.

Tijdens de survey zijn *side scan sonar* (SSS), *multibeam* (MBES), *magnetometer* en *subbottom profiling* (SBP) data opgenomen. Daarnaast is iedere 1000 meter tot drie meter diep een sedimentkern bemonsterd (*vibrocore*) en zijn *cone penetration tests* (CPT's) uitgevoerd. De data is opgenomen/verwerkt door G. Goldberg (Hydrographic Processor), N. Beedle (Geologist) en P. Linné (Senior Geologist). Voor details van de survey wordt verwezen naar het survey rapport en bijbehorende alignment charts.¹⁰

De geofysische dataset is aangeleverd ten behoeve van de archeologische analyse en getoetst op compleetheid en bruikbaarheid op basis van de specificaties uit het Programma van Eisen. Geconcludeerd is dat de opnamegegevens voldoen aan de gestelde eisen. Wel wordt de kanttekening gemaakt dat een deel van de onderzoekscorridor met een totale breedte van één kilometer niet is onderzocht omdat deze niet bereikbaar was vanwege ondiepte.

Deelproces 2: Uitwerken IVO Opwater

De eerste stap in de uitwerkingsfase betreft een controle of 'bekende' waarnemingen binnen het opgenomen gebied ook door MMT als contact zijn waargenomen en herkend. Voor een vergelijking met bekende waarnemingen in het gebied is gebruik gemaakt van de database met het Nationaal Contact Nummer (NCN). De NCN database, beheerd door Rijkswaterstaat Zee en Delta vormt de combinatie van het wrakkenregister van de Dienst der Hydrografie, de SonarReg contactendatabase van Rijkswaterstaat en ARCHIS II (de officiële database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed). Daarnaast zijn relevante gegevens van de Landelijke Werkgroep Archeologie Onder Water (LWAO) geraadpleegd.

De bekende objecten uit de NCN-database zijn met de resultaten van de geofysische survey geprojecteerd in een GIS. Vervolgens zijn de locaties van de door MMT waargenomen contacten vergeleken met de locaties van bekende

¹⁰ Goldberg e.a. 2014.

waarnemingen. In eerste instantie is hierbij gekeken naar twee bekende scheepswrakken in het gebied, waarvan gedetailleerde en geverifieerde informatie omtrent ligging, aard en dimensies bekend is.

Vervolgens zijn alle door MMT gerapporteerde contacten geprojecteerd op de hoge resolutie *multibeamdata*, waarbij de oorspronkelijke beschrijving is aangepast of aangevuld.

Op basis van deze analyse zijn akoestische anomalieën (contacten) die op of aan het oppervlak van de waterbodem waarneembaar zijn in kaart gebracht en beschreven. Vervolgens is een interpretatie gemaakt van de waargenomen fenomenen. De vertaalslag van waargenomen anomalie naar object of structuur, waarvan wordt verondersteld dat het aan de waterbodem dagzoomt, is gebaseerd op best 'professional judgement'. Referentiekader voor de interpretatie vormt de archeologische verwachting die op basis van het bureauonderzoek is geformuleerd.

3.3 Gebruikte bronnen

Voor onderhavig rapport is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Geo-archeologisch vooronderzoek (bureaustudie door Deltares);
- Surveygegevens MMT; originele opnamedata en gerapporteerde interpretaties;
- Database Nationaal Contact Nummer (NCN), Rijkswaterstaat Zee en Delta;
- Resultaten onderzoek NorNed kabel 2006;
- Resultaten onderzoek vaarweg Eemshaven-Noordzee, 2008;
- Resultaten onderzoek vaarweg ankergebied Doekegat Reede, 2009.
- Kabelroute definitie RPL-A04-150408 (RPL_A04_2015_04_08).

Voor een volledig overzicht van de geraadpleegde bronnen en literatuur zie referenties op pagina 37.

Schuingedrukte woorden worden toegelicht in de verklarende woordenlijst op pagina 36.

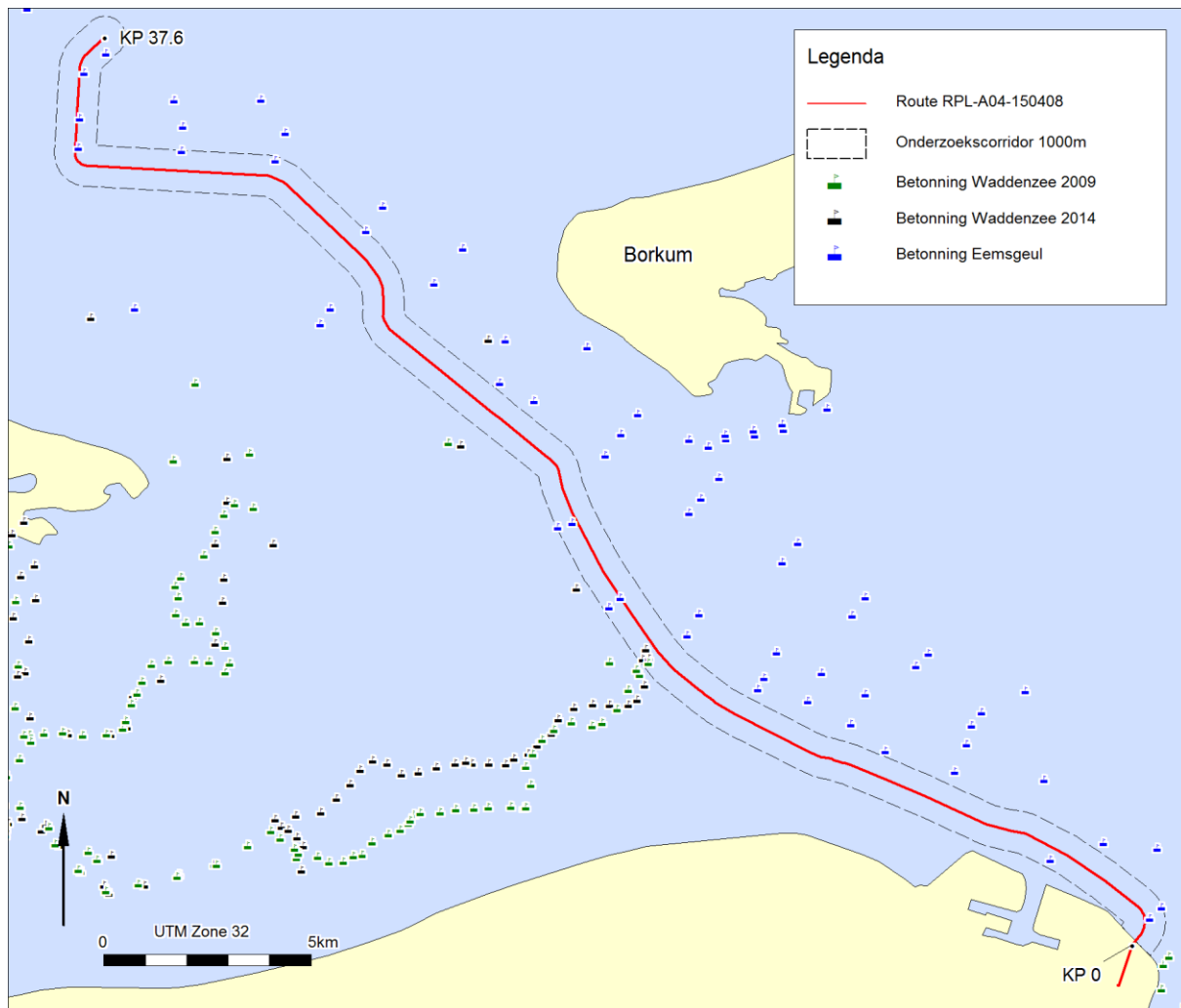
4 Resultaten

4.1 Geofysisch onderzoek MMT

Binnen het onderzoeksgebied van KP 0 tot KP 37.6 (500 meter links en rechts van de geplande kabelroute) zijn 427 *side scan sonar* contacten en 325 magnetische anomalieën waargenomen en gerapporteerd door MMT.

Het merendeel van de sonarcontacten kan gerelateerd worden aan natuurlijke fenomenen zoals losse stenen en richels van uitgesleten kleipakketten. Het merendeel van de *magnetometer*contacten is gerelateerd aan kabels die in gebruik zijn (zoals de NorNed kabel) en losse stukken kabel. De losse stukken kabel liggen vrijwel allemaal parallel aan de geplande kabelroute. Dit soort vondsten is ook gedaan tijdens het onderzoek van de vaarweg Eemshaven-Noordzee.¹¹ Een mogelijke oorzaak hiervoor is het feit dat schepen in het verleden, op weg naar de haven onderweg oud kabelmateriaal dumpen door de kabels tijdens het varen uit te vieren.

Een aantal van zowel sonar- als *magnetometer*contacten kan worden gerelateerd aan (oude) boeiankers van betonning. In het gebied wordt de betonning regelmatig verplaatst (zie onderstaande afbeelding) waarbij het regelmatig voorkomt dat boeiankers en kettingen achter blijven.



Afbeelding 4. Overzicht van recente en historische betonning in het onderzoeksgebied

Alle door MMT waargenomen en gerapporteerde contacten zijn doorgenomen en nader geanalyseerd aan de hand van de beschikbare hoge resolutie *multibeam*opnamen. Daarnaast is een vergelijking gemaakt met bekende waarnemingen in het onderzoeksgebied op basis van eerder uitgevoerde onderzoeken.

¹¹ Van Mierlo 2008.

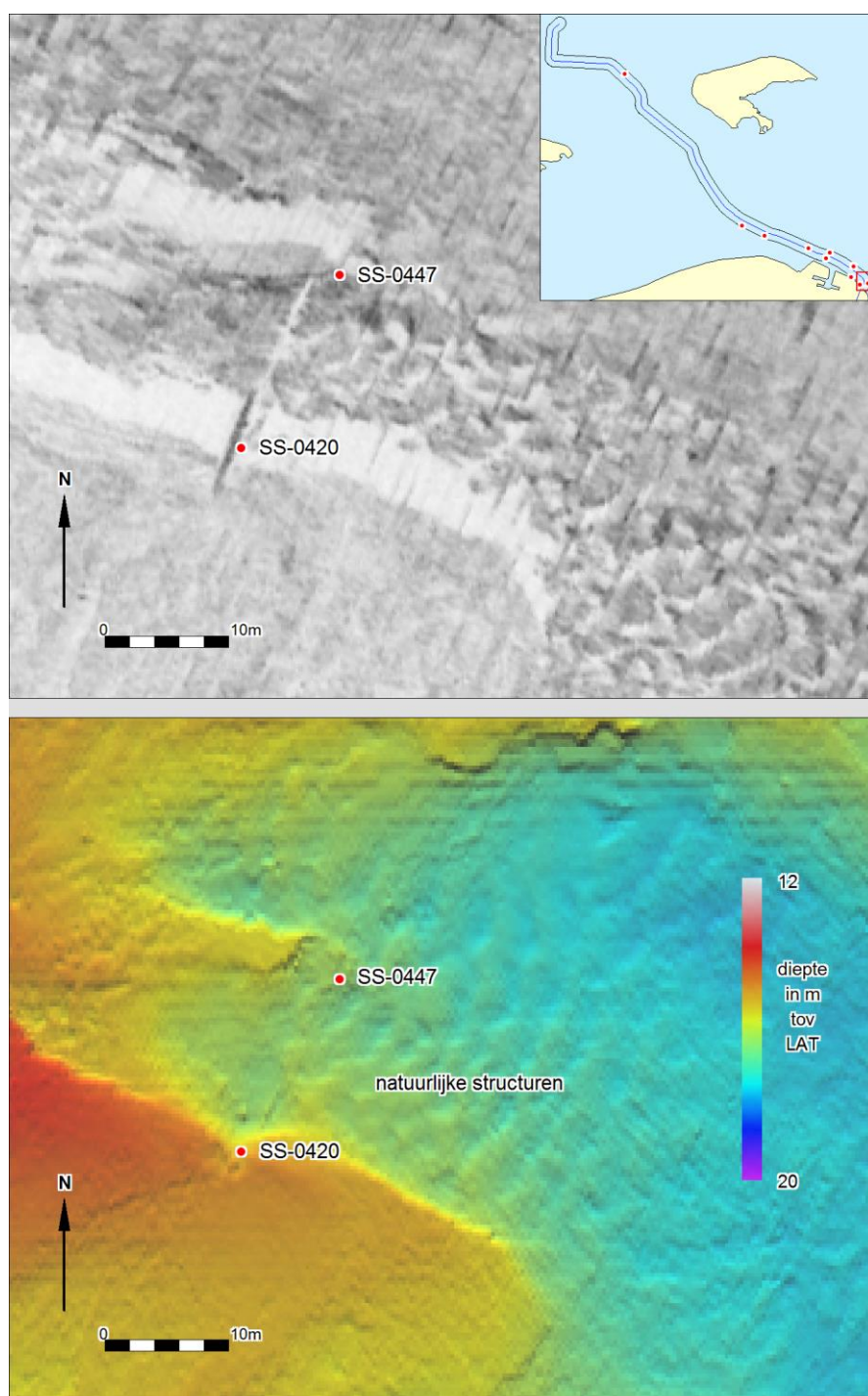
Onderstaande tabel geeft een selectie van de sonarcontacten die aanvankelijk als antropogene objecten waren geclassificeerd en mogelijk een cultuurhistorische waarde kunnen hebben.

Contact	KP_East	Offset	Oorspronkelijke omschrijving MMT	Aanvullende beschrijving
909	0.354	-305	<i>Mound; Area of disturbed seabed</i>	M-0176/NCN 14239, Contact, bult van 30x30x7m. Locatie Eems t.h.v. NorNed leiding - Waarschijnlijk wrak met slijpgeul
420	0.810	165	<i>Debris; Distinct elongated object likely to be protruding from the seabed</i>	Multibeam: waarschijnlijk natuurlijke structuren
447	0.810	168	<i>Debris; Possible debris/structure or cable</i>	Multibeam: waarschijnlijk natuurlijke structuren
918	2.081	-389	<i>Debris; Small object next to a potential partially buried structure</i>	Multibeam: klein geïsoleerd object, 1x1m naast natuurlijke structuur
873	2.465	425	<i>Debris; Elongated object. Possible debris.</i>	Multibeam: waarschijnlijk natuurlijke structuren, klei of boulders
869	2.479	413	<i>Debris; Largest of two patches of angular objects situated amongst sandwaves. Possible debris or structure.</i>	Multibeam: waarschijnlijk natuurlijke structuren, klei of boulders
870	2.484	417	<i>Debris; Smallest of two patches of angular objects. Debris or possible structure.</i>	Multibeam: waarschijnlijk natuurlijke structuren, klei of boulders
871	2.487	428	<i>Debris; Distinct reflector near two mounds of possible debris.</i>	Multibeam: waarschijnlijk natuurlijke structuren, klei of boulders
829	4.770	-88	<i>Debris; Rectangular shape object. Possible debris</i>	Multibeam: waarschijnlijk geërodeerde rand plateau
828	4.785	-97	<i>Debris; Rectangular shape object. Possible debris</i>	NCN 11715: Twee langwerpige contacten ingebed in bodem; Interpretatie Onbekend object. Multibeam: waarschijnlijk geërodeerde rand plateau
841	6.420	195	<i>Debris; Square object</i>	Multibeam: klein geïsoleerd object, 1x1m
803	10.157	-178	<i>Boulder; Distinct object amongst sand ripples and between established cables. Possible debris</i>	Multibeam: klein geïsoleerd object, 1x1m
003	12.169	-281	<i>Boulder; Largest of three objects within cable trench</i>	Multibeam: kleine objecten nabij traject NorNed kabel
881	28.379	319	<i>Debris; One of three objects arranged in a linear manner</i>	Multibeam: klein geïsoleerd object, 1x1m, naast kabel
900	46.991	-330	<i>Wreck; Elongated man made structure. Possible wreck</i>	Multibeam: grotendeels begraven langwerpige structuur, >20m lang - mogelijk wrak.
901	46.999	-320	<i>Debris; Debris associated with possible wreck</i>	Multibeam: grotendeels begraven langwerpige structuur, >20m lang - mogelijk wrak.

Tabel 4. Mogelijk antropogene objecten met resultaten nadere analyse.

De bovengenoemde contacten worden nader toegelicht aan de hand van sonar- en *multibeam* afbeeldingen.

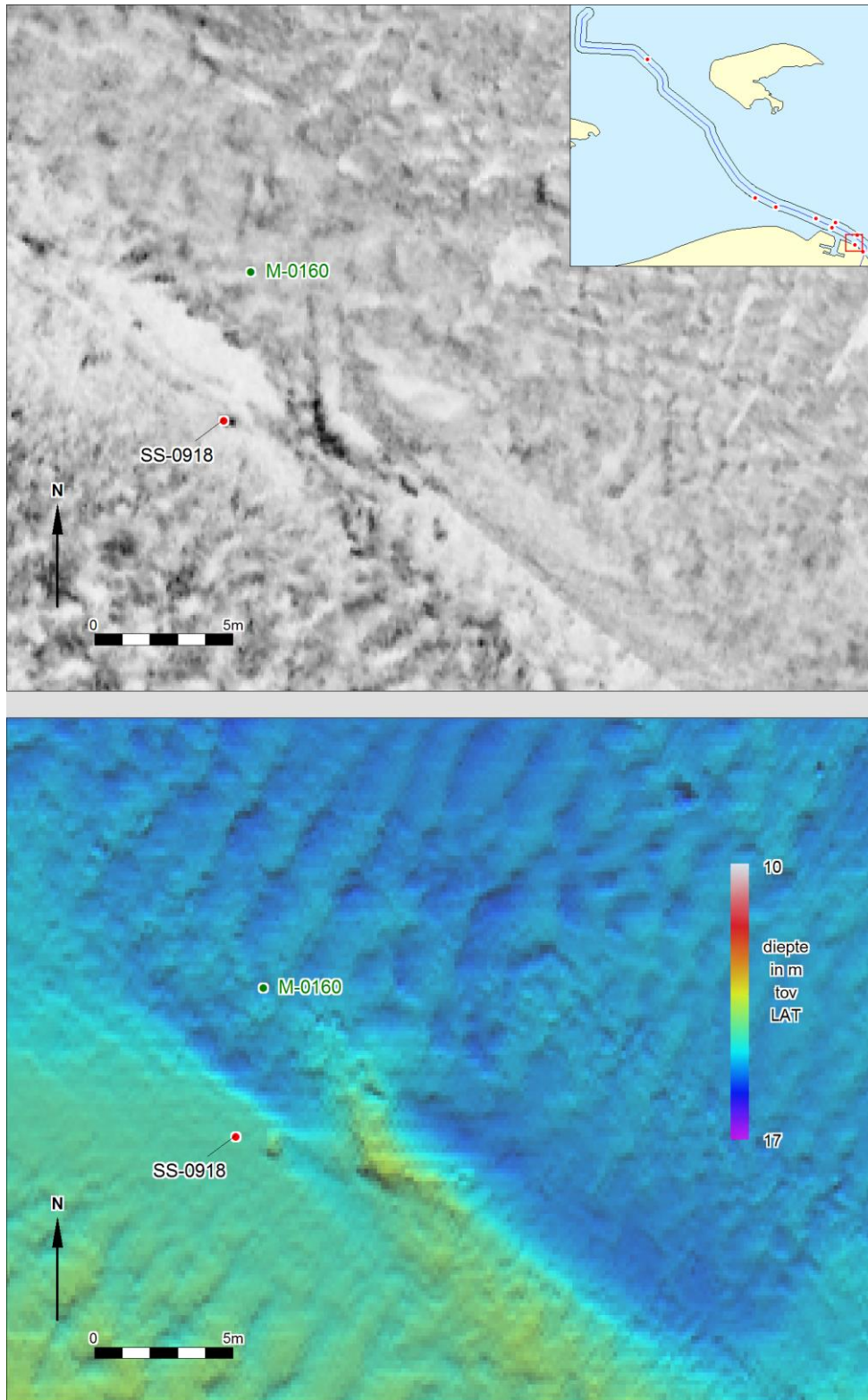
Contacten SS0420 en 447



Afbeelding 5. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-0420

Contacten SS-0420 en SS-0447 zijn door MMT beschreven als een 'distinct elongated object likely to be protruding from the seabed en Possible debris/structure or cable'. Hiervoor zijn geen aanwijzingen gevonden in de *multibeam*data; waarschijnlijk zijn dit natuurlijke structuren en bevat de sonaropname van MMT een storing.

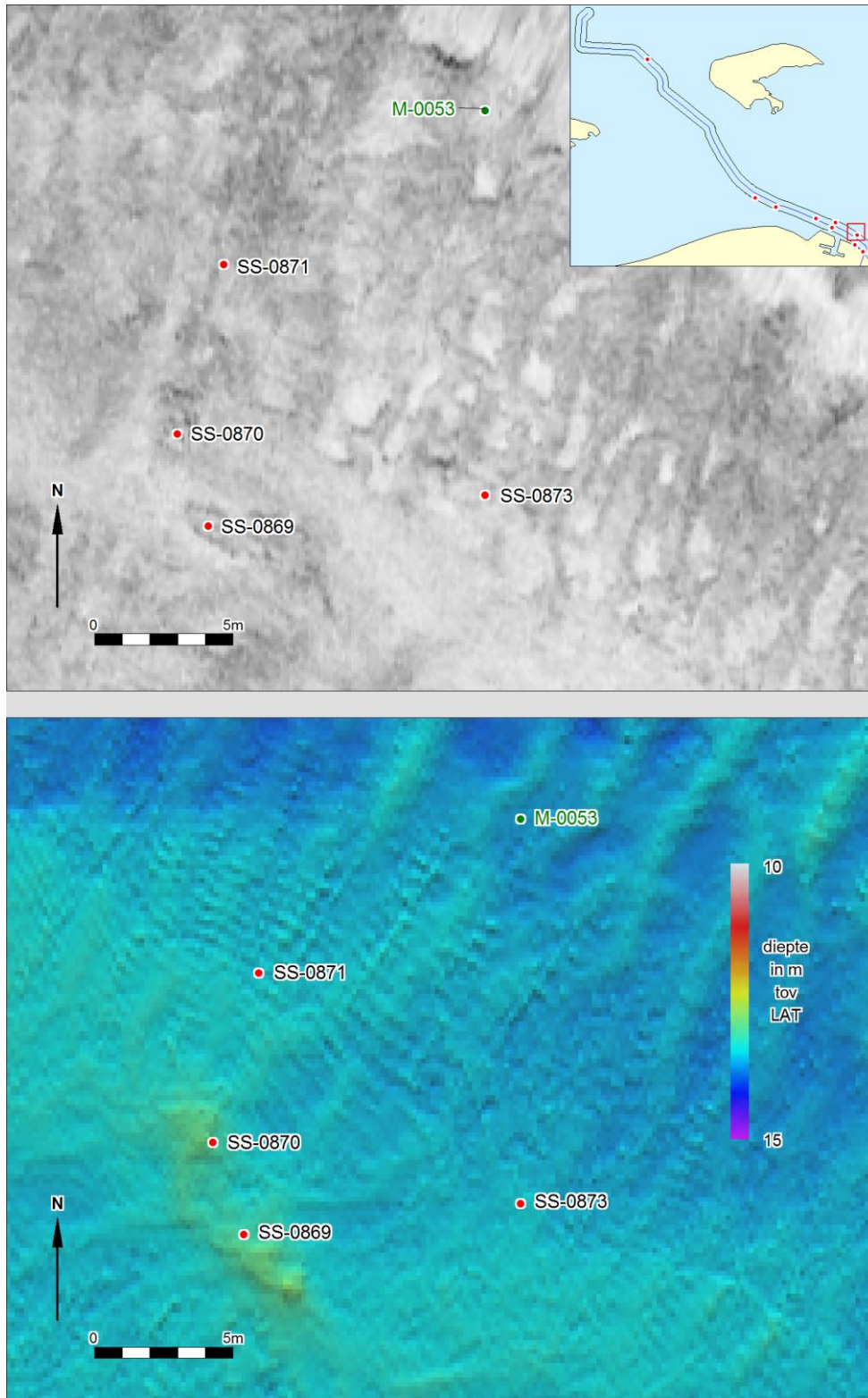
Contact SS0918



Afbeelding 6. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-0918

Contact SS-0918 is door MMT beschreven als een 'small object next to a potential partially buried structure', op 388 meter ten zuiden van de geplande kabelroute. Op de locatie is ook een contact met de *magnetometer* opgenomen. De *multibeam*opname laat een klein object naast een (mogelijk natuurlijke) verstoring van de zeebodem zien. Waarschijnlijk betreft het hier verloren of gedumpt recent materiaal.

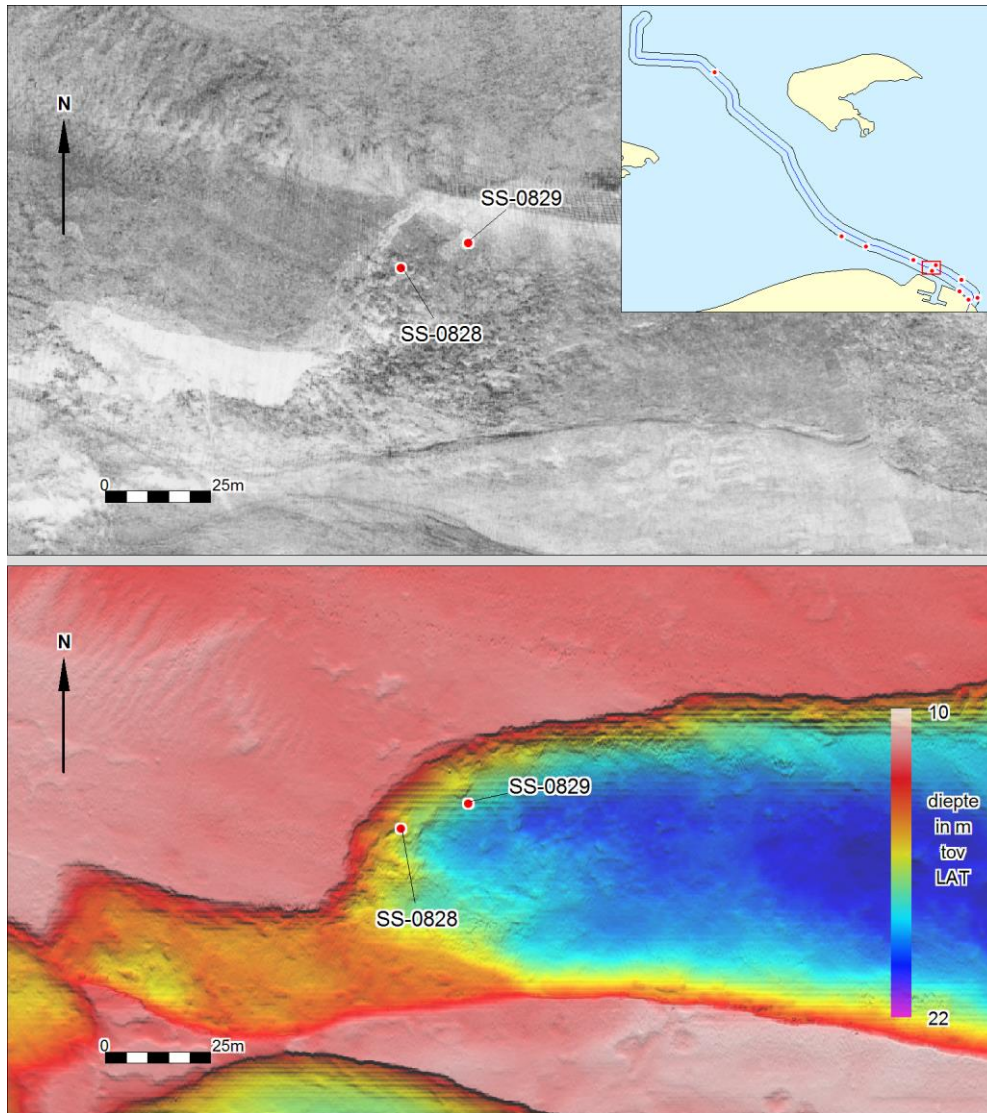
Contacten SS0869-873



Afbeelding 7. Sonar- en multibeamafbeelding contacten SS-0869-873

Sonarcontacten SS-0869 t/m SS-0873 op 425 meter ten noorden van de geplande kabelroute zijn door MMT beschreven als 'angular objects and possible debris'. Op de locatie is een contact met *magnetometer* (M-0053) waargenomen. De *multibeam*opname laat geen verdere details zien. Waarschijnlijk betreft het hier om een cluster van verloren of gedumpt recent materiaal.

Contacten SS0828 en 829

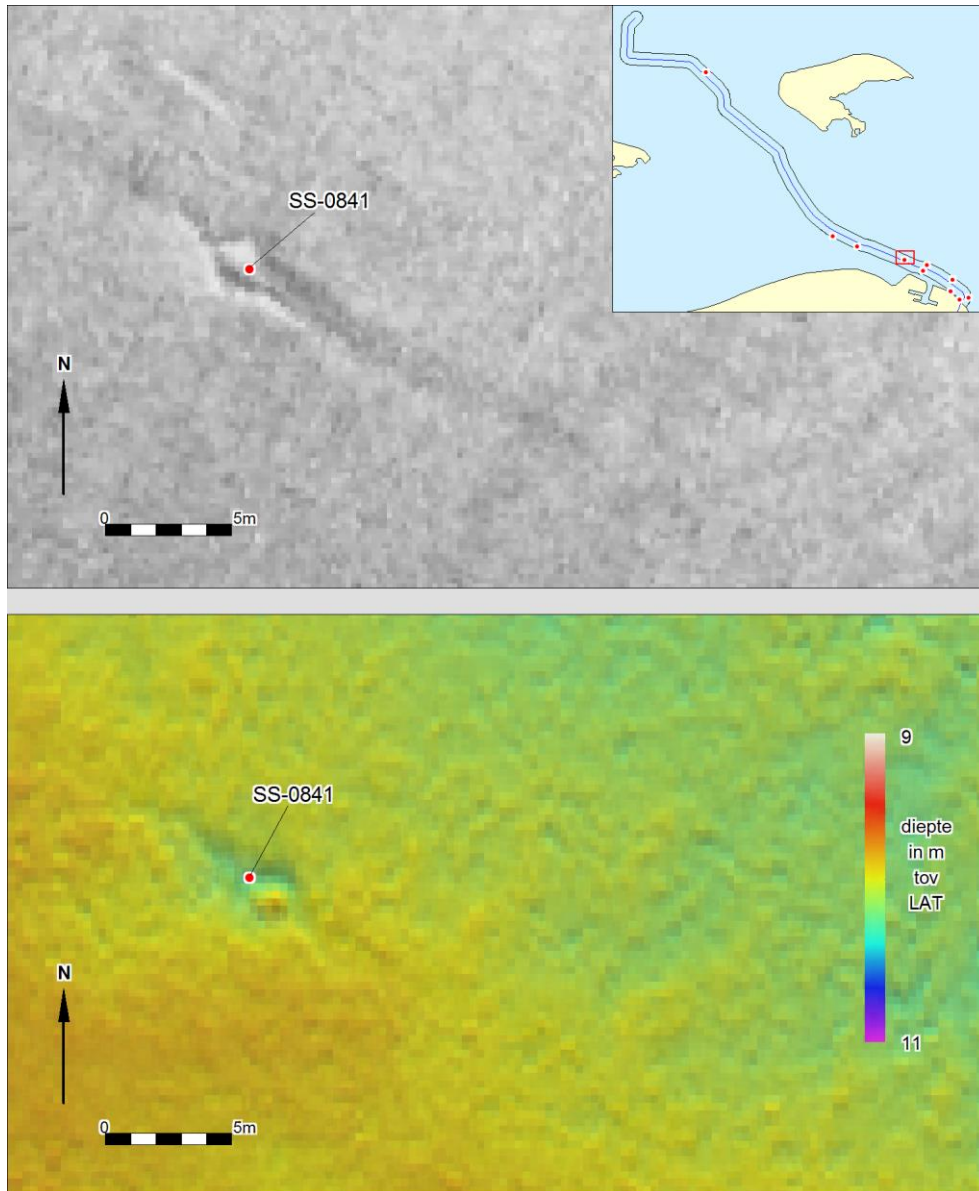


Afbeelding 8. Sonar- en multibeamafbeelding contacten SS-0828 en 829

Sonarcontacten SS-0828 en 0829 op 100 meter ten zuiden van de geplande kabelroute zijn door MMT beschreven als 'rectangular shape object, possible debris'.

De *multibeam*opname laat zien dat de locatie op de rand ligt van een geërodeerd plateau. De waargenomen structuren zijn waarschijnlijk van natuurlijke oorsprong; losse stukken klei afkomstig van de rand van het plateau.

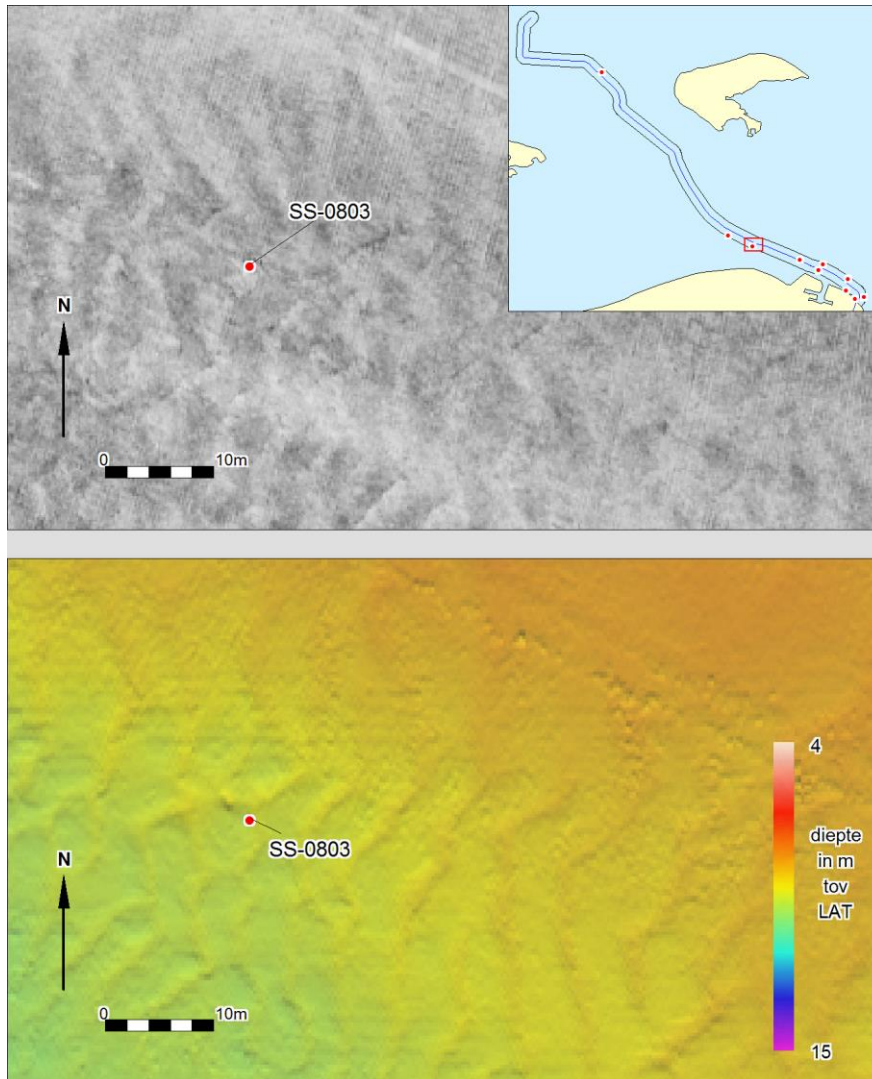
Contact SS0841



Afbeelding 9. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-0841

Sonarcontact SS-0841 op 195 meter ten noorden van de geplande kabelroute is door MMT omschreven als een 'square object'. Dit wordt bevestigd door het *multibeam*beeld. Het betreft een klein (1,5x1,5m) geïsoleerd object met een slijpgeul aan de noordwest en zuidoostzijde. Het zou een verloren of gedumpt object kunnen zijn, maar ook een losse steen of een boeianker zoals er meerdere van zijn aangetroffen in het onderzoeksgebied.

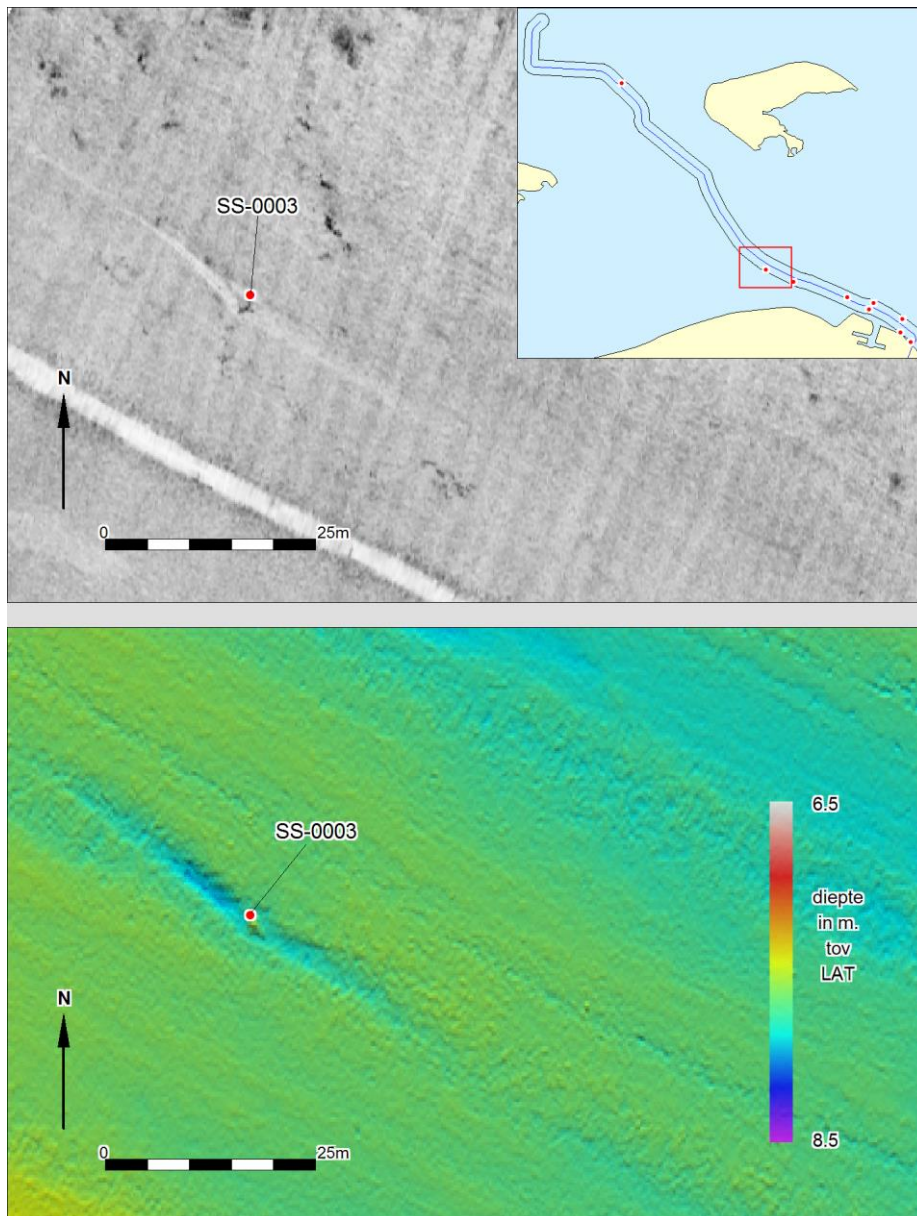
Contact SS0803



Afbeelding 10. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-0803

Sonarcontact SS-0803 op 178 meter ten zuiden van de geplande kabelroute is door MMT omschreven als een 'distinct object amongst sand ripples and between established cables'. Dit wordt bevestigd door het *multibeam*beeld. Het betreft een klein (1,5x1m) geïsoleerd object. Op de locatie zijn geen *magnetometer*contacten aangetroffen. De NorNed kabel ligt 55 meter ten zuiden van deze locatie. Het zou een verloren of gedumpt object kunnen zijn, maar ook een losse steen, zoals er meerdere van zijn aangetroffen in het onderzoeksgebied.

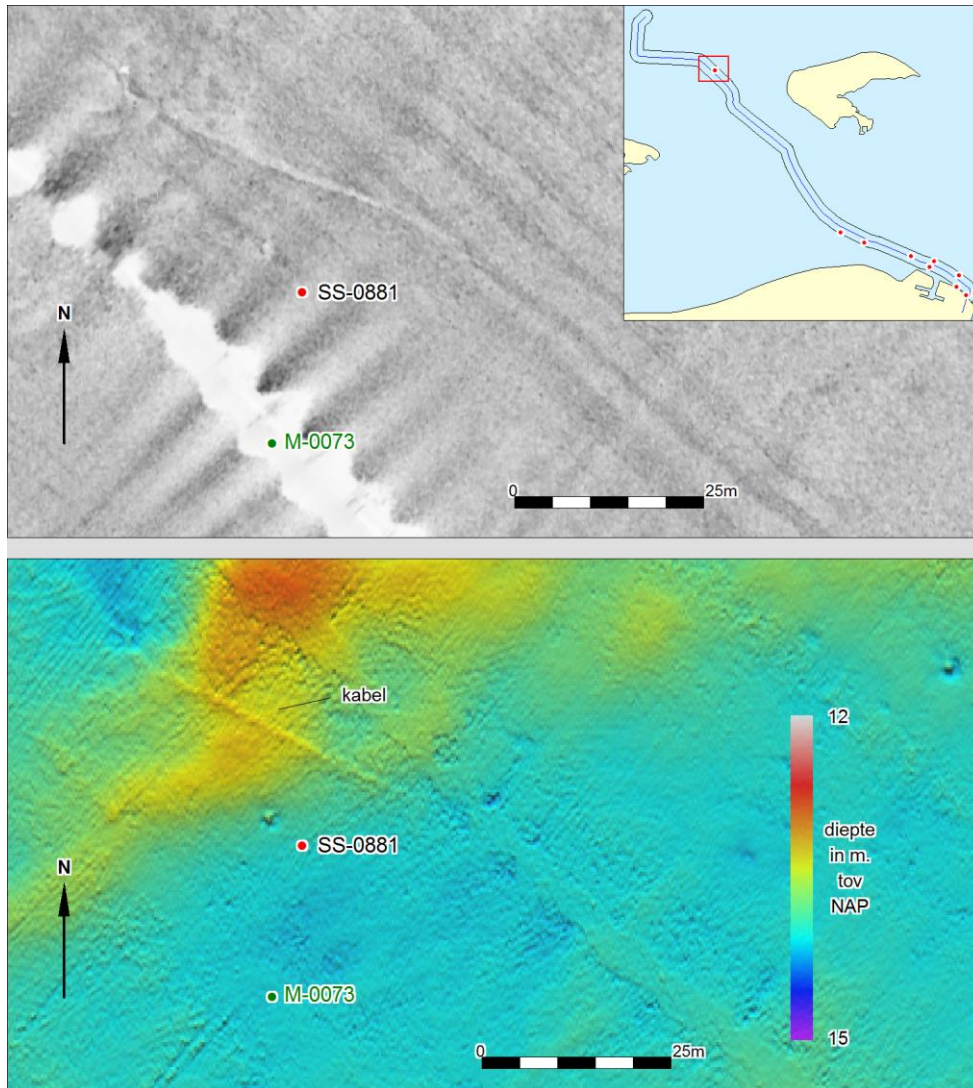
Contact SS-003



Afbeelding 11. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-003

Sonarcontact SS-003 op 280 meter ten zuiden van de geplande kabelroute is door MMT beschreven als een 'largest of three objects within cable trench'. Het *multibeam*beeld laat een klein (2x1m) object zien met een slijpgeul (dus geen 'cable trench') aan de noordwest en zuidoostzijde. Op de locatie zijn geen *magnetometer*contacten aangetroffen. De NorNed kabel ligt 55 meter ten zuiden van deze locatie. Het zou een verloren of gedumpt object kunnen zijn, maar ook een losse steen, zoals er meerdere van zijn aangetroffen in het onderzoeksgebied.

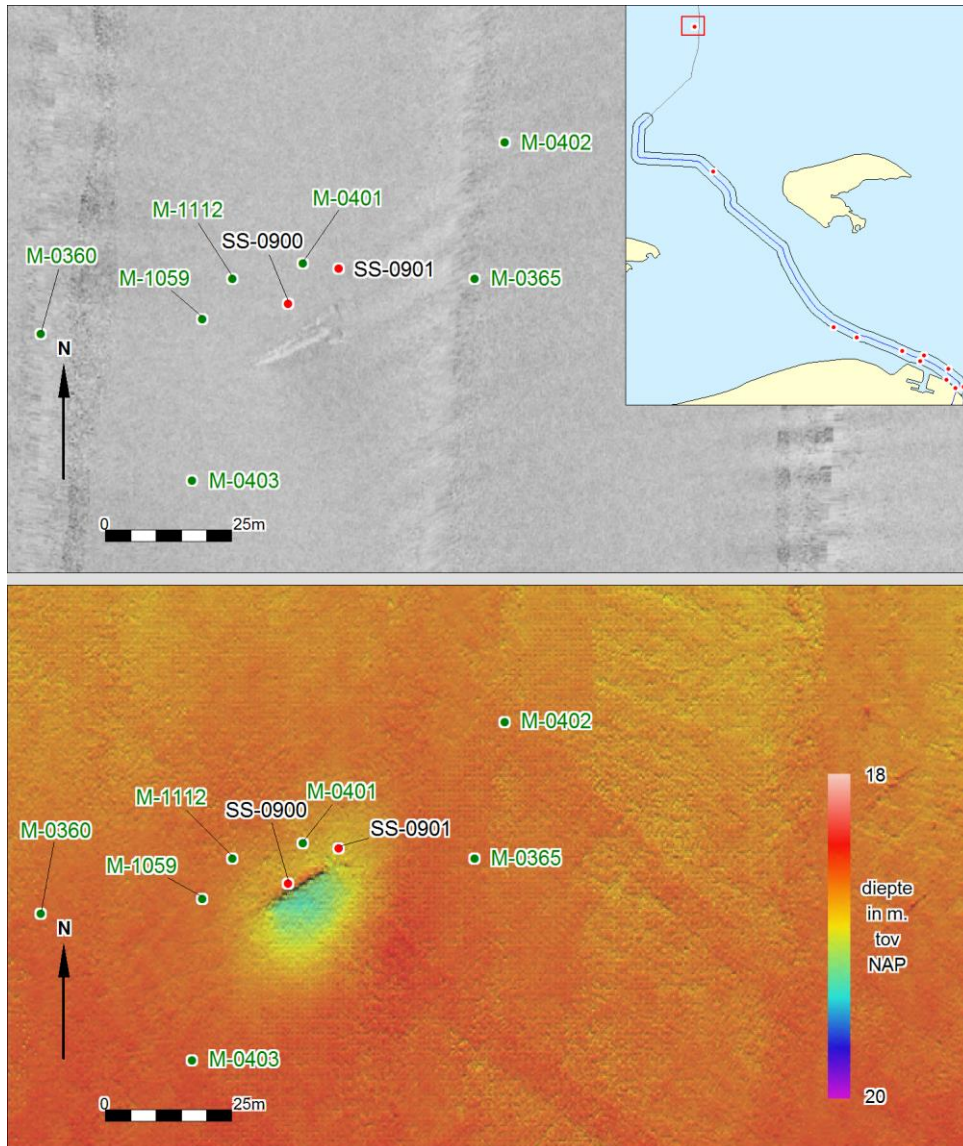
Contact SS-881



Afbeelding 12. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-881

Sonarcontact SS-881 op 319 meter ten noorden van de geplande kabelroute is door MMT beschreven als een 'one of three objects arranged in a linear manner'. Het *multibeam*beeld laat enkele kleine (1x1m) objecten naast een lineair contact, mogelijk een los stuk verloren of gedumpte kabel. Op de locatie is ook een contact met de *magnetometer* (M-0073) waargenomen. Waarschijnlijk betreft het hier verloren of gedumpt recent materiaal.

Contacten SS-0900 en 0901



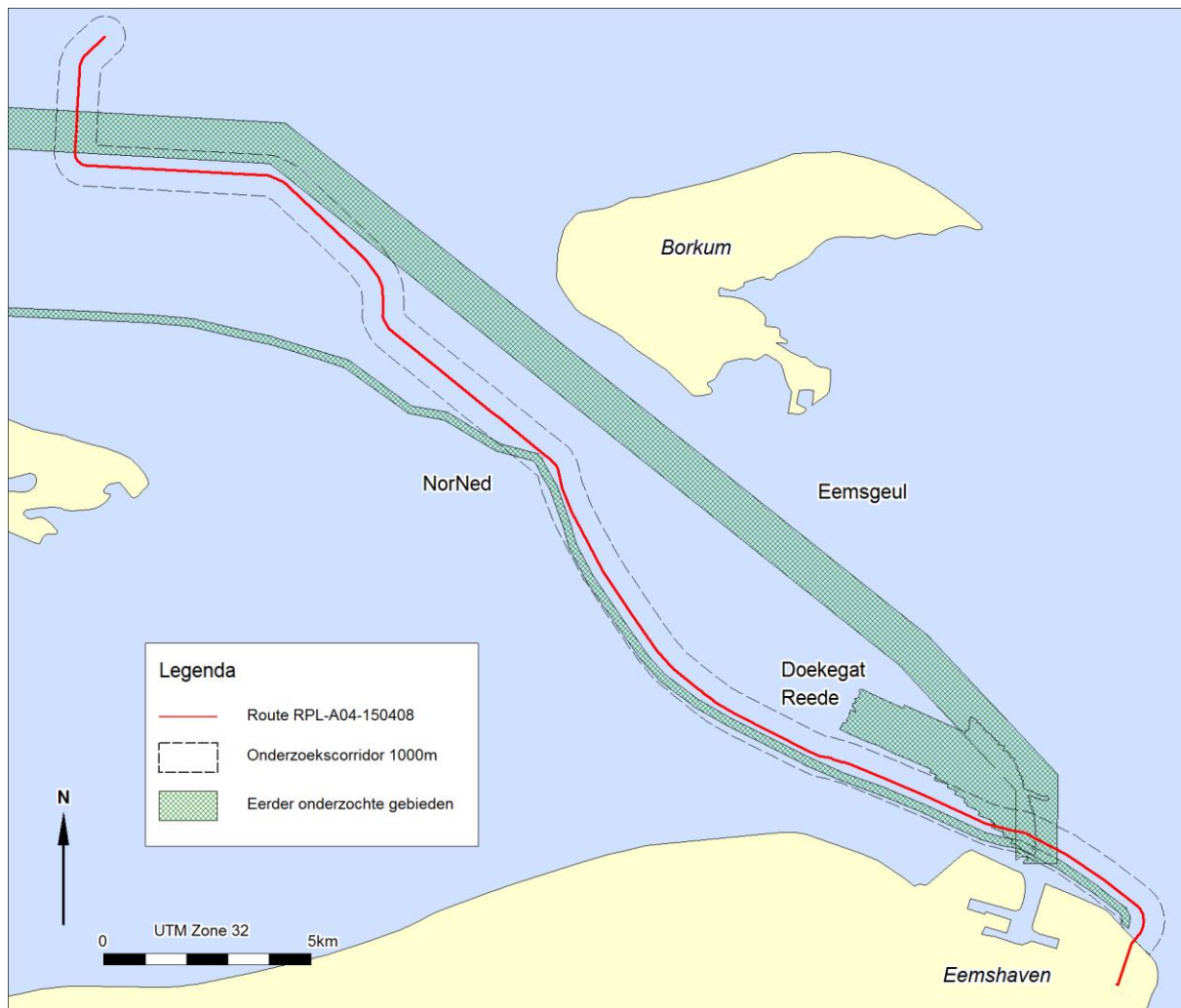
Afbeelding 13. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-0900 en 0901

Op 330 meter ten westen van de geplande kabelroute bij KP 47.0 heeft MMT een sonarcontact gemarkeerd als 'elongated man made structure, possible wreck'. Deze locatie valt feitelijk buiten het onderhavige onderzoeksgebied, maar is hier opgenomen omdat het de enige locatie was waar MMT een waarneming van een wrak heeft gerapporteerd, en de gegevens beschikbaar waren als onderdeel van de aangeleverde gegevens.

In de directe omgeving zijn een zestal *magnetometer*contacten gevonden. Het *multibeam*beeld laat een duidelijk langwerpig object zien dat deels begraven lijkt. Ten zuiden van het object heeft zich een slijpgat ontwikkeld. Het object heeft een minimale lengte van 16 meter en een breedte van 2,5 meter. Het is mogelijk dat dit de zichtbare resten zijn van een scheeps- of vliegtuigwrak waarvan een deel zich nog in de bodem bevindt. De locatie bevindt zich op Duits grondgebied. Geadviseerd wordt om deze vondst te melden bij de Duitse autoriteiten (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, www.bsh.de).

4.2 Overlap eerdere onderzoeken

De onderzoekscorridor (500 meter links en rechts van het kabeltracé) overlapt met eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken (zie onderstaande afbeelding).

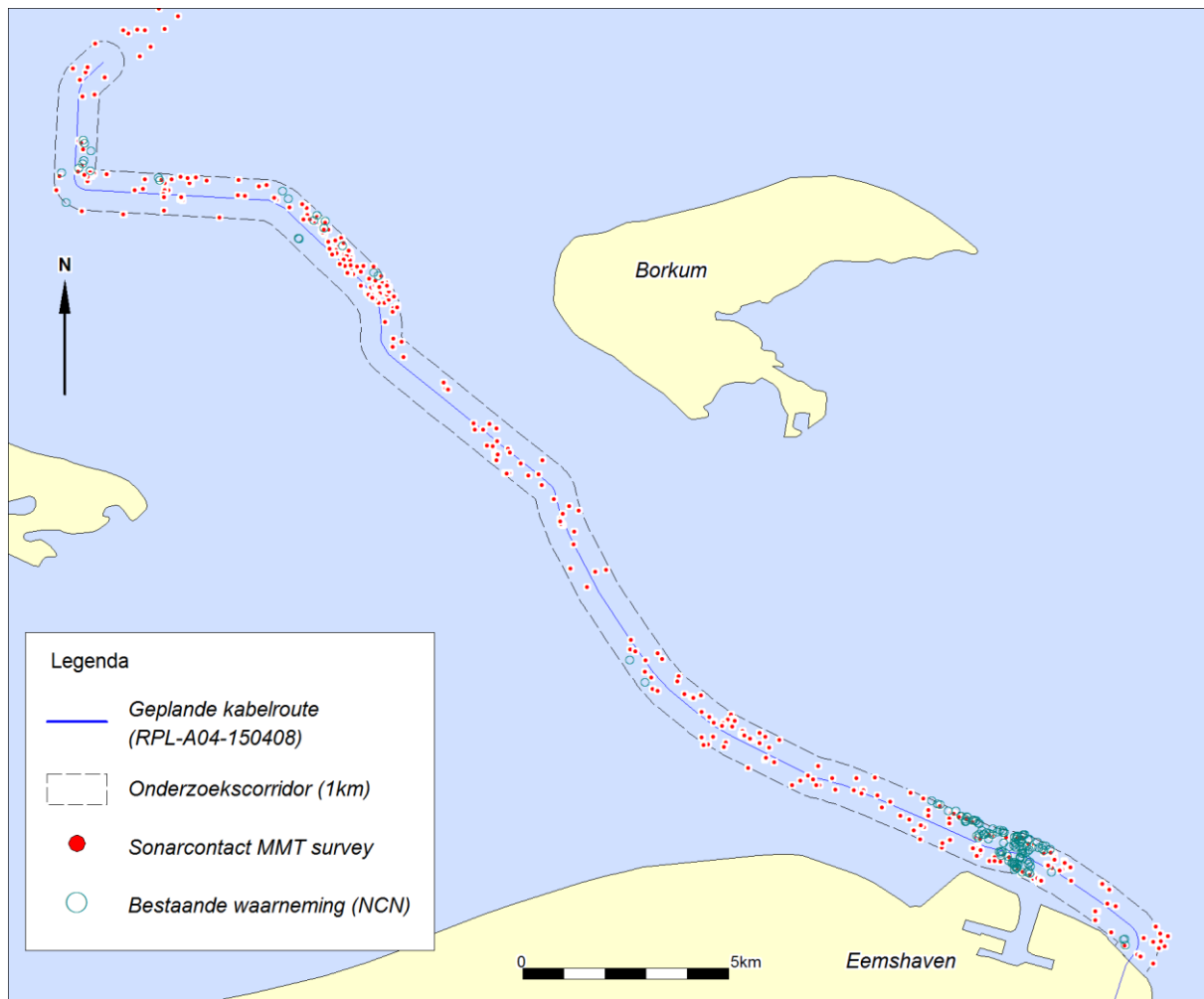


Afbeelding 14. Overlap met eerdere archeologische onderzoeken

De eerder uitgevoerde overlappende onderzoeken betreffen:

- Onderzoek traject NorNed kabel in 2006;
- Onderzoek vaarweg Eemshaven-Noordzee in 2008;
- Onderzoek Ankergebied Doekegat Reede in 2009.

Een overzicht van de overlappende waarnemingen in het onderzoeksgebied wordt weergegeven in afbeelding 15.

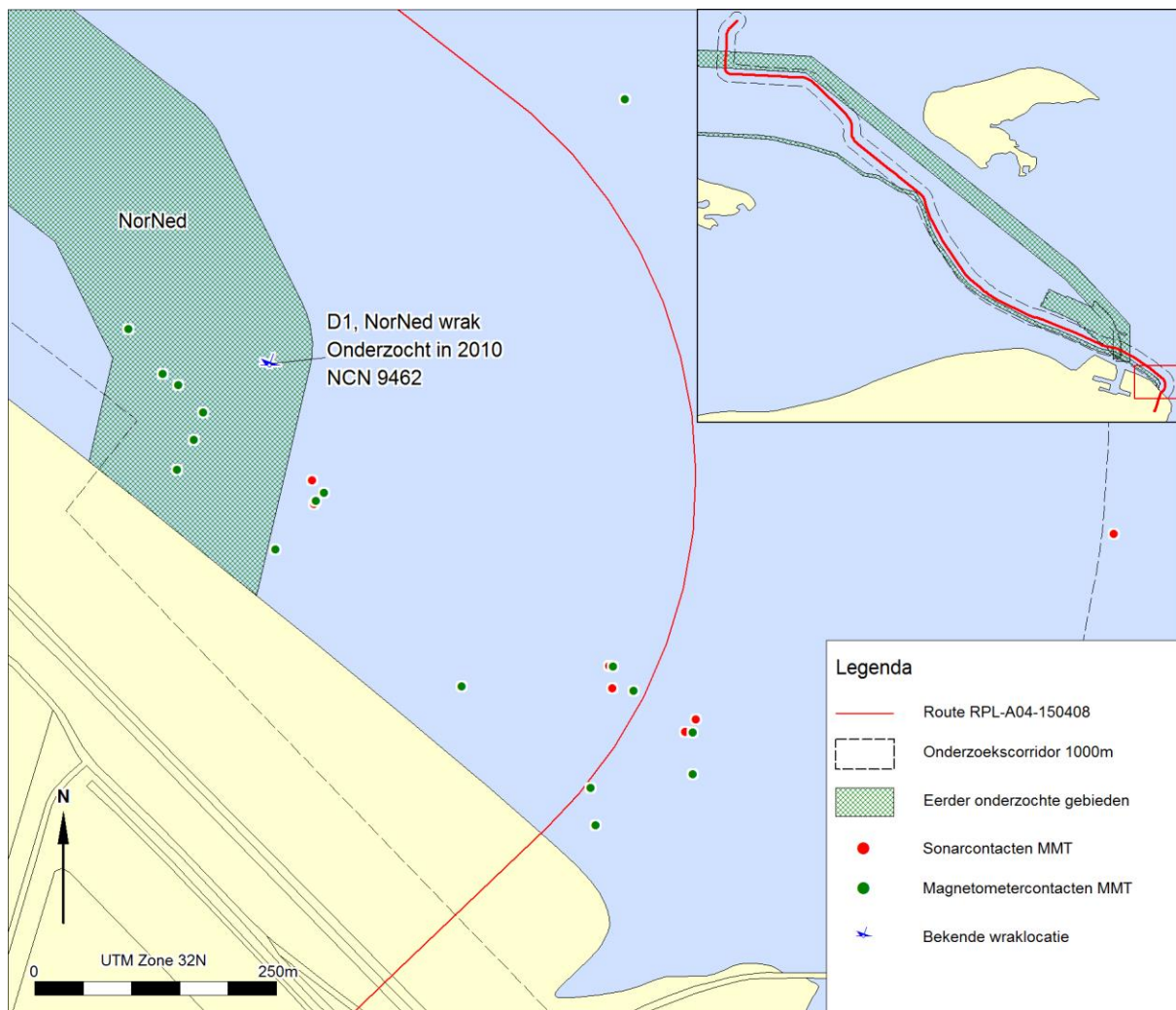


Afbeelding 15. Overzicht van de overlappende bekende waarnemingen in het onderzoeksgebied

Binnen het onderzoeksgebied zijn in totaal 133 contacten bekend die zijn gerapporteerd tijdens eerdere onderzoeken. 28 van deze contacten zijn ook waargenomen tijdens de geofysische survey van MMT. Een volledig overzicht met beschrijving is opgenomen als tabel in bijlage 1.

In de volgende paragrafen wordt een vergelijking gemaakt van de resultaten van deze eerdere onderzoeken met de resultaten van het geofysisch onderzoek door MMT in 2014.

Overlap onderzoek NorNed tracé

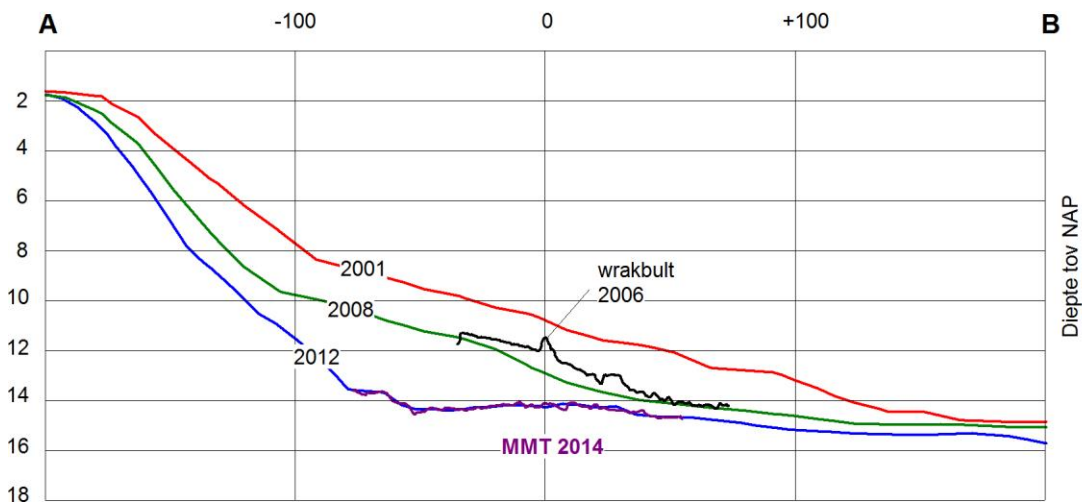
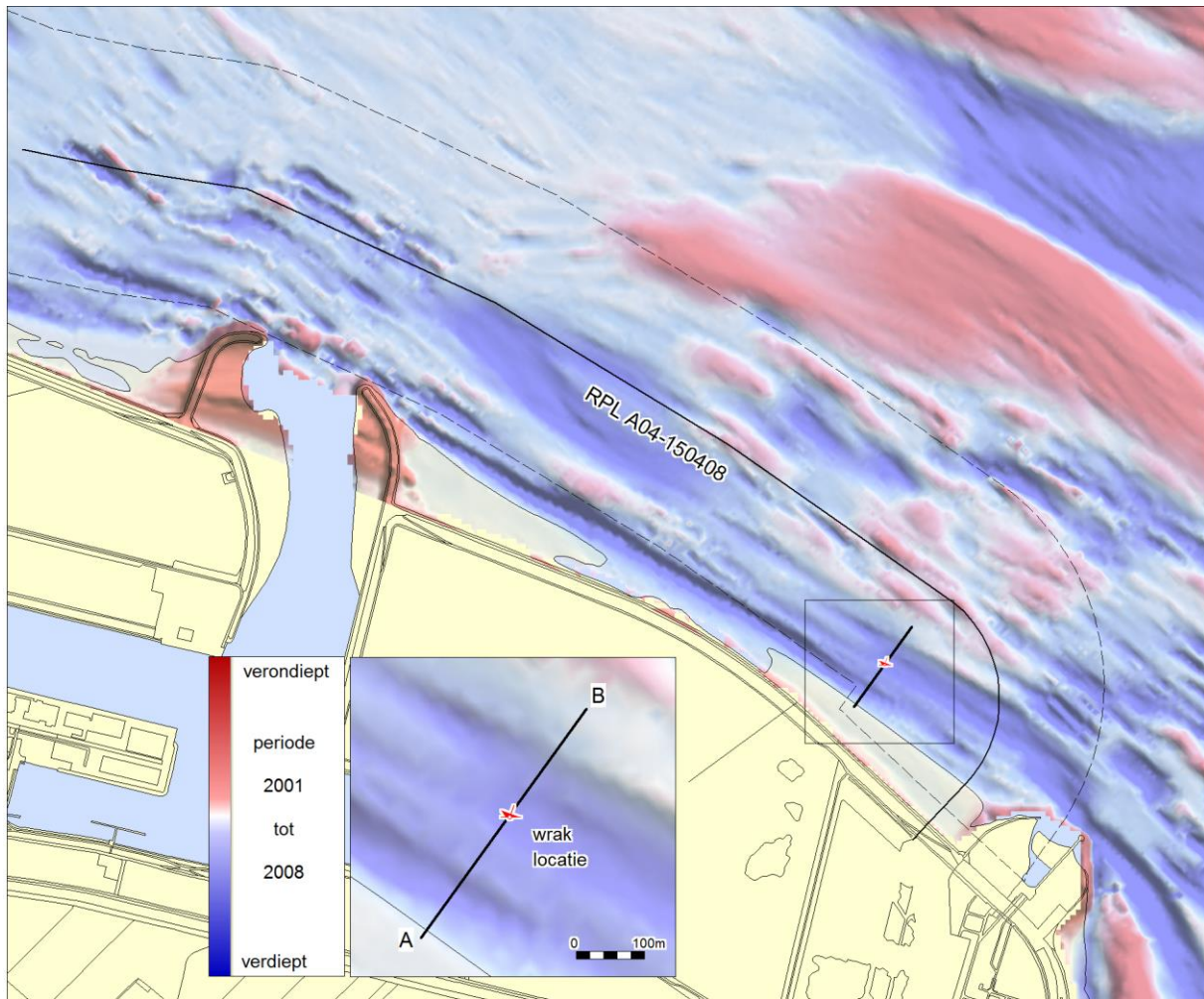


Afbeelding 16. Overlap met eerder archeologisch onderzoek in het traject van de NorNed kabel

In 2006 heeft een archeologisch onderzoek¹² plaatsgevonden voor het traject van de NorNed kabel, dat gedeeltelijk overlapt met het onderhavige onderzoeksgebied. Tijdens dit onderzoek is één object van archeologische waarde aangetroffen, de restanten van een 17^{de} eeuwse houten scheepswrak. Op dit wrak (NCN9462; werknaam D1 NorNed) heeft in 2010 een waardestellend onderzoek¹³ plaats gevonden. Tijdens dit onderzoek bleek dat de eerder aangetroffen resten grotendeels verdwenen waren als gevolg van (natuurlijke?) verdieping van de locatie. Bij het onderzoek door MMT zijn dan ook geen resten waargenomen met sonar, multibeam en magnetometer. Uit vergelijking van diepteprofielen blijkt dat het gebied op de locatie opnieuw verdiept is (zie afbeelding 17). Het is echter mogelijk dat zich nog steeds wrakresten bevinden op de locatie. Daarom wordt geadviseerd om deze locatie inclusief een bufferzone van 100 meter rondom te ontzien bij de aanleg van de kabel.

¹² Van Mierlo en van den Brenk, 2006.

¹³ Waldus, van Campenhout en van den Brenk, 2010.

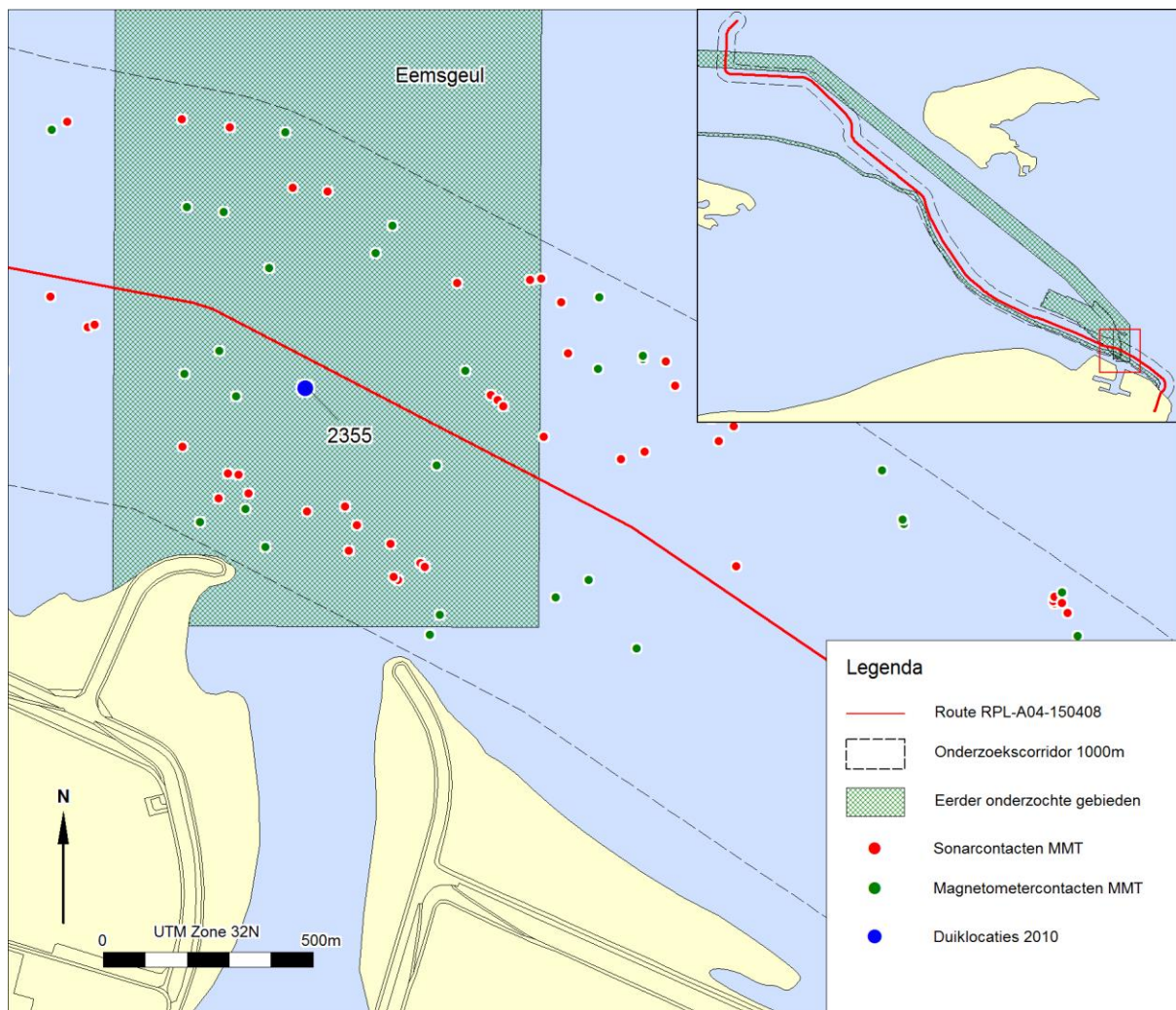


Afbeelding 17. Verdiepingsmodel van het D1 NorNed wrak op basis van verschillende lodingsgegevens

Op 150 meter ten zuidzuidoosten van de D1 NorNed wraklocatie ligt Nationaal Contact Nummer 14239. Dit is een contact aangetroffen door Rijkswaterstaat in 2011 met beschrijving 'Bult van 30x30x7m'. Dit contact is waargenomen door MMT: SS-0909 ('Area of disturbed seabed') en SS-0910 ('Possible boulder by an area of seabed disturbance'). Ook zijn op de locatie twee *magnetometer*contacten waargenomen (164 en 176). Analyse van de onvergridde *multibeam*data van MMT laat een duidelijke bult zien (afbeelding 21).



Overlap onderzoek vaarweg Eemshaven - Noordzee



Abbeelding 19. Overlap met eerder archeologisch onderzoek in de vaargeul Eemshaven-Noordzee

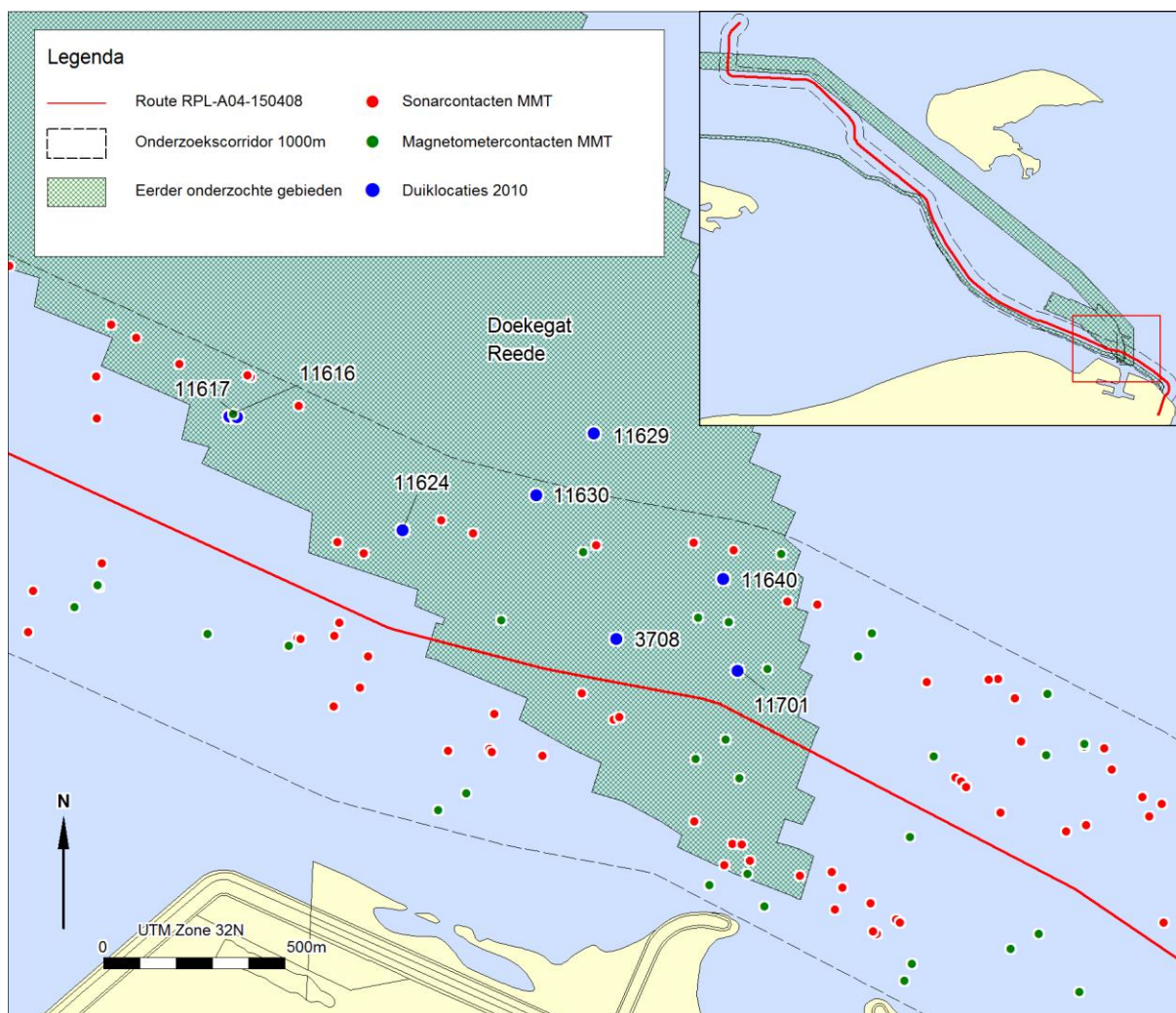
In 2008 en 2009 hebben archeologisch onderzoeken¹⁴ plaatsgevonden voor het traject van de vaargeul Eemshaven-Noordzee, dat gedeeltelijk overlapt met het onderhavige onderzoeksgebied.

In het overlappende gebied voor de Eemshaven is één locatie met een mogelijk archeologische waarde onderzocht met ROV en duikinspecties. Op de locatie (met Nationaal Contact Nummer 2355) werden vissersnetten en een staalkabel aangetroffen, en de locatie is vrijgegeven voor de geplande werkzaamheden (verdiepen van de vaargeul). De locatie is niet waargenomen in de opnamegegevens van MMT. Mogelijk zijn de objecten tijdens de opruimwerkzaamheden in de geul in 2010 en 2011 verwijderd.¹⁵

¹⁴ Van Mierlo, van den Brenk en Waldus, 2008 en van Campenhout, 2009.

¹⁵ Verweij, 2011.

Overlap onderzoek Doekegat Reede



Afbeelding 20. Overlap met eerdere archeologisch onderzoek in het gebied Doekegat Reede

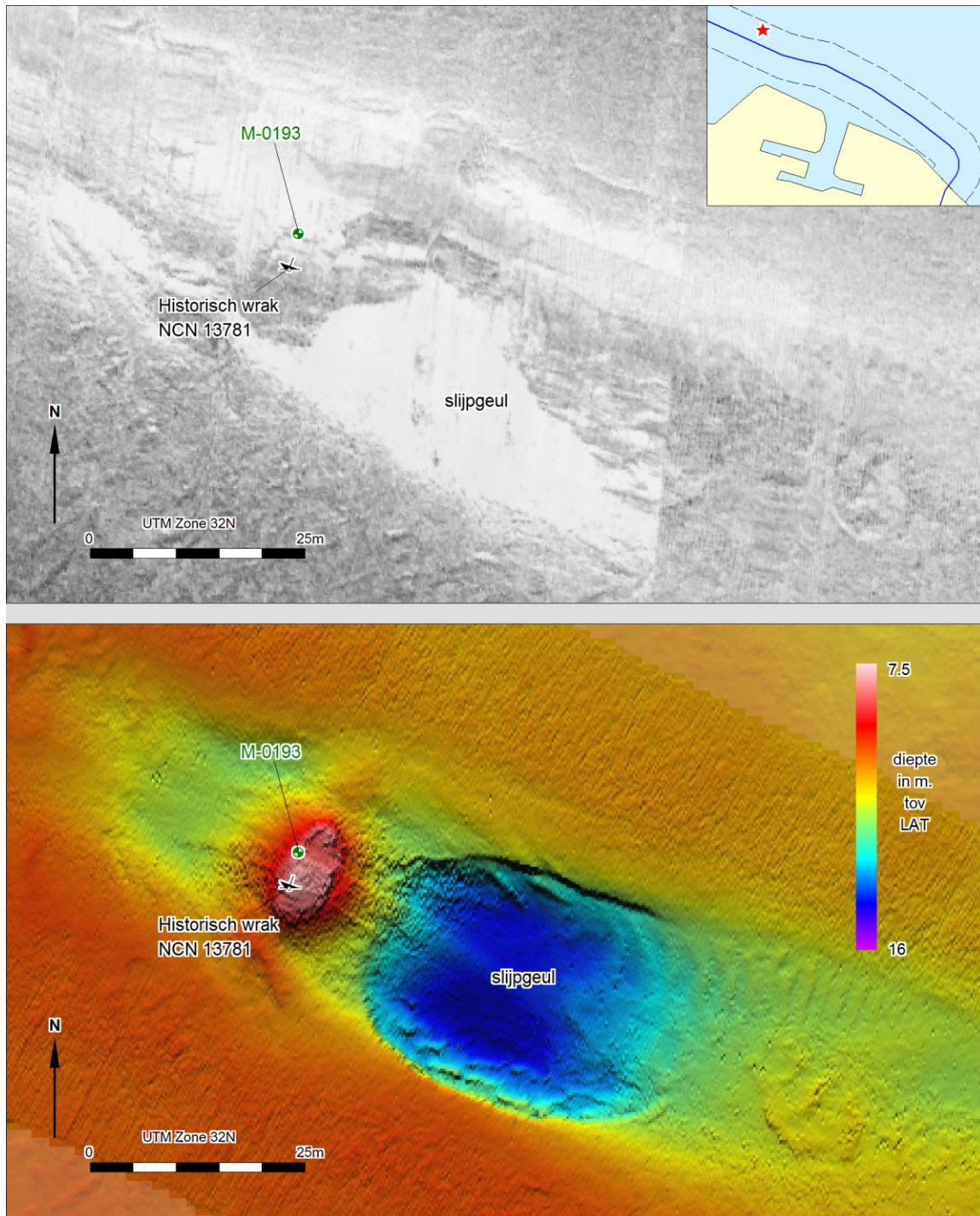
In 2010 heeft een archeologisch duikonderzoek¹⁶ plaatsgevonden in het gebied Doekegat Reede, dat gedeeltelijk overlapt met het onderhavige kabeltracé. Het doel van dit onderzoek was om een aantal objecten, aangetroffen met *side scan sonar*, te inspecteren. Een samenvatting van de resultaten is weergegeven in onderstaande tabel.

NCN	RD_X	RD_Y	Z	L (m)	B (m)	H (m)	Resultaat_Duikinspectie
11616	249708	610760	-10.9	15.3	6.3	4.0	Resten scheepswrak met dakpannen
11617	249729	610760	-14.8	7.8	1.6	0.0	Resten scheepswrak met dakpannen
11624	250201	610471	-12.2	3.7	2.9	0.1	Veenbult met visnet
11629	250715	610764	-12.8	6.3	3.0	0.5	Kabel, vistuig, netten en een natuurlijke houten balk
11630	250566	610586	-12.9	7.5	0.6	0.2	Natuurlijke verhoging met twee staalkabels
11640	251093	610382	-12.7	2.1	1.3	0.4	Visnet met ketting
3708	250807	610200	-14.7	5.7	4.2	0.0	Natuurlijke verhoging met schelpen en zand
11701	251146	610129	-13.0	5.3	1.3	0.2	Natuurlijke veenrichel

Tabel 5. Resultaten duikinspecties 2010 in gebied Doekegat Reede

Op één *magnetometercontact* na is geen van de contacten teruggevonden tijdens het onderzoek van MMT. Dit *magnetometercontact* komt overeen met de locatie van het Nationaal Contact Nummer (NCN) 11616, een historisch scheepswrak met toponiem *Doekegat Reede*. De locatie is door MMT niet opgemerkt op de sonarbeelden, maar is na ontsluiting van de *multibeambeelden* goed zichtbaar (zie onderstaande afbeelding).

¹⁶ Van Campenhout en van den Brenk, 2010.

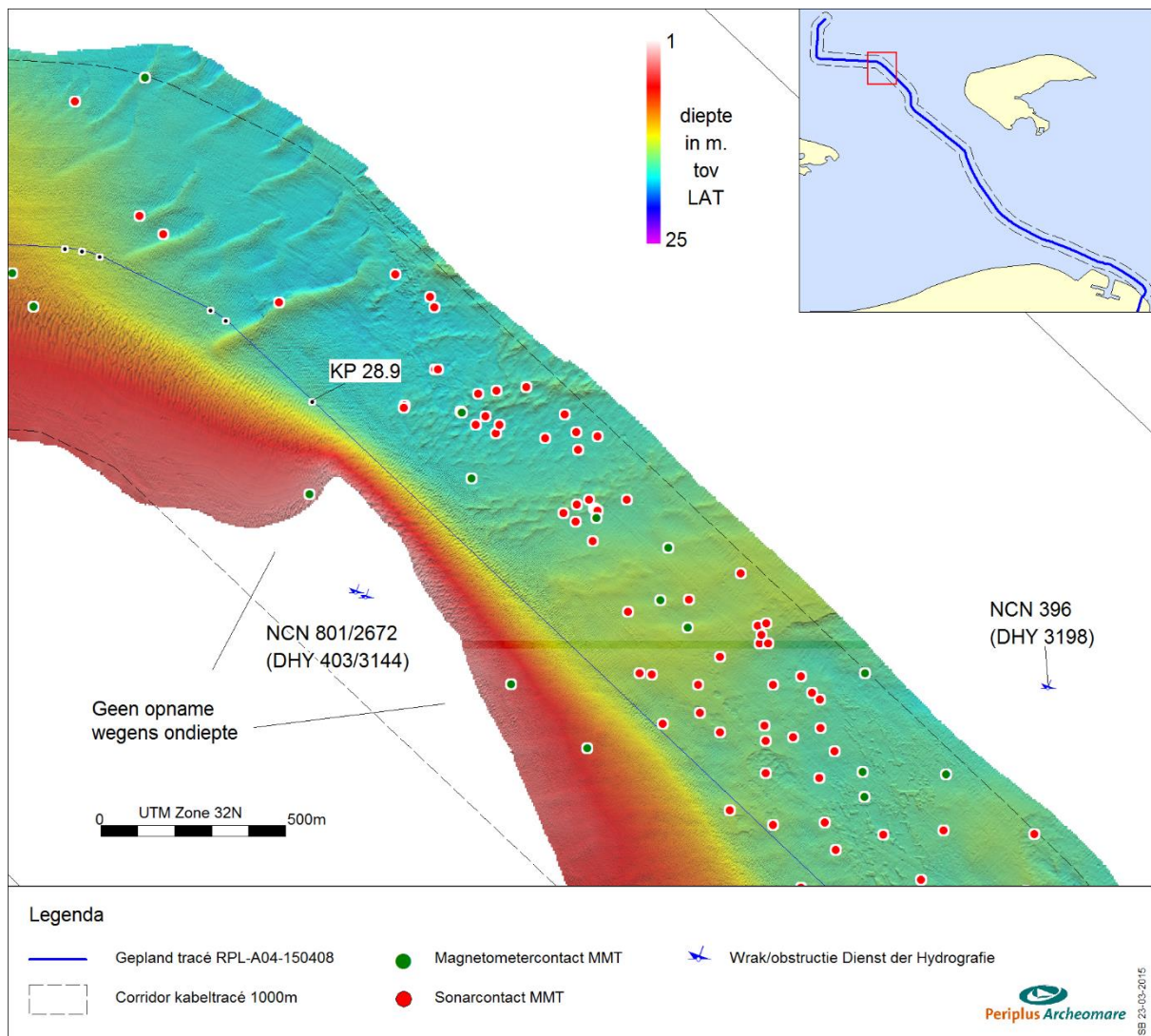


Afbeelding 21. Sonar- en multibeamopname van het wrak Doekegat Reede

Het wrak ligt 363 meter ten noorden van het kabeltracé bij KP 6,082. De archeologische waarde van het wrak is nog niet formeel vastgesteld, hiervoor is een waarderend onderzoek nodig. Op basis van de resultaten van de duikinspectie is bekend dat het een houten scheepswrak is, geladen met onder andere dakpannen en dateert uit het begin van de 18^{de} eeuw.¹⁷ Geadviseerd wordt, om deze locatie met een bufferzone van 100 meter rondom te vermijden bij de aanleg van de kabel.

¹⁷ Van Campenhout en van den Brenk, 2010.

Wrak(ken) Dienst der Hydrografie



Afbeelding 22. Wrak(ken) uit het register van de Dienst der Hydrografie rond KP 28.9

Tussen KP 28 en 29 is een deel van de onderzoekscorridor ten zuiden van het geplande kabeltracé niet opgenomen vanwege ondiepte. In dit gebied zijn twee wrakmeldingen bekend uit het register van de Dienst der Hydrografie (DHY-nr. 403; NCN 3144). Behalve een naam ('Zuiderzee 1') en specificatie van de positienauwkeurigheid (5m) is geen nadere informatie bekend in het register. Vermoedelijk betreft het hier slechts één wrak, een baggermolen vergaan in 1969.¹⁸

Omdat de archeologische waarde van deze locatie (nog) niet is vastgesteld, en het wrak een obstakel kan vormen, wordt geadviseerd om deze locatie met een bufferzone van 100 meter rondom te vermijden bij de aanleg van de kabel.

¹⁸ Bron: database van de Landelijke Wergroep onder Water (LWAOw) en wrakkenregister.eu

5 Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van de resultaten worden de onderzoeksvragen uit het Programma van Eisen¹⁹ beantwoord:

Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?

Ja. Tijdens de geofysische survey uitgevoerd door MMT zijn met zowel *side scan sonar*, *multibeam* en *magnetometer* fenomenen waargenomen.

Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?

Binnen het onderzoeksgebied van KP 0 tot KP 37.6 (500 meter links en rechts van de geplande kabelroute) zijn 427 *side scan sonar* contacten en 325 magnetische anomalieën waargenomen en gerapporteerd door MMT.

Tijdens eerder uitgevoerde onderzoeken zijn in het overlappende gebied nog 105 waarnemingen bekend die niet zijn waargenomen zijn tijdens de geofysische survey.

Het merendeel van de sonarcontacten kan gerelateerd worden aan natuurlijke fenomenen.

Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd, om welke classificatie gaat het hier dan?

Het merendeel van de *magnetometer*contacten is gerelateerd aan bestaande kabels zoals de NorNed kabel of losse stukken. De losse stukken kabel liggen vrijwel allemaal parallel aan de geplande kabelroute. Dit soort vondsten is ook gedaan tijdens het onderzoek van de vaarweg Eemshaven-Noordzee²⁰. De oorzaak hiervoor is dat schepen, op weg naar de haven onderweg oud kabelmateriaal dumpen door de kabels tijdens het varen te vieren.

Een aantal van zowel sonar- als *magnetometer*contacten kan worden gerelateerd aan (oude) boeiankers van betonning. In het gebied wordt de betonning regelmatig verplaatst waarbij het regelmatig voorkomt dat boeiankers en kettingen achter blijven.

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?

Binnen het onderzoeksgebied zijn op vijf locaties resten van bekende en (mogelijk) nieuwe wrakken aangetroffen.

Locatie	Easting	Northing	KP_RPL04	Offset	Beschrijving
SS-0909	358779	5924276	0.354	-400	M-0176/NCN 14239, waarschijnlijk wrak met slijpgeul
NCN-9462	358733	5924418	0.696	-380	Centrumlocatie resten wrak D1 (NorNed wrak, 62, ARCHIS 411700)
NCN 13781	354893	5927295	6.082	363	Wrak Doekegat Reede (M-0193, ARCHIS 430738)
NCN-801	338703	5941453	28.429	-280	Wrak van baggermolen Zuiderzee I, vergaan in 1969? (DHY wraknummer 403/3144)
SS-0900	337849	5953296	46.991	-330	Langwerpige begraven structuur, mogelijk wrak (ligt op Duits grondgebied)

Tabel 6. Overzicht van de locaties met (mogelijke) resten van wrakken

Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd, om welke natuurlijke fenomenen gaat het hier dan?

De fenomenen die als natuurlijke zijn geïdentificeerd bestaan uit losse stenen of richels van uitgesleten kleipakketten.

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

Bij alle aangetroffen objecten hebben zich slijpgeulen ontwikkeld, bij de grotere objecten vooral aan de zuidoostzijde. Dit duidt op een sterke dominante vloedstroom.

¹⁹ Muis en van den Brenk, 2015

²⁰ Van Mierlo, 2008.

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?

De morfologie van de bekende wraklocatie Doekegat Reede en de vermoedelijke wraklocatie NCN-locatie 14239 worden beide gekenmerkt door de aanwezigheid van een bult met een sterk ontwikkelde slijpgeul. Op sonarbeelden zijn uitstekende delen van de wrakken niet altijd goed zichtbaar, maar vooral de bultvorm. Bij toekomstige prospectieonderzoeken in het Waddenzeegebied is het daarom belangrijk om naast sonarbeelden ook hoge resolutie *multibeam*beelden te analyseren om wraklocaties op te sporen.

Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen, zijn er dan 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?

Van vier van de vijf aangetroffen objecten op de verschillende locaties is de archeologische waarde nog niet vastgesteld. Hiervoor is een waardestellend onderzoek met duikers nodig (KNA waterbodems 3.2, protocol 4103, specificatie VS06wb). Zolang de waarde niet is vastgesteld dienen deze locaties inclusief een bufferzone van 100 meter rondom vermeden te worden bij bodemverstorende activiteiten. Dit geldt zowel voor het aanleggen van een sleuf voor de kabel als verankeringen van werkschepen.

6 Conclusies en Advies

Binnen het onderzoeksgebied van KP 0 tot KP 37.6 (500 meter links en rechts van de geplande kabelroute) zijn 427 *side scan sonar* contacten en 325 magnetische anomalieën waargenomen en gerapporteerd tijdens een geofysisch onderzoek door MMT. De gegevens zijn vergeleken en aangevuld met bekende waarnemingen uit eerdere onderzoeken.

Het merendeel van de sonarcontacten kan gerelateerd worden aan natuurlijke fenomenen zoals losse stenen of richels van uitgesleten kleipakketten. Het merendeel van de magnetometercontacten is gerelateerd aan kabels (bestaande kabels of losse stukken).

Een aantal van zowel *sonar*- als *magnetometer*contacten kan worden gerelateerd aan (oude) boeiankers van betonning.

Op vijf locaties zijn scheepswrakken of mogelijke resten van (scheeps)wrakken aangetroffen. Een overzicht wordt gegeven in onderstaande tabel.

Locatie	Easting	Northing	KP_RPL04	Offset	Beschrijving
SS-0909	358779	5924276	0.354	-400	M-0176/NCN 14239, waarschijnlijk wrak met slijpgeul
NCN-9462	358733	5924418	0.696	-380	Centrumlocatie resten wrak D1 (NorNed wrak, 62, ARCHIS 411700)
NCN 13781	354893	5927295	6.082	363	Wrak Doekegat Reede (M-0193, ARCHIS 430738)
NCN-801	338703	5941453	28.429	-280	Wrak van baggermolen Zuiderzee I, vergaan in 1969? (DHY wraknummer 403/3144)
SS-0900	337849	5953296	46.991	-330	Langwerpige begraven structuur, mogelijk wrak (ligt op Duits grondgebied)

Tabel 7. Overzicht van de locaties met (mogelijke) resten van scheepswrakken

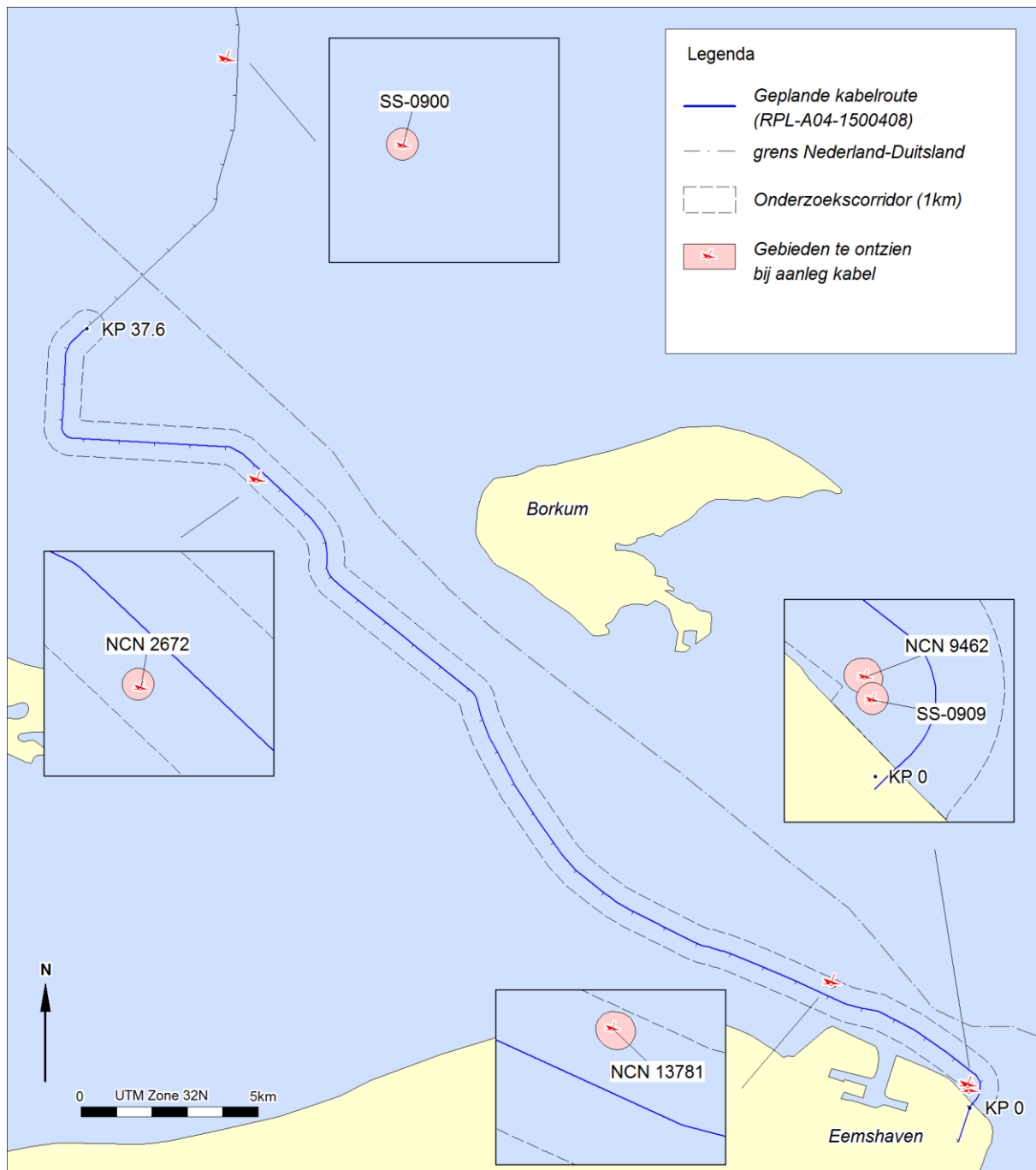
Alle genoemde locaties liggen minimaal 250 meter van de laatste versie van de geplande kabelroute (A04-150408).

De archeologische waarde van de wrakresten zijn (op één locatie na, het wrak D1) nog niet vastgesteld. Hiervoor is aanvullend onderzoek met duikers nodig (conform KNA waterbodems 3.2, protocol 4103, specificatie VS06wb).

Zolang de archeologische waarde van de resten nog niet is vastgesteld wordt geadviseerd op de locaties (inclusief een bufferzone van 100 meter rondom) geen bodemverstorende activiteiten uit te voeren. Dit geldt zowel voor het aanleggen van een sleuf voor de kabel als verankeringen van werkschepen.

Voor het mogelijk wrak dat is aangetroffen op Duits grondgebied wordt geadviseerd om deze vondst te melden bij de Duitse autoriteiten (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, www.bsh.de).

Een overzichtskaart met de locaties van de te vermijden gebieden wordt gepresenteerd op de volgende bladzijde.



Afbeelding 23. Overzichtkaart met de locaties te ontzien bij de voorgenomen werkzaamheden

Tijdens de aanleg van de kabel kunnen ook wrakresten of andere cultuurhistorische artefacten aan het licht komen die tot heden volledig werden afgedekt in de waterbodem of niet als archeologisch object zijn herkend tijdens het geofysisch onderzoek. De uitvoerder is conform de Monumentenwet 1988 (herzien in 2007) verplicht om dergelijke vondsten te melden bij de bevoegde overheid. Deze meldingsplicht voor archeologische vondsten dient in het bestek of Plan van Aanpak van het werk te worden opgenomen.

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Overzichtkaart met de locaties te ontzien bij de voorgenomen werkzaamheden	4
Afbeelding 2. Overzicht van het onderzoeksgebied	5
Afbeelding 3. Het onderzoeksgebied op het Actueel Dieptebestand Waddenzee (2012)	6
Afbeelding 4. Overzicht van recente en historische betonning in het onderzoeksgebied	11
Afbeelding 5. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-0420	13
Afbeelding 6. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-0918	14
Afbeelding 7. Sonar- en multibeamafbeelding contacten SS-0869-873	15
Afbeelding 8. Sonar- en multibeamafbeelding contacten SS-0828 en 829	16
Afbeelding 9. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-0841	17
Afbeelding 10. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-0803	18
Afbeelding 11. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-003	19
Afbeelding 12. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-881	20
Afbeelding 13. Sonar- en multibeamafbeelding contact SS-0900 en 0901	21
Afbeelding 14. Overlap met eerdere archeologische onderzoeken	22
Afbeelding 15. Overzicht van de overlappende bekende waarnemingen in het onderzoeksgebied	23
Afbeelding 16. Overlap met eerder archeologisch onderzoek in het traject van de NorNed kabel	24
Afbeelding 17. Verdiepingsmodel van het D1 NorNed wrak op basis van verschillende lodingsgegevens	25
Afbeelding 18. Mogelijke wraklocatie ten zuiden van de bekende wraklocatie D1	26
Afbeelding 19. Overlap met eerder archeologisch onderzoek in de vaargeul Eemshaven-Noordzee	27
Afbeelding 20. Overlap met eerdere archeologisch onderzoek in het gebied Doekegat Reede	28
Afbeelding 21. Sonar- en multibeamopname van het wrak Doekegat Reede	29
Afbeelding 22. Wrak(ken) uit het register van de Dienst der Hydrografie rond KP 28.9	30
Afbeelding 23. Overzichtkaart met de locaties te ontzien bij de voorgenomen werkzaamheden	34

Lijst met tabellen

Tabel 1. Archeologische perioden	2
Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	2
Tabel 3. Overzicht van de locaties met (mogelijke) resten van scheepswrakken	3
Tabel 4. Mogelijk antropogene objecten met resultaten nadere analyse.	12
Tabel 5. Resultaten duikinspecties 2010 in gebied Doekegat Reede	28
Tabel 6. Overzicht van de locaties met (mogelijke) resten van wrakken	31
Tabel 7. Overzicht van de locaties met (mogelijke) resten van scheepswrakken	33

Verklarende woordenlijst en toelichting afkortingen

Term	Omschrijving
AMZ	Archeologische MonumentenZorg
Antropogeen	Door menselijk handelen
Cone Penetration Test	Techniek om eigenschappen (bijvoorbeeld weerstand) van bodemlagen vast te leggen
Ferromagnetisch	Materiaal dat magnetisch is of gemagnetiseerd kan worden, bekendste soorten zijn ijzer en nikkel
Footprint	Gebied dat door 1 bundel van de multibeam wordt gemeten. Is afhankelijk van de waterdiepte onder het multibeamstelsel en de openingshoek van de beam of bundel. Bepalend voor de resolutie van de uiteindelijke resultaten.
Holoceen	Jongste geologisch tijdperk (vanaf de laatste IJstijd, circa 10.000 v.Chr. tot heden)
In situ	ter plaatse, in de oorspronkelijke toestand
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
Magnetometer	Methodiek om afwijkingen van het aardmagnetisch veld (veroorzaakt door de aanwezigheid van ferromagnetische=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
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
ROV	Remotely Operated Vehicle
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
Stroomribbels	Asymmetrisch golfpatroon van het bodemoppervlak veroorzaakt door langsstromend water. De steile zijden van de ribbels liggen altijd aan de stroomafwaartse kant.
Subbottom profiler	Akoestisch systeem waarmee in twee dimensies in de bodem kan worden gekeken. Vergelijkbaar met de seismische profielen die gebruikt worden in de olie-industrie
Terrestrisch	Behorend bij het leven op het land
TNO-NITG	De Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
Trenchen	Aanleggen van een sleuf ten behoeve van het begraven van een kabel of pijpleiding
Vibrocore	Vibrocore boren is een speciale boortechniek voor het onderzoek van de waterbodem waarbij een kernbuis door middel van trillingenergie in de bodem wordt gedreven. Daarbij is de kernbuis voorzien van een zuiger waardoor het bodemmateriaal in de kernbuis blijft zitten.

Referenties

Literatuur

- Goldberg, G., Beedel, N., Linné, P. and Blom, M., 2015. Combined survey report. Marine survey programme for cable routing & site investigations. COBRA 2014 East and West Corridor within the Netherlands and German 12 NM Limit
- Maarleveld, Th. J. en E.J. van Ginkel, Amsterdam 1990: Archeologie onder water, het verleden van een varende volk.
- Maarleveld, TH.J. , Almere 1998: Archaeological heritage management in Dutch waters: exploratory studies.
- Van Campenhout, K., 2009. Vaarweg Eemshaven – Noordzee, Inventariserend Veldonderzoek (onderwaterfase, verkennend) door middel van duikinspecties. ADC rapport 2023
- Van den Brenk, S. en van Mierlo, B.E.J., Amsterdam, 2006. Archaeological Field Assessment NorNed Cable HVDC Project, Eemshaven, The Netherlands. Periplus Archeomare rapport 2006-003
- Van den Brenk, S., Boom, P. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2008. Bureauonderzoek vaarweg Eemshaven - Noordzee. Periplus Archeomare rapport 08A001
- van Lil, R., van den Brenk, S. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2009. Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (opwaterfase), Doekegat Reede, Waddenzee. Periplus Archeomare rapport 09A026
- Van Mierlo, B.E.J.M., van den Brenk, S. en Waldus, W.B., Amsterdam, 2008. Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) Vaarweg Eemshaven-Noordzee. Periplus Archeomare rapport 08A019
- 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.
- Verweij, J., Amersfoort, 2011. Archeologische begeleiding bij berging ijzeren scheepswrakken. ADC rapport 2495
- Vos, P., Paap, B., de Vries, S., Klerks, K., Lutz, A. en Visser, C.A., 2011. Geoarcheologisch vooronderzoek ten behoeve van de aanleg van COBRACable. Deltares rapport 1203092-000
- Waldus, W.B., van Campenhout, K. en van den Brenk, S., Amersfoort, 2010. Eemshaven wrak D1. ADC Rapport 2538

Atlassen en Kaarten

- Globale Archeologische Kaart van het Continentale Plat
- Noordzeeatlas

Internetbronnen

- Geologische Dienst Nederland - Data Informatie Nederlandse Ondergrond (www.dinoloket.nl)
- Dienst der Hydrografie (www.hydro.nl)
- Noordzeeloket (www.noordzeeloket.nl)
- Olie en Gasportaal (www.nlog.nl)
- Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB.nl)

Overige bronnen

- Archis II, archeologische database Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- SonarReg92, objectendatabase Rijkswaterstaat Noordzee en Delta
- Nationaal Contactnummer Nederland (NCN)
- Databases Periplus Archeomare
- KNA Waterbodems 3.2

Bijlage 1. Bekende waarnemingen (NCN) binnen onderzoekscorridor

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de bekende waarnemingen uit de database van het Nationale Contact Nummer (NCN), en de overlap met de contacten aangetroffen tijdens de geofysische survey van MMT.

NCN	Easting 32N	Northing 32N	L (m)	B (m)	H (m)	Omschrijving	Contact MMT
801	338703	5941453	nb	nb	nb	DHY wreck 403, positienauwkeurigheid 1000m	
2199	355760	5926457	nb	nb	nb	DHY wreck 2400, positienauwkeurigheid 1000m	
2672	338677	5941467	nb	nb	nb	DHY wreck 3144, positienauwkeurigheid 5m = 403 = Baggermolen Zuiderzee1, vergaan 1969	
2738	333023	5942334	nb	nb	nb	DHY obstruction 3266, positienauwkeurigheid 1000m	
3704	356088	5926126	5.4	0.5	0.1	Langwerpig contact, mogelijk stuk pijp	
3705	356159	5926172	2.3	1.0	0.4	contact	SS-0064 Cable Possible exposed cable
3706	356134	5926193	11.8	0.0	0.0	Mogelijk kabel/ketting	
3707	356155	5926269	69.3	0.0	0.0	Mogelijk kabel/ketting	
3708	355961	5926676	1.0	0.7	0.1	Contact	
3710	356266	5926918	2.5	1.2	0.1	Driehoekig contact met een opening in midden	SS-0788 Boulder Possible boulder
3808	340624	5940556	56.4	0.0	0.0	Mogelijk kabel/ketting	
3810	340517	5940633	51.3	0.0	0.0	Mogelijk kabel/ketting	
3813	339750	5941274	67.2	0.0	0.0	Mogelijk kabel/ketting	
3814	339132	5942029	65.4	0.0	0.0	Mogelijk kabel/ketting	SS-0329 Boulder
3832	356284	5926058	1.1	0.7	0.3	Contact	
3833	356990	5926058	1.5	0.6	0.1	Contact	
3834	356137	5926144	2.0	0.6	0.2	Langwerpig contact	
3835	356093	5926204	21.5	9.0	0.0	Mogelijk kabel/ketting	
3836	356179	5926252	2.1	1.8	0.4	Contact	
3837	356084	5926272	22.4	0.0	0.0	Mogelijk kabel/ketting	
3838	355950	5926341	33.1	17.1	0.0	Bodemverstoring	
3839	356395	5926348	1.1	0.7	0.1	Cluster van contacten/mogelijk man made	
3840	356267	5926524	1.4	0.8	0.3	Natuurlijke richel, kleine verstoringen	
3841	356418	5926566	21.0	0.0	0.0	Mogelijk kabel/ketting	
3842	356797	5926588	0.9	0.6	0.1	Contact	SS-0479 Boulder Possible cluster of boulders
3843	356297	5926624	16.3	3.8	0.7	Harde richel	
3844	356954	5926607	1.7	0.3	0.2	Contact	
3845	356116	5926665	0.8	0.8	0.1	Contact	
3846	356679	5926640	1.3	0.8	0.3	Contact	
3847	356765	5926637	1.8	0.6	0.0	Contact	
3848	356524	5926666	12.1	8.4	0.3	Bodemverstoring	
3849	356852	5926688	0.8	0.4	0.1	Contact	
3850	356771	5926714	0.7	0.3	0.1	Contact	
3851	356130	5926756	1.0	0.6	0.2	Contact	
3853	356092	5926785	14.6	12.9	0.0	Bodemverstoring haaks op stroming, met contact	
3854	356646	5926781	0.9	0.4	0.1	Contact	
3856	356411	5926843	1.5	0.7	0.3	Contact	
3858	356441	5926868	2.0	1.2	0.4	Contact	
3860	356158	5926941	0.0	0.0	0.0	Geen beschrijving aanwezig	SS-0789 Boulder Possible boulder
3864	356334	5926967	2.4	0.3	0.1	Contact	
3984	339303	5941716	1.1	0.8	0.2	Contact met lange kabel er aan, vermoedelijk oud boeianker	SS-0882 Debris Possible anchor point associated with wire/chain
3988	338303	5942611	3.3	2.5	0.1	Bodemverstoring, in gebied met kleine stroomribbels	

NCN	Easting 32N	Northing 32N	L (m)	B (m)	H (m)	Omschrijving	Contact MMT
3989	338434	5942428	1.5	0.4	0.1	Langwerpig contact met sterke reflectie, mogelijk stuk pijp	
4120	339327	5941887	1.2	0.8	0.2	Contact	SS-0614 Boulder
4123	339052	5941900	5.3	3.6	0.3	Contact/bodemverstoring	SS-0144 Boulder
4212	335309	5942872	1.3	0.8	0.3	Contact met kabel en ondiepe slijpgeul, mogelijk anker	
4213	335273	5942932	2.0	0.7	0.1	Contact	
4214	333617	5943102	7.5	8.7	0.2	Bodemverstoring met slijpgeul, mogelijk object in bodem	SS-0403 Boulder
4215	333629	5943597	1.9	0.8	0.1	Contact	
4216	333483	5943770	2.2	0.6	0.2	Contact	M-0265
4217	333460	5943363	1.7	0.3	0.2	Contact	
4218	333432	5943276	4.8	2.9	0.0	Contact	SS-0542 Boulder
4219	333455	5943850	5.2	1.6	0.2	Hoekig contact met bodemverstoring rondom	SS-0540 Debris Possible debris with possible attached linear debris.
4220	333336	5943169	2.1	1.2	0.2	Contact/mogelijk man made, boei anker	SS-0921 Debris Possible debris. Discrete associated linear feature associated with it
4221	332921	5943057	2.2	0.6	0.1	Contact	M-1071
9462	358733	5924418	9.5	9.5	0.6	ARCHIS wng 411700, NorNed wrak	
9590	356433	5926256	1.4	0.8	0.2	Debris mogelijk wrakresten	
9591	356466	5926302	27.6	17.8	1.2	Debris	
11606	354487	5927540	9.4	0.1	0.1	Lineair contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie Kabel	
11609	354671	5927543	1.1	0.9	0.1	Klein rond contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	
11611	354790	5927415	7.0	0.1	0.1	Lineair dun contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie Kabel	
11613	354937	5927404	3.5	1.7	0.2	21-12-2009: Langwerpige structuur met korrelige reflectie en slijpgeultje; Interpretatie Onbekend object	SS-0862 Debris Cluster of material 9 metres away from another structure. Possible debris
11614	354949	5927396	2.4	0.9	0.5	21-12-2009: Langwerpig contact ingebed in sediment met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie Onbekend object	SS-0861 Debris Distinct mound with angular features and height.
11615	354897	5927346	10.4	0.1	0.1	Cluster van dunne verweven lineaire contacten; Interpretatie Kabel	
11616	354893	5927287	13.0	4.0	3.0	ARCHIS wng 430738	M-0193
11617	354913	5927290	7.8	1.6	0.0	Langwerpig contact opgebouwd uit parallelle reflecties met duidelijke schaduw en duidelijke slijpgeul lijkt op wrak; Interpretatie onbekend object	M-0193
11618	355074	5927317	1.8	1.4	0.1	21-12-2009: Rechthoekig contact met duidelijk contrast tov omliggende bodem; Interpretatie onbekend object	SS-0863 Boulder Possible boulder
11619	355093	5927321	7.4	1.8	0.1	Langwerpig contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie onbekend object	
11620	355206	5927243	6.0	0.1	0.0	Twee zeer dunne lineaire contacten zonder schaduw; Interpretatie Kabel	
11621	355239	5927239	11.6	0.2	0.1	Lineair dun gebogen contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie Kabel	
11622	355336	5926970	8.0	0.5	0.2	Langwerpig contact ingebed in bodem met korrelige reflectie en schaduw; Interpretatie Kabel	
11623	355334	5926972	2.0	1.5	0.0	Half rond contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie Kabel	
11624	355370	5926977	3.7	2.9	0.1	Onregelmatig begrensd korrelig contact met omliggende bodemverstoring; Interpretatie onbekend object	

NCN	Easting 32N	Northing 32N	L (m)	B (m)	H (m)	Omschrijving	Contact MMT
11625	355415	5927019	8.5	0.3	0.1	Twee lange parallelle harde reflecties met schaduw; Interpretatie Kabel	
11626	355466	5927005	2.0	1.2	0.0	21-12-2009: Langwerpig contact met duidelijke knik ingebed in bodem; Interpretatie anker	SS-0864 Boulder
11630	355740	5927074	7.5	0.6	0.2	Bodemverstoring in de vorm van slijpgeul nabij langwerpig gebogen reflectie; Interpretatie onbekend object	
11631	355806	5927024	3.3	1.1	0.2	Langwerpig contact met korrelige reflectie en schaduw; Interpretatie Onbekend object	
11632	355838	5927013	2.4	1.3	0.3	Ovaal contact met korrelige reflectie en schaduw; Interpretatie Onbekend object	
11636	356307	5926965	4.1	1.2	0.4	Ovaal contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	
11639	356292	5926961	3.8	1.6	0.0	Langwerpig contact met kern temidden van afwijkende bodem met harde reflectie; Interpretatie Onbekend object	
11640	356256	5926844	2.1	1.3	0.4	Korrelig contact met bodemverstoring en duidelijke schaduw; Interpretatie onbekend object	
11641	356117	5926751	1.0	0.8	0.3	Klein rond contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	
11643	356213	5926695	20.7	0.1	0.1	Zeer dun lineair contact met lus; Interpretatie Kabel	
11644	356392	5926696	3.9	4.0	0.4	Langwerpig hoekig contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie onbekend object	
11677	356172	5926903	1.3	0.8	0.3	Klein contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	
11682	356089	5926906	1.6	0.4	0.2	Klein hoekig contact ingebed in sediment; Interpretatie Onbekend object	
11683	355817	5927066	1.0	0.8	0.4	Driehoekig contact met scherpe schaduw; Interpretatie Onbekend object	
11684	355567	5927116	4.8	0.2	0.1	Lineair contact met duidelijke schaduw; Interpretatie Onbekend object	
11687	354286	5927699	13.6	5.4	0.1	21-12-2009: Cluster van reflecties en depressies in bodem; Interpretatie steen	SS-0857 Boulder Possible boulder or mound of clay
11688	354220	5927718	2.5	0.6	0.1	Langwerpig contact met harde reflectie ingebed in sediment; Interpretatie Onbekend object	
11689	354073	5927798	2.2	0.4	0.1	Langwerpig contact met scherpe schaduw; Interpretatie Onbekend object	
11691	356198	5926850	1.0	0.6	0.3	Klein contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	
11692	356131	5926861	1.2	0.6	0.4	Klein contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	
11693	355675	5927026	1.5	1.1	0.2	Twee kleine ronde contacten met korrelige reflectie en schaduw; Interpretatie steen	
11694	355167	5927306	1.1	0.5	0.2	Klein langwerpig contact met harde reflectie en duidelijke schaduw; Interpretatie steen	
11695	355142	5927295	6.2	0.3	0.2	Lineair dun gebogen contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie Kabel	
11696	356244	5926789	0.7	0.7	0.3	Klein rond contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	
11698	356450	5926594	1.9	0.8	0.1	Langwerpig contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie Kabel	

NCN	Easting 32N	Northing 32N	L (m)	B (m)	H (m)	Omschrijving	Contact MMT
11699	355301	5927069	2.7	1.4	0.0	V-vormig contact met duidelijke reflectie ingebed in bodem; Interpretatie Onbekend object	
11700	355556	5926968	1.1	0.8	0.0	21-12-2009: Klein contact met duidelijke reflectie en schaduw ingebed in sediment; Interpretatie Onbekend object	SS-0797 Boulder
11701	356296	5926588	5.3	1.3	0.2	Twee haaks op elkaar staande langwerpige contacten; Interpretatie Onbekend object	
11702	356082	5926712	44.5	36.2	0.0	Grootschalige postsedimentaire structuren in zeebodem; Interpretatie bodemverstoring	
11703	355825	5926770	1.4	1.0	0.4	Klein korrelig contact met duidelijke schaduw; Interpretatie steen	
11704	356350	5926526	0.0	0.0	0.0	Cluster van ronde contacten en structuren naast harde richel; Interpretatie bodemverstoring	
11705	355459	5926864	13.2	0.2	0.1	Zeer dun lineair contact met lus; Interpretatie Kabel	
11706	356299	5926499	18.5	0.1	0.0	Zeer dun lineair contact met lus; Interpretatie Kabel	
11707	355235	5926981	2.0	1.7	0.3	Korrelig contact ingebed in zeebodem met slijpgeul; Interpretatie Onbekend object	
11708	355209	5926897	0.0	0.0	0.0	Lineair dun contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie Kabel	
11709	355184	5926939	2.1	1.8	0.6	21-12-2009: Ovaal contact met korelige reflectie en schaduw; Interpretatie steen	SS-0840 Boulder
11710	356236	5926431	46.1	21.7	0.0	Cluster van ronde contacten mogelijke stenen ingebed in bodem; Interpretatie steen	
11711	355764	5926569	39.0	25.5	0.0	Cluster van ronde contacten mogelijke stenen ingebed in bodem; Interpretatie steen	
11712	356238	5926415	1.4	1.3	0.2	Rond contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	M-0139
11713	356231	5926394	1.8	1.6	0.2	Langwerpige afgerond contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	M-0139
11714	356282	5926388	1.6	1.0	0.4	Langwerpige afgerond contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	
11715	355923	5926451	3.0	0.4	0.0	21-12-2009: Twee langwerpige contacten ingebed in bodem; Interpretatie Onbekend object	SS-0828 Debris Rectangular shape object. Possible debris
11716	355746	5926526	7.3	0.0	0.4	Cluster van langwerpige contacten op de rand van een harde laagsgewijs opgebouwde richel; Interpretatie bodemverstoring	
11717	355798	5926557	50.9	17.2	0.6	Cluster van contacten op de rand van een harde laagsgewijs opgebouwde richel; Interpretatie bodemverstoring	
11718	355726	5926547	35.0	27.7	0.0	Cluster van contacten ingebed in sediment; Interpretatie bodemverstoring	
11719	356099	5926306	2.6	1.1	0.2	Langwerpig contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie Onbekend object	
11720	356477	5926192	1.4	0.7	0.6	Klein contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie Onbekend object	
11721	356432	5926084	30.0	45.0	0.0	Cluster van ronde contacten en structuren in bodem; Interpretatie steen	
11722	356086	5926264	1.5	0.8	0.1	Langwerpig contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	
11724	356048	5926278	1.6	1.0	0.2	Rond contact met slijpgeultje; Interpretatie steen	

NCN	Easting 32N	Northing 32N	L (m)	B (m)	H (m)	Omschrijving	Contact MMT
11725	356024	5926274	1.4	0.8	0.1	Langwerpig contact met duidelijke reflectie ingebed in bodem; Interpretatie steen	
11726	356399	5926063	1.4	0.8	0.5	Half rond contact ingebed in bodem met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	
11727	356462	5926031	1.1	0.7	0.5	21-12-2009: Klein contact met duidelijke reflectie en schaduw; Interpretatie steen	SS-0061 Boulder Possible boulder or clay mound
12653	347107	5930678	0.0	0.0	0.0	Steen + ketting - Berna2004.154	
12861	346744	5931217	0.0	0.0	0.0	Verankering - Berna2010_213	
13781	354892	5927291	15.3	6.3	4.0	Rechthoekig contact toelopend in punt met aanhangende lijn deels begraven in bodem mogelijk wrak; Interpretatie scheepswrak	
14233	338685	5941472	0.0	0.0	0.0	Contact HY3144, locatie Huibertplate	
14239	358780	5924279	30.0	30.0	7.0	18-08-2011: Contact, bult van 30x30x7m. Locatie Eems t.h.v. NorNed leiding	SS-0909; M-0176 Mound Area of disturbed seabed
16112	356147	5926930	2.3	0.9	0.1	Natuurlijke bodem	

Bijlage 2. Protocol KNA Waterbodems

In de Kwaliteitsnorm Nederlandsche Archeologie (KNA waterbodems, versie 3.2²¹) staan alle procedures omschreven waar archeologisch onderzoek van waterbodems aan moet voldoen. Hieronder volgt een korte beschrijving van de te doorlopen stappen:

Bureauonderzoek

Het bureauonderzoek bestaat uit het verzamelen en rapporteren van beschikbare historische gegevens, geologie en bodemligging. Het bureauonderzoek kan eventueel worden uitgebreid met een analyse van sonar en multibeamgegevens, indien deze beschikbaar zijn. Het resultaat is een archeologische verwachtingskaart of model.

ALS uit het bureauonderzoek blijkt, dat de kans bestaat op voorkomen van archeologie, dan volgt:

Inventariserend Veldonderzoek - Opwaterfase

In de praktijk bestaat dit meestal uit een *side scan sonar* onderzoek, indien nodig aangevuld met hoge resolutie multibeamopnamen of opnamen met een akoestische camera. Met deze technieken worden alle objecten die op de bodem liggen of uit de bodem steken in kaart gebracht. Dit geldt ook voor objecten die niet archeologisch van aard zijn, maar wel baggerobstakels kunnen vormen.

ALS dit nog niet leidt tot identificatie, dan volgt:

Inventariserend Veldonderzoek Onderwaterfase - Verkennend

Hierbij worden alle “verdachte” locaties afgedoken door een gespecialiseerd duikteam, waarmee alle aanwezige objecten geïdentificeerd worden.

ALS een locatie mogelijk archeologische resten bevat, dan volgt:

Inventariserend Veldonderzoek Onderwaterfase - Waarderend

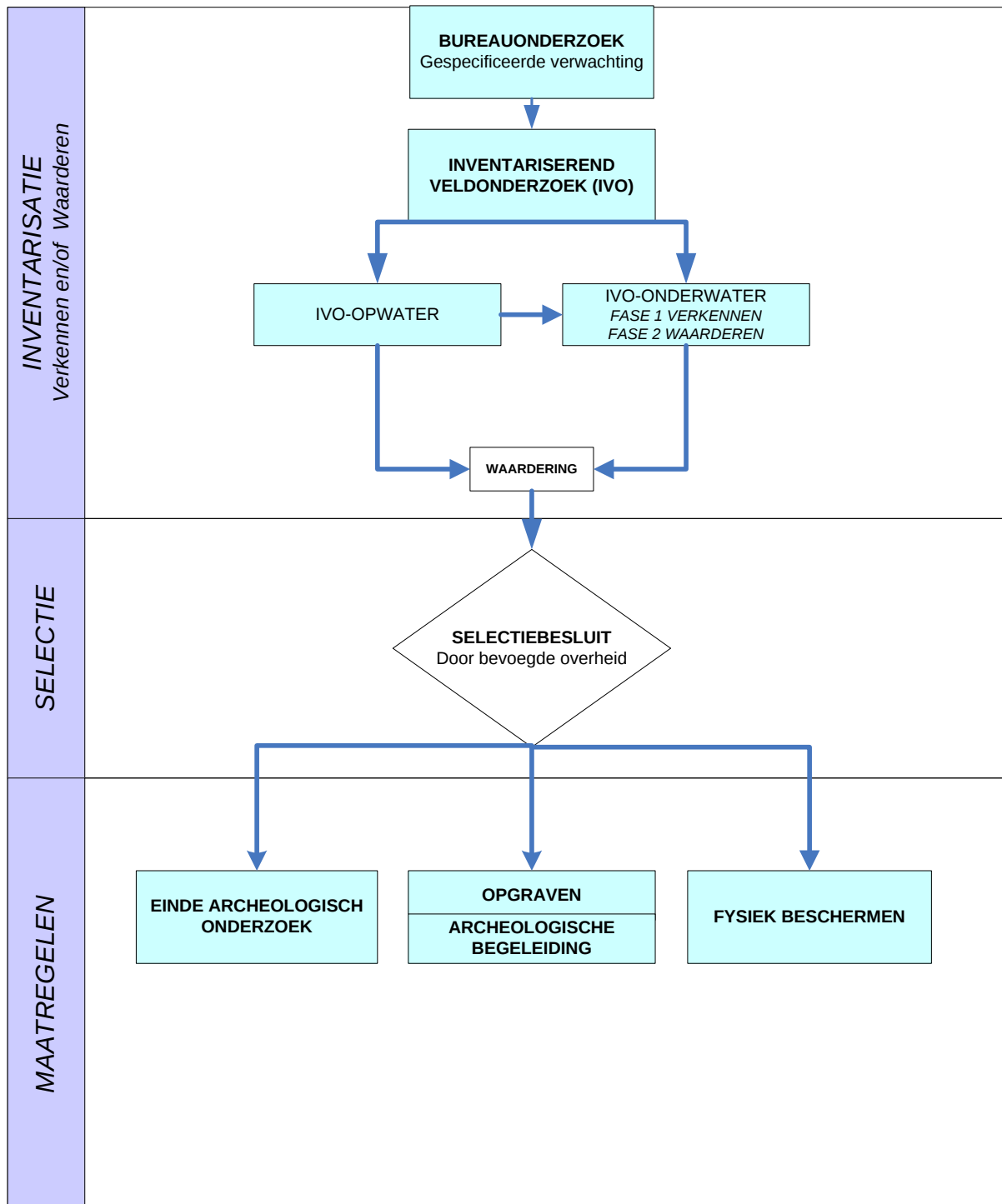
De archeologische resten op de locatie worden door een duikteam vrijgelegd en onder leiding van een senior archeoloog in kaart gebracht. Deze brengt dan advies uit of de archeologische resten behoudenswaardig zijn. Als dit laatste het geval is, dan zijn er twee mogelijkheden: of de resten kunnen in situ behouden blijven (dus mag er geen verstoring plaatsvinden, m.a.w. aanpassen planfase project) of er volgt een

Definitieve Archeologische Opgraving

De resten worden onder leiding van een senior archeoloog geborgen cq gelicht. De resten dienen dan onderzocht, getekend, geregistreerd en gedeponneerd worden.

In bovenstaande procesbeschrijving zit een groot aantal beslismomenten, die direct afhankelijk zijn van de aangetroffen archeologica. In de volgende afbeelding zijn deze momenten nog eens schematisch weergegeven.

²¹ Bron: www.sikb.nl



Bijlage 3. CD met digitale bestanden

Inhoudsopgave

Map	Submap	Inhoud
Literatuur	-	Diverse rapporten eerdere archeologische onderzoeken in het gebied
PvE	-	Getekend Programma van Eisen
Rapport	-	Rapport 15A008_COBRAcable in pdf formaat
Resultaten	Excel	Tabel met NCN contacten binnen onderzoekscorridor
	Geotifs multibeam	Diverse georeferendeerde multibeamafbeeldingen van sonarcontacten
	Shape	Esri shape bestand met NCN contacten binnen onderzoekscorridor

Alle coördinaten in datum WGS84 en projectie UTM32N

(Deze bladzijde is met opzet leeg gelaten ten behoeve van dubbelzijdig afdrucken)