

Inventariserend Veldonderzoek

Opwaterfase

Zoekgebieden

Mosselzaadinvanginstallaties

Periplus Archeomare rapport 09 A006B

In opdracht van

Ministerie van LNV

CONCEPT

CONCEPT



Inventariserend Veldonderzoek

Opwaterfase

Zoekgebieden

Mosselzaadinvanginstallaties

Auteurs

Seger van den Brenk (Periplus Archeomare)

Robert van Lil (Periplus Archeomare)

Wouter Waldus (ADC ArcheoProjecten)

In opdracht van

Ministerie van LNV

1.0	augustus 2009
Revisie nummer	Datum



Colofon

Periplus Archeomare Rapport 09_A006B

Inventariserend Veldonderzoek Opwaterfase zoekgebieden mosselzaadinvanginstallaties

Auteurs: S. van den Brenk, R. van Lil en W.B. Waldus

In opdracht van: Ministerie van LNV

Contactpersoon: A. Streefland

© Periplus Archeomare, augustus 2009

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.

Autorisatie:

W.B. Waldus

ISBN 978-90-78944-34-8

Periplus Archeomare

Asterweg 17 A4

1031 HL - Amsterdam

Tel: 020-6367891

Fax 020-6361865

Email info@periplus.nl

www.periplus.nl



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
Samenvatting	3
1. Inleiding	5
1.1. Aanleiding.....	5
1.2. Resultaten bureauonderzoek	5
1.3. Doelstellingen en onderzoeksvragen	7
1.4. Afbakening plan- en onderzoeksgebieden (LS01wb).....	7
1.5. Gebiedsomschrijving (LS02wb).....	8
2. Methoden en technieken	10
2.1. Algemeen.....	10
2.2. De eisen aan de metingen	10
2.3. Meetvaartuigen en apparatuur.....	10
2.4. Uitvoering veldonderzoek	11
2.5. Opnamemethodiek	11
2.6. Interpretatie en rapportage	12
3. Resultaten	13
3.1. Waddenzee.....	13
3.2. Voordelta	47
3.3. Oosterschelde.....	54
3.4. Waddenzee.....	71
3.5. Voordelta	73
3.6. Oosterschelde.....	75
4. Advies	77
Lijst met tabellen	82
Afkortingen en woordenlijst	83
Referenties	84
Bijlage 1. Definities van de plangebieden	
Bijlage 2. Complete lijst met side scan sonarcontacten	
Bijlage 3. CD met rapportage digitaal	



Tabel 1. Archeologische perioden

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

Tabel 2. Administratieve gegevens van de onderzoeksgebieden

<i>Provincies:</i>	Friesland, Groningen, Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland
<i>Gemeenten:</i>	<p>Texel Laan Hors, Oude Schild</p> <p>Den Helder Malzwin (drie deelgebieden)</p> <p>Vlieland Visjagersgatje, Vogelzand, Nesserzand, Gat van Stompe Vlieter (deels)</p> <p>Wieringen Vlieter (deels), AD14_AD16</p> <p>Harlingen Zuidmeep</p> <p>Terschelling Zoutkamperlaag, Het Oort (deels)</p> <p>Schiermonnikoog Het Oort (deels)</p> <p>De Marne Hellevoetsluis (deels), Westvoorne (deels)</p> <p>Haringvlietdam continentaal plat</p> <p>Slijkgat Kabbelaarsbank, Springersdiep</p> <p>Goederede Schaar van Renesse, Neeltje Jans, Roggenplaat, Schaar van Collijnsplaat, Vuilbaard</p> <p>Schouwen-Duiveland Kop van de Vondeling (deels)</p> <p>Noord-Beveland Kop van de Vondeling (deels)</p> <p>Tholen Lodijkse Gat (deels), Yerseke Bank</p> <p>Reimerswaal Lodijkse Gat (deels)</p>
<i>Toponiem:</i>	Zoekgebieden mosselzaadinvanginstallaties
<i>Kaartbladen:</i>	Oosterschelde: 49A, 64G, 65E, 65F Voordelta: 37C, 64F Waddenzee: 2G, 9B, 9H
<i>Coördinaten:</i>	Zie bijlage 1
<i>Bevoegd gezag:</i>	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
<i>Deskundige namens het bevoegd gezag:</i>	P. Stassen
<i>ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):</i>	Oosterschelde: 35835 Voordelta: 35834 Waddenzee: 35833
<i>Periplus-projectcode:</i>	09-A006
<i>Periode van uitvoering:</i>	Juni/juli 2009
<i>Beheer en plaats documentatie:</i>	Periplus Archeomare, Amsterdam



Samenvatting

In opdracht van het Ministerie van LNV heeft Periplus Archeomare in samenwerking met DEEP en ADC ArcheoProjecten een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een side scan sonar uitgevoerd voor een aantal zoekgebieden voor mosselzaadinvanginstallaties in de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee.

De totale oppervlakte van de onderzoeksgebieden bedroeg 3101 hectare, in totaal zijn ca 740 lijnkilometers opgenomen met side scan sonar.

In totaal zijn 286 sonarcontacten in 26 plangebieden waargenomen, beschreven en geïnterpreteerd. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Locatie	anker	bodem verstoring	kabel	onbekend object	scheeps wrak	schelpen bank	Totaal
AD14 AD16			1	8			9
Gat van Stompe		3	1	4			8
Haringvlietdam		1	1	3		4	9
Het Oort			15	1			16
Kabbelaarsbank		2		2	1		5
Kop van de Vondeling Noord	3		2	2	1	1	9
Kop van de Vondeling Zuid	2		1	6		3	12
Laan Hors		1	2	4			7
Lodijkse Gat	2		2	9			13
Malzwin	5		13	11			29
Malzwin Driehoek	6	1	7	1			15
Malzwin West Kabelstraat	2	4	1	4			11
Neeltje Jans				5			5
Nesserzand		3		3			6
Oudeschild	1	1	2	7			11
Roggenplaat	1			7			8
Schaar van Colijnsplaat	5	1		7			13
Schaar van Renesse		7	2	3			12
Scheurrak-Omdraai	2	2	5	17	4		30
Visjagersgaatje	1	3	3	3			10
Vlieter	2	6	1	2			11
Vogelzand	1	5		2			8
Vuilbaard	6	1	6	2			15
Yerseke Plaat	1			2			3
Zoutkamperlaag	3		4				7
Zuidmeep	3		1				4
Totaal	46	41	70	115	6	8	286

Veel van de contacten, geïnterpreteerd als kabels en ankers, zijn gerelateerd aan bestaande mosselzaadinvanginstallaties die in delen van een aantal plangebieden voorkomen.

In vier van de 26 plangebieden zijn contacten gevonden met een archeologische verwachting:

- Waddenzee - deelgebied Scheurrak Omdraai
- Waddenzee - deelgebied Oudeschild
- Oosterschelde - deelgebied Schaar van Colijnsplaat
- Oosterschelde - deelgebied Lodijkse gat

In de overige gebieden zijn geen contacten met een archeologische verwachting aangetroffen.

Geadviseerd wordt, om geen werkzaamheden te plannen binnen een straal van 100 meter rondom de locaties met een archeologische verwachting voordat aanvullend onderzoek in de vorm van een onderwateronderzoek heeft plaatsgevonden.



De toegepaste onderzoeksmethode heeft echter beperkingen voor het opsporen van alle verwachte vondstcategorieën die in het bureauonderzoek zijn geformuleerd. Het is mogelijk dat zich in de gebieden nog geheel begraven objecten van archeologische waarde bevinden, die met het uitgevoerde side scan sonar onderzoek niet kunnen worden opgespoord. Daarom adviseren we in het bestek voor de uitvoering van de geplande werkzaamheden (het plaatsen van Mosselzaadinvanginstallaties) een protocol op te nemen over de handswijze voor de uitvoerder en uitvoeringsbegeleider bij een archeologische vondst. Daarnaast dient in geval van een vondst contact opgenomen met het bevoegd gezag, zoals dat in de Monumentenwet 2007 staat voorgeschreven.

CONCEPT



1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Mosselzaadinvanginstallaties (hierna te noemen: MZI's) vormen een alternatief voor de traditionele – potentieel schadelijke – mosselzaadvisserij. Daarom is in de Waddenzee, de Voordelta en de Oosterschelde de aanleg MZI's gepland. Naar het oordeel van de RCE kunnen de MZI's een bedreiging vormen voor archeologische waarden in of op de zeebodem. De risico's bestaan uit aantasting van archeologische resten door a) het aanbrengen van de palen of vaste verankeringen en b) het verstrikt raken van resten van scheepswrakken in de netten van de invanginstallatie.

In verband met de voorgenomen ontwikkelingen heeft Periplus Archeomare in samenwerking met ADC ArcheoProjecten een bureauonderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van LNV. Uit het bureauonderzoek is naar voren gekomen dat in de plangebieden archeologische waarden bekend zijn of verwacht kunnen worden. Om te bepalen of in de plangebieden daadwerkelijk objecten voorkomen die van archeologische waarde kunnen zijn is een inventariserend veldonderzoek (de 'opwaterfase') uitgevoerd met behulp van side scan sonar.

1.2. Resultaten bureauonderzoek

1.2.1. Voordelta en Oosterschelde

In de Voordelta en Oosterschelde zijn binnen de planlocaties geen archeologische waarden bekend. Op grond van het bronnenonderzoek kunnen echter wel archeologische waarden verwacht worden. Vergeleken met de Waddenzee zijn rond de planlocaties weinig scheepswrakken bekend, maar op de bodem of ingebed in het sediment kunnen zeker scheepswrakken voorkomen. De Oosterschelde vormt sinds de Romeinse Tijd een druk bevaren scheepsroute. Het is dan ook zeer waarschijnlijk dat in het gebied schepen vergaan zijn, waarvan de wrakken tot op heden niet zijn ontdekt.

In de plangebieden Schaar van Collijnsplaat, Yerseke Bank en Lodijkse Gat kunnen overblijfselen van verdronken middeleeuwse dorpen voorkomen. Specifiek voor de Schaar van Collijnsplaat geldt een verwachting voor de aanwezigheid van een Romeins tempelcomplex en mogelijk ook Romeinse bewoningskernen.

Het is niet mogelijk om op basis van enkel bureauonderzoek een uitspraak te doen over het aantal, de omvang en de ligging van de verwachte scheepswrakken en scheepvaartgerelateerde objecten. In de plangebieden kunnen zowel houten als metalen vracht-, vissers- en oorlogsschepen voorkomen. Naast de wrakken kunnen tevens de ladingen aanwezig zijn. In het geval houten schepen is het zelfs mogelijk dat de ladingen of ballast beter bewaard zijn dan de schepen zelf. De Voordelta was in de Romeinse tijd grotendeels nog land. In de Middeleeuwen is veel land verloren gegaan en zijn nieuwe zeearmen gevormd. De kans is groot dat eventuele scheepsresten uit Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen verloren zijn gegaan. Scheepswrakken uit de Late Middeleeuwen en vooral de Nieuwe tijd kunnen zeker goed bewaard zijn gebleven.

In de Late Middeleeuwen werden voor de bouw van huizen stenige materialen, zoals baksteen, natuursteen en kalkmortel gebruikt. Deze materialen zijn naar verwachting goed geconserveerd op of in de zeebodem. De waterdiepte in de 'kansrijke' gebieden bedraagt meer dan vijf meter. De kans is daarom groot dat de bewoningresten van elders zijn aangevoerd en zich niet meer in hun oorspronkelijke context bevinden. Het is echter ook mogelijk dat bij zwaardere structuren zoals muren en vloeren de onderliggende bodem is weggespoeld en de overblijfselen als relicten op of in de bodem van geulen zijn overgebleven.

De Archis-waarnemingen die aan weerszijden buiten de begrenzing van het Lodijkse Gat plotten op de ondiepere randen van het Lodijkse Gat. Het gaat hier mogelijk om *in situ* muurdelen van – naar verluid – kasteel Lodijke. De juistheid en precizie van de gemelde locaties is niet bekend. Het is daarom niet volledig uitgesloten dat de resten zich (ook) binnen het plangebied bevinden. Temeer, omdat plangebied Gat van Lodijke volledig over het dorp 'Lodijck' op de kaart Zelandicarum uit 1580 (naar Jacob van Deventer) plot.

Op de Yerseke Bank kunnen resten van het dorp Duvenee voorkomen, dat in 1530/1532 verloren is gegaan. De kans dat zich hier resten bevinden is vrij klein, omdat het dorp op de kaart van Van Deventer vrij ver verwijderd ligt van het plangebied.

In plangebied Schaar van Collijnsplaat kunnen naast de resten van de dorpen Houcke (verdronken in 1530) en Dekenskapelle (verdronken in 1463) overblijfselen van een aan Nehallenia gewijde tempel en hieraan gerelateerde religieuze objecten, zoals beelden, kandelaars en votiefstenen verwacht worden. Op de bodem van de 25 m diepe geul



ten zuiden van het plangebied is door duikers de stenen vloer van de tempel aangetroffen en zijn vele objecten opgevist. Dit deel van de Oosterschelde is aangemerkt als terrein van hoge archeologische waarde (AMK-nr. 2.333).

1.2.2. Waddenzee

In de Waddenzee zijn binnen de begrenzing van de plangebieden Laan Hors, Oude Schild, Malzwin, Vogelzand, Nesserzand en Zuidmeep archeologische waarden bekend. Het gaat om scheepswrakken die door vooral amateurduikers zijn ontdekt. De ligging van de wrakken is vaak niet precies bekend. De twijfel omtrent de ligging van de wrakken komt voort uit de constatering dat:

1. de coördinaten van verschillende wrakken soms exact overeen komen. Dit resulteert in wrakkenclusters, bijvoorbeeld in de nabijheid van Laan Hors. Het is echter niet waarschijnlijk dat deze wrakken op precies dezelfde plek liggen.
2. een en hetzelfde scheepswrak met verschillende coördinaten bekend is in de geraadpleegde databases.
3. bij de omrekeningen tussen verschillende coördinaatstelsels fouten kunnen zijn opgetreden. Hierdoor liggen wrakken in werkelijkheid enkele honderden meters verwijderd van de locatie waaronder ze in de database bekend zijn.

Een en ander brengt met zich mee dat wrakken die in de nabijheid van een plangebied zijn gelokaliseerd in werkelijkheid in het plangebied kunnen liggen. Vooral in de Waddenzee gaat het om veel wrakken. Zo liggen in (de omgeving van) plangebied Malzwin meer dan 100 wrakken. Voorts is het niet denkbeeldig dat naast de bekende vindplaatsen in de Waddenzee onontdekte (of niet gemelde) wrakken voorkomen. Vooral wrakken die (deels) door sediment zijn afgedekt kunnen tot op heden verborgen zijn gebleven. Juist deze wrakken zijn archeologisch interessant, omdat door kleiige sedimenten afgedekte wrakken vaak goed geconserveerd zijn.

Naast scheepswrakken of scheepvaartgerelateerde objecten kunnen in geïsoleerde delen van de Waddenzee bewoningsresten uit de pre- en protohistorie voorkomen. Op veel plaatsen is de oorspronkelijke stratigrafische opbouw, en daarmee eventuele *in situ* archeologische waarden, door erosie aangetast. Echter, enkel voor de noordwestrand van plangebied Oude Schild zijn de aanwijzingen voor een intacte lithostratigrafische opbouw, concreet.

Daarnaast kunnen ook vliegtuigwrakken uit de tweede wereldoorlog worden aangetroffen.

De kans dat binnen de grenzen van de plangebieden in de Waddenzee scheepswrakken voorkomen is groot, zoveel is wel duidelijk. De vraag is echter: waar? De vondstlocaties van de ontdekte en gemelde wrakken zijn te onzeker om deze vraag in dit stadium te kunnen beantwoorden. Op grond van de ontstaansgeschiedenis van het Waddengebied kunnen scheepswrakken vanaf de Vroege Middeleeuwen en mogelijk zelfs de Romeinse tijd voorkomen. Door de vorming van het Marsdiep (waarschijnlijk) in 1170, gevolgd door het verder openen van de zeegaten en het ontstaan van de Zuiderzee in de 17^e eeuw is erosie opgetreden. De kans dat scheepswrakken uit de Romeinse tijd zijn aangetast of opgeruimd is daardoor groot. Het intensieve gebruik van de vaarwegen door de Waddenzee voor internationale handel en het aanbod van rijke gronden voor de visserij, maakt de kans op het voorkomen van houten vracht- en vissersschepen uit historische perioden, groot. Uit de recente geschiedenis, vooral WOII, kunnen oorlogsschepen en (gevechts)vliegtuigen verwacht worden.

Als de geologische opbouw intact is kunnen op verschillende niveaus in de ondergrond resten van bewoning verwacht worden in de vorm van:

- a. gebruiksvoorwerpen (vooral artefacten van vuursteen en bot) van jagers en verzamelaars in de top van het keileem (Midden en Laat-Paleolithicum) en in het of op het afdekkende pakket dekzand,
- b. resten van (semi)permanente bewoning of begravingen uit het Neolithicum en de Bronstijd in de top van het dekzand,
- c. overblijfselen van vlaknederzettingen of terpjes uit de IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen in de top van het veen en in de kwelderafzettingen. De aanwezigheid van dergelijke nederzettingen in de ondergrond wordt vaak 'verraden' door het voorkomen van afvallagen met houtskool, botresten en aardwerk.

Op grond van de waterdieptes mag worden geconcludeerd dat enkel het oudere bodemarchief met goed geconserveerde resten uit de Steentijd geheel of gedeeltelijk bewaard is gebleven.



1.3. Doelstellingen en onderzoeksvragen

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het vaststellen van de mogelijke aanwezigheid van (archeologische) objecten op- en gedeeltelijk in de waterbodem met behulp van hoge resolutie side scan sonaropnamen.¹ Het onderzoek vormt daarmee een eerste toets van de archeologische verwachting die op basis van het bureauonderzoek is geformuleerd.

Voor een inventariserend veldonderzoek opwaterfase 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? Hierbij rekening houdend met de hoofdindeling: archeologische objecten, niet geëxplodeerde explosieven (NGE) en baggerobstakels.

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

1.4. Afbakening plan- en onderzoeksgebieden (LS01wb)

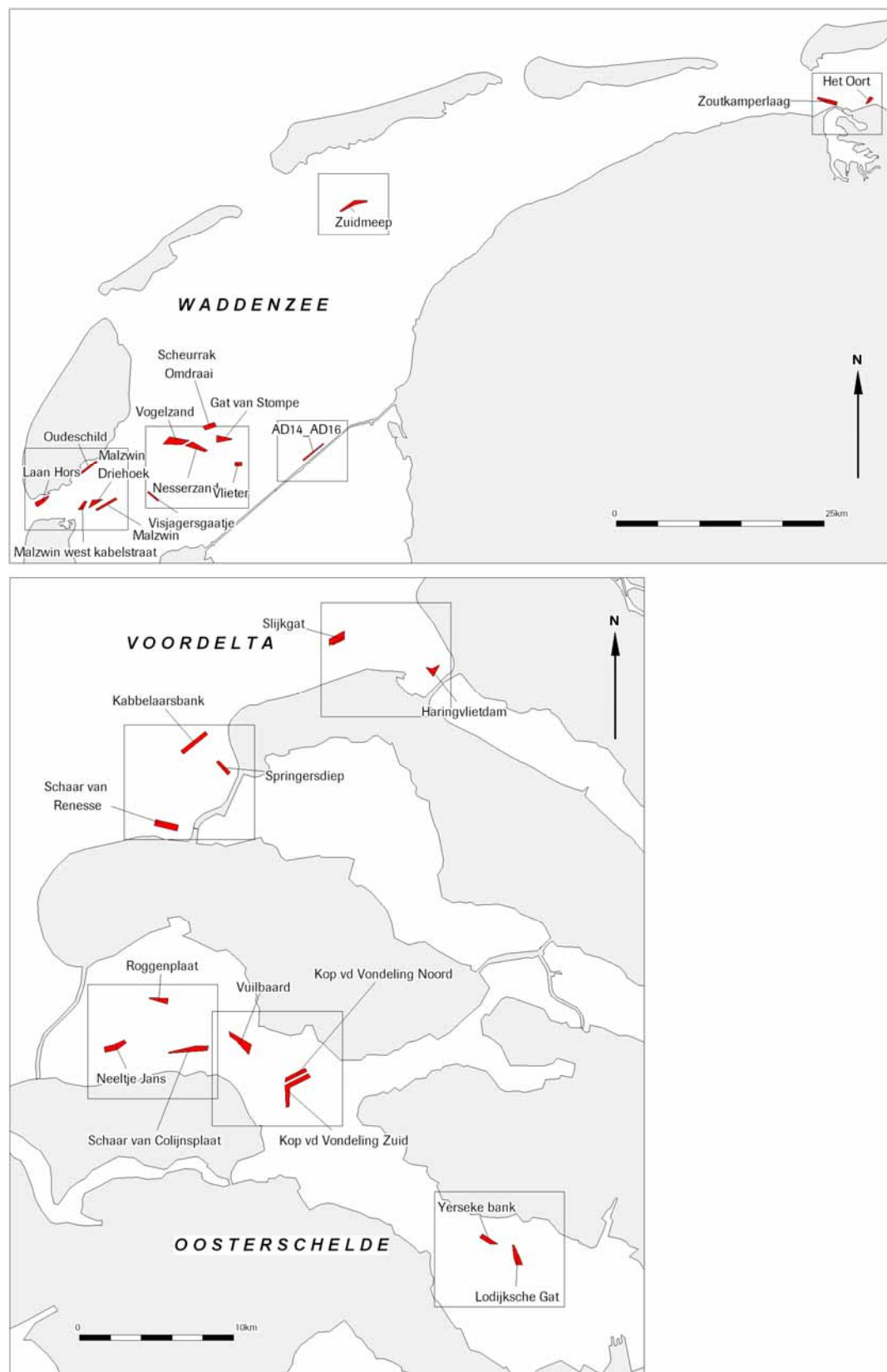
De plangebieden liggen verspreid in:

- de Waddenzee,
- de Voordelta (ten noordwesten van Schouwen Duiveland en Noord Beveland) en
- de Oosterschelde.

In dit rapport zullen de resultaten voor de plangebieden in de Voordelta, Oosterschelde en de Waddenzee in hoofdstuk 3) worden besproken. Een overzicht van de locaties is weergegeven in afbeelding 1. Nadere specificaties van de plangebieden, zoals coördinaten van de hoekpunten, zijn opgenomen in bijlage 1.

¹ KNA 3.1 (protocollen waterbodems).

1.5. Gebiedsomschrijving (LS02wb)



Afbeelding 1. Ligging van de plangebieden



Regio	Lettercode	Deelgebied	Oppervlak plangebied (ha)	Oppervlak incl buffer (ha)
Oosterschelde	A optie 1/2	Neeltje Jans	50.2	89.7
	C	Roggenplaat	27.8	61.1
	D	Schaar van Colijnsplaat	61.9	121.8
	E	Vuilbaard	65.0	114.6
	G1	Kop vd Vondeling NOORD	37.7	63.4
	G2	Kop vd Vondeling ZUID	81.9	151.0
	K	Yerseke bank	28.7	62.3
	L	Lodijkse Gat	38.5	74.3
Voordelta	B optie 1/2	Slijkgat	48.6	86.2
	C	Haringvlietdam	23.5	56.5
	D 1	Springersdiep	25.1	55.9
	D 2	Kabbelaarsbank	50.0	100.5
	E	Schaar van Renesse	60.2	102.7
Waddenzee	A	Malzwin west kabelstraat	44.5	81.2
	A2	Malzwin Driehoek	64.0	116.1
	AD	AD14_AD16	47.2	117.6
	B	Malzwin	69.5	134.1
	D	Visjagersgaatje	30.6	71.2
	H	Vogelzand	181.8	257.9
	I	Nesserzand	118.3	183.2
	J	Gat van Stompe	86.5	137.6
	K	Vlieter	40.5	70.9
	LH	Laan Hors	83.7	132.2
	N	Zuidmeep	118.8	198.2
	O	Het Oort	29.0	62.1
	T	Oudeschild_T8_T10	63.1	121.3
	Z	Zoutkamperlaag	89.3	148.9
SO	Scheurrak-Omdraai		122.3	
		Totalen	1666	3095

Tabel 3. Overzicht van de onderzoeksgebieden met oppervlakten.



2. Methoden en technieken

2.1. Algemeen

Indien uit het bureauonderzoek blijkt dat geplande ontwikkelingen een bedreiging kunnen vormen voor bekende of verwachte archeologische waarden zal, indien planaanpassing niet mogelijk is, een tweede fase van onderzoek worden uitgevoerd. De tweede fase van een archeologisch waterbodemonderzoek bestaat uit een inventariserend veldonderzoek, de zogenaamde opwaterfase.² Hierbij wordt de bodem van een plangebied vanaf een meetvaartuig vlakdekkend in kaart gebracht met geofysische 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, hetgeen ook met *sonar* of *multibeam* gedetecteerd kan worden. Eventueel volledig afgedekte objecten en structuren kunnen alleen opgespoord worden met bodempenetrerende technieken zoals *seismiek* of *electromagnetische* methoden. Deze laatstgenoemde technieken zijn echter niet praktisch inzetbaar voor gebieden groter dan een hectare. Voor het inventariserend veldonderzoek bij dit project, waarbij het om relatief grote gebieden gaat, is daarom gekozen om alleen vlakdekkende *side scan sonar* opnamen te maken.

2.2. De eisen aan de metingen

De standaard operationele eisen voor *side scan sonar* omvatten de volgende punten:

- Tweekanaals *side scan sonar* systeem zodat grotendeels overlappende data wordt verkregen.
- Signaalfrequentie minimaal 400 kHz ter verkrijging van voldoende resolutie.
- Range setting maximaal 50 meter
- Slagafstand van de lijnen dient 40 meter te zijn, zodat voldoende overlap van data wordt verkregen
- Meervoudige dekking van de waterbodem.
- Vis dient zo diep mogelijk gesleept te worden
- Ophanging van vis dient zodanig te gebeuren dat minimale verstoring optreedt door schroefwater, elektrische storingsbronnen en bootbewegingen.
- Het dynamisch bereik van het geregistreerde signaal dient zodanig te zijn dat nuances in reflectiviteit in grijs of kleurschaling kunnen worden gevisualiseerd.
- Maximale vaarsnelheid van 4 knopen oftewel 7.5 km/uur
- Positionering minimaal GPS met differentiële correctie.
- Meetvaartuig dient te voldoen aan de wettelijke vereisten voor veiligheid.

2.3. Meetvaartuigen en apparatuur

Voor het opnemen van de *side scan sonar* data werd gebruik gemaakt van een digitale Klein 3000 *side scan sonar*, gekoppeld aan het hydrografische surveypakket QINSy 8.0.

De metingen zijn verricht vanaf verschillende meetvaartuigen, beschikbaar gesteld door LNV. Voor een overzicht van de meetvaartuigen zie tabel 3.

Bij ieder meetvaartuig werd de sonarvis met een sleepkabel bevestigd aan een vast ophangpunt midscheeps aan stuurboordkant, dat was ingemeten ten opzichte van de locatie van de dGPS antenne. Door de lengte van de sleepkabel te variëren kon de sonarvis op de optimale hoogte boven de bodem gesleept worden. In het algemeen geldt dat optimale hoogte van de sonarvis boven de bodem gelijk is aan 1/10 van het ingestelde bereik van de *side scan sonar*. Bij dit project bedroeg het vast ingestelde bereik van de sonar 50 meter (naar bakboord en stuurboord) waarbij de ideale hoogte van de vis boven de bodem dus gelijk is aan vijf meter.

Voor het testen van de positionering werd bij ieder deelgebied een vast punt van verschillende kanten opgenomen en vergeleken.

Voor de positionering werd gebruik gemaakt van Qpos, een RTK-DGPS systeem met virtueel referentie station. Een virtueel referentiestation is een correctiesignaal dat berekend wordt uit een landelijke keten van RTK dGPS

² Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.1; protocollen waterbodems.

basisstations. Met een gprs verbinding wordt de actuele (on nauwkeurige) positie van de ontvanger naar de positioneringsprovider gestuurd waarop deze de correctie voor die positie terugstuurt.

2.4. Uitvoering veldonderzoek

Een overzicht van de personele en materiële inzet is opgenomen in onderstaande tabel.

Periode	Onderzoeksgebied	Schip	Surveyor	Bedrijf
week 24	Voordelta	Isis	Wouter Wester	DEEP BV
week 25 en 26	Waddenzee	Stern	Wouter Wester	DEEP BV
week 27 en 28	Oosterschelde	Valk	Wouter Wester	DEEP BV

Tabel 4. Personele en materiële inzet voor het veldonderzoek.



Afbeelding 2. Het meetvaartuig "Isis" voor de Haringvlietdam

2.5. Opnamemethodiek

Voor de definitie van het onderzoeksgebied zijn de verschillende deelgebieden uitgebreid met een bufferzone van 100 meter. De oppervlakte van het totale onderzoeksgebied kwam hiermee op 3101 hectare.

In de praktijk zijn delen van een aantal gebieden niet opgenomen omdat deze onbereikbaar waren vanwege de aanwezigheid van al bestaande mosselzaadinvanginstallaties. Daarnaast waren twee gebieden in de Voordelta (Springersdiep en Slijkgat) te ondiep en dus onbereikbaar voor het meetvaartuig Isis, dat een diepgang heeft van 1.60 meter. Ook met hoog water was het niet mogelijk om hier data op te nemen. Uiteindelijk zijn ruim 2900 hectare opgenomen met side scan sonar.

Gebieden	Aantal vaarkilometers
Oosterschelde	Ca 186 km
Voordelta	62.6 km
Waddenzee	Ca 489 km
Totaal	Ca 737 km

Tabel 5. Aantal gevaren kilometers

Per onderzoeksgebied waren vaarlijnen gedefinieerd, zo mogelijk in de lengterichting van het gebied, rekening houdend met stroomrichtingen en de diepteligging van de waterbodem. De afstand tussen de lijnen bedroeg 40 meter. Met het ingestelde bereik van 50 meter (links en rechts) werd hiermee een bedekking van meer dan 100 procent verkregen. Een meervoudige bedekking is belangrijk om er zeker van te zijn dat een waargenomen sonarcontact inderdaad een vast object of structuur betreft, en geen storing in het systeem of bijvoorbeeld een school vissen.

Tijdens de opnamen is een dagrapport en surveylog opgesteld, waarin zaken als golfwerking en windrichting en passerende scheepvaart zijn bijgehouden. Het dagrapport en surveylog zijn opgenomen op de CD in bijlage 3.

2.6. Interpretatie en rapportage

Voor de interpretatie van de *side scan sonargegevens* is uitgegaan van de volgende criteria:

- het contact heeft een minimale grootte van één meter in één dimensie,
- het contact is duidelijk "man-made". Dit is onafhankelijk van de grootte van het contact

De interpretatie van de sonargegevens is verlopen volgens de volgende stappen:

- Alle gevaren lijnen zijn doorgelopen en ieder object of structuur groter dan één meter in minimaal één dimensie is gemarkeerd. Hierbij is het *side scan sonar* pakket van QINSy gebruikt.
- Contacten die slechts één maal zijn waargenomen zijn opnieuw op overlappende lijnen gecontroleerd. Indien het contact niet minimaal twee keer gezien is op afzonderlijke lijnen, werd het van de contactenlijst gehaald.
- Ieder definitief contact is beschreven en geïnterpreteerd.
- Alle afzonderlijk gevaren sonarlijnen zijn samengevoegd tot een sonar mozaïek, dat gebruikt werd om grotere doorlopende structuren zoals kabels en gebieden met bodemstructuren in kaart te brengen.
- Een vergelijking werd gemaakt met bekende gegevens zoals waarnemingen uit de ARCHIS database en verschillende wrakdatabase.

De interpretatie en rapportage van de gegevens zijn uitgevoerd op het kantoor van Periplus Archeomare in Amsterdam.



3. Resultaten

3.1. Waddenzee

3.1.1. Algemeen

In de Waddenzee zijn vijftien plangebieden opgenomen met side scan sonar. Tijdens de opnamen bleken in acht van de vijftien plangebieden al mosselzaadvanginstallaties te staan: Malzwin, malzwin driehoek, Visjagersgaatje, Gat van Stompe, Vlieter, Oort en Zoutkamperlaag. Delen van deze gebieden konden dus niet worden opgenomen met sonar.

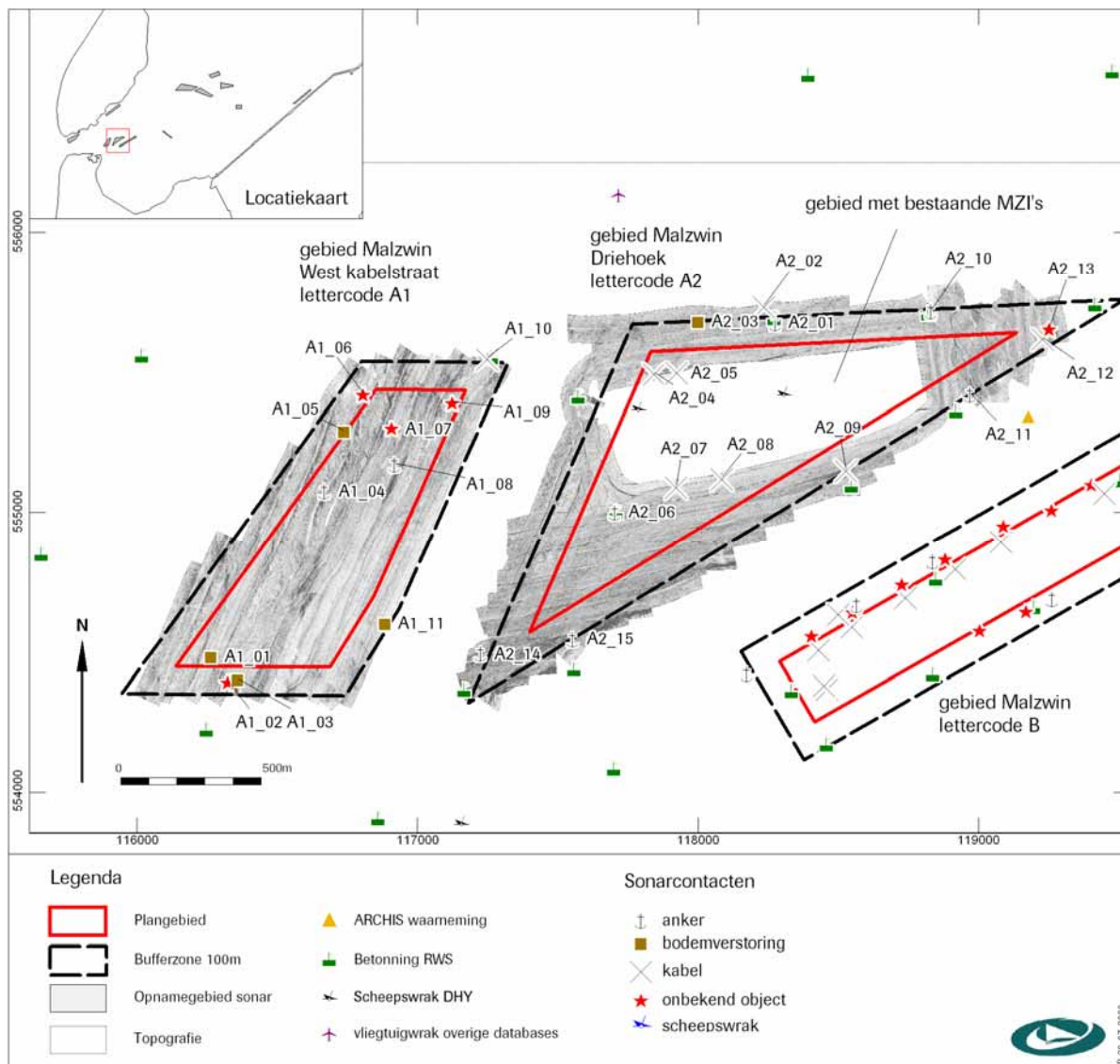
In totaal zijn 182 sonarcontacten waargenomen en gerapporteerd. Een samenvatting wordt gegeven in onderstaande tabel

Deelgebied	Interpretatie					totaal
	anker	bodem verstoring	kabel	onbekend object	scheeps wrak	
AD14 AD16			1	8		9
Gat van Stompe		3	1	4		8
Het Oort			15	1		16
Laan Hors		1	2	4		7
Malzwin	5		13	11		29
Malzwin Driehoek	6	1	7	1		15
Malzwin West Kabelstraat	2	4	1	4		11
Nesserzand		3		3		6
Oudeschild	1	1	2	7		11
Scheurrak-Omdraai	2	2	5	17	4	30
Visjagersgaatje	1	3	3	3		10
Vlieter	2	6	1	2		11
Vogelzand	1	5		2		8
Zoutkamperlaag	3		4			7
Zuidmeep	3		1			4
Totaal	26	29	56	67	4	182

Tabel 6. Samenvatting van de gevonden sonarcontacten in de Waddenzee

Op de volgende bladzijden worden de resultaten per deelgebied besproken.

3.1.2. Malzwin west kabelstraat en Driehoek, lettercode A1 en A2



Afbeelding 3. Overzicht side scan sonar resultaten Malzwin west kabelstraat en Driehoek

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebieden is bestaat uit een zandige bodem met stroomribbels (golflengte van 3 meter) en zandduinen (golflengte 20 meter). Sleepsporen zijn niet of nauwelijks aangetroffen.

Tijdens de opnamen bleek zich in het westelijk gebied (Driehoek) al een bestaande mosselzaadinvanginstallatie te bevinden. Hierdoor konden de aanwezigheid en posities van twee bekende wrakken in dit gebied (nr. 711, HMS. "de Stier" en nr 712, onbekend – bron: Dienst de Hydrografie) niet geverifieerd worden.

Het merendeel van de sonarcontacten bestaat uit kabels en ankers die gerelateerd kunnen worden aan de bestaande MZI installatie, of aan bestaande vaarwegbetonningen.



Puntlocaties

In totaal zijn elf (West kabelstraat) en vijftien (Driehoek) sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabellen.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
A1_01	116264	554487		29.5	10.0	0.0	langwerpige amandelvormige structuur met harde reflecties aan punt	bodemverstoring
A1_02	116324	554397		4.8	1.9	0.0	smalle harde reflectie	onbekend object
A1_03	116359	554407		8.0	3.9	0.0	kleine harde reflecties zonder schaduw	bodemverstoring
A1_04	116668	555081		2.7	2.3	0.0	onregelmatige duidelijke reflectie, mogelijk anker	anker
A1_05	116739	555294		3.8	2.6	0.0	kleine cluster van bolvormige harde reflecties	bodemverstoring
A1_06	116807	555424		4.9	0.8	0.0	staafvormige reflectie	onbekend object
A1_07	116909	555305		6.2	1.3	0.5	langwerpige reflectie met uitstekend deel in midden	onbekend object
A1_08	116920	555178		3.9	1.3	0.0	staafvormige reflectie, mogelijk anker	anker
A1_09	117124	555395		3.2	1.5	0.4	klein contact met schaduw	onbekend object
A1_10	117249	555551		8.3	0.7	0.0	harde reflectie golvende reflectie, waarschijnlijk kabel	kabel
A1_11	116884	554606		9.9	4.5	0.0	sikkelvormige korrelige reflectie zonder geen schaduw	bodemverstoring

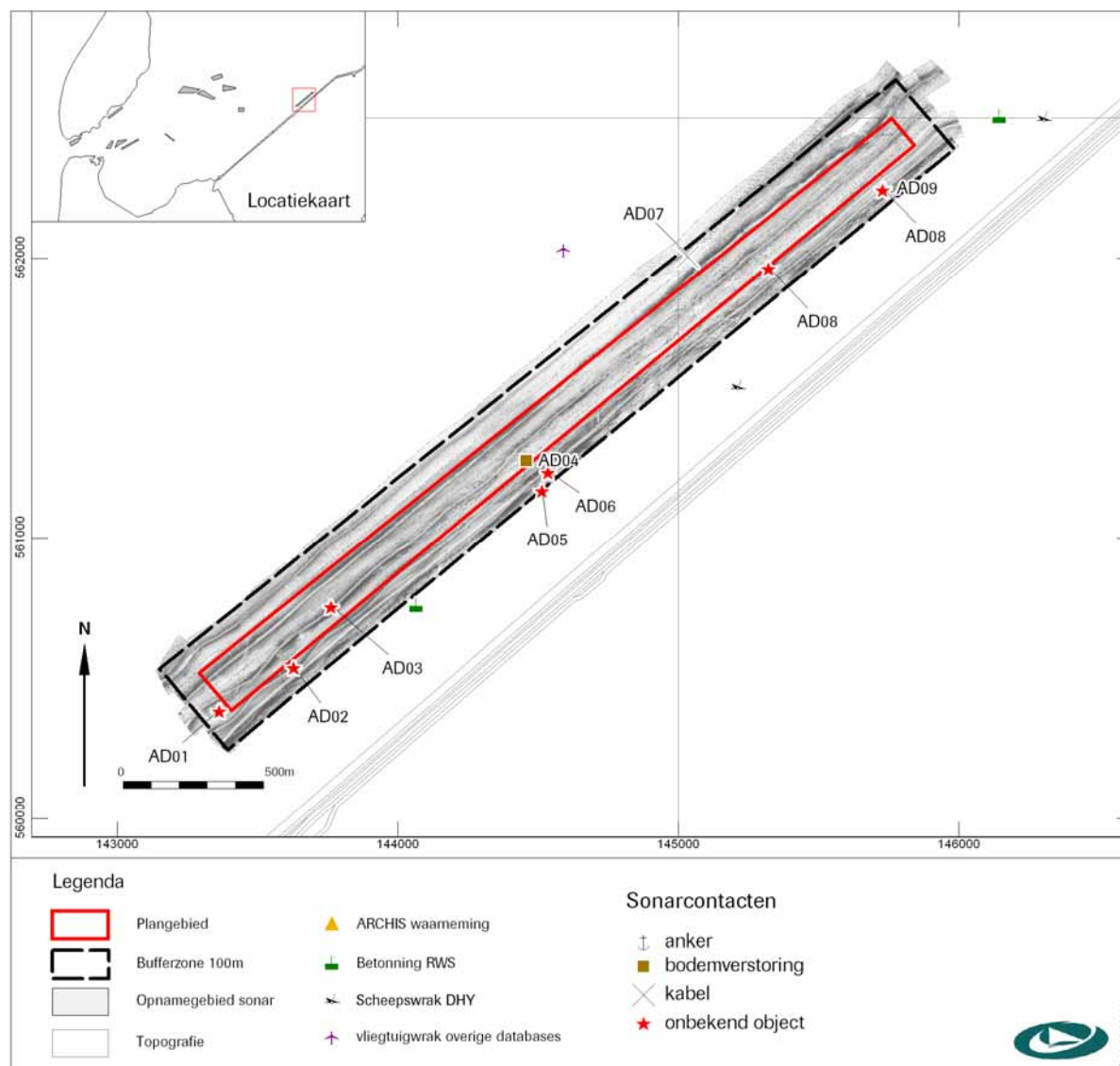
Tabel 7. Overzicht van de resultaten in het plangebied Malzwin west kabelstraat, lettercode A1

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
A2_01	118276	555679		17.4	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met anker en boei	anker
A2_02	118237	555738		10.3	0.0	0.0	langwerpige smalle reflectie, mogelijk kabel	kabel
A2_03	118002	555683		9.4	3.9	0.0	driehoekige structuur met interne reflecties, geen schaduw	bodemverstoring
A2_04	117845	555499		13.3	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel	kabel
A2_05	117925	555504		>30	>0.5	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk rand van MZI installatie	kabel
A2_06	117704	555005		14.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met boeianker	anker
A2_07	117924	555097		>35	>1	0.0	harde reflectie: fuik of mzi tenn noorden van opnamegebied	kabel
A2_08	118086	555125		>16	>0.5	0.0	harde reflectie fuik of mzi aan noordkant aan rand opnamegebied	kabel
A2_09	118528	555156		19.6	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met boei	kabel
A2_10	118831	555721		6.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met anker	anker
A2_11	118971	555424		30.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met anker	anker
A2_12	119229	555623		15.0	0.1	0.1	kabel met boei en ankerpunt	kabel
A2_13	119253	555658		3.4	1.7	0.1	onregelmatige reflectie	onbekend object
A2_14	117225	554500		15.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met anker en boei	anker
A2_15	117554	554551		33.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met boeianker	anker

Tabel 8. Overzicht van de resultaten in het plangebied Malzwin driehoek, lettercode A2

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.1.3. Afsluitdijk AD14_AD16, lettercode AD



Afbeelding 4. Overzicht side scan sonar resultaten Afsluitdijk

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebied bestaat gedeeltelijk uit zand met stroomribbels met een golflengte tot 3 meter. In andere delen is de bodem vlak en heeft een sterkere akoestische reflectie, waarschijnlijk veroorzaakt door opduikingen van keileen uit de ondergrond.

In het hele plangebied komen dubbele sleepsporen voor (onderlinge afstand ca 9 meter) veroorzaakt door de sleepnetten van garnalenvissers.



Puntlocaties

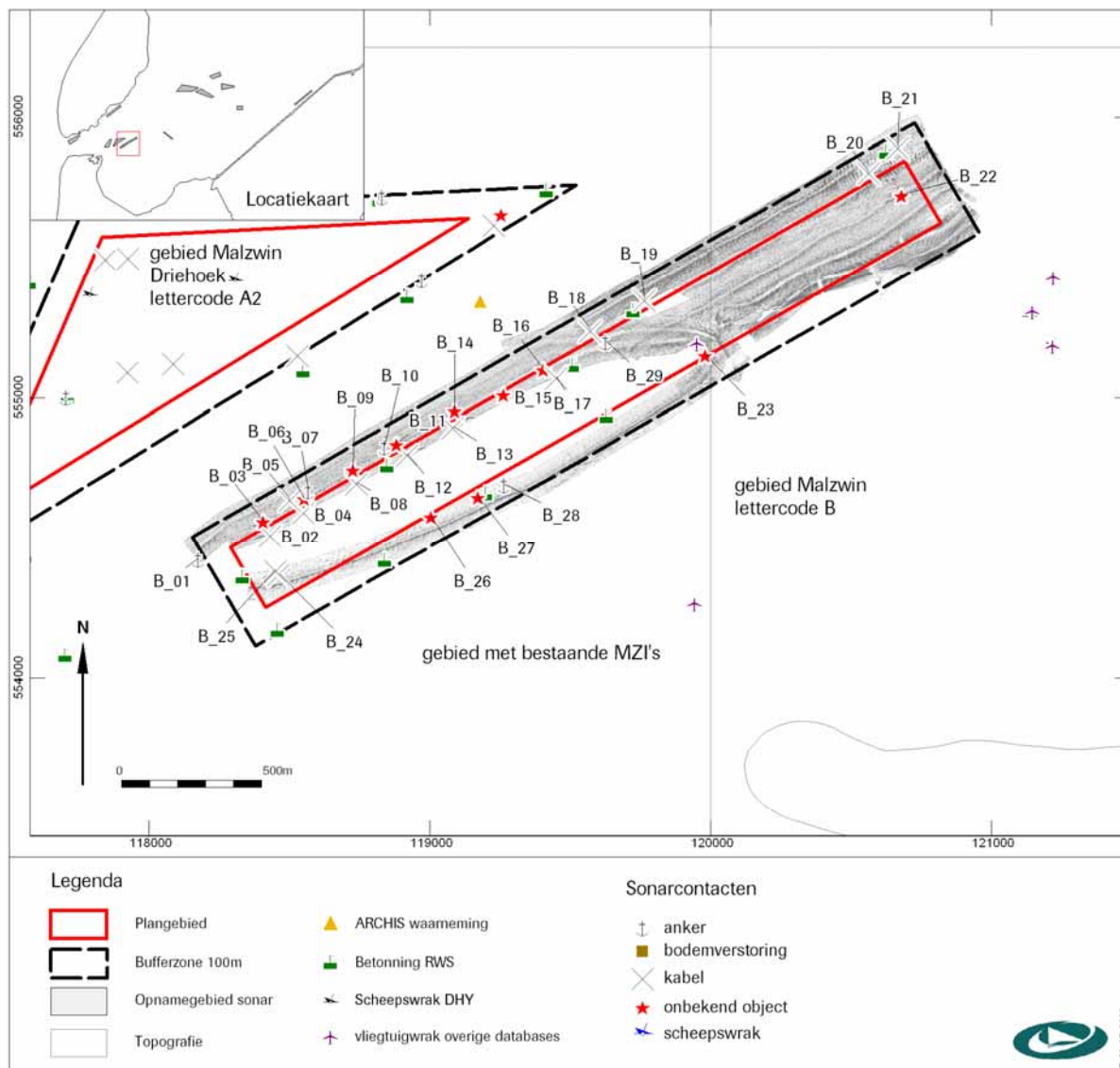
In totaal zijn negen sonarcontacten aangetroffen in het gebied. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
AD01	143365	560389		0.6	0.6	0.3	rond contact, mogelijk steen	onbekend object
AD02	143630	560543		0.6	0.6	0.4	klein langwerpig contact	onbekend object
AD03	143763	560759		2.3	0.8	1.0	klein contact met scherpe reflectie en schaduw	onbekend object
AD04	144460	561285		22.0	2.9	0.3	ovaal contact, scherpe reflectie, duidelijke schaduw	onbekend object
AD05	144515	561174		1.0	1.0	0.2	klein contact, mogelijk steen	onbekend object
AD06	144537	561241		0.7	0.7	0.5	klein contact, duidelijke reflectie en schaduw	onbekend object
AD07	145033	562014		21.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel	kabel
AD08	145728	562248		1.0	1.0	0.3	rond contact; mogelijk steen	onbekend object
AD09	145733	562252		1.3	1.3	0.3	rond contact; mogelijk steen	onbekend object

Tabel 9. Overzicht van de resultaten in het plangebied Afsluitdijk AD14-AD16, lettercode AD

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.1.4. Malzwin, lettercode B



Afbeelding 5. Overzicht side scan sonar resultaten Malzwin, lettercode B

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebied is gedeeltelijk vlak. In alle delen van het gebied komen stroomribbels voor met een golflengte van 3 meter. Tijdens de opnamen bleek zich in het westen van het gebied een bestaande mosselzaadinvanginstallatie te bevinden.

De aangetroffen kabels en ankers in het gebied kunnen gerelateerd worden aan de bestaande MZI's of betonningen.

Eventuele restanten van een mogelijk aanwezig vliegtuigwrak (type Starfighter, vergaan 1978, bron LWAOW) in het centrum van het gebied zijn niet aangetroffen.



Puntlocaties

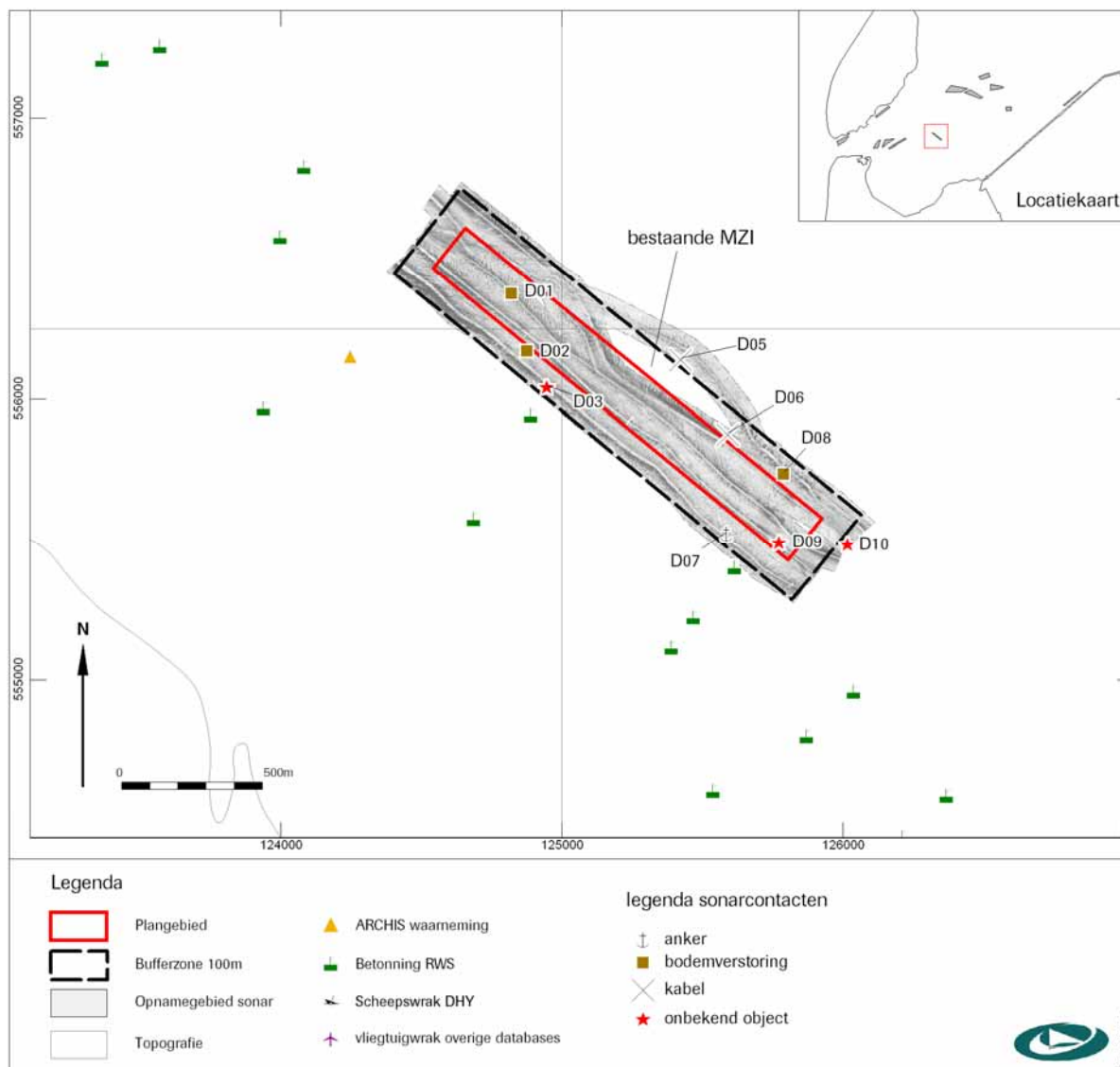
In totaal zijn 29 sonarcontacten aangetroffen in het onderzoeksgebied. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
B_01	118176	554428		7.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met boeianker	anker
B_02	118432	554513		>105	1.0	n.t.b.	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met aanhangend materiaal, harde deels korrelige reflectie: MZI	kabel
B_03	118406	554563		>91	1.0	n.t.b.	regelmatig onderbroken reflectie, visnet?	onbekend object
B_04	118550	554597		>76	1.0	n.t.b.	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met aanhangend materiaal, harde deels korrelige reflectie: MZI	kabel
B_05	118501	554641		4.0	0.1	0.2	rechtlijnige reflector, mogelijk kabel	kabel
B_06	118552	554646		>65	1.0	n.t.b.	regelmatig onderbroken reflectie, visnet?	onbekend object
B_07	118567	554673		8.0	1.0	0.0	langwerpige reflectie, waars.kabel met anker	anker
B_08	118739	554701		>81	1.0	n.t.b.	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met aanhangend materiaal, harde deels korrelige reflectie: MZI	kabel
B_09	118727	554746		>58	0.9	n.t.b.	regelmatig onderbroken reflectie, visnet?	onbekend object
B_10	118838	554829		10.6	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met anker	anker
B_11	118881	554838		>39	0.8	n.t.b.	regelmatig onderbroken reflectie, visnet?	onbekend object
B_12	118919	554803		>75	0.8	n.t.b.	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met aanhangend materiaal, harde deels korrelige reflectie: MZI	kabel
B_13	119082	554900		>73	1.3	n.t.b.	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met aanhangend materiaal, harde deels korrelige reflectie: MZI	kabel
B_14	119089	554956		>100	0.8	n.t.b.	regelmatig onderbroken reflectie, visnet?	onbekend object
B_15	119261	555015		>115	1.5	n.t.b.	regelmatig onderbroken reflectie, visnet?	onbekend object
B_16	119403	555104		>106	1.5	n.t.b.	regelmatig onderbroken reflectie, visnet?	onbekend object
B_17	119451	555076		119.0	1.0	n.t.b.	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met aanhangend materiaal, harde deels korrelige reflectie: MZI	kabel
B_18	119572	555242		15.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met anker	kabel
B_19	119765	555354		16.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker	kabel
B_20	120562	555808		14.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel	kabel
B_21	120666	555897		38.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met boei	kabel
B_22	120680	555725		7.1	3.4	0.0	twee smalle parallelle harde reflecties, op rand van structuur	onbekend object
B_23	119980	555154		5.7	5.7	0.0	ronde structuren aan kabel, harde aan de rand korrelige reflecties: mogelijk visfuisen. Afmeting is doorsnede ronde structuren	onbekend object
B_24	118460	554374		186	2.9	n.t.b.	langwerpige sterke reflecties: waarschijnlijk kabel MZI	kabel
B_25	118451	554387		115	>1.0	n.t.b.	langwerpige sterke reflecties: waarschijnlijk kabel MZI	kabel
B_26	119005	554581		>85	1.0	n.t.b.	regelmatig onderbroken reflectie, visnet?	onbekend object
B_27	119171	554649		113.0	1.0	n.t.b.	regelmatig onderbroken reflectie, visnet?	onbekend object
B_28	119264	554694		10.3	2.3	n.t.b.	onregelmatige harde reflectie, mogelijk anker met kabel	anker
B_29	119626	555203		13.8	0.1	n.t.b.	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met anker	anker

Tabel 10. Overzicht van de resultaten in het plangebied Malzwin, lettercode B

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.1.5. Visjagersgatje, lettercode D



Afbeelding 6. Overzicht side scan sonar resultaten Visjagersgatje, lettercode D

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebied is gedeeltelijk vlak en zandig. In delen van het gebied komen stroomribbels voor met een golflengte tot 3 meter.

Tijdens de opnamen bleek zich een bestaande mosselzaadinvanginstallatie te bevinden langs de noordoostkant van het plangebied. Twee van de waargenomen sonarcontacten (D05 en D06) zijn gerelateerd aan deze MZI.



Puntlocaties

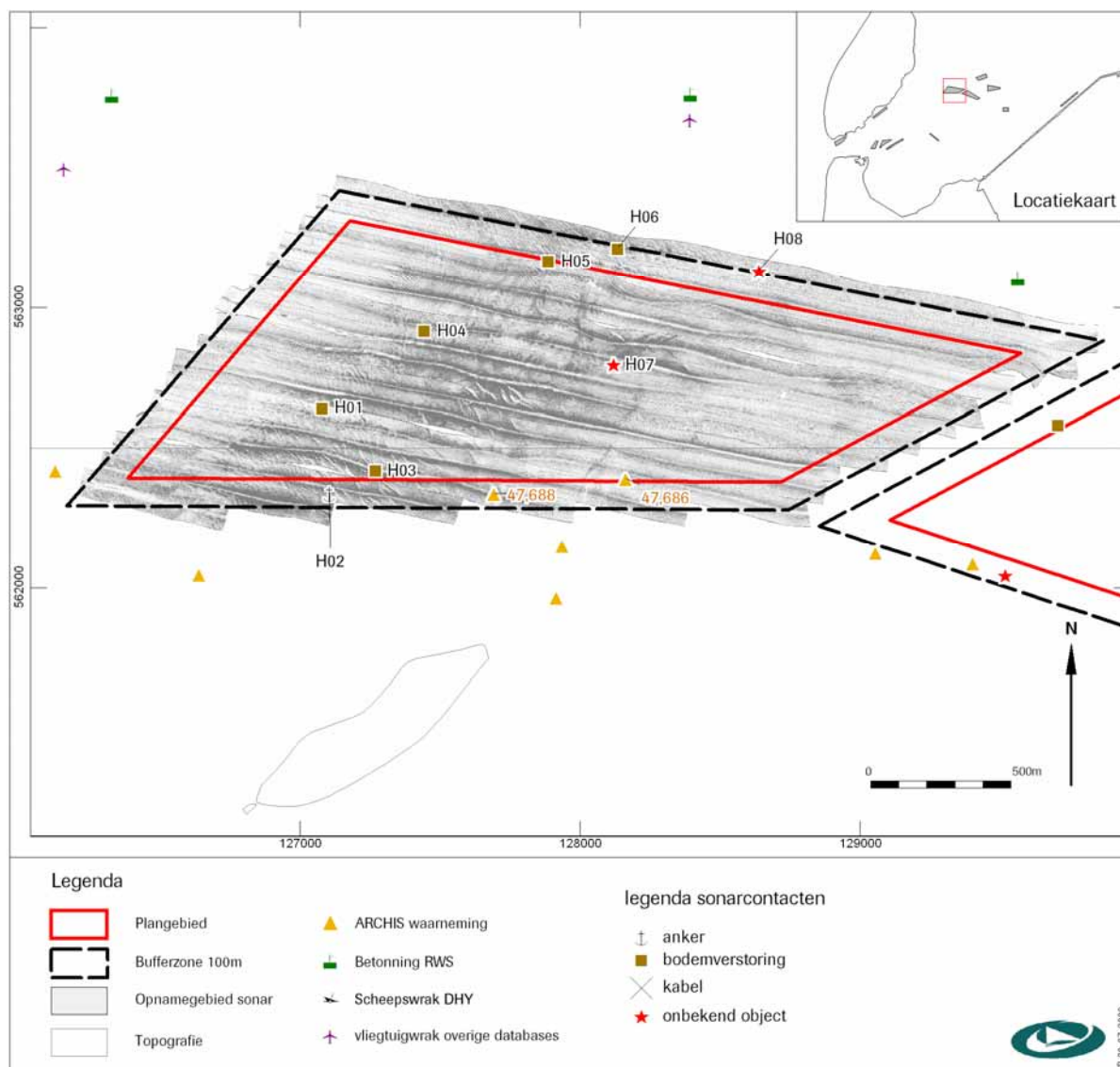
In totaal zijn in het plangebied tien sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
D01	124821	556385		21.0	6.7	0.4	afwijkende bult in zandgolven golflengte 10m, doorsneden met sleepsporen	bodemverstoring
D02	124876	556178		12.9	9.1	0.0	driehoekige bodemverstoring, lage reflectie, interne structuren	bodemverstoring
D03	124947	556049		1.0	0.7	0.6	klein contact met sterke reflectie	onbekend object
D04	25269	556075		44.0	0.1	0.1	langwerpige reflecties, waarschijnlijk kabels MZI met verankeringen	kabel
D05	125423	556147		160.0	0.1	0.1	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel 160m MZI met verankeringen	kabel
D06	125591	555882		130.0	1.0	0.1	langwerpige reflectie, waarschijnlijk MZI; kabel 130m met ankering op uiteinden	kabel
D07	125587	555529		12.0	0.1	0.1	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk boeianker	anker
D08	125790	555742		5.0	3.5	0.0	bodemverstoring	bodemverstoring
D09	125774	555497		3.4	1.5	0.5	contact met schaduw, meerdere contacten in omgeving	onbekend object
D10	126017	555489		4.3	1.5	0.4	contact, hoge reflectie met schaduw en slijpgeul	onbekend object

Tabel 11. Overzicht van de resultaten in het plangebied Visjagersgatje, lettercode D

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.1.6. Vogelzand, lettercode H



Afbeelding 7. Overzicht side scan sonar resultaten Vogelzand, lettercode H

Algemeen

Aan de west- een oostzijde van het onderzoeksgebied bestaat de waterbodem uit waarschijnlijk fijn zand met stroomribbels met een golflengte tot 3 meter. Het centrum van het gebied toont een duidelijk sterkere akoestische reflectie, wat wijst op mogelijk grover materiaal. Ook zijn hier zandgolven met een golflengte tot 20 meter groot te zien.

Rondom de locaties met de waarnemingen uit de ARCHIS database (47686 en 47688, beide restanten van 18^e eeuwse scheepswrakken) zijn geen sonarcontacten waargenomen.



Puntlocaties

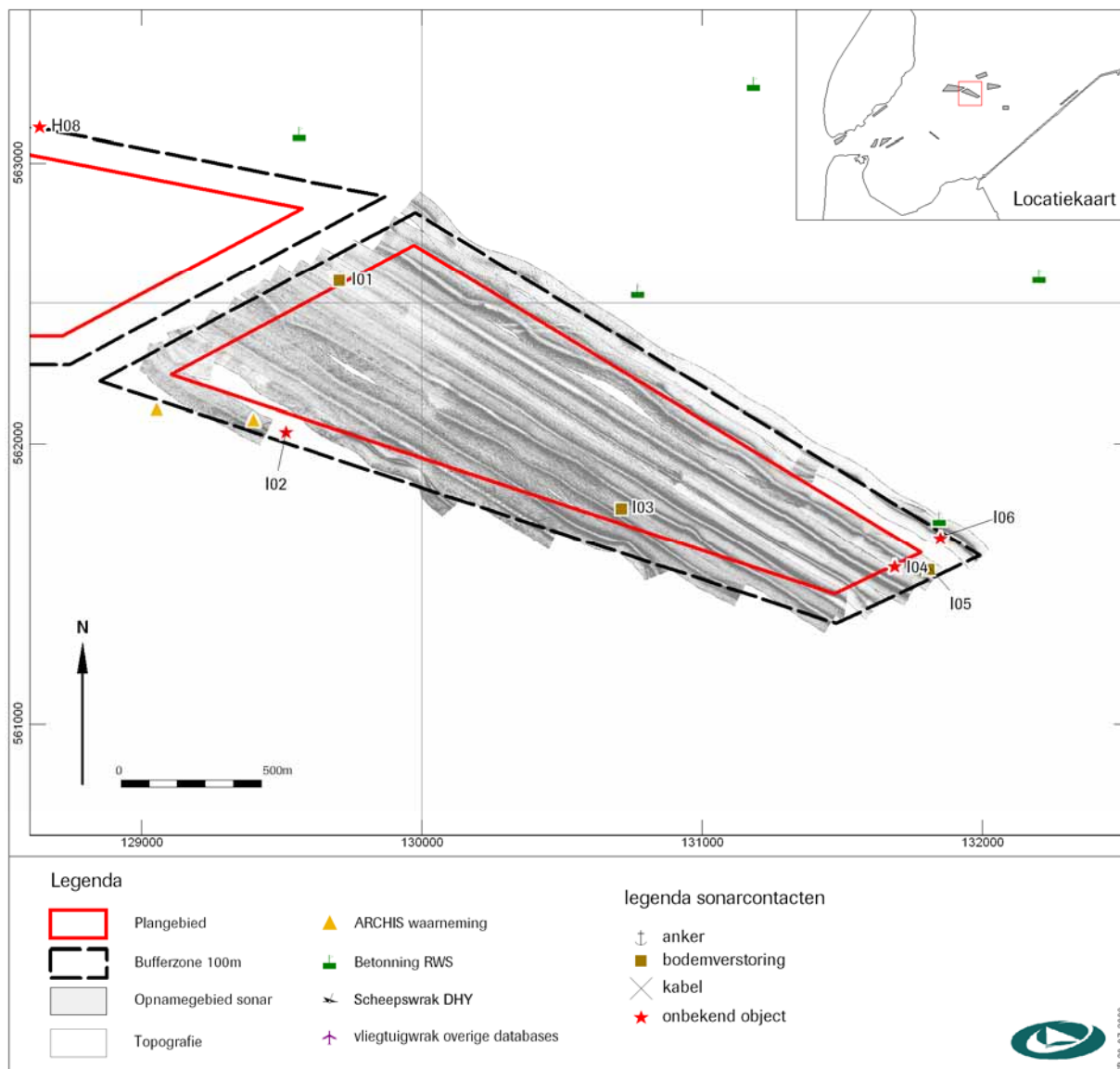
In totaal zijn in het onderzoeksgebied acht sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
H01	127081	562647		6.5	6.4	0	ronde plek met afwijkend bodemtype	bodemverstoring
H02	127106	562342		4.92	1.5	0.35	duidelijk contact met schaduw, mogelijk anker	anker
H03	127271	562426		9.6	4.9	0.4	bodemverstoring	bodemverstoring
H04	127444	562922		17	3.65	0.3	grote bodemverstoring	bodemverstoring
H05	127887	563172		8	4	0.2	contact/bodemverstoring	bodemverstoring
H06	128135	563216		5	4	0.1	bodemverstoring	bodemverstoring
H07	128120	562801		2.6	0.8	0.15	contact met slijpgeul	onbekend object
H08	128639	563135		0.7	0.6	0.2	klein hard contact met schaduw	onbekend object

Tabel 12. Overzicht van de resultaten in het plangebied Vogelzand, lettercode H

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.1.7. Nesserzand, lettercode I



Afbeelding 8. Overzicht side scan sonar resultaten Nesserzand, lettercode I

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebied is gedeeltelijk vlak. In delen van het gebied komen stroomribbels voor met een golflengte tot 3 meter. In de vlakke delen zijn duidelijk veel sleepsporen te onderscheiden, vermoedelijk veroorzaakt door ankers en sleepnetten van (garnalen)vissers.



Puntlocaties

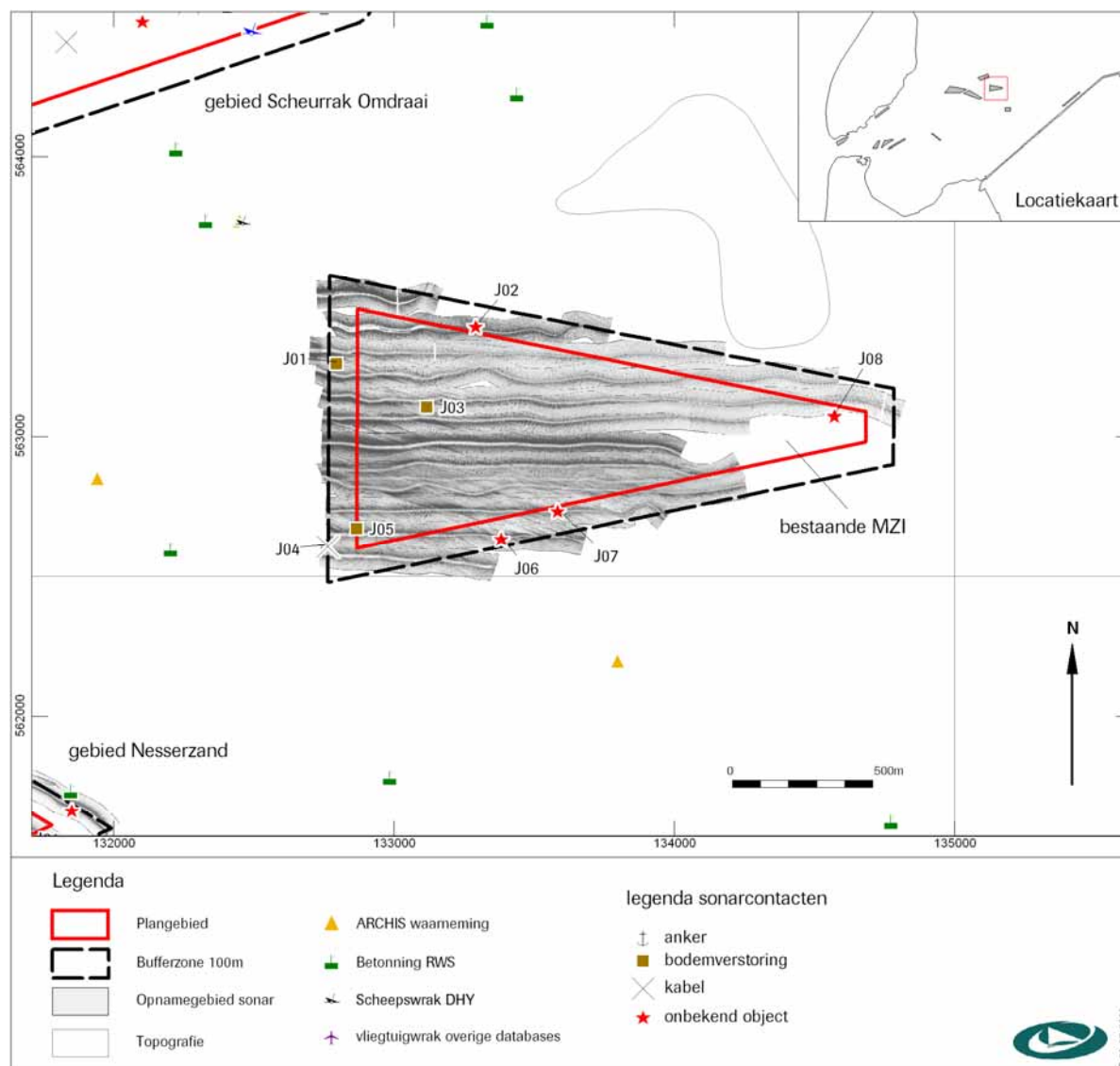
In totaal zijn in het onderzoeksgebied zes sonarcontacten waargenomen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
I01	129707	562586		3.6	2.2	0.1	bodemverstoring	bodemverstoring
I02	129517	562048		9	1.3	0.4	langwerpig contact met slijpgeul	onbekend object
I03	130714	561775		14	5	0.3	bodemverstoring	bodemverstoring
I04	131688	561568		1.5	0.3	0.1	cluster kleine contacten	onbekend object
I05	131810	561557		100	8.2	0	3 duidelijke parallelle dubbele sleepsporen, breedte 8m	bodemverstoring
I06	131852	561669		2.6	1.02	0	sterke reflectie, mogelijk storing in opname	onbekend object

Tabel 13. Overzicht van de resultaten in het plangebied Nesserzand, lettercode I

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.1.8. Gat van Stompe, lettercode J



Afbeelding 9. Overzicht side scan sonar resultaten gat van Stompe,, lettercode J

Algemeen

In het onderzoeksgebied zijn stroomribbels (golflengte tot 3 meter) en zandgolven (golflengte 14 meter) zichtbaar. Het zuidwesten van het plangebied wordt doorsneden door een geul. Op de vlakke delen in het gebied zijn duidelijk sleepsporen zichtbaar, waarschijnlijk veroorzaakt door ankers of sleepnetten van vissers.

Tijdens de opnamen bleek zich een bestaande mosselzaadinvanginstallatie te bevinden aan de oostkant van het plangebied.



Puntlocaties

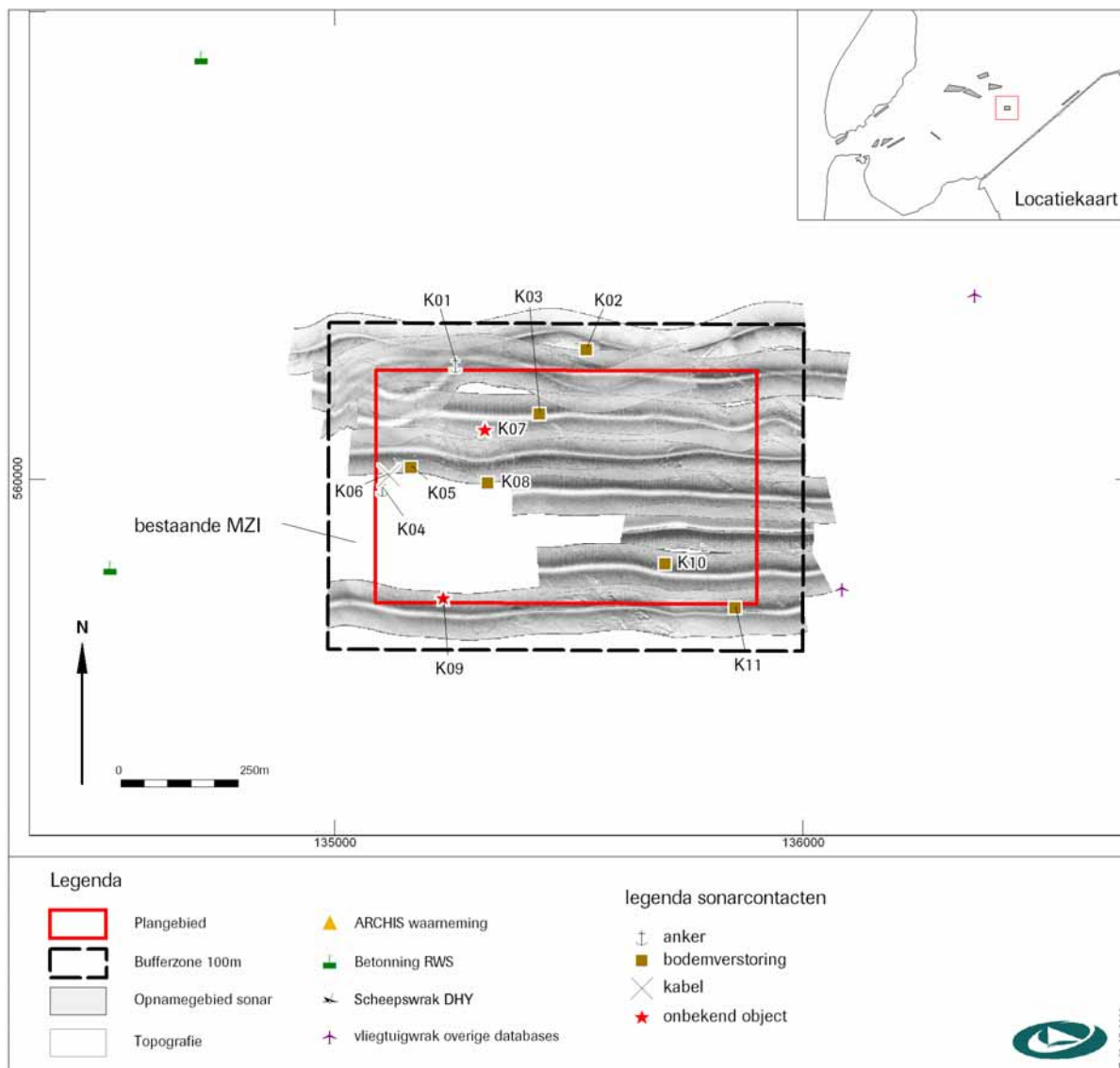
In totaal zijn in het onderzoeksgebied acht sonarcontacten waargenomen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
J01	132797	563265		4.88	2.15	0.3	langwerpige afgeronde bult	bodemverstoring
J02	133292	563398		4.6	1.3	0	langwerpig contact	onbekend object
J03	133119	563110		10	3.22	0.1	bodemverstoring in geul	bodemverstoring
J04	132765	562616		35	0.05	0.05	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, lengte 26m met mogelijk anker	kabel
J05	132868	562678		7.8	3	-0.15	bodemverstoring	bodemverstoring
J06	133383	562642		2.55	1.4	0.05	contact, mogelijk storing in opname	onbekend object
J07	133585	562741		0.9	0.7	0.66	klein contact met scherpe schaduw	onbekend object
J08	134571	563080		2.2	1.6	0.2	klein contact	onbekend object

Tabel 14. Overzicht van de resultaten in het plangebied gat van Stompe, lettercode J

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.1.9. Vlieter, lettercode K



Afbeelding 9. Overzicht side scan sonar resultaten Vlieter, lettercode K

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebied is gedeeltelijk vlak met relatief weinig stroomribbels in vergelijking met de overige plangebieden. Aan de oostkant van het gebied lopen lineaire bodemverstoringen van noordwest naar zuidoost. Sleepsporen waarschijnlijk veroorzaakt door ankers of sleepnetten van vissers komen in het hele gebied voor.

Tijdens de opnamen bleek zich een bestaande mosselzaadinvanginstallatie te bevinden aan de westkant van het plangebied. Twee van de waargenomen sonarcontacten (K04 en K06) zijn gerelateerd aan deze MZI.



Puntlocaties

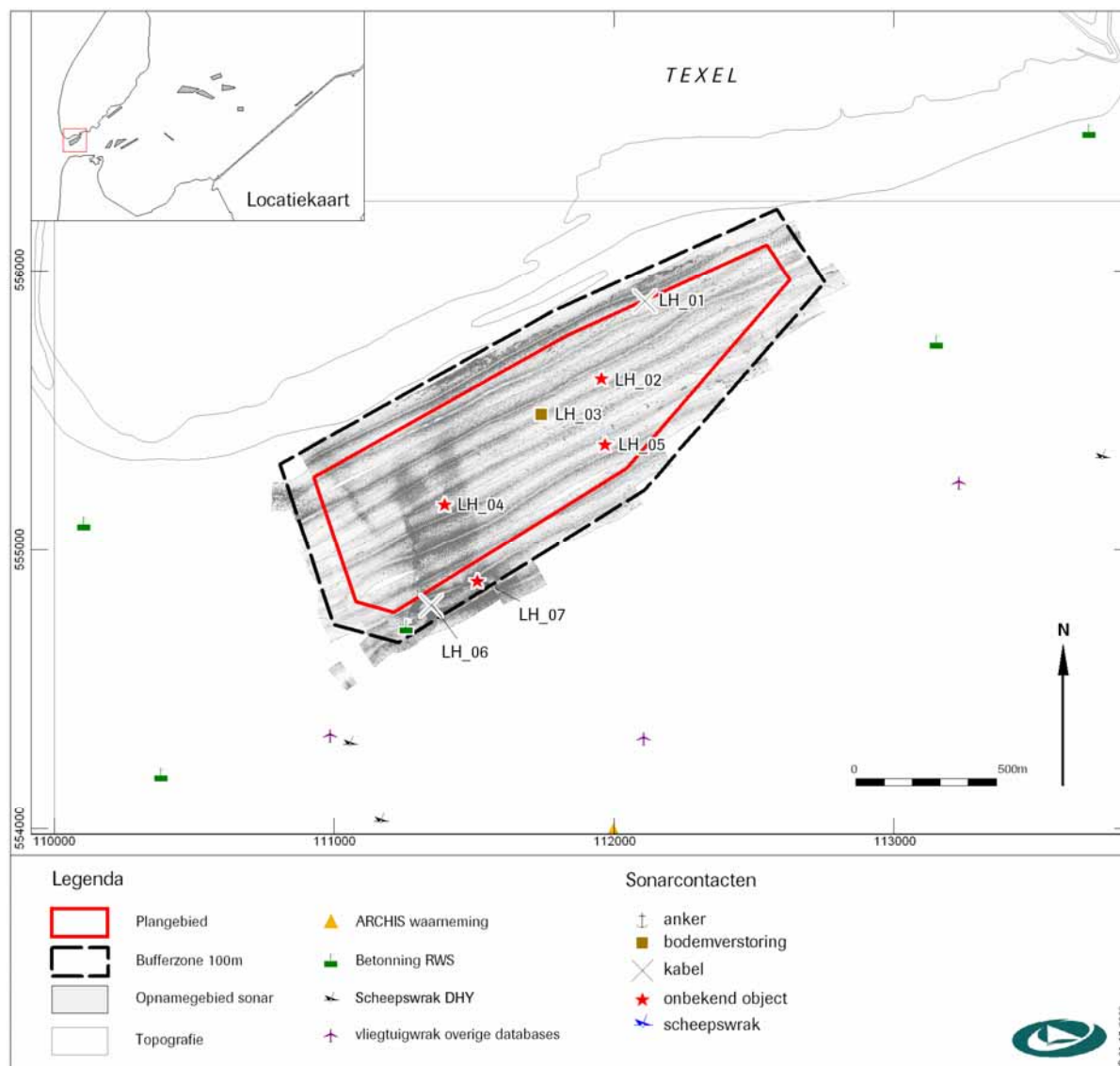
In totaal zijn in het onderzoeksgebied elf sonarcontacten waargenomen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
K01	135259	560247		16	11	-0.3	grote bodemverstoring met kabel, mogelijk boeianker met slijpgeul	anker
K02	135539	560280		23	6	-0.5	geïsoleerde bodemverstoring	bodemverstoring
K03	135438	560143		18	12	-0.5	langwerpig geïsoleerde bodemverstoring	bodemverstoring
K04	135102	559983		14	13	0.1	bodemverstoring, lijken meerdere kabels, mogelijk boeianker, waarschijnlijk MZI	anker
K05	135164	560029		10	6.5	0.3	bodemverstoring	bodemverstoring
K06	135117	560012		18	16	0.1	driehoekige bodemverstoring met kabel, manmade, waarschijnlijk MZI	kabel
K07	135321	560108		1.3	1	0.3	klein geïsoleerd contact	onbekend object
K08	135328	559996		9	4	0.3	bodemverstoring	bodemverstoring
K09	135232	559747		6	2.52	0.6	onregelmatig contact met lange schaduw plus kabel	onbekend object
K10	135706	559822		10	2.4	-0.2	bodemverstoring veroorzaakt door sleepnet	bodemverstoring
K11	135856	559728		5	3	0	driehoekige sterke reflectie, geen hoogte	bodemverstoring

Tabel 15. Overzicht van de resultaten in het plangebied Vlieter, lettercode K

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.1.10. Laan Hors, lettercode LH



Afbeelding 10. Overzicht side scan sonar resultaten Laan Hors, lettercode LH

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebied wordt gedomineerd door stroomribbels met een golflengte tot 3 meter en een noord-zuid orientatie. Een zone in het in het westen van het gebied vertoont een duidelijk hoger akoestische reflectie wat wijst op een ander bodemtype.



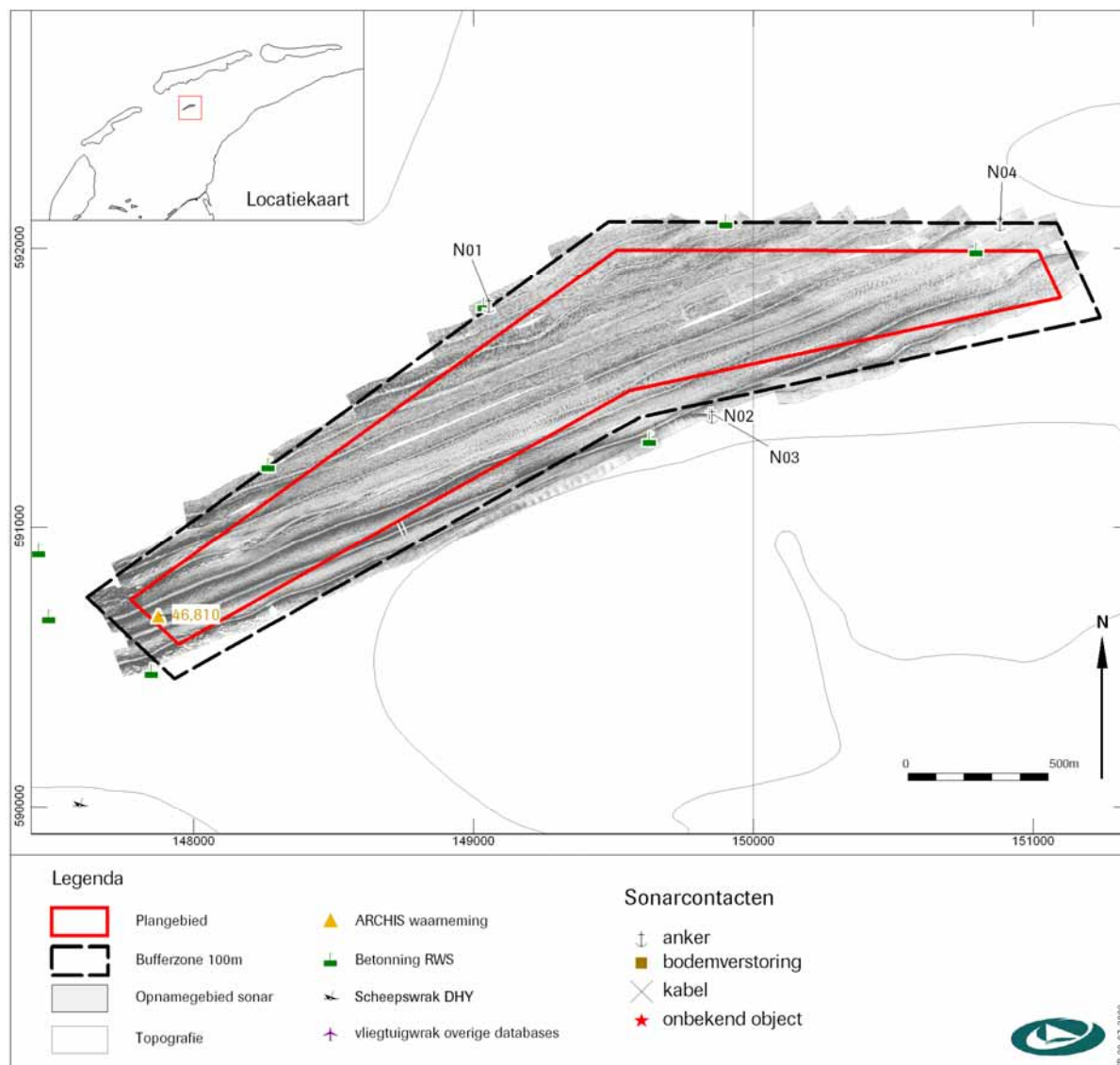
Puntlocaties

In totaal zijn in het onderzoeksgebied zeven sonarcontacten waargenomen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
LH_01	112111	555898		19.6	0.9	0.0	langwerpige reflecties, waarschijnlijk kabels met boei	kabel
LH_02	111956	555620		11.0	1.0	0.0	langwerpig contact loodrecht op strekking stroomribbels	onbekend object
LH_03	111742	555493		6.1	2.6	0.1	bodemverstoring	bodemverstoring
LH_04	111397	555171		6.1	0.9	0.3	langwerpig contact met knik	onbekend object
LH_05	111969	555384		8.4	1.0	0.1	langwerpig contact met schaduw	onbekend object
LH_06	111347	554809		51.1	0.0	0.0	langwerpige reflecties, waarschijnlijk twee parallelle kabels	kabel
LH_07	111513	554894		4.9	2.0	0.4	langwerpig reflectie met hoekige schaduw	onbekend object

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.1.11. Zuidmeep, lettercode N



Afbeelding 11. Overzicht side scan sonar resultaten Zuidmeep

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebied is gedeeltelijk vlak. In delen van het gebied komen stroomribbels voor met een golflengte van 3 meter. In de vlakke delen zijn duidelijk veel dubbele sleepsporen (breedte 9 meter) te onderscheiden, waarschijnlijk veroorzaakt door ankers. Het gebied wordt doorsneden door scherp begrensde stroomgeulen.

Aan de westkant van het gebied bevindt zich een Archis waarneming; dit betreft een melding van een scheepswrak (nr. 46810, Zuidmeep 2, een Nederlandse botter HA39). Deze waarneming is niet teruggevonden in de sonaropnamen.



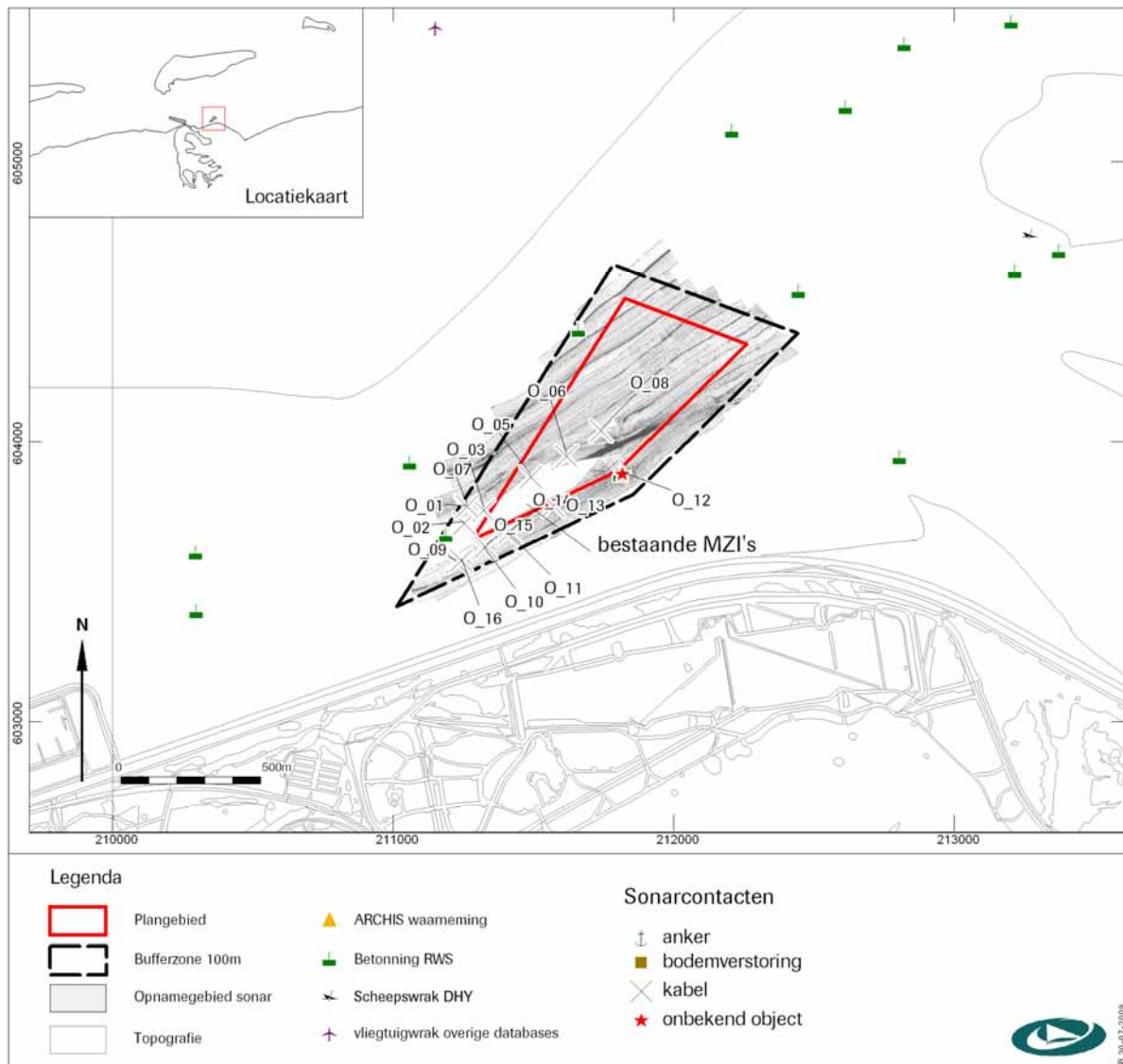
Puntlocaties

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
N01	149058	591801		14.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk boeianker	anker
N02	149846	591405		9.5	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk boeianker	anker
N03	149855	591405		12.7	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk boeianker	anker
N04	150884	592095		13.2	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel	kabel

Alle waargenomen sonarcontacten zijn waarschijnlijk gerelateerd aan vaarwegbetonningen.

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.1.12. Het Oort, lettercode O



Afbeelding 12. Overzicht side scan sonar resultaten het Oort

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebied is gedeeltelijk vlak. In delen van het gebied komen stroomribbels voor met een golflengte van 3 meter. In de vlakke delen zijn duidelijk veel sleepsporen te onderscheiden, vermoedelijk veroorzaakt door ankers. In het gebied bevindt zich aan de zuidwestkant al een bestaande mosselzaadinvanginstallatie.



Puntlocaties

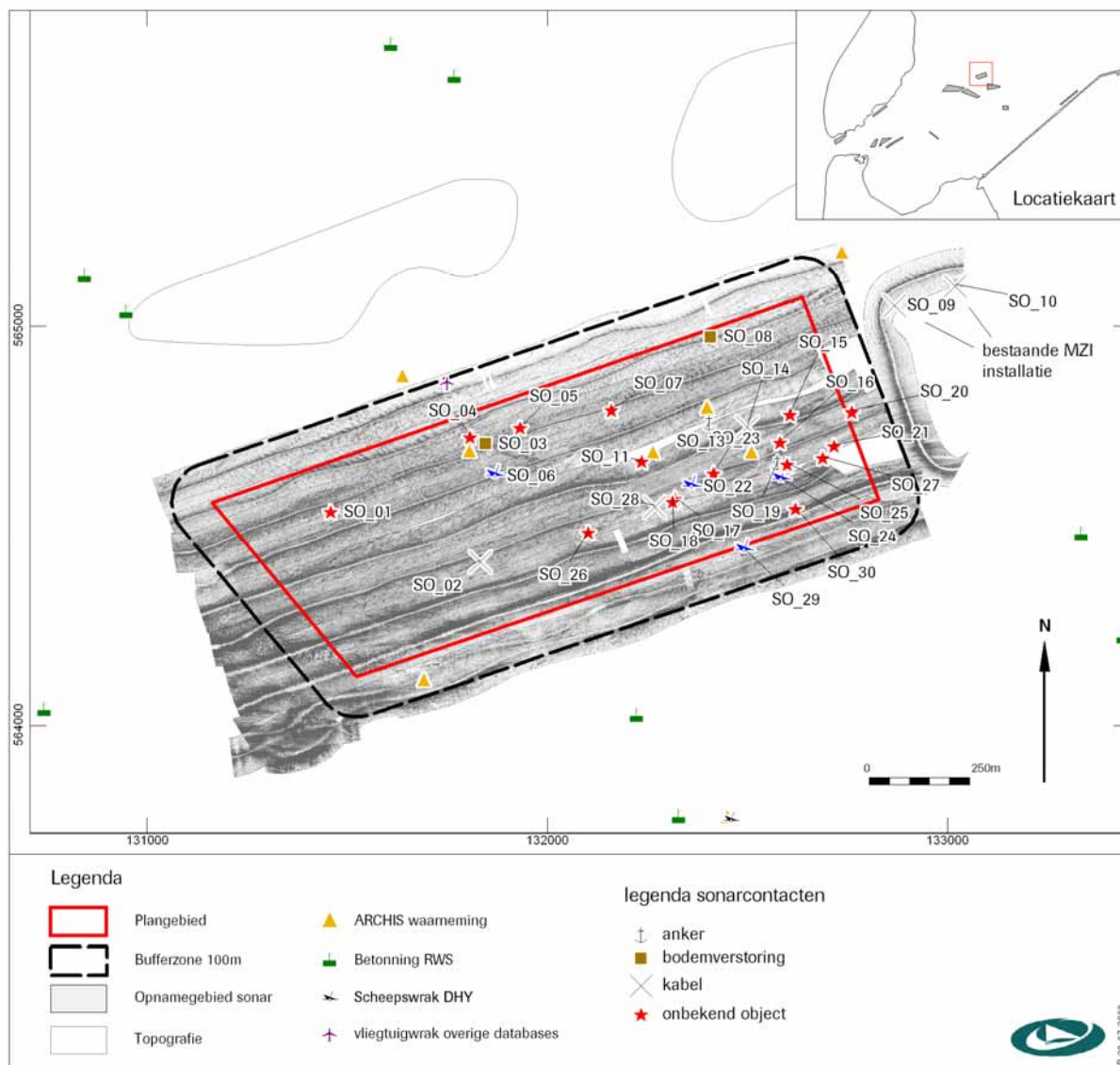
In het plangebied zijn in totaal zestien sonarcontacten waargenomen. De resultaten staan weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
O_01	211261	603774		15.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel
O_02	211255	603716		16.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel
O_03	211323	603764		16.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel
O_04	211417	603822		15.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel
O_05	211492	603881		14.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel
O_06	211619	603957		16.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel
O_07	211264	603778		15.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, mogelijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel
O_08	211741	604047		4.0	0.1	0.0	rond contact, 4 m doorsnede, duidelijke reflectie met kabels	kabel
O_09	211227	603576		17.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel
O_10	211321	603627		15.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel
O_11	211406	603679		13.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel
O_12	211817	603892		2.0	2.0	0.7	rond contact, sterke reflectie	onbekend object
O_13	211571	603780		18.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel
O_14	211418	603686		9.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker en aanhangende lange structuur (bijv. net)	kabel
O_15	211331	603632		10.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel
O_16	211243	603584		12.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker van drijvende structuur	kabel

Het merendeel van de waargenomen sonarcontacten is gerelateerd aan de bestaande mosselzaadinvanginstallatie of vaarwegbetonning in het gebied.

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.1.13. Scheurrak-Omdraai, lettercode SO



Afbeelding 13. Overzicht side scan sonar resultaten Scheurrak-Omdraai

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebied is gedeeltelijk vlak en ondiep. In delen van het gebied komen stroomribbels voor met een golflengte tot 3 meter. In de vlakke delen zijn een aantal dubbele sleepsporen te onderscheiden met een breedte van ca negen meter, zeer waarschijnlijk veroorzaakt door de sleepnetten van garnalenvissers. Het zuidelijk gedeelte van het gebied wordt begrensd door een natuurlijke geul. Een tweede geul doorsnijdt het gebied in het noordoosten van noordwest naar zuidoost.



Puntlocaties

Binnen de grenzen van de bufferzone zijn in totaal 28 side scan sonarcontacten aangetroffen, en twee daarbuiten. Ten oosten van het onderzoeksgebied werden bestaande mosselzaadinvanginstallaties aangetroffen en de locaties vastgelegd in twee side scan sonar contacten. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
SO_01	131460	564541		4.3	1.6	0.1	halfronde harde reflectie met duidelijke schaduw	onbekend object
SO_02	131832	564416		38.2	21.4	0.0	cluster van kleine staafvormige reflecties, mogelijk stukken kabel	kabel
SO_03	131847	564712		5.0	1.8	0.0	bodemverstoring, ovaal	bodemverstoring
SO_04	131808	564726		5.5	0.5	0.1	staafvormige harde reflectie en schaduw	onbekend object
SO_05	131932	564751		4.3	0.8	0.5	langwerpige iets gebogen harde reflectie en schaduw	onbekend object
SO_06	131869	564630		14.9	5.1	0.0	amandelvorm met reflecties langs rand, schaduwen langs slijpgeulen mogelijk wrak	scheepswrak
SO_07	132161	564793		4.7	0.1	0.1	sterke parallelle refl., lang en smal	onbekend object
SO_08	132408	564978		8.5	5.1	0.0	bodemverstoring	bodemverstoring
SO_09	132868	565056		46.5	0.1	0.0	kabel, mogelijk onderdeel best. MZI	kabel
SO_10	133019	565105		30.4	1.4		kabel met aanhangende sterke reflectie: MZI	kabel
SO_11	132236	564667		4.9	0.1	0.3	staafvormige harde reflectie met duidelijke schaduw	onbekend object
SO_12	132342	132342		6.1	0.3	0.0	lineament, harde reflectie zonder schaduw	onbekend object
SO_13	132406	564765		2.5	2.0	0.5	harde hoekige reflectie met schaduw en aangrenzend slijpspoor	anker
SO_14	132500	564754		26.9	0.3	0.0	langwerpige gebogen reflectie, waarschijnlijk kabel	kabel
SO_15	132607	564783		8.1	0.6	0.0	klein lensvormig contact, duidelijke reflectie, geen schaduw	onbekend object
SO_16	132581	564714		52.5	24.2	0.0	zone met verspreid kleine staafvormige contact. gem. 3 m lang	onbekend object
SO_17	132320	564573		6.9	0.1	0.0	rechte harde reflectie met schaduw	onbekend object
SO_18	132314	564566		3.4	0.1	0.1	rechte harde reflectie met schaduw, 3 m	onbekend object
SO_19	132577	564664		2.3	1.8	0.1	hoekige reflectie met schaduw, mogelijk anker. In omgeving bodemverstoringen	anker
SO_20	132761	564789		5.2	0.3	0.1	langwerpige sterke reflectie en schaduw	onbekend object
SO_21	132717	564704		14.9	2.1	0.6	langwerpige korrelige, maar duidelijke reflectie met schaduw	onbekend object
SO_22	132359	564604		15.4	4.8		korrelige bijna rechthoekige reflectie met aan voor en kopse kant harde staafvormige reflectie en slijpspoor; mogelijk scheepswrak; verspreide staafvormige reflecties, mogelijk wrakhout	scheepswrak
SO_23	132416	564637		13.7	13.3	0.0	zone met verspreid kleine staafvormige contacten, gem. 2 m lang	onbekend object
SO_24	132583	564622		18.2	5.5	1.5	structuur met interne staafvormige reflecties (ribben?); mogelijk scheepswrak; lang schaduw, mogelijk van mast; slijpsporen aan westzijde	scheepswrak
SO_25	132599	564658		15.0	2.6	0.6	langwerpige korrelige, maar duidelijke reflectie met schaduw	onbekend object
SO_26	132104	564488		4.2	0.1	0.2	rechte harde reflectie met schaduw	onbekend object
SO_27	132689	564676		12.9	0.4	0.6	langwerpige korrelige reflectie met schaduw, 9 m	onbekend object
SO_28	132269	564554		10.2	0.1	0.0	rechte smalle en harde reflectie, mogelijk kabel	kabel

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
SO_29	132491	564443		21.3	6.4	0.0	zone met interne harde reflecties en schaduwen; dwarsverbanden, mogelijk scheepswrak, lang slijpspoor	scheepswrak
SO_30	132620	564547		6.8	0.9	0.3	meerdere harde langwerpige gebogen reflecties met schaduw	onbekend object

Tabel 16. Overzicht van de resultaten in plangebied Scheurrak Omdraai

Een aantal sonarcontacten liggen in de buurt van de theoretische positie van een aantal waarnemingen uit de ARCHIS database. Een vergelijking is weergegeven in onderstaande tabel.

Archis wng	Archis Toponiem	Archis omschrijving	Sonar contact	Sonar interpretatie
39639	SCHEURRAK T24 IV	Vermoedelijk een deel van het wrak "Scheurrak V".	SO-13	Anker
46435	SCHEURRAK VI	Scheepswrak, type Lichter	-	Niets gevonden
47701	SCHEURRAK T24 II	Zwaar gebouwd zeilschip	SO-06	Scheepswrak
47703	SCHEURRAK T24 III	Zeilschip, afmetingen onbekend	SO-22	Scheepswrak
47705	SCHEURRAK V	Zeilschip bekend als IJzerwrak	SO-24 en 25	scheepswrak

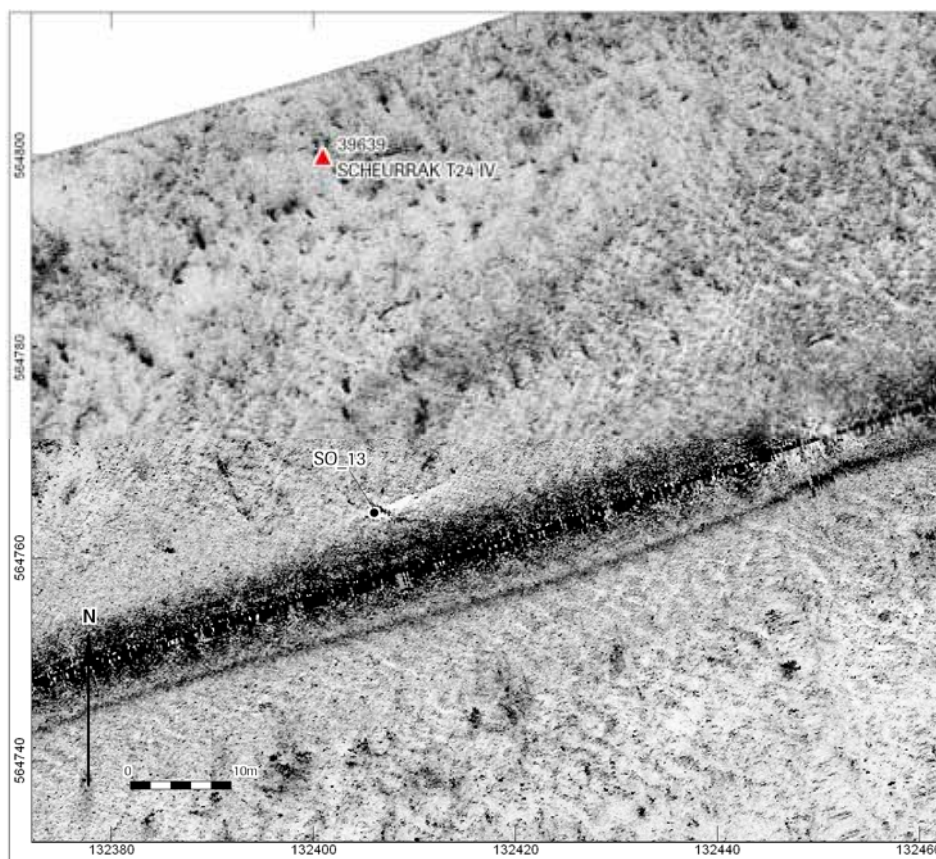
Tabel 17. Overeenkomsten tussen ARCHIS waarnemingen en aangetroffen sonarcontacten

Opvallend is, dat drie van de vier waarnemingen uit ARCHIS ca 100 meter ten noordwesten liggen van de met sonar bepaalde locatie. De oorzaak hiervoor is mogelijk een conversiefout binnen ARCHIS; de fout komt overeen met een verschil in coördinatentransformatie tussen ED50 en WGS84.

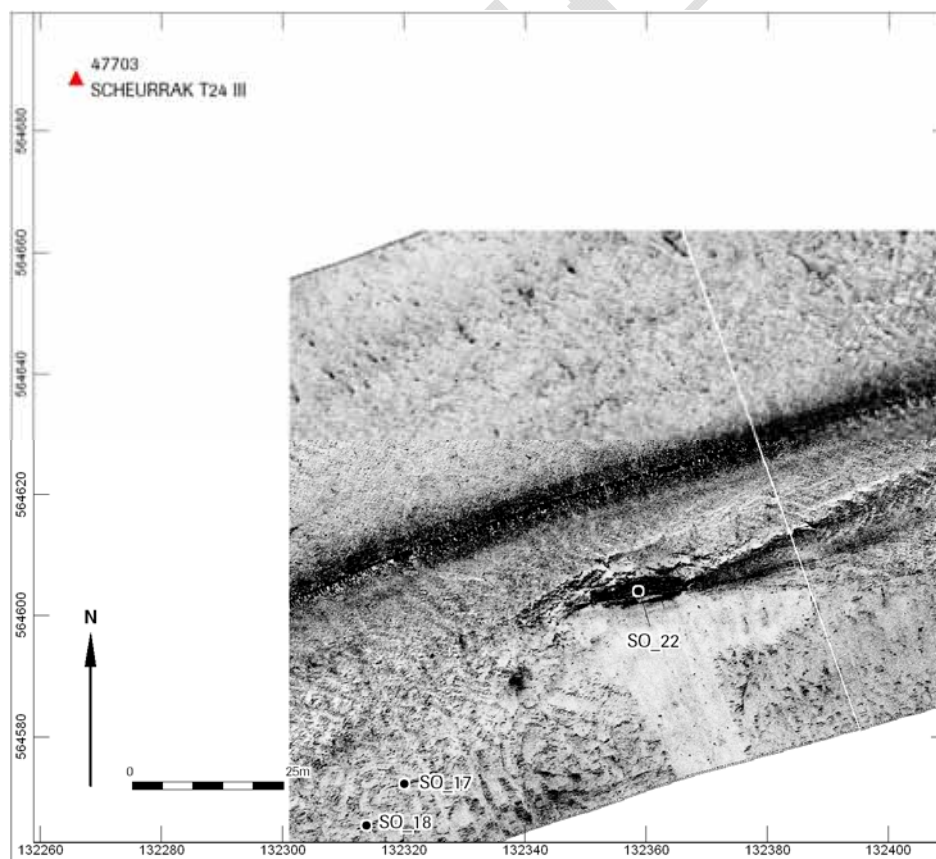
In onderstaande afbeeldingen worden voorbeelden van de sonarcontacten weergegeven.



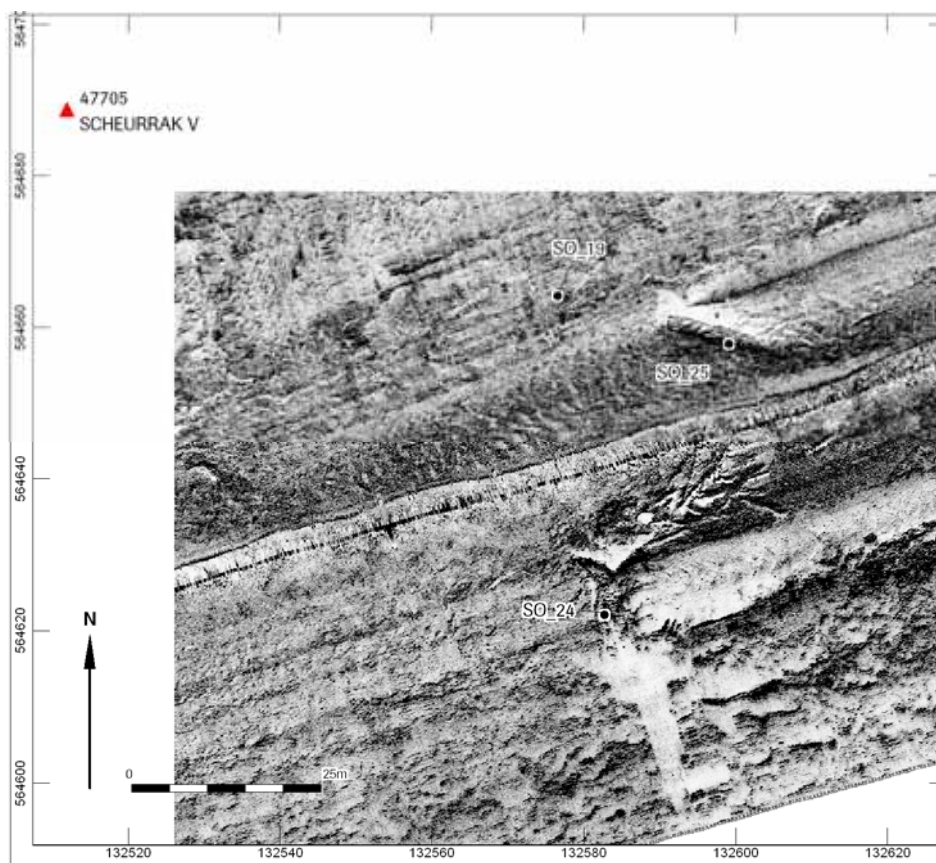
Afbeelding 14. De ligging van ARCHIS waarneming 47701 ten opzicht van sonarcontact nr. SO-06



Afbeelding 15. De ligging van ARCHIS waarneming 39639 ten opzicht van sonarcontact nr. SO-13

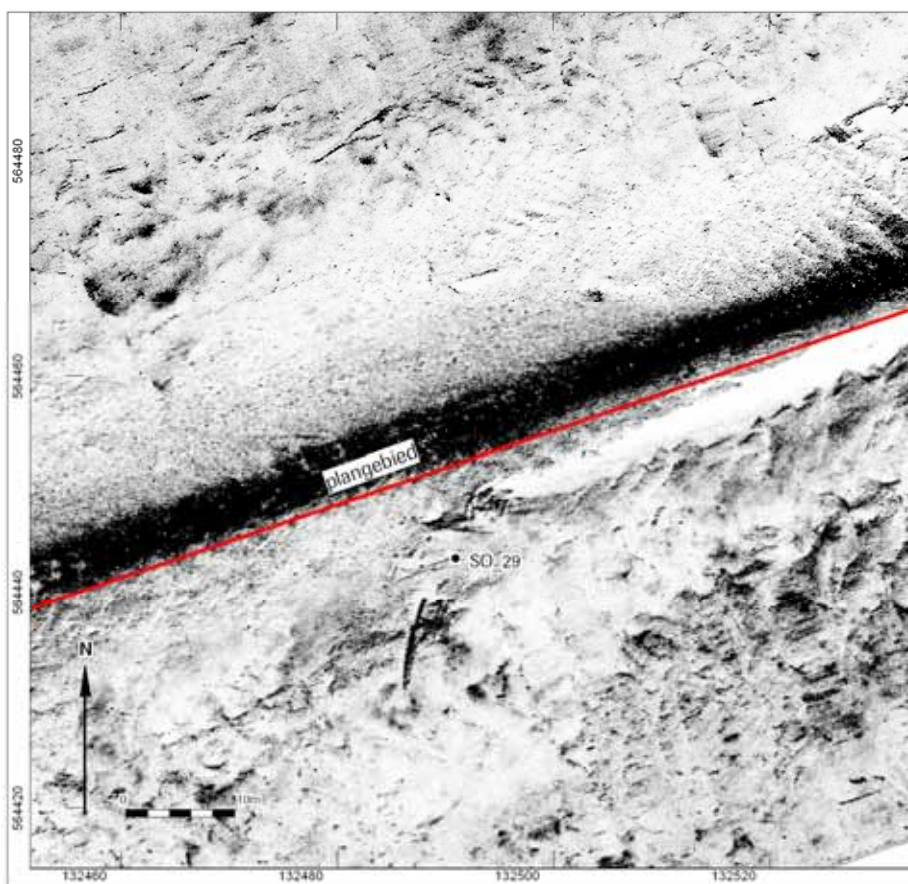


Afbeelding 16. De ligging van ARCHIS waarneming 47703 ten opzicht van sonarcontact nr. SO-22



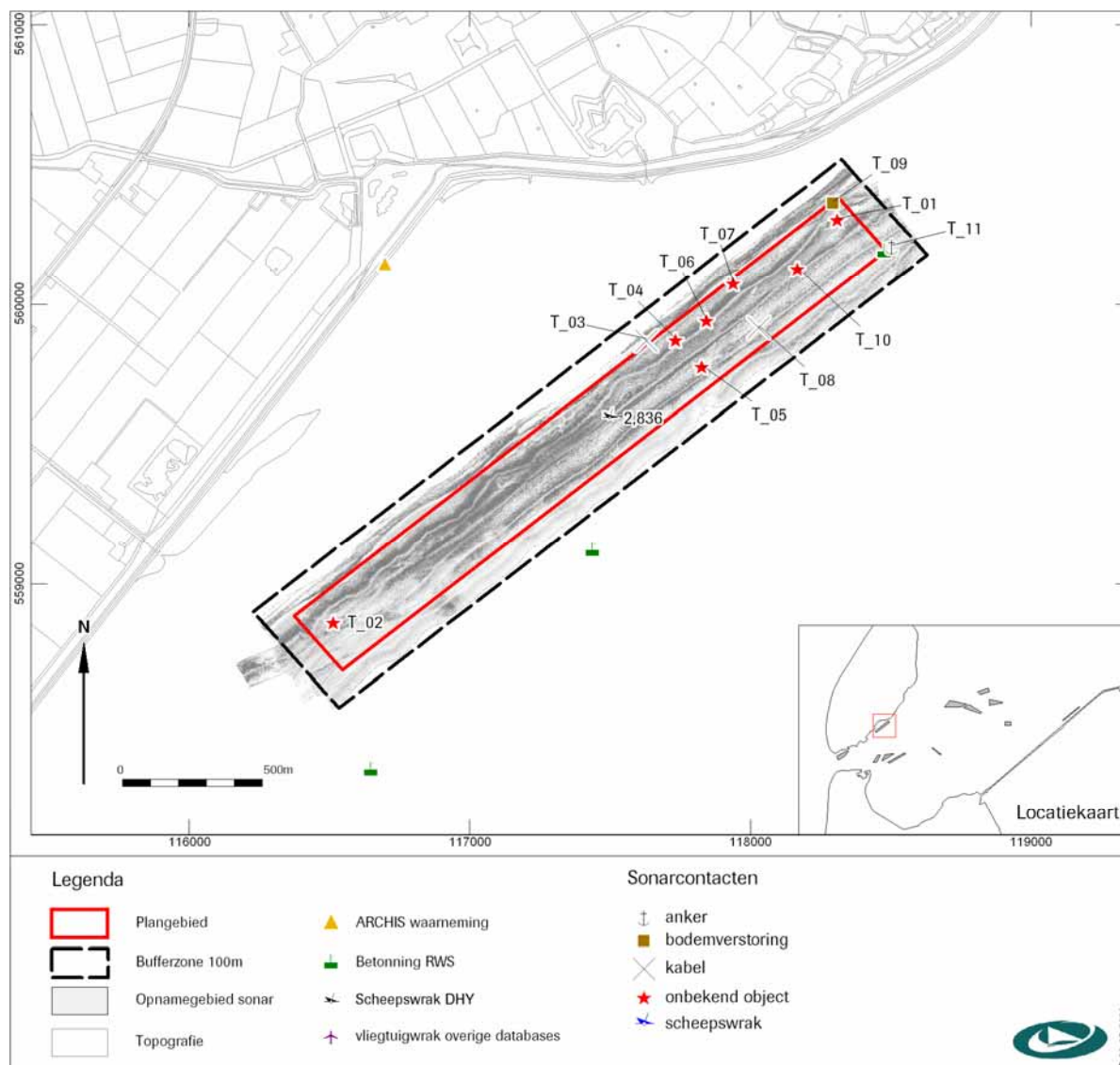
Afbeelding 17. De ligging van ARCHIS waarneming 47705 ten opzicht van sonarcontact nr. SO-24

Contact nr SO 29 is vermoedelijk ook de restanten van een scheepswrak, maar komt niet voor in de ARCHIS database.



Afbeelding 18. Side scan sonar opname van contact nr. SO-29, vermoedelijke restanten van een scheepswrak

3.1.14. Oudeschild, lettercode T



Afbeelding 19. Overzicht side scan sonar resultaten Oudeschild

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebied is gedeeltelijk vlak. De zuidoostkant van het gebied is zandig met stroomribbels met een golflengte tot 3 meter. De vlakkere delen langs de noordwestrand lijken meer kleiig waarin duidelijk veel sleepsporen te onderscheiden zijn, vermoedelijk veroorzaakt door ankers.

In het centrum van het gebied geeft de Dienst der Hydrografie een melding (nr. 2836) uit 1994 van resten van een scheepswrak die door duikers zijn geverifieerd. Deze resten zijn niet teruggevonden met deze sonaropnamen.

In het zuidwesten van het gebied, bij locatie T-02 lijkt een begraven structuur, mogelijk een pijpleiding te lopen. Deze structuur kan mogelijk ook gerelateerd worden aan een oude insteekhaven zoals die te zien is op de historische kaart uit 1852 (zie bureauonderzoek)³

³ Van den Brenk, van Lil en Waldus, 2009

Puntlocaties

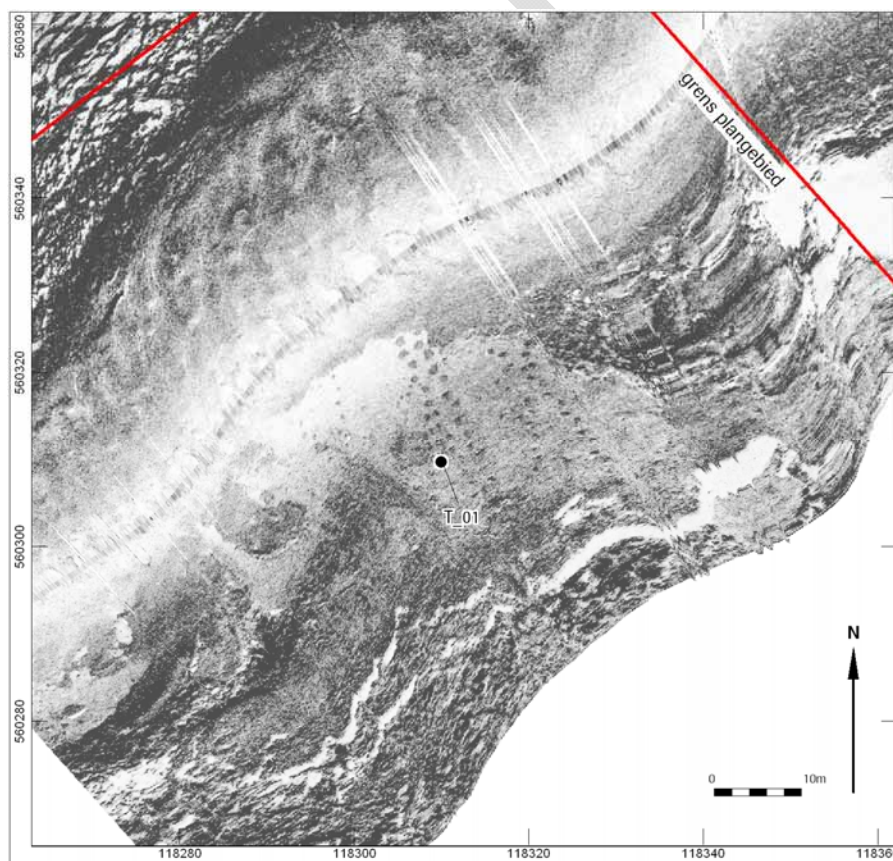
In het plangebied bij Oudeschild zijn totaal elf sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	Lengte	Breedte	Hoogte	Omschrijving	Interpretatie
T_01	118310	560310		50.0	25.9	0.0	vlakke zeebodem met rijen bultjes om de 2 m van ca 50 cm doorsnede (paalresten?)	onbekend object
T_02	116514	558867		159.8	4.5	0.2	duidelijke lineatie, mogelijk begraven kabel/leiding	onbekend object
T_03	117630	559878		19.9	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel	kabel
T_04	117733	559879		1.2	0.6	0.4	vierkant contact met ronde schaduw	onbekend object
T_05	117828	559782		4.3	1.9	0.0	klein vierkant object, mogelijk container	onbekend object
T_06	117845	559948		1.2	0.7	0.4	duidelijk rond contact met schaduw, mogelijk steen	onbekend object
T_07	117940	560081		3.1	2.1	0.5	klein ovaal object, duidelijke reflectie en schaduw	onbekend object
T_08	118031	559924		89.9	0.2	0.1	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel	kabel
T_09	118296	560372		24.0	11.0	0.0	zone met egaal zwakke reflectie, gat	bodemverstoring
T_10	118167	560133		1.6	0.6	0.4	klein contact met sterke reflectie en duidelijk schaduw	onbekend object
T_11	118504	560214		27.7	0.2	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel met ankerblok	anker

Tabel 18. Overzicht van de resultaten in plangebied Oudeschild

Archeologie

Op de locatie van contact nr. T-01 bevinden zich mogelijk restanten van palen, misschien resten van oude steigers of een beschoeiing.

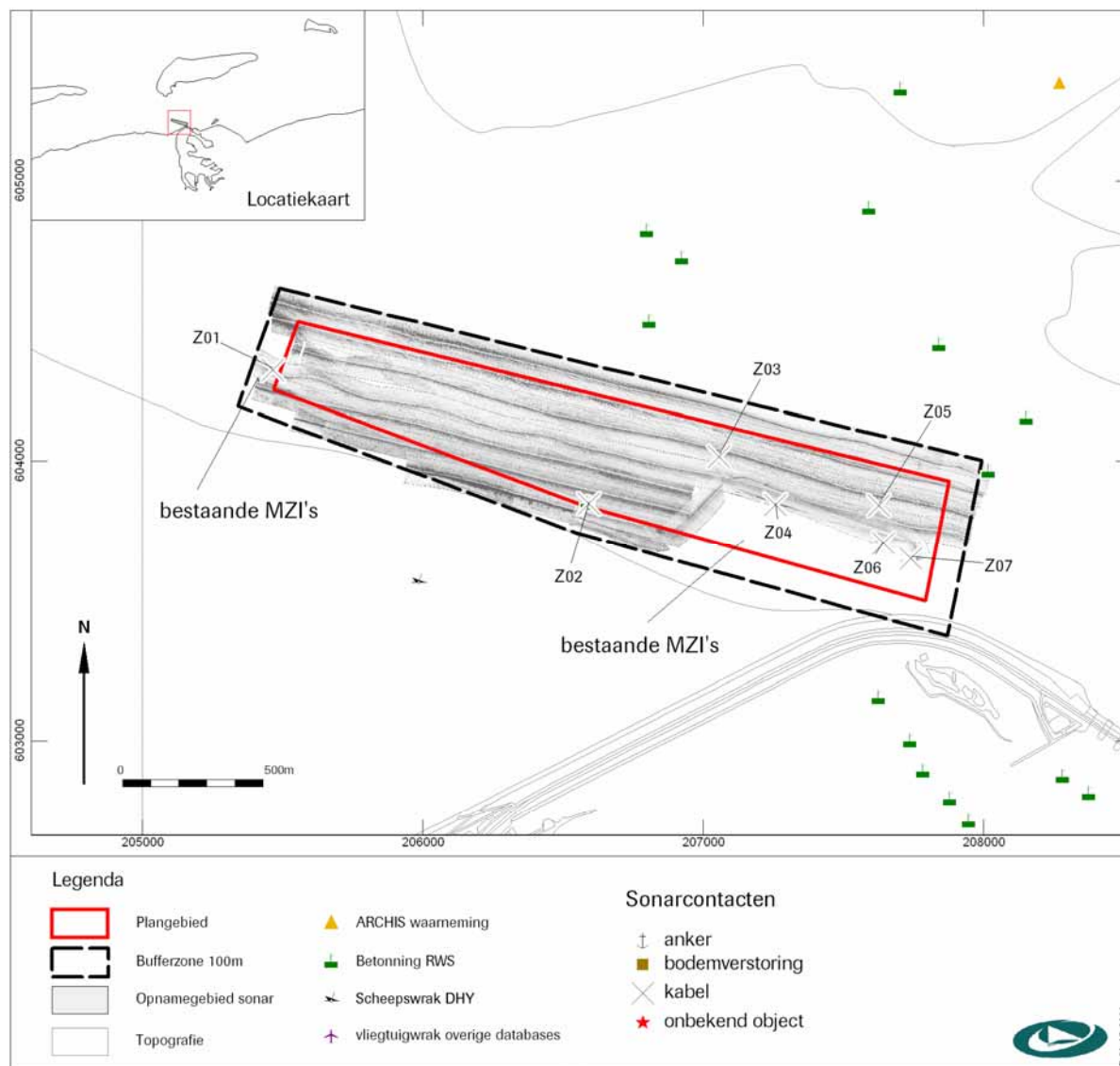


Afbeelding 20. Voorbeeld van side scan sonar contact nr. T-01

De overige sonarcontacten hebben geen archeologische verwachting.

CONCEPT

3.1.15. Zoutkamperlaag, lettercode Z



Afbeelding 21. Overzicht side scan sonar resultaten Zoutkamperlaag

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebied is vlak aan de zuidkant, met sleepsporen, waarschijnlijk veroorzaakt door ankers. Aan de noordkant van het gebied komen stroomribbels voor met een golflengte tot 3 meter. In het gebied bevinden zich al mosselzaadvanginstallaties, zowel aan de oost- als de westkant.



Puntlocaties

In het plangebied zijn totaal zeven sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
Z01	205467	604330		11.5	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker	kabel
Z02	206594	603854		11.0	0.0	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk boeianker met kabel en boei	anker
Z03	207056	604023		7.5	0.1	0.0	vage harde reflectie zonder schaduw	kabel
Z04	207258	603851		210.0	2.2	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk MZI Installatie	kabel
Z05	207627	603848		16.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk boeianker met kabel en boei	kabel
Z06	207644	603714		111.0	2.8	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk MZI Installatie met kabels en ankers	anker
Z07	207741	603658		14.0	0.1	0.0	langwerpige reflectie, waarschijnlijk kabel, mogelijk met anker of ankerblok	anker

Tabel 19. Overzicht van de resultaten in plangebied Zoutkamperlaag

Het merendeel van de waargenomen sonarcontacten is gerelateerd aan de bestaande mosselzaadinstallatie of vaarwegbetonning in het gebied.

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.



3.2. Voordelta

3.2.1. Algemeen

In de Voordelta zijn drie plangebieden opgenomen met side scan sonar. Twee gebieden (Slijkgat en Springersdiep) waren onbereikbaar vanwege de diepgang van het meetvaartuig Isis, hier kon dus ook geen data verzameld worden. Tijdens de opnamen bleken in het gebied Schaar van Renesse al mosselzaadinstallaties te staan.

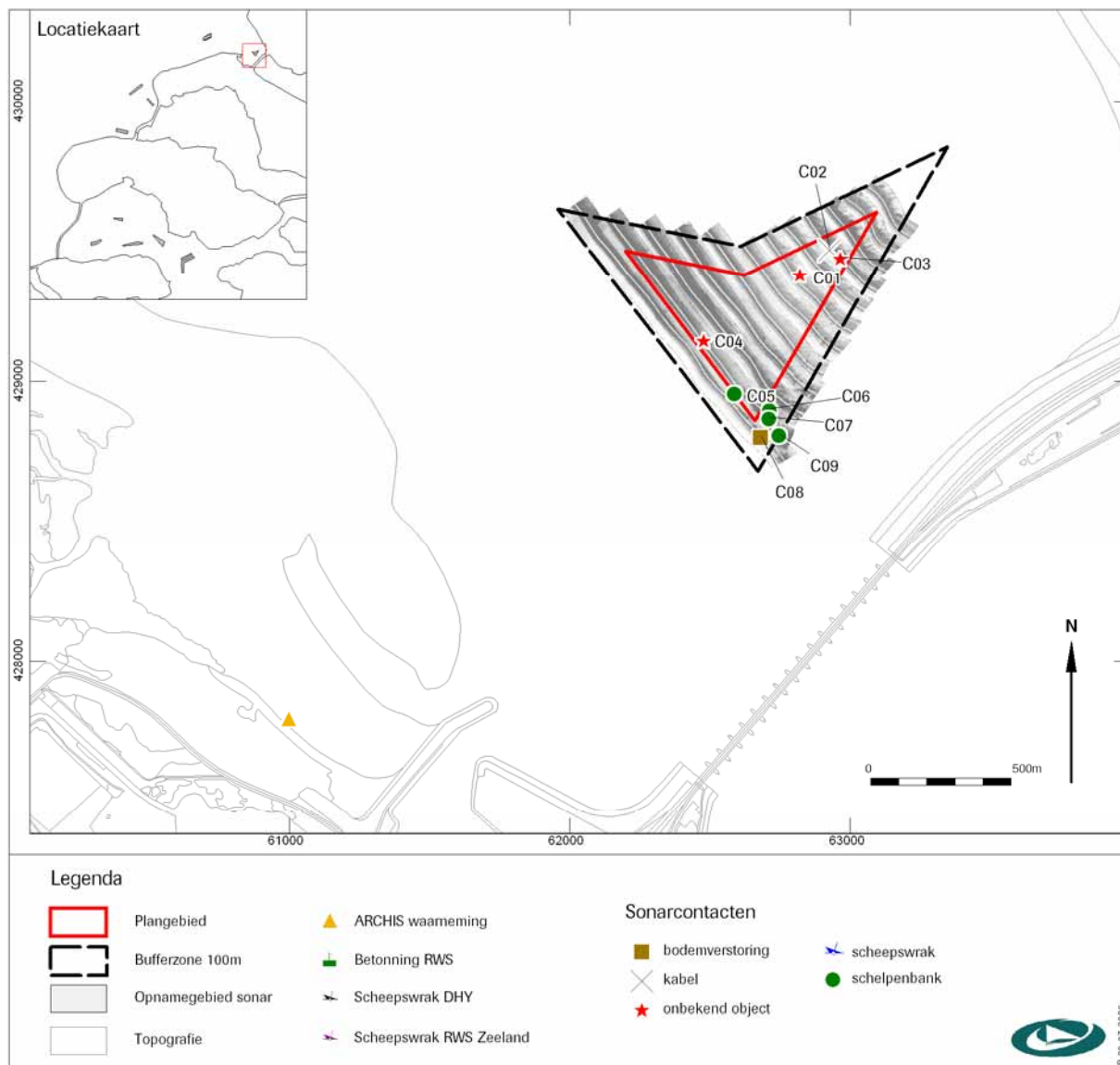
In totaal zijn 26 sonarcontacten waargenomen en gerapporteerd. Een samenvatting wordt gegeven in onderstaande tabel

deelgebied	Interpretatie					totaal
	bodem verstoring	kabel	onbekend object	scheeps wrak	schelpen bank	
Haringvlietdam	1	1	3		4	9
Kabellaarsbank	2		2	1		5
Schaar van Renesse	7	2	3			12
Totaal	10	3	8	1	4	26

Tabel 20. Samenvatting van de gevonden sonarcontacten in de Waddenzee

Op de volgende bladzijden worden de resultaten per deelgebied besproken.

3.2.2. Haringvlietdam, lettercode C



Afbeelding 22. Overzicht side scan sonar resultaten Haringvlietdam

Algemeen

De waterbodem in het onderzoeksgebied is gedeeltelijk vlak. In delen van het gebied komen stroomribbels voor met een golflengte van 3 meter. In de vlakke delen zijn duidelijk veel sleepsporen te onderscheiden, vermoedelijk veroorzaakt door ankers.



Puntlocaties

Binnen de grenzen van de bufferzone zijn in totaal negen side scan sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

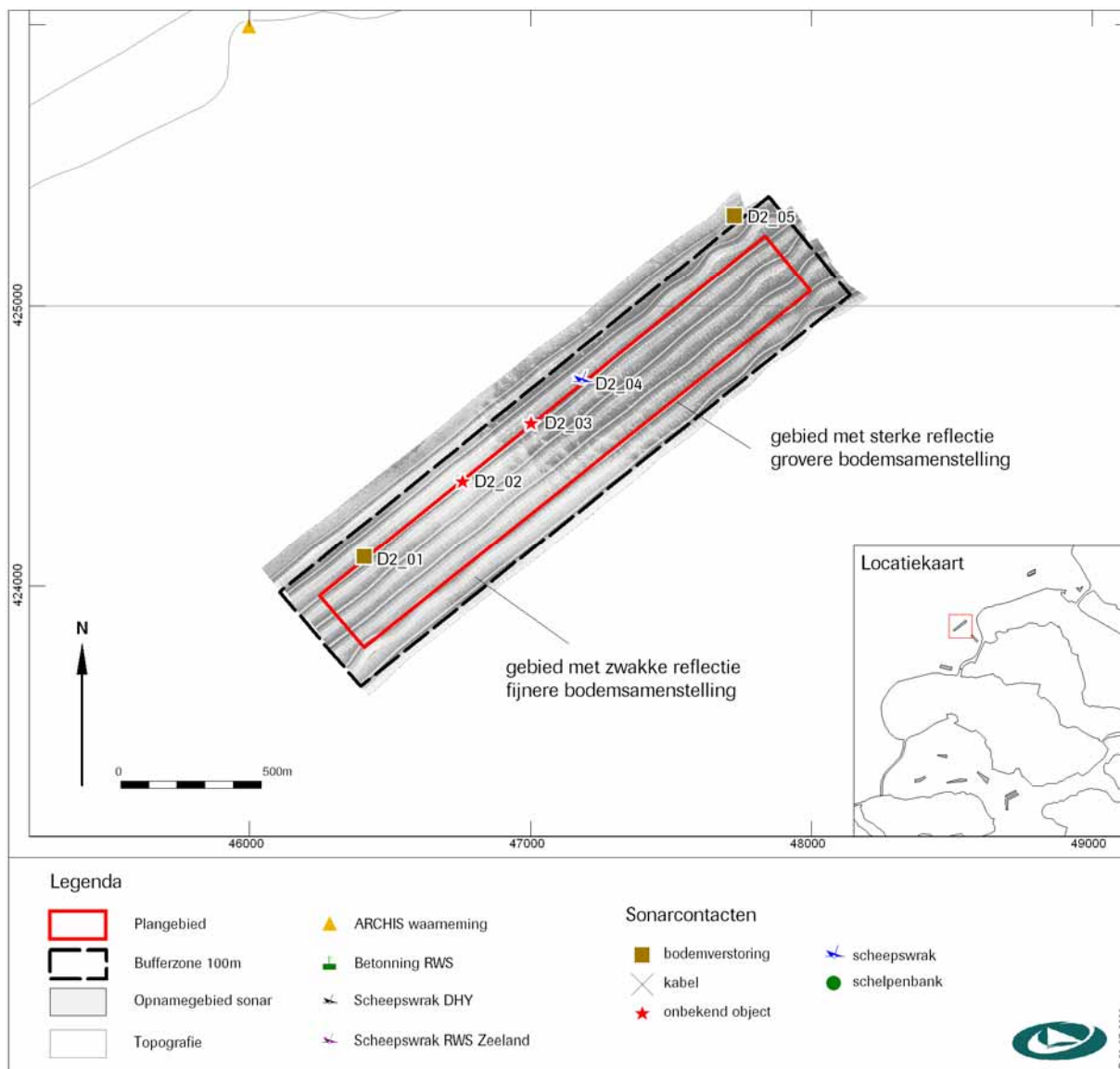
Nr	RDx	Rdy	D(m)	Lengte	Breedte	Hoogte	Omschrijving	Interpretatie
C01	62823	429385		0.5	0.5	0.1	klein contact	onbekend object
C02	62928	429478		90.0	0.1	0.1	lang gebogen contact, sterke reflectie - waarschijnlijk kabel	kabel
C03	62966	429446		1.1	1.0	0.0	klein onregelmatig gevormd contact	onbekend object
C04	62479	429152		3.0	1.0	0.5	twee langwerpige parallelle contacten (vaag) met mogelijke slijpgeulen	onbekend object
C05	62590	428963		23.6	14.0	0.4	Gebied met hoge reflectie, natuurlijke ronde vorm; waarschijnlijk mosselbank	schelpenbank
C06	62714	428904		22.4	17.8	0.3	Gebied met hoge reflectie, natuurlijke ronde vorm; waarschijnlijk mosselbank	schelpenbank
C07	62711	428872		17.0	10.0	0.3	Gebied met hoge reflectie, natuurlijke ronde vorm; waarschijnlijk mosselbank	schelpenbank
C08	62683	428807		70.0	0.1	0.1	Diep sleepspoor	bodemverstoring
C09	62748	428814		12.6	5.2	0.4	Gebied met hoge reflectie in de vorm van een voetstap; waarschijnlijk mosselbank	schelpenbank

Tabel 21. Overzicht van de resultaten in plangebied Haringvlietdam

Op een aantal locaties zijn cirkelvormige (diameter ca 20 meter) gebieden met een hoge reflectie aangetroffen. Dit betreffen waarschijnlijk natuurlijke schelpenbanken.

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.2.3. Kabellaarsbank, lettercode D2



Afbeelding 23. Overzicht side scan sonar resultaten Kabellaarsbank

Algemeen

De waterbodem in het gebied is vlak. Er kunnen duidelijk twee bodemtypen worden onderscheiden; het bodemoppervlak in het noordoosten is ruwer en heeft een sterkere sonarreflectie (grovere bodemsamenstelling) dan het bodemoppervlak in het zuidwesten (fijnere bodemsamenstelling).

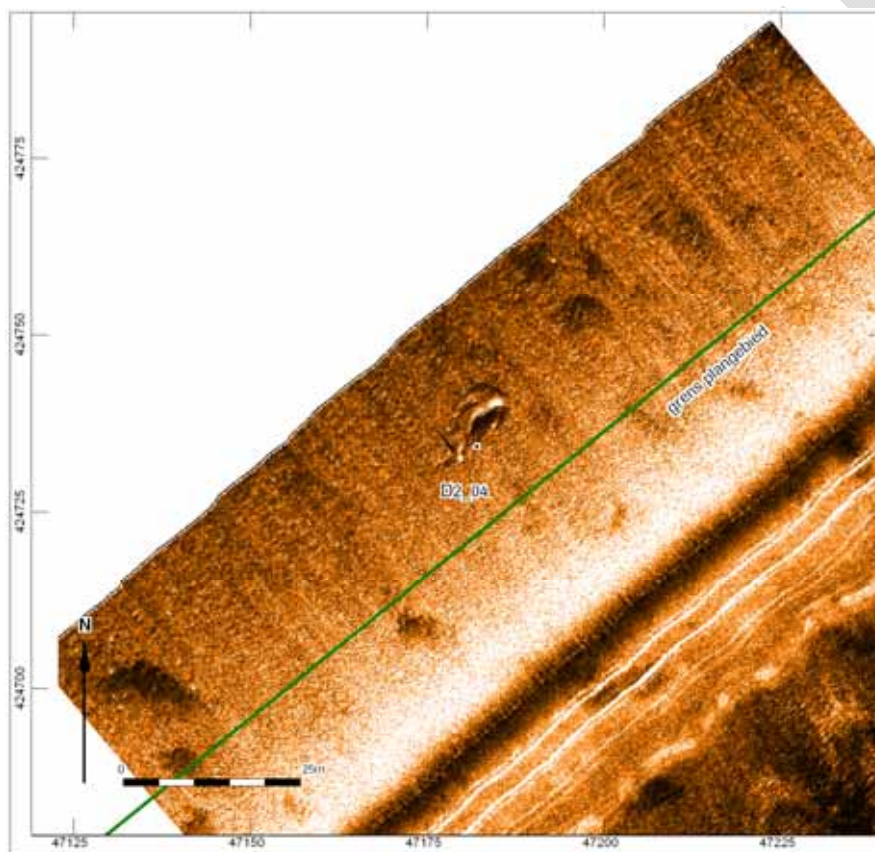
Puntlocaties

Binnen de grenzen van de bufferzone zijn in totaal negen side scan sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	Lengte	Breedte	Hoogte	Omschrijving	Interpretatie
D2_01	46410	424112		12.3	3.9	-0.4	waaivormig contact (depressie), lijkt afdruk in bodem	bodemverstoring
D2_02	46759	424381		2.1	1.1	0.0	Contact met roostervormige reflectie, geen schaduw	onbekend object
D2_03	47003	424588		3.6	0.9	0.3	dubbele parallelle reflectie met schaduw	onbekend object
D2_04	47182	424735		9.6	2.3	0.4	ovalen reflectie, vorm van bootje met schaduw aan punt	scheepswrak
D2_05	47727	425330		62.0	1.0	0.2	langwerpige rechte lineatie/rug in pokdalig gebied	bodemverstoring

Tabel 22. Overzicht van de resultaten in plangebod Kabbelaarsbank

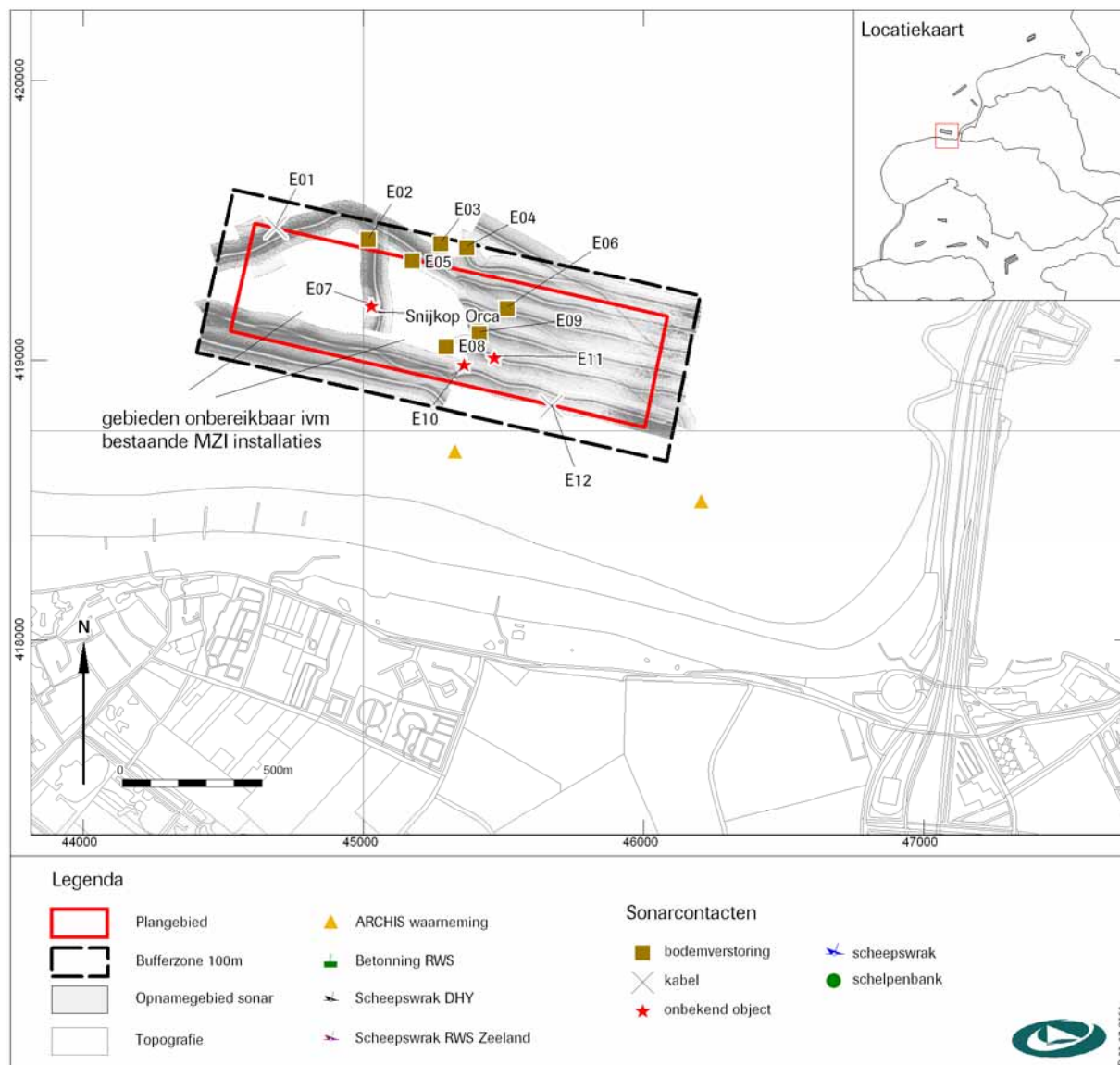
Op één locatie (D2-04) is een ovaal object aangetroffen in de vorm en afmetingen van een bootje. Gezien de sterke reflectie betreft het hier vermoedelijk de restanten van een recente stalen open boot.



Afbeelding 24. Sonaropname van contact nr. D2-04, een mogelijk scheepswrakje

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.

3.2.4. Schaar van Renesse, lettercode E



Afbeelding 25. Overzicht side scan sonar resultaten Schaar van Renesse

Algemeen

Tijdens de sonaropnamen bleek dat zich aan de westkant en zuidoostkant van het plangebied bestaande mosselzaadinvanginstallaties bevonden. Getracht is, om zo veel mogelijk side scan sonar data te verzamelen rondom de installaties.

De waterbodem in het gebied is over het algemeen vlak en regelmatig. In het centrum van het gebied lijken baggerwerkzaamheden te hebben plaatsgevonden. Er is één duidelijk sleepspoor aangetroffen, vermoedelijk veroorzaakt door een anker.



Puntlocaties

Binnen de grenzen van de bufferzone zijn in totaal twaalf side scan sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
E01	44689	419485		71.0	0.1	0.1	kabel, waarschijnlijk onderdeel van bestaande MZI	kabel
E02	45020	419441		9.5	4.6	-0.3	rechthoekige bodemverstoring, depressie	bodemverstoring
E03	45278	419427		4.9	2.5	0.3	halfronde zeer zwakke reflectie met uitgesproken ovale depressie korrelig	bodemverstoring
E04	45370	419411		7.1	3.2	0.4	halfronde zeer zwakke reflectie met uitgesproken ovale depressie korrelig	bodemverstoring
E05	45176	419364		81.6	2.9	0.3	duidelijke reflectie, korrelig, maar duidelijk begrensde langgerekte structuur, waarschijnlijk sleepspoor	bodemverstoring
E06	45515	419191		51.0	3.6	0.2	langwerpige rechte lineatie/rug in pokdalig gebied	bodemverstoring
E07	45030	419200		106.8	40.1	2.3	bolvormige structuren, duidelijke reflecties	onbekend object
E08	45297	419056		56.2	2.4	0.1	zwakke reflectie, korrelig, langgerekte structuur, lijkt ruggetje	bodemverstoring
E09	45415	419103		97.0	3.0	0.2	lang iets gebogen contact, diffuse reflectie, lijkt ruggetje	bodemverstoring
E10	45360	418990		8.5	3.2	0.4	diffuus amandelvormig contact, duidelijke schaduw	onbekend object
E11	45469	419015		8.5	3.9	0.3	diffuus amandelvormig contact	onbekend object
E12	45672	418843		36.9	0.7	0.1	land, smal, golvend contact met duidelijke schaduw, 'ritsluiting'	Kabel bestaande MZI installatie

Tabel 23. Overzicht van de resultaten in plangebied schaar van Renesse

De bolvormige structuren op locatie E07 zijn mogelijk restanten van baggerwerkzaamheden; op deze locatie vermeldt de wrakkendatabase van RWS Zeeland object. Nr 541, de "snijkop van de Orca".

Van locatie E06 naar E08 via E09 loopt een smalle rechte verhoging of rug over de waterbodem.

Contactnr. E12 vormt een kabel van een bestaande mosselzaadinvanginstallatie in het gebied

Geen van de gevonden contacten heeft een archeologische verwachting.



3.3. Oosterschelde

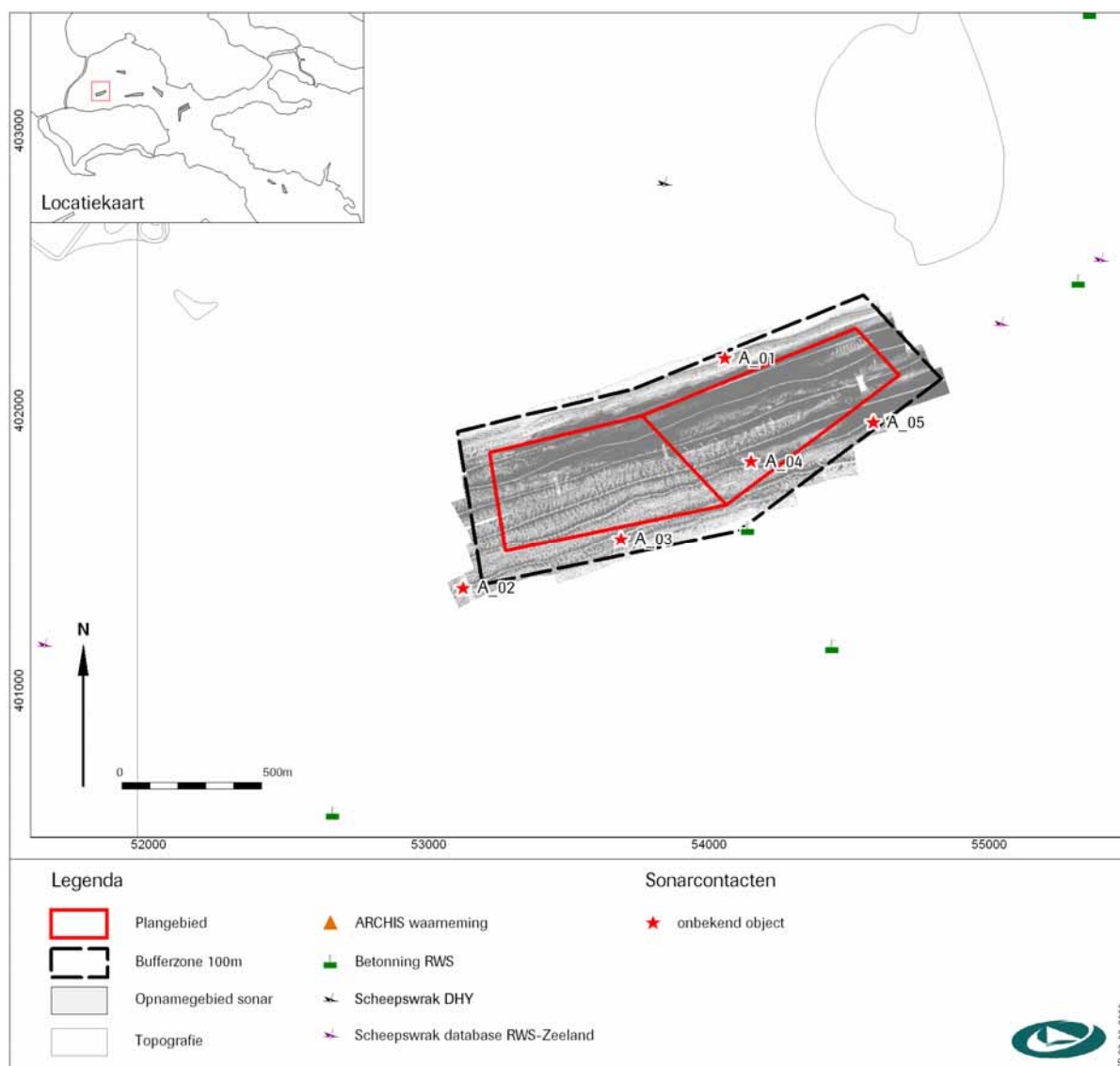
In de Oosterschelde zijn acht plangebieden opgenomen met side scan sonar. In totaal zijn 78 sonarcontacten waargenomen en gerapporteerd. Een samenvatting wordt gegeven in onderstaande tabel

Locatie	Interpretatie						totaal
	anker	bodem verstoring	kabel	onbekend object	scheeps wrak	schelpen bank	
Kop van de Vondeling Noord	3		2	1	1	1	8
Kop van de Vondeling Zuid	2		1	6		3	12
Lodijkse Gat	2		2	9			13
Neeltje Jans				5			5
Roggenplaat	1			7			8
Schaar van Collijnsplaat	5	1		7			13
Vuilbaard	6	1	6	2			15
Yerseke Plaat	1			2			3
Totaal	20	2	11	39	1	4	77

Tabel 24. Samenvatting van de gevonden sonarcontacten in de Oosterschelde

Op de volgende bladzijden worden de resultaten per deelgebied besproken.

3.3.1. Neeltje Jans, lettercode A



Afbeelding 26. Overzicht side scan sonar resultaten Neeltje Jans

Algemeen

De waterbodem is in het noordelijke deel van het plangebied Neeltje Jans overwegend vlak en hard. De zones met een harde vlakke bodem komen in afbeelding 26 tot uiting als de donkere delen in het sonar mozaiek. Waarschijnlijk bestaat de zeebodem uit klei. Plaatselijk is de harde bodem afgedekt door dunne lagen zand met zandribbels. Sleepsporen komen hier veel voor. De bodem wordt zandiger naar het zuiden van plangebied. Hier komen lage zandribbels voor met een golflengte variërend van acht tot achttien meter.



Puntlocaties

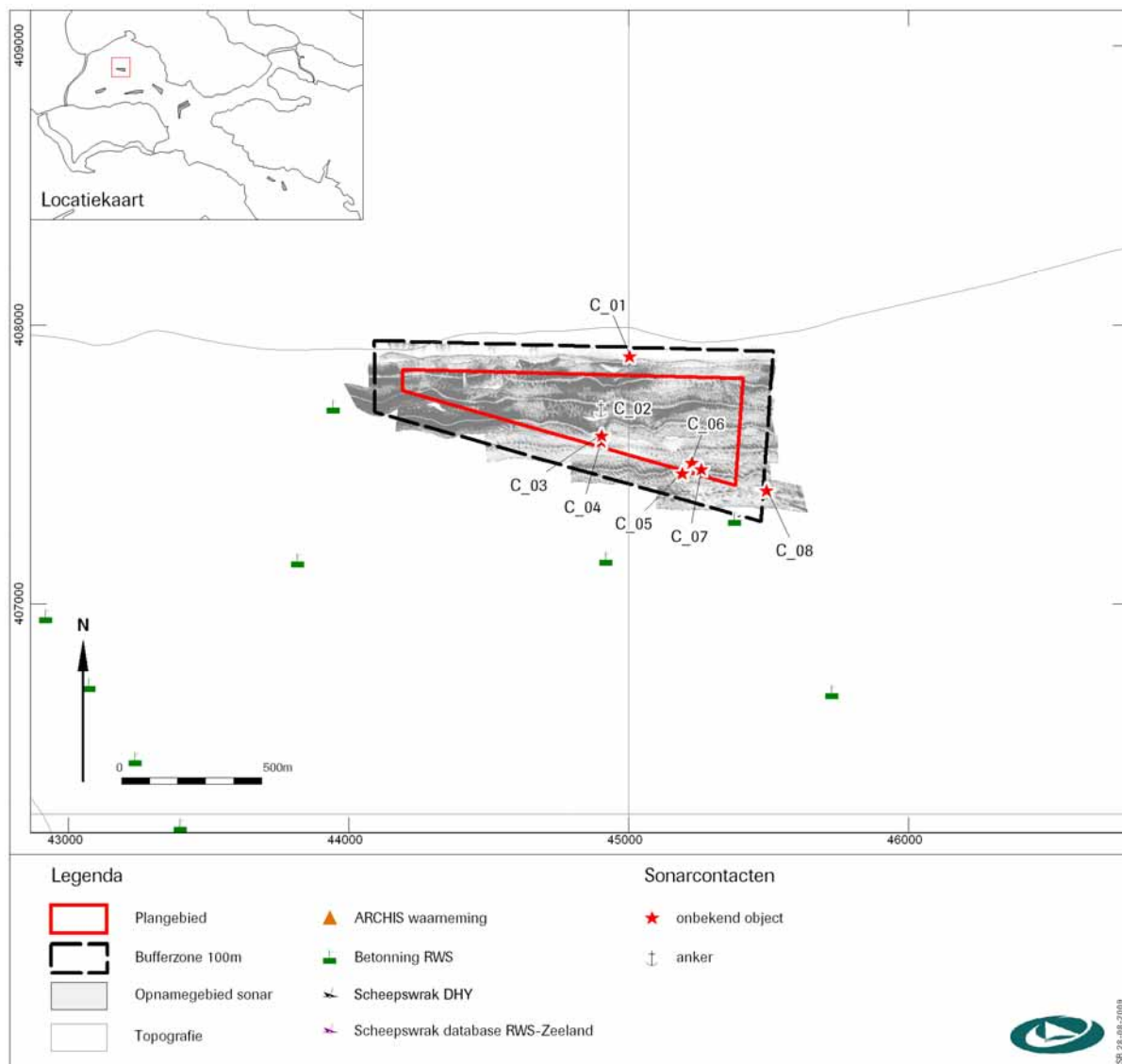
Binnen de grenzen van de bufferzone zijn in totaal vijf side scan sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
A_01	42098	404977		8.9	3.9	0.4	set smalle langgerekte reflecties met schaduw; visgraatpatroon	onbekend object
A_02	41164	404156		2.2	1.3	0.2	klein hoekig contact met duidelijke schaduw	onbekend object
A_03	41726	404330		4.0	0.6	0.3	langwerpig contact met duidelijke reflectie en schaduw	onbekend object
A_04	42192	404610		0.6	0.6	0.1	klein rond contact met schaduw en slijpspoor	onbekend object
A_05	42626	404749		2.3	0.3	0.0	klein langwerpig contact	onbekend object

Tabel 25. Overzicht van de resultaten in plangebied Neeltje Jans

Geen van de sonarcontacten heeft een archeologische verwachting.

3.3.2. Roggenplaat, lettercode C



Afbeelding 27. Overzicht side scan sonar resultaten Roggenplaat

Algemeen

De sonaropnamen tonen een inhomogeen beeld van een afwisselend harde vlakke bodem en zones met stroomribbels. Waarschijnlijk gaat het om een kleibodem die plaatselijk is afgedekt door een dunne laag zand. De golflengte van de stroomribbels varieert in het grootste deel van het plangebied van tien tot vijftien m. Langs de zuidrand komen stroomribbels met een lengte van meer dan dertig meter voor. Hier is ook sprake van een interferentiepatroon in de ribbels. Het is onduidelijk of de kleibodem overal aanwezig is. In de zandige delen van het plangebied kan de klei door erosie zijn opgeruimd.

Duidelijke sleepsporen van vissersnetten zijn niet waargenomen.



Puntlocaties

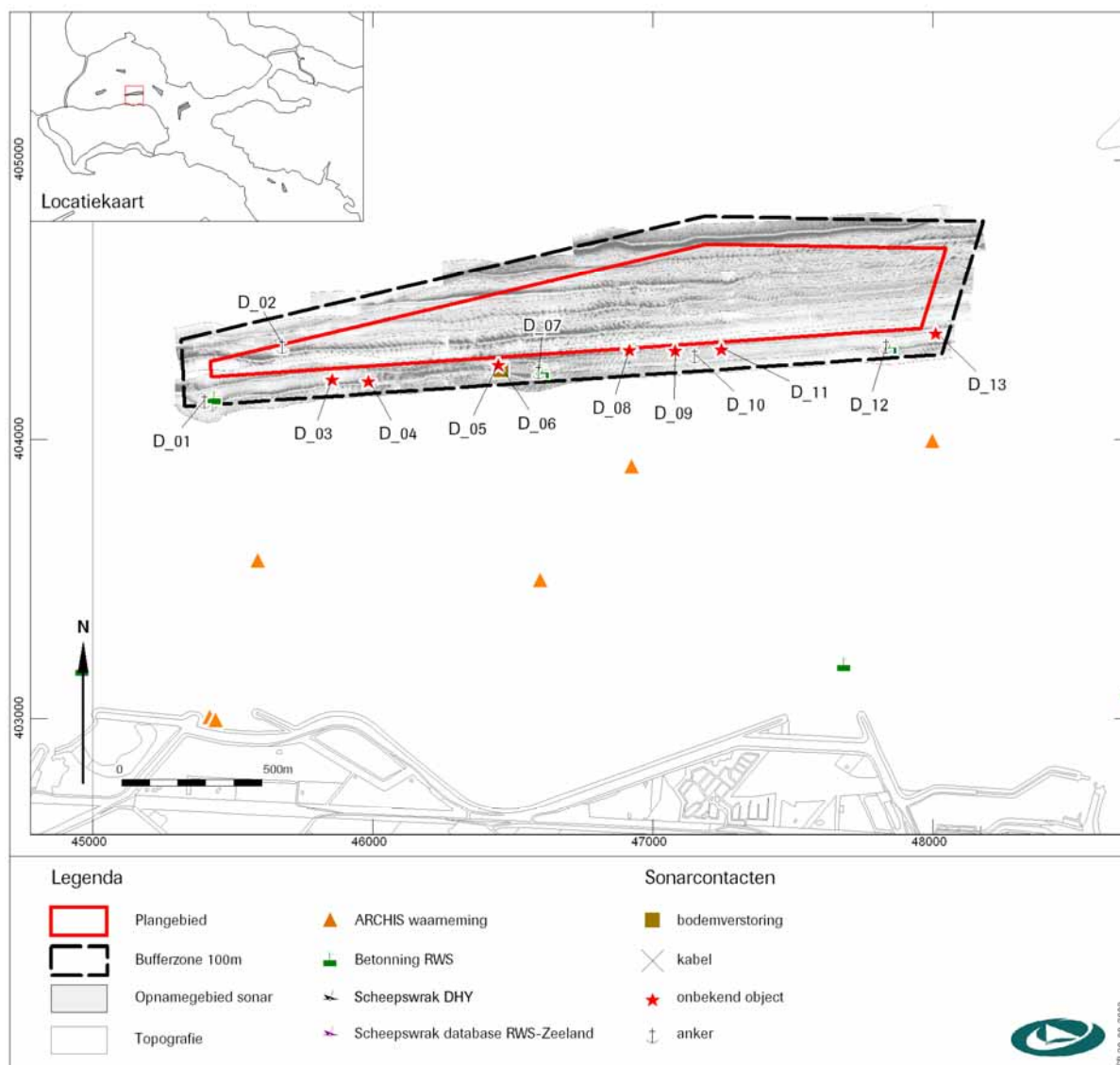
Binnen de grenzen van de bufferzone zijn in totaal acht side scan sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
C_01	45004	407894		5.1	2.8	0.1	onregelmatig begrensd langwerpig contact	onbekend object
C_02	44904	407707		2.0	1.0	0.4	V-vormige reflectie en schaduw met omliggende bodemverstoring	anker
C_03	44906	407610		5.0	1.6	0.1	langwerpige reflectie en schaduw	onbekend object
C_04	44903	407591		5.0	1.0	0.2	langwerpige reflectie met knik en duidelijke schaduw	onbekend object
C_05	45194	407476		1.2	0.5	0.3	kleine maar duidelijke halfronde reflectie, mogelijk explosief	onbekend object
C_06	45228	407514		4.4	0.4	0.3	klein recht contact met schaduw	onbekend object
C_07	45262	407490		2.2	0.3	0.4	klein duidelijk contact met schaduw	onbekend object
C_08	45494	407415		4.2	0.2	0.1	rechte reflectie met schaduw	onbekend object

Tabel 26. Overzicht van de resultaten in plangebied Roggenplaat

Geen van de sonarcontacten heeft een archeologische verwachting.

3.3.3. Schaar van Colijnsplaat, lettercode D

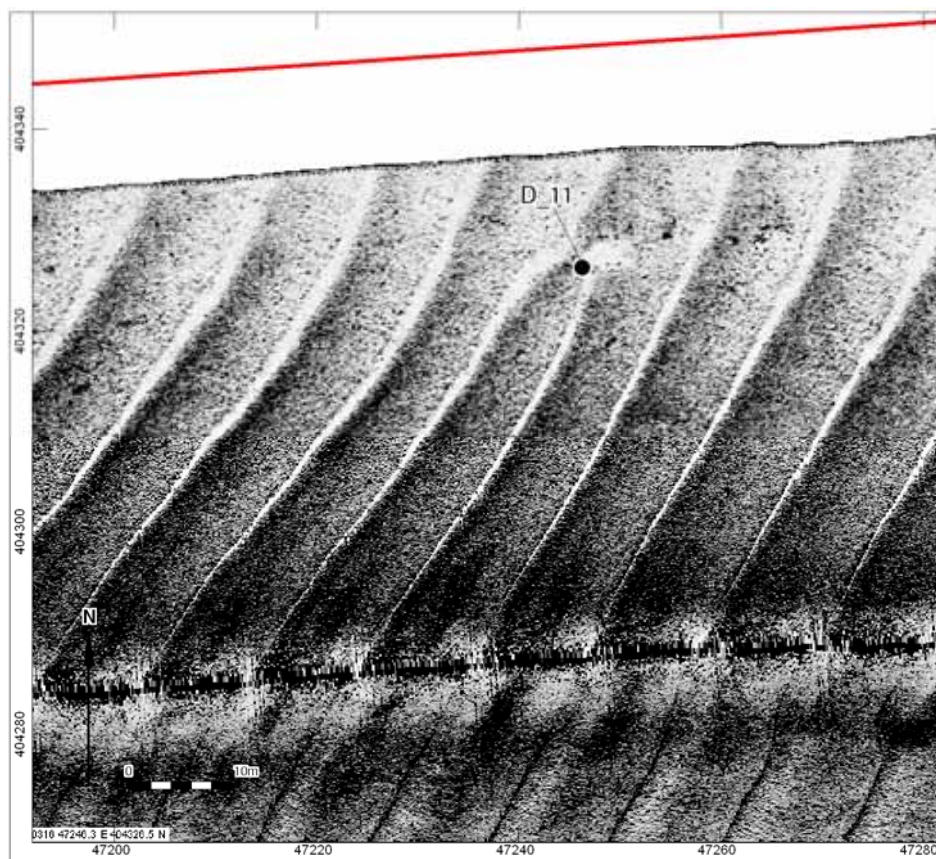


Afbeelding 28. Overzicht side scan sonar resultaten Schaar van Colijnsplaat

Algemeen

Plangebied Schaar van Colijnsplaat kent een zandige waterbodem met een zeer regelmatig patroon van stroomribbels. De stroomribbels hebben een gemiddelde golflengte van 10 m, maar variaties tussen vijf en vijftien meter komen voor. De noordrand van het plangebied toont een afwijkend beeld. Hier komt een vlakke harde kleibodem voor. De kleibodem komt in de sonarmonzaïek in afbeelding 28 als donkere zones naar voren. De waterdiepte is hier met één tot twee meter veel geringer dan in de rest van het plangebied, waar waterdiepten tot achttien m voorkomen. De ondiepe kleibodem vormt de niet of weinig geërodeerde noordrand van een diepe geul. Ten zuiden van het plangebied komen waterdiepten tot negenentwintig meter voor.

Het regelmatige symmetrische karakter van de golfribbels wordt geïllustreerd in afbeelding 29. De regelmaat wordt onderbroken door de aanwezigheid van een klein onbekend object in de ondergrond (contact D_11). Het contact ligt net ten zuiden van de begrenzing van het plangebied, maar binnen de bufferzoen. Contact D_11 is beschreven in tabel 27.



Afbeelding 29. Zeer regelmatig patroon van stroomribbels, tevens sonaropname van contact nr. D_11, een onbekend klein object

Puntlocaties

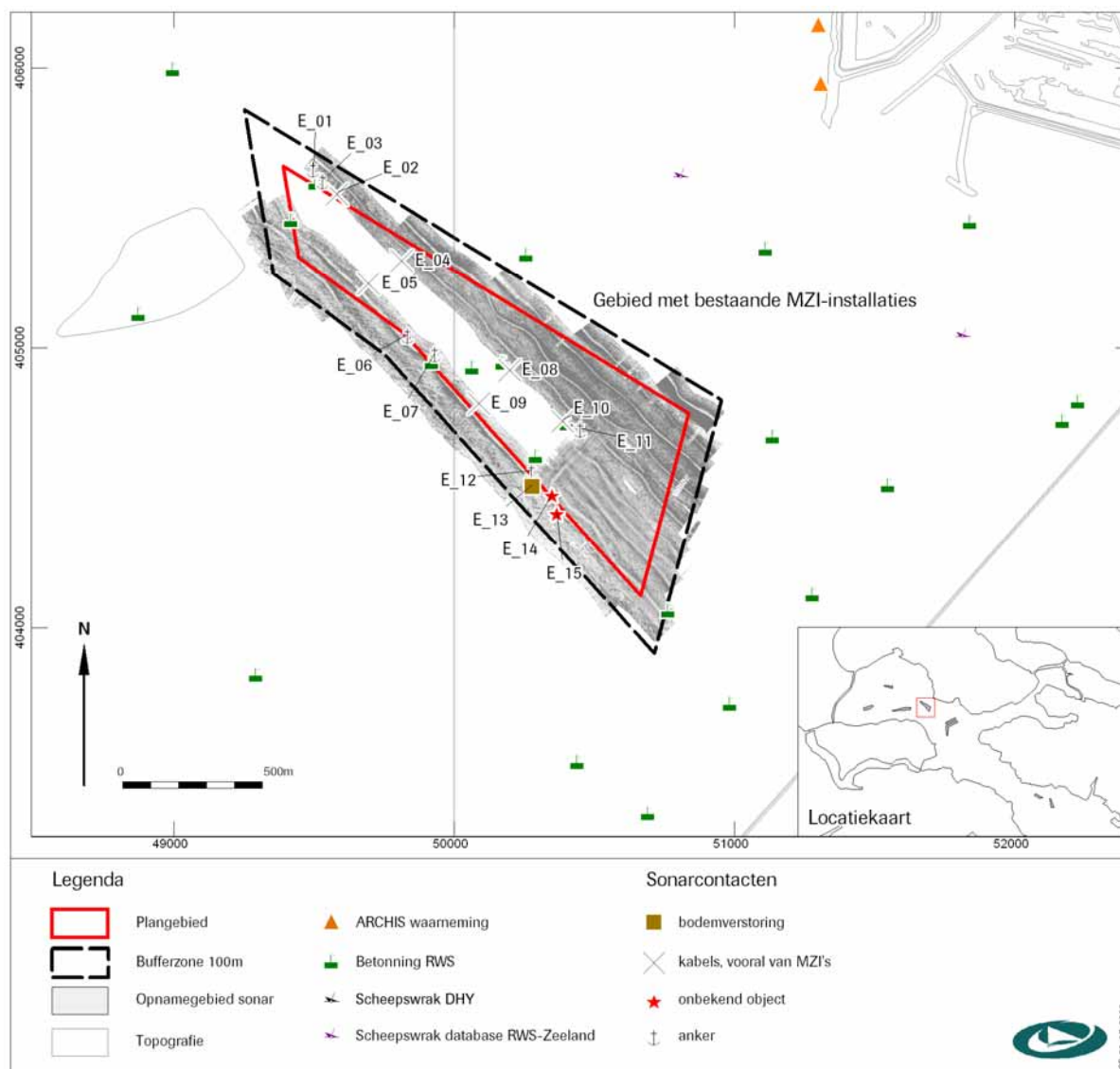
Binnen de grenzen van de bufferzone zijn in totaal dertien side scan sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
D_01	45401	404143		35.3	0.1	0.0	boei met kabel en ankerplaat	anker
D_02	45678	404339		4.1	2.2	0.1	harde hoekige reflectie	anker
D_03	45856	404219		8.2	6.3	0.1	cluster van kleine contacten met duidelijke schaduw	onbekend object
D_04	45984	404211		3.1	0.4	0.1	klein langwerpig contact	onbekend object
D_05	46448	404271		5.3	1.6	0.1	langwerpig contact; twee parallelle reflecties gescheiden door een schaduw	onbekend object
D_06	46459	404254		5.4	4.0	0.0	zeer lichte reflectie van vierkant contact	bodemverstoring
D_07	46593	404248		9.5	0.1	0.2	boei met kabel en ankerplaat	anker
D_08	46917	404323		4.8	0.1	0.1	langwerpige smalle en harde reflectie	onbekend object
D_09	47080	404322		5.0	0.2	0.2	langwerpige smalle reflectie duidelijke schaduw	onbekend object
D_10	47151	404305		1.9	1.7	0.1	reflectie vorkvormig met duidelijke schaduw, anker	anker
D_11	47246	404327		3.0	0.6	0.2	rechte harde reflectie met duidelijke schaduw; 2,7 m verstoring golfribbels	onbekend object
D_12	47835	404339		8.2	0.0	0.0	boeianker met kabel	anker
D_13	48011	404384		10.2	3.4	0.3	zone met korrelige reflectie en een intern twee bolvormige contacten met schaduw	onbekend object

Tabel 27. Overzicht van de resultaten in plangebied Schaar van Colijnsplaat

Geen van de sonarcontacten heeft een archeologische verwachting.

3.3.4. Vuilbaard, lettercode E



Afbeelding 30. Overzicht side scan sonar resultaten Vuilbaard

Algemeen

Het sedimentatiepatroon in Vuilbaard is tweeledig. In de noordoostelijke helft van het plangebied is het water tussen drie en vijf meter diep. In dit deel komt een overwegend vlakke bodem voor. Langs de zuidwestrand komt een zandbodem met grootschalige stroomribbels voor. Een geul heeft zich hier tot acht meter diep ingesneden. De stroomribbels zijn onregelmatig van vorm en golflengte. De golflengtes variëren van vijf tot vijftieng meter.



Puntlocaties

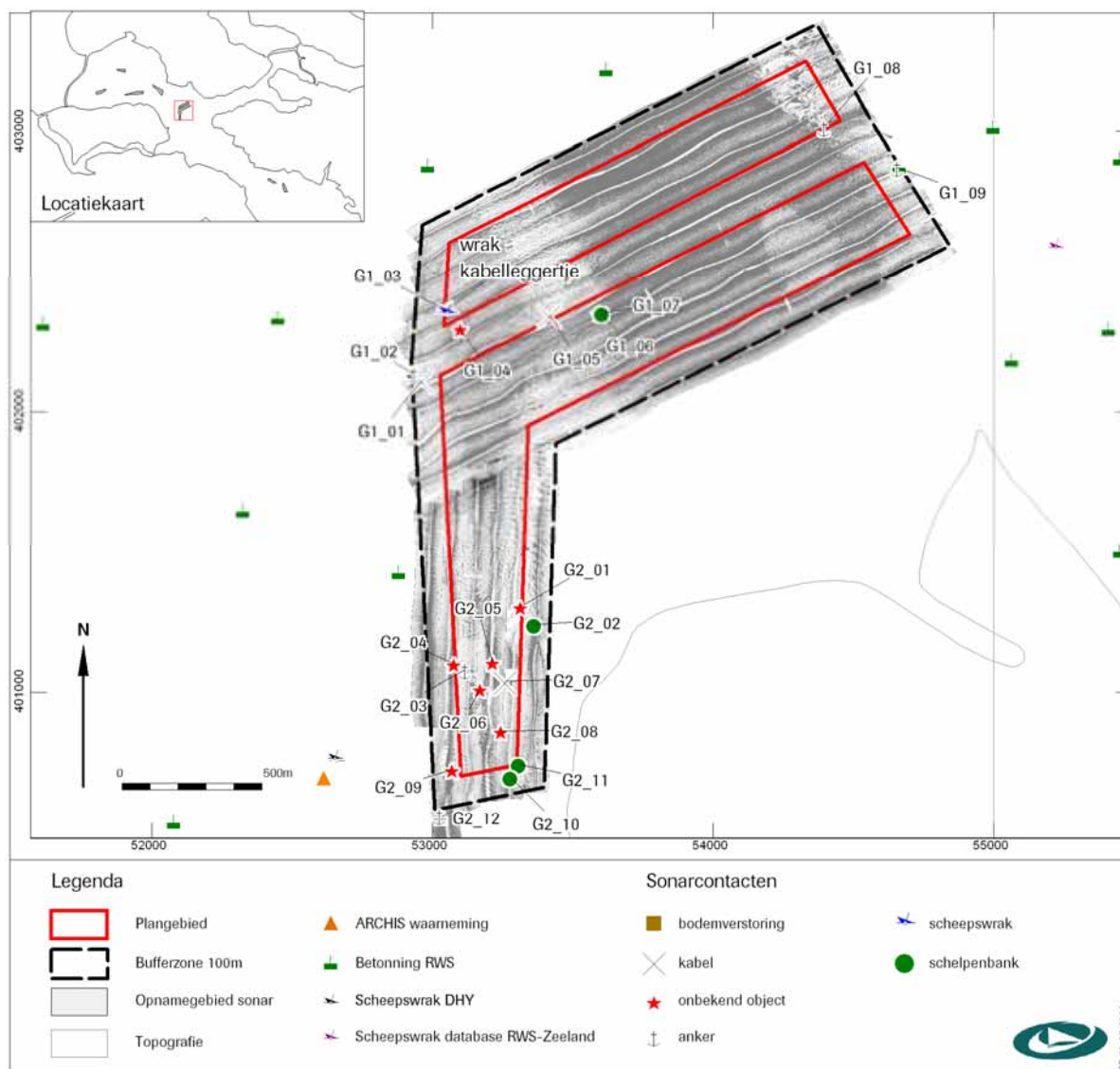
Binnen de grenzen van de bufferzone zijn in totaal vijftien side scan sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
E_01	49498	405646		5.4	0.1	0.0	boeianker	anker
E_02	49582	405559		61.0	1.0	0.0	langwerpige lintvormige structuur; zwakke reflecties 'ritssluiting', mogelijk visnet	kabel
E_03	49532	405602		12.0	0.1	0.0	boeianker	anker
E_04	49815	405320		81.0	1.0	0.0	langwerpige lintvormige structuur; zwakke reflecties 'ritssluiting', mogelijk visnet	kabel
E_05	49695	405237		>50	2.7	n.t.b.	kabel met aanhangende sterke reflectie	kabel
E_06	49835	405049		7.9	0.1	0.0	boeianker	anker
E_07	49933	404984		8.7	0.1	0.0	boeianker	anker
E_08	50199	404929		>88	2.6	n.t.b.	kabel met aanhangende sterke reflectie	kabel
E_09	50089	404810		56.0	1.5	n.t.b.	kabel met aanhangende sterke reflectie	kabel
E_10	50388	404747		>50	2.5	n.t.b.	kabel met aanhangende sterke reflectie	kabel
E_11	50452	404715		11.0	0.1	0.0	boeianker	anker
E_12	50278	404563		8.1	0.1	0.0	boeianker	anker
E_13	50279	404513		7.3	4.8	0.0	hoekige schaduw, depressie, met centraal een ronde harde reflectie	bodemverstoring
E_14	50351	404479		4.0	0.7	0.0	lange staafvormige reflectie, geen duidelijke schaduw	onbekend object
E_15	50366	404414		7.7	1.3	0.1	twee parallelle langwerpige contacten (ca 4m), duidelijke reflecties en schaduwen	onbekend object

Tabel 28. Overzicht van de resultaten in plangebied Vuilbaard

Geen van de sonarcontacten heeft een archeologische verwachting.

3.3.5. Kop van de Vondeling noord en zuid, lettercode G



Afbeelding 31. Overzicht side scan sonar resultaten Kop van de Vondeling

Algemeen

In het sonarmonzaïek van Kop van de Vondeling zijn duidelijke zones te onderscheiden. Het gaat om donkere zones die in de sonaropnamen een vlakke bodem tonen, uitgesproken lichte zones met duidelijke stroomribbels en een lichtgrijze zone in het noordwesten met een vlakke bodem. De donkere zones corresponderen deels met de diepere delen op de zeekaart, maar voor het overige deel van het plangebied is het niet mogelijk om het type waterbodemeen op één te correleren aan de waterdiepten. In het plangebied komen sleepsporen van vissersnetten voor.



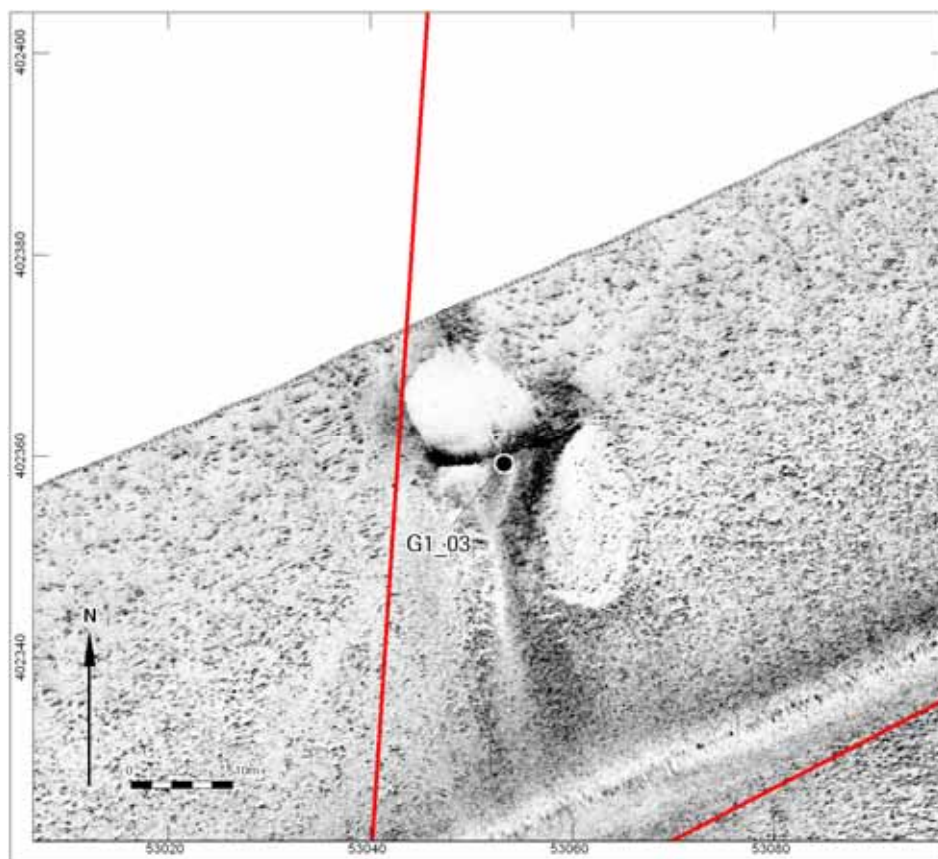
Puntlocaties

Binnen de grenzen van de bufferzone zijn in totaal twaalf side scan sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
G1_01	52961	402113		126.0	0.1	0.0	lineaire reflectie, gebogen, waarschijnlijk kabel	kabel
G1_02	52935	402135		5.2	0.1	0.0	boeianker	anker
G1_03	53053	402359		15.9	3.7	0.7	langwerpig gebogen harde reflectie (16 m) met duidelijke schaduw en slijpgeul	scheepswrak
G1_04	53099	402299		4.9	1.9	0.3	langwerpig contact met duidelijke schaduw	onbekend object
G1_05	53416	402347		9.2	0.1	0.0	langwerpige dunne reflectie	kabel
G1_06	53595	402354		25.1	21.5	0.8	korrelige reflecties met duidelijke schaduwen, begraven structuur steekt iets uit bodem	
G1_07	53603	402353		23.0	3.6	0.5	langwerpige brede iets gebogen reflectie met schaduw	schelpenbank
G1_08	54396	403015		2.9	2.8	0.1	klein hoekig contact, mogelijk anker	anker
G1_09	54656	402874		12.0	0.7	0.1	boeianker	anker
G2_01	53313	401301		4.6	1.5	0.3	kleine ronde sterke reflectie en schaduw	onbekend object
G2_02	53363	401240		73.2	17.2	0.0	cluster van langwerpig gebogen harde reflecties met schaduw; geulrand	schelpenbank
G2_03	53115	401079		5.4	4.8	0.3	onregelmatig contact met duidelijke reflecties met schaduwen	anker
G2_04	53076	401100		3.2	0.1	0.1	klein rechte contact; duidelijke reflectie en schaduw	onbekend object
G2_05	53212	401105		1.5	0.5	0.1	kleine duidelijke reflectie met schaduw	onbekend object
G2_06	53168	401012		3.6	0.1	0.1	langwerpige kleine harde reflectie	onbekend object
G2_07	53257	401038		12.0	0.0	0.0	lineament, enkel reflectie	kabel
G2_08	53243	400862		2.3	0.3	0.2	kleine staafvormige reflectie en schaduw	onbekend object
G2_09	53070	400725		7.2	0.9	0.3	langwerpig contact met duidelijke schaduw	onbekend object
G2_10	53278	400697		15.6	6.3	0.1	zone met een matige korrelige reflectie en interne structuren; aan 'voorzijde' harde reflectie	schelpenbank
G2_11	53307	400742		42.0	19.9	0.2	zone met sterke interne reflecties en schaduwen	schelpenbank
G2_12	53026	400558		10.9	0.1	0.0	boeianker	anker

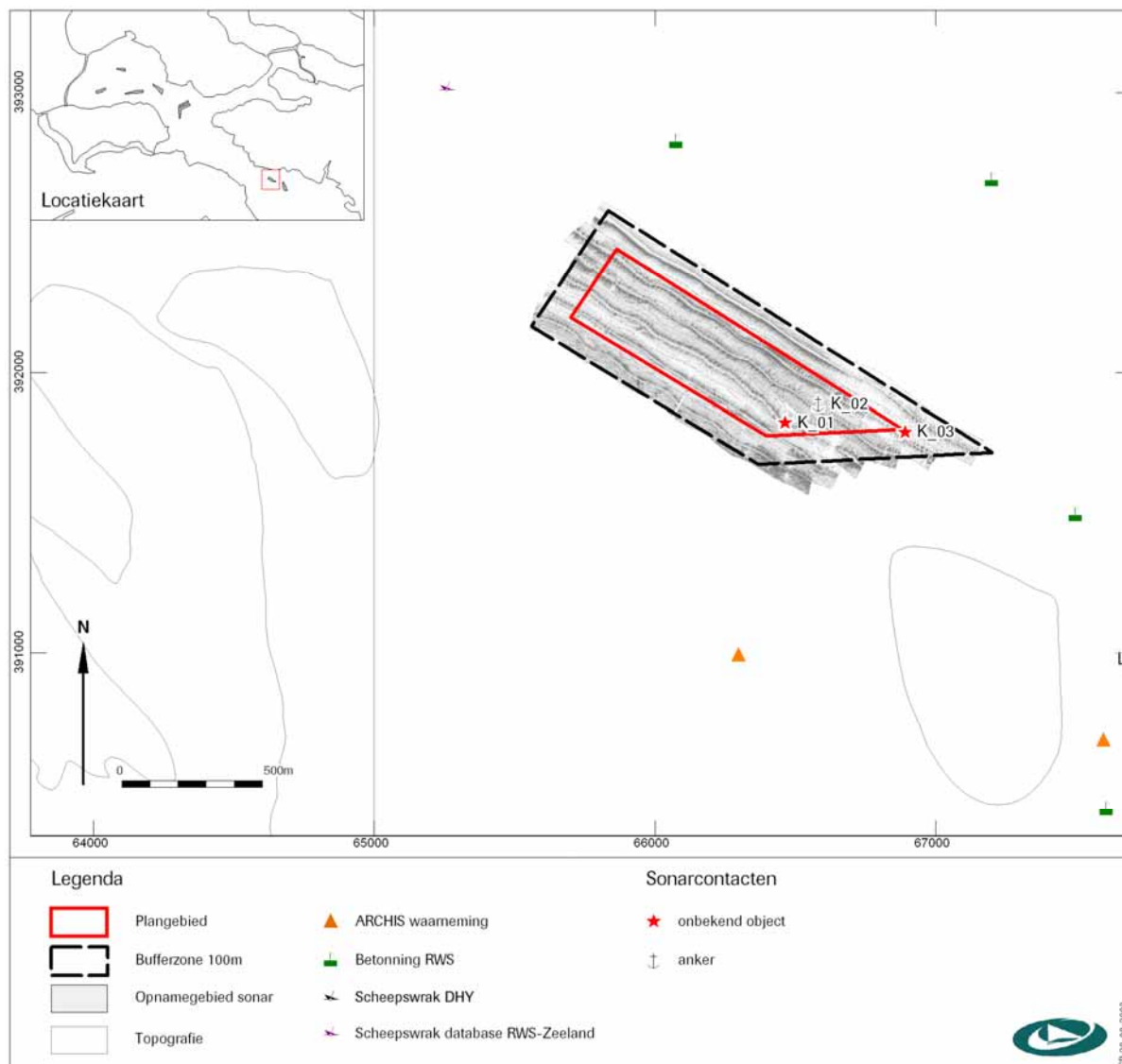
Tabel 29. Overzicht van de resultaten in plangebied Kop van de Vondeling

Eén van de sonarcontacten kent een archeologische verwachting. Dit betreft het contactnummer G1-03. Mogelijk betreft dit contact het wrak van een zestien meter lang schip.



Afbeelding 32. Sonaropname van contact nr. G1_03, waarschijnlijk het scheepswrak 'Kabellegertje'

3.3.6. Yerseke bank, lettercode K



Afbeelding 33. Overzicht side scan sonar resultaten Yerseke Bank

Algemeen

Plangebied Yerseke Bank toont een vrij homogeen beeld van een zandige waterbodem met parallelle stroomribbels. Plaatselijk komt tussen de stroomribbels een vlakker bodem voor. Aan de zuidkant is de reflectie van de bodem harder en is de bodem vlak. In dit deel van het plangebied is het water met circa 1 m aanmerkelijk ondieper dan de rest van het plangebied, waar de waterdiepte meer dan vijf meter is.



Puntlocaties

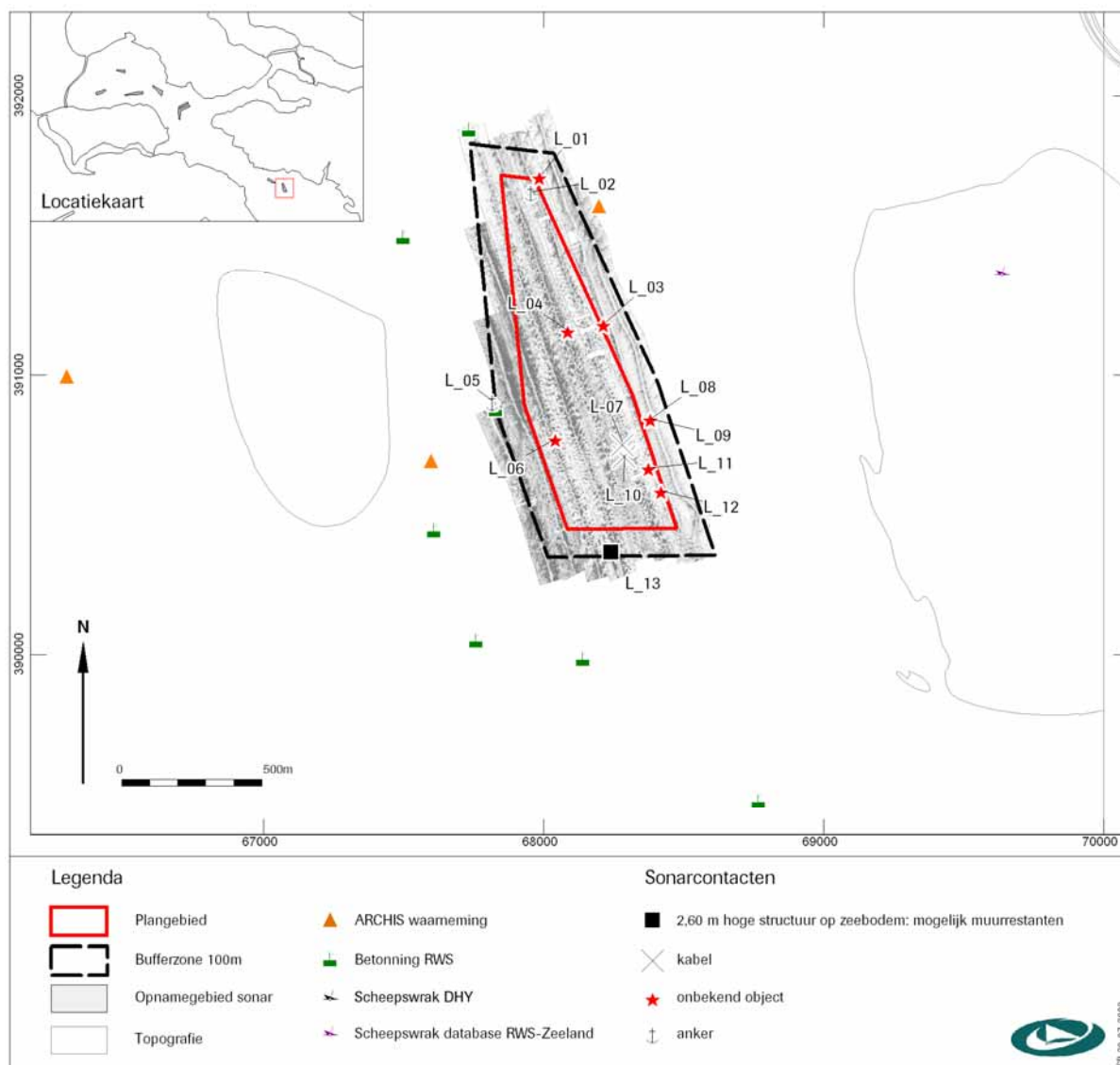
Binnen de grenzen van de bufferzone zijn in totaal drie side scan sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
K_01	66464	391830		2.8	0.6	0.1	kleine sterke reflectie met schaduw achter depressie	onbekend object
K_02	66584	391897		4.4	2.1	0.3	hoekige duidelijke reflectie en schaduw	anker
K_03	66892	391796		3.1	2.4	0.2	half rond contact, korrelige reflectie met schaduw	onbekend object

Tabel 30. Overzicht van de resultaten in plangebied Yerseke Bank

Geen van de sonarcontacten heeft een archeologische verwachting.

3.3.7. Lodijkse gat, lettercode L



Afbeelding 34. Overzicht side scan sonar resultaten Lodijkse Gat

Algemeen

De sonaropnamen van Lodijkse Gat tonen een inhomogene waterbodem met zandribbels. Deze zandribbels zijn zelden symmetrisch en worden gekenmerkt door een zeer sterk relief. Plaatselijk komen uitgesproken zandruggen voor. Het relief van de zandbodem is sterker dan de overige plangebieden in de Oosterschelde. Mogelijk zijn de hoge stroomribbels gerelateerd aan een hoge stroomsnelheid in het Lodijkse Gat.



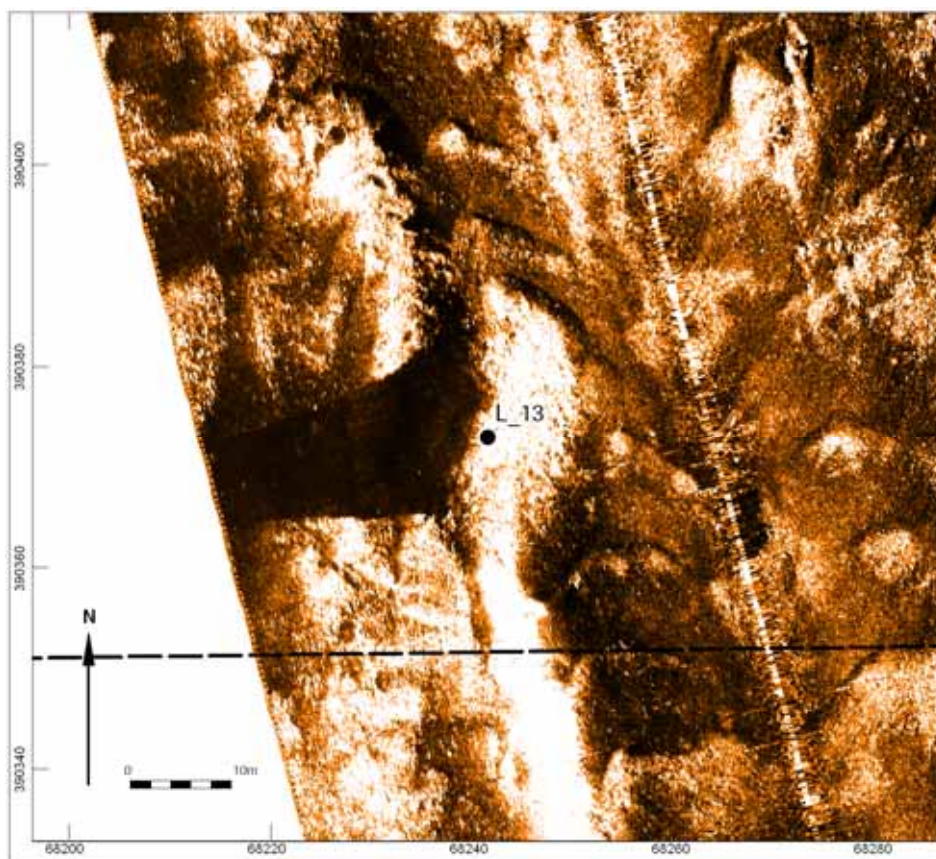
Puntlocaties

Binnen de grenzen van de bufferzone zijn in totaal dertien side scan sonarcontacten aangetroffen. De resultaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Nr	RDx	Rdy	D(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Interpretatie
L_01	67986	391712		5.2	0.2	0.1	langwerpig contact, 5 m met duidelijke reflectie en schaduw	onbekend object
L_02	67956	391661		13.0	0.2	0.1	iets gebogen dunne reflectie en schaduw; boeianker	anker
L_03	68214	391182		4.5	2.8	0.0	kleine ronde contacten met duidelijke reflectie	onbekend object
L_04	68088	391159		7.4	0.8	0.3	langwerpig contact met knik, duidelijk reflectie en schaduw	onbekend object
L_05	67818	390907		18.0	0.1	0.1	boeianker	anker
L_06	68044	390775		3.5	1.3	0.5	ovaal contact, harde reflectie schaduw	onbekend object
L_07	68282	390759		9.0	0.1	0.1	lange dunne reflectie	kabel
L_08	68387	390848		2.0	1.5	0.1	kleine duidelijke hoekige reflecties met schaduw	onbekend object
L_09	68381	390846		3.4	0.5	0.2	langwerpig klein contact met duidelijke reflectie en schaduw	onbekend object
L_10	68289	390718		11.0	0.1	0.1	lange dunne reflectie	kabel
L_11	68376	390671		4.0	2.0	0.1	ovaal contact met vage schaduw, mogelijk met slijpgeul	onbekend object
L_12	68419	390588		6.3	0.2	0.1	langwerpig contact met knik, 6 m met duidelijke reflectie en schaduw	onbekend object
L_13	68242	390373		17.3	5.0	>2.75	korrelig langwerpig contact met talus ingebed in sediment met lange schaduw, minimaal 2,6 m hoog!	mogelijk muurrestanten

Tabel 31. Overzicht van de resultaten in plangebied Lodijkse Gat

Eén van de sonarcontacten heeft een archeologische verwachting. Dit betreft contactnr. L-13. Mogelijk gaat het om muurrestanten en/of puinresten. De structuur op de zeebodem is meer dan 2,6 m hoog en ruim 17 m lang.



Afbeelding 35. Sonaropname van contact nr. L_13, mogelijk meer dan 2,6 m hoge restanten van een muur. De lichte zone vormt de reflectie met daarachter een lange donkere schaduw.



Conclusies

Op basis van de resultaten worden de onderzoeksvragen per deelgebied (Waddenzee, Voordelta en Oosterschelde) beantwoordt.

3.4. Waddenzee

Beantwoording onderzoeksvragen:

Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?

In alle deelgebieden op de Waddenzee zijn akoestische fenomenen met side scan sonar waargenomen.

Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?

De waterbodem in de Waddenzee is zeer dynamisch onder invloed van de getijdewerking. Dit kenmerkt zich in de aanwezigheid van stroomribbels en zandgolven loodrecht op de algemene stroomrichtingen, en de aanwezigheid van diverse stroomgeulen. Deze structuren zijn goed zichtbaar in de sonaropnamen. Deze natuurlijke structuren zijn echter, gezien de onderzoeksopdracht wel beschreven maar verder niet gekarteerd als sonarcontacten.

Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd: om welke classificatie gaat het hier dan? Hierbij rekening houdend met de hoofdindeling: archeologische objecten, niet geëxplodeerde explosieven (NGE) en baggerobstakels.

In totaal zijn 182 sonarcontacten waargenomen en gerapporteerd. Een samenvatting wordt gegeven in onderstaande tabel

Deelgebied	Interpretatie					totaal
	anker	bodem verstoring	kabel	onbekend object	scheeps wrak	
AD14 AD16			1	8		9
Gat van Stompe		3	1	4		8
Het Oort			15	1		16
Laan Hors		1	2	4		7
Malzwin	5		13	11		29
Malzwin Driehoek	6	1	7	1		15
Malzwin West Kabelstraat	2	4	1	4		11
Nesserzand		3		3		6
Oudeschild	1	1	2	7		11
Scheurrak-Omdraai	2	2	5	17	4	30
Visjagersgaatje	1	3	3	3		10
Vlieter	2	6	1	2		11
Vogelzand	1	5		2		8
Zoutkamperlaag	3		4			7
Zuidmeep	3		1			4
Totaal	26	29	56	67	4	182

Tabel 32. Samenvatting van de gevonden sonarcontacten in de Waddenzee

Archeologische objecten: in totaal zijn vijf contacten aangemerkt met een archeologische verwachting; vier contacten in deelgebied Scheurrak omdraai en één contact in deelgebied Oudeschild. Vier van de contacten bij Scheurrak omdraai liggen in de buurt van bekende waarnemingen die in ARCHIS geregistreerd staan.

Niet Gesprongen Explosieven: geen van de aangetroffen contacten is geïntercepteerd als NGE. Het is echter goed mogelijk dat onder de onbekende objecten zich niet gesprongen explosieven bevinden.

Baggerobstakels: Dit is niet van toepassing omdat er geen baggerwerkzaamheden in het gebied gepland zijn.

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?

In het deelgebied Scheurrak-Omdraai (lettercode SO) in de westelijke Waddenzee zijn sonarcontacten aangetroffen die een duidelijke archeologische verwachting hebben. Het betreft hier vier restanten van scheepswrakken die al



bekend zijn in de archeologische database ARCHIS, en een vijfde (restant van een) scheepswrak dat nog niet eerder bekend is.

Bij het gebied bij Oudeschild (lettercode T) zijn structuren aangetroffen die mogelijk verband houden met de ingang van de oude haven zoals die op historische kaarten zichtbaar zijn.

In de overige gebieden zijn geen van de aangetroffen sonarcontacten aangemerkt met een archeologische verwachting.

Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd: Om welke natuurlijke fenomenen gaat het hier dan?

Natuurlijke fenomenen zijn in principe, conform de onderzoeksopdracht, niet gemarkeerd als sonarcontact, alleen de akoestische fenomenen met een mogelijk antropogeen karakter zijn gekarteerd. Het is echter goed mogelijk dat hierbij een aantal natuurlijke fenomenen zitten zoals stenen of natuurlijke geologische structuren. Op basis van alleen de side scan sonar beelden kunnen hier echter geen uitspraken over gedaan worden.

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

Alle deelgebieden in de Waddenzee worden gekenmerkt door de aanwezigheid van stroomribbels en stroomgeulen, wat wijst op een algemeen hoge natuurlijke activiteit van de waterbodem. Daarnaast zijn in vrijwel alle deelgebieden enkele en dubbele sleepsporen aangetroffen, zeer waarschijnlijk veroorzaakt door het slepen van ankers en scheepskielen over de bodem (enkele sporen) en activiteiten van garnalenvissers (dubbele sporen)

Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de waterbodem?

Duidelijk aanwezige massieve objecten kenmerken zich door de aanwezigheid van slijpgeulen rondom het object. Kabels liggen vooral in de richting van de stroom, loodrecht op de stroomribbels.

Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?

De kenmerken voor de hoge natuurlijke activiteit van de waterbodem gelden voor de gehele gebieden. De randen van de (dynamische) stroomgeulen zijn echter wel goed zichtbaar op de sonaropnamen, en de randen hiervan vormen risicovolle zones met betrekking tot erosie van eventueel aanwezige archeologische objecten.

Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen: Zijn er aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende, van sedimentatie of van menselijk handelen?

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



3.5. Voordelta

Beantwoording onderzoeksvragen:

Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?

In de drie deelgebieden (Haringvlietdam, Kabbelaarsbank en Schaar van Renesse waar sonaropnamen gemaakt zijn, zijn akoestische fenomenen aangetroffen.

Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?

De waterbodem in de Voordelta is zeer dynamisch onder invloed van de getijdewerking. Dit kenmerkt zich vooral in de aanwezigheid van stroomribbels en zandgolven loodrecht op de algemene stroomrichtingen. Deze structuren zijn goed zichtbaar in de sonaropnamen. Deze natuurlijke structuren zijn echter, gezien de onderzoeksopdracht wel beschreven maar verder niet gekarteerd als sonarcontacten.

Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd:

Om welke classificatie gaat het hier dan? Hierbij rekening houdend met de hoofdindeling: archeologische objecten, niet geëxplodeerde explosieven (NGE) en baggerobstakels.

In totaal zijn 26 sonarcontacten waargenomen en gerapporteerd. Een samenvatting wordt gegeven in onderstaande tabel

deelgebied	Interpretatie					totaal
	bodem verstoring	kabel	onbekend object	scheeps wrak	schelpen bank	
Haringvlietdam	1	1	3		4	9
Kabbelaarsbank	2		2	1		5
Schaar van Renesse	7	2	3			12
Totaal	10	3	8	1	4	26

Tabel 33. Samenvatting van de gevonden sonarcontacten in de Voordelta

Archeologische objecten: geen van de waargenomen contacten heeft een archeologische verwachting.

Niet Gesprongen Explosieven: geen van de aangetroffen contacten is geïntercepteerd als NGE. Het is echter goed mogelijk dat onder de onbekende objecten zich niet gesprongen explosieven bevinden.

Baggerobstakels: Dit is niet van toepassing omdat er geen baggerwerkzaamheden in het gebied gepland zijn.

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?

In geen van de drie deelgebieden zijn sonarcontacten aangemerkt met een archeologische verwachting. Alle gekarteerde objecten zijn waarschijnlijk recent of natuurlijk.

Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd: Om welke natuurlijke fenomenen gaat het hier dan?

Natuurlijke fenomenen zijn in principe, conform de onderzoeksopdracht, niet gemarkeerd als sonarcontact, alleen de akoestische fenomenen met een mogelijk antropogeen karakter zijn gekarteerd. Het is echter goed mogelijk dat hierbij een aantal natuurlijke fenomenen zitten zoals stenen of natuurlijke geologische structuren. Op basis van alleen de side scan sonar beelden kunnen hier echter geen uitspraken over gedaan worden.

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 waterbodem in de drie deelgebieden worden gekenmerkt door de aanwezigheid van stroomribbels en zandgolven, wat wijst op een algemeen hoge natuurlijke activiteit van de waterbodem. Daarnaast zijn in alle deelgebieden sleepsporen aangetroffen, zeer waarschijnlijk veroorzaakt door het slepen van ankers en scheepskielen over de bodem (enkele sporen).

Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de waterbodem?

Duidelijk aanwezige massieve objecten kenmerken zich door de aanwezigheid van slijpgeulen rondom het object.



Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?

Nee, de kenmerken voor de hoge natuurlijke activiteit van de waterbodem gelden voor de gehele gebieden.

Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen: Zijn er aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende, van sedimentatie of van menselijk handelen?

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

CONCEPT

3.6. Oosterschelde

Beantwoording onderzoeksvragen:

Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?

Ja, op de sonaropnamen zijn in elk van de onderzochte gebieden fenomenen waargenomen.

Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?

De waterbodem in de Oosterschelde is dynamisch onder invloed van de getijdewerking. Zones met een vlakke harde kleibodem worden afgewisseld met zones waarin een zandige bodem met stroomribbels domineert. De stroomribbels zijn loodrecht op de algemene stroomrichtingen georiënteerd. Deze structuren zijn goed zichtbaar in de sonaropnamen. Deze natuurlijke structuren zijn, gezien de onderzoeksopdracht, wel beschreven maar verder niet gekarteerd als sonarcontacten.

Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd:

Om welke classificatie gaat het hier dan? Hierbij rekening houdend met de hoofddeling: archeologische objecten, niet geëxplodeerde explosieven (NGE) en baggerobstakels.

In totaal zijn 77 sonarcontacten waargenomen en gerapporteerd. Een samenvatting wordt gegeven in onderstaande tabel

Deelgebied	Interpretatie						totaal
	anker	bodem verstoring	kabel	onbekend object	scheeps wrak	schelpen bank	
Kop van de Vondeling Noord	3		2	1	1	1	8
Kop van de Vondeling Zuid	2		1	6		3	12
Lodijkse Gat	2		2	9			13
Neeltje Jans				5			5
Roggenplaat	1			7			8
Schaar van Collijnsplaat	5	1		7			13
Vuilbaard	6	1	6	2			15
Yerseke Plaat	1			2			3
Totaal	20	2	11	39	1	4	77

Abbeelding 36. Samenvatting van de gevonden sonarcontacten in de Oosterschelde

Archeologische objecten: in totaal twee contacten zijn aangermerkt met een archeologische verwachting; één contact in deelgebied Kop van de Vondeling Noord en één in de bufferzone van deelgebied Lodijkse Gat. De contacten met een archeologische verwachting kunnen niet direct worden gerelateerd aan bekende waarden in de omgeving van de contacten.

Niet Gesprongen Explosieven: geen van de aangetroffen contacten is geïntercepteerd als NGE. Het is echter goed mogelijk dat onder de onbekende objecten zich niet gesprongen explosieven bevinden.

Baggerobstakels: Dit is niet van toepassing omdat er geen baggerwerkzaamheden in het gebied gepland zijn.

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?

Contact G1_03 in deelgebied Kop van de Vondeling Noord is geïnterpreteerd als scheepswrak. Het contact in deelgebied Lodijkse Gat betreft een 17 m lange, meer dan 2,6 meter hoge – waarschijnlijk antropogene – structuur met talud.

In de overige gebieden zijn geen van de aangetroffen sonarcontacten aangemerkt met een archeologische verwachting.

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?

Het scheepswrak in deelgebied Kop van de Vondeling Noord betreft het 'Kabelleggertje', dat in de Periplus Archeomare-database bekend is onder de nrs. 3.195 en 4.775. De datering en staat van het wrak is niet bekend, maar waarschijnlijk gaat het om een wrak met geringe archeologische waarde. De structuur in deelgebied Lodijkse Gat is mogelijk een muur en/of puinrestanten die verband houden met het dorp Lodijke dat tijdens stromen in 1530 en 1532 ten onder is gegaan.



Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd: Om welke natuurlijke fenomenen gaat het hier dan?

Natuurlijke fenomenen zijn in principe, conform de onderzoeksopdracht, niet gemarkeerd als sonarcontact, alleen de akoestische fenomenen met een mogelijk antropogeen karakter zijn gekarteerd. Het is echter goed mogelijk dat hierbij een aantal natuurlijke fenomenen zitten zoals stenen of natuurlijke geologische structuren. Op basis van alleen de side scan sonar beelden kunnen hier echter geen uitspraken over gedaan worden.

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 waterbodem in de drie deelgebieden worden gekenmerkt door de aanwezigheid van stroomribbels en zandgolven, wat wijst op een algemeen hoge natuurlijke activiteit van de waterbodem. Daarnaast zijn in alle deelgebieden sleepsporen aangetroffen, zeer waarschijnlijk veroorzaakt door het slepen van ankers en scheepskielen over de bodem (enkele sporen).

Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de waterbodem?

Duidelijk aanwezige massieve objecten kenmerken zich door de aanwezigheid van slijpgeulen rondom het object. In plangebied Schaar van Colijnsplaat resulteren ook kleine objecten in een zichtbare verstoring van het regelmatige stroomribbelpatroon.

Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?

Nee, de kenmerken voor de hoge natuurlijke activiteit van de waterbodem gelden voor de gehele gebieden.

Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen: Zijn er aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende, van sedimentatie of van menselijk handelen?

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

4. Advies

Voordelta

In de drie deelgebieden in de Voordelta zijn geen objecten aangetroffen met een mogelijke archeologische verwachting. Deze gebieden kunnen dan ook worden vrijgegeven voor de geplande activiteiten.

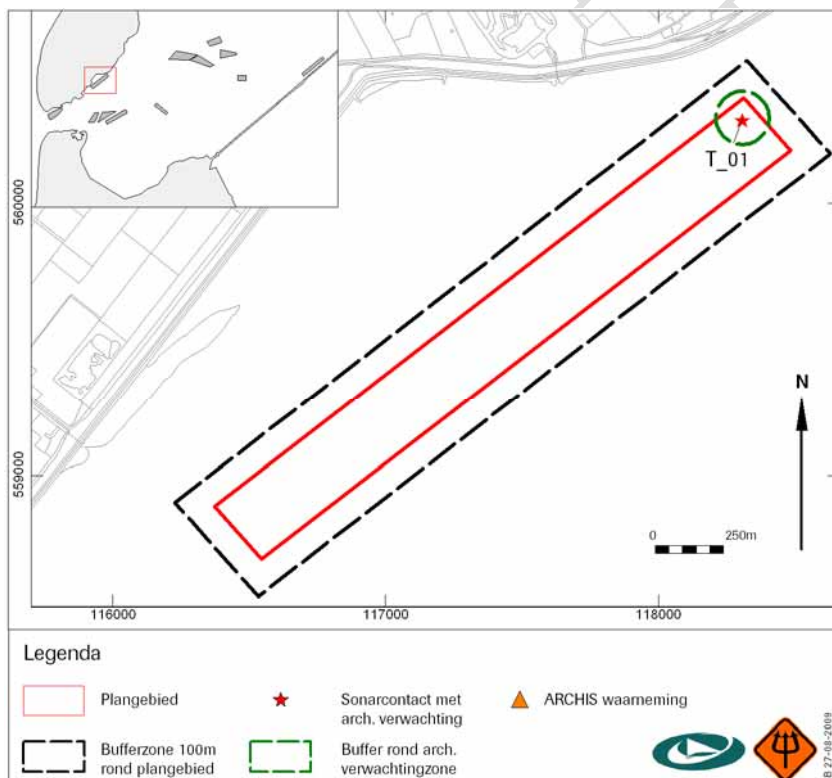
Twee gebieden in de Voordelta zijn vanwege ondiepte niet opgenomen met side scan sonar: Het Springersdiep (lettercode D1) en het Slijkgat (lettercode B). Over deze gebieden kan dan ook geen uitspraak worden gedaan.

De toegepaste onderzoeksmethode heeft echter beperkingen voor het opsporen van alle verwachte vondstcategorieën die in het bureauonderzoek zijn geformuleerd. Het is mogelijk dat zich in de gebieden nog geheel begraven objecten van archeologische waarde bevinden, die met het uitgevoerde side scan sonar onderzoek niet kunnen worden opgespoord. Daarom adviseren we in het bestek voor de uitvoering van de geplande werkzaamheden (het plaatsen van Mosselzaadinvanginstallaties) een protocol op te nemen over de handelwijze voor de uitvoerder en uitvoeringsbegeleider bij een archeologische vondst. Daarnaast dient in geval van een vondst contact opgenomen met het bevoegd gezag, zoals dat in de Monumentenwet 2007 staat voorgeschreven.

Waddenzee

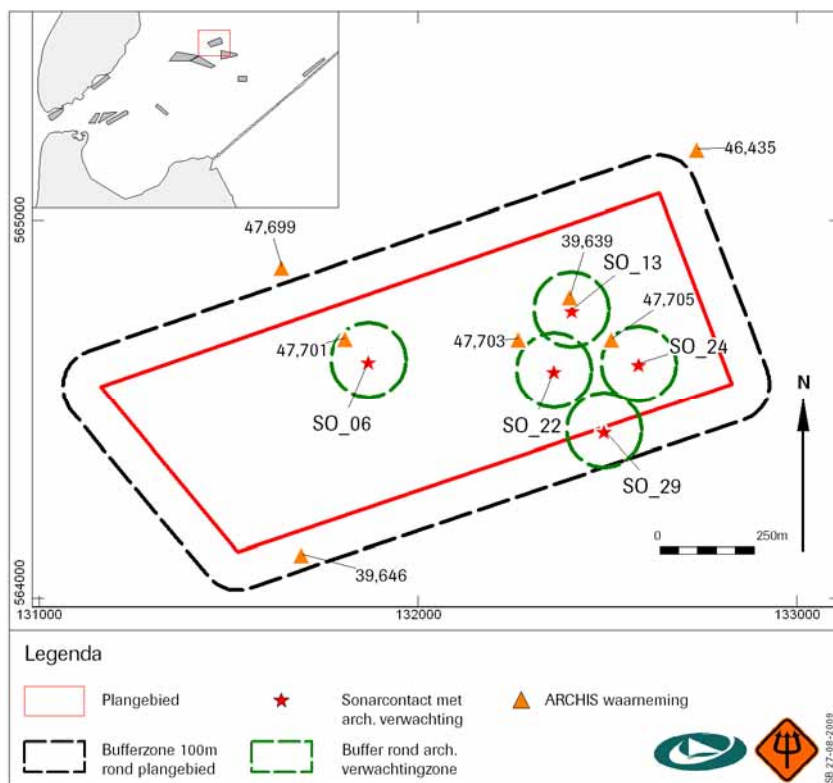
In twaalf van de veertien deelgebieden in de Waddenzee zijn geen objecten aangetroffen met een mogelijke archeologische verwachting. Deze gebieden kunnen dan ook worden vrijgegeven voor de geplande activiteiten.

In de twee overige gebieden zijn objecten aangetroffen met een archeologische verwachting. Het gaat hier om het deelgebied Oudeschild (lettercode T) en het deelgebied Scheurrak Omdraai (lettercode SO). In dit laatste gebied zijn een aantal duidelijke restanten van scheepswrakken aangetroffen, waarvan het merendeel al bekend was in de archeologische database ARCHIS.



Afbeelding 37. Overzicht van de sonarcontacten in plangebied Oudeschild met een archeologische verwachting

Het aangetroffen sonarcontact in het deelgebied bij Oudeschild maakt mogelijk deel uit van een verdronken landschap. Geadviseerd wordt, om deze locatie inclusief een bufferzone van 100 meter rondom de locatie te ontzien bij de voorgenomen werkzaamheden (zie ook bovenstaande afbeelding).



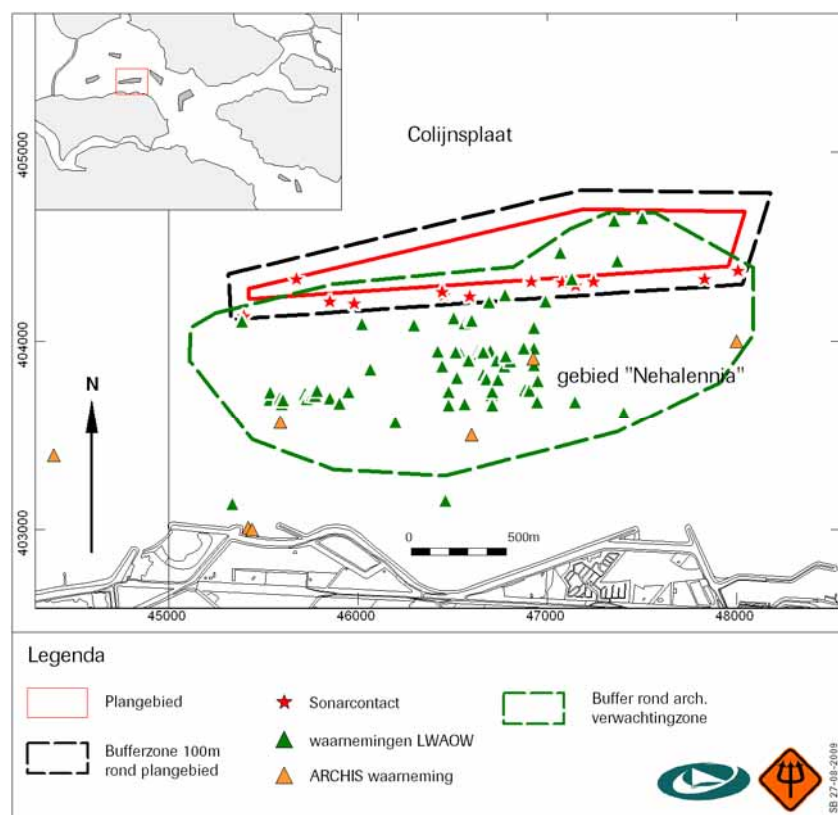
Afbeelding 38. Overzicht van de sonarcontacten in plangebied Scheurrak-Omdraai met een archeologische verwachting

De bij de sonarcontacten behorende scheepswrakken bij Scheurrak Omdraai zijn in het verleden door het voormalige NISA uitgebreid onderzocht en in kaart gebracht. Het is sterk af te raden in deze gebieden MZI's aan te leggen, gezien de negatieve gevolgen voor deze vindplaatsen. Daar komt bij dat voor deze archeologische vindplaatsen een beschermingsprocedure is ingesteld volgens de Monumentenwet. Indien er geen alternatieven voor handen zijn, adviseren we hierover in overleg te treden met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, afdeling Beleid Maritiem. Tot die tijd wordt geadviseerd, om geen werkzaamheden te plannen binnen een straal van 100 meter rondom de locaties met een archeologische verwachting (groene cirkels in bovenstaande afbeelding).

De toegepaste onderzoeksmethode heeft echter beperkingen voor het opsporen van alle verwachte vondstcategorieën die in het bureauonderzoek zijn geformuleerd. Het is mogelijk dat zich in de gebieden nog geheel begraven objecten van archeologische waarde bevinden, die met het uitgevoerde side scan sonar onderzoek niet kunnen worden opgespoord. Daarom adviseren we in het bestek voor de uitvoering van de geplande werkzaamheden (het plaatsen van Mosselzaadinvanginstallaties) een protocol op te nemen over de handswijze voor de uitvoerder en uitvoeringsbegeleider bij een archeologische vondst. Daarnaast dient in geval van een vondst contact opgenomen met het bevoegd gezag, zoals dat in de Monumentenwet 2007 staat voorgeschreven.

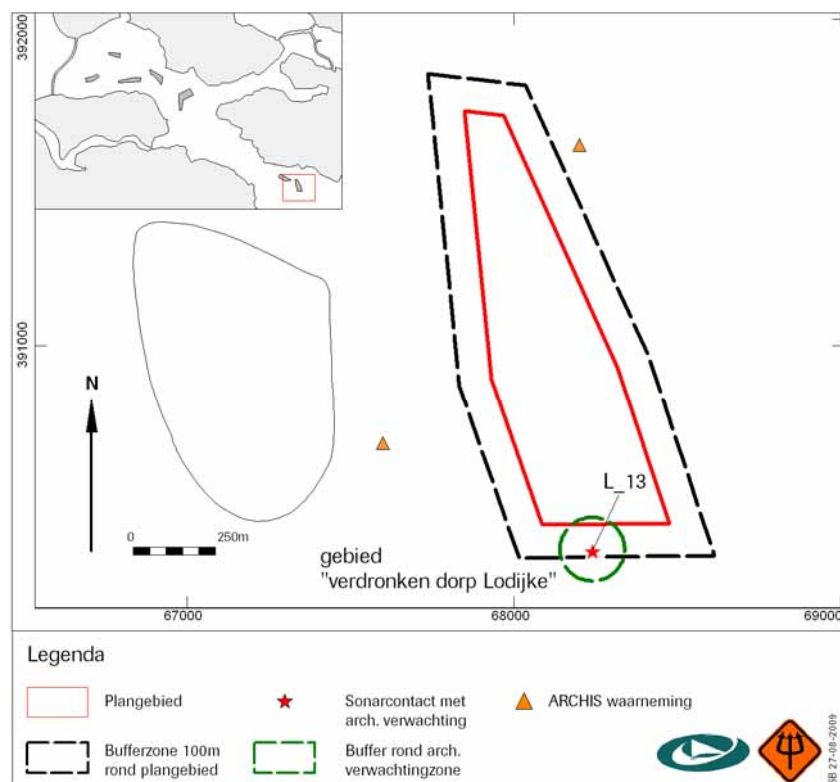
Oosterschelde

In twee van de deelgebieden in de Oosterschelde zijn objecten aangetroffen met een mogelijke archeologische verwachting. Het betreft hier het gebied Schaar van Colijnsplaat en het Lodijkse Gat. De overige gebieden kunnen dan ook worden vrijgegeven voor de geplande activiteiten.



Afbeelding 39. Overzicht van het plangebied Colijnsplaat

Schaar van Colijnsplaat: Direct ten zuiden van het plangebied bevinden zich het gebied met de resten van de Nehalennia tempel. Een aantal van de sonarcontacten die zijn aangetroffen in het plangebied bevinden zich aan de rand van het vondstengebied en kunnen hiermee gerelateerd zijn. Geadviseerd wordt dan ook, om in de overlap van het groene gebied en het plangebied (aangegeven in bovenstaande afbeelding) geen activiteiten te plannen voordat een eventueel onderwateronderzoek heeft uitgewezen dat zich hier geen archeologische resten meer bevinden.



Afbeelding 40. Overzicht van de sonarcontacten in plangebied Lodijkse Gat met een archeologische verwachting

Lodijkse Gat: langs de zuidrand van het plangebied is een sonarcontact gevonden die mogelijk gerelateerd is aan funderingstresten van het verdrunken dorp Lodijke. Geadviseerd wordt om een bufferzone van 100 meter rondom deze locatie (zoals weergegeven met de groene zone in bovenstaande afbeelding) vrij te houden van de geplande activiteiten.

Algemeen

Nadere informatie over dit advies en de procedures rondom de KNA kan verkregen worden bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, afdeling Beleid Maritiem.



Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Ligging van de plangebieden.....	8
Afbeelding 2. Het meetvaartuig “Isis” voor de Haringvlietdam	11
Afbeelding 3. Overzicht side scan sonar resultaten Malzwin west kabelstraat en Driehoek.....	14
Afbeelding 4. Overzicht side scan sonar resultaten Afsluitdijk.....	16
Afbeelding 5. Overzicht side scan sonar resultaten Malzwin, lettercode B	18
Afbeelding 6. Overzicht side scan sonar resultaten Visjagersgaatje, lettercode D	20
Afbeelding 7. Overzicht side scan sonar resultaten Vogelzand, lettercode H.....	22
Afbeelding 8. Overzicht side scan sonar resultaten Nesserzand, lettercode I	24
Afbeelding 9. Overzicht side scan sonar resultaten Vlieter, lettercode K	28
Afbeelding 10. Overzicht side scan sonar resultaten Laan Hors, lettercode LH	30
Afbeelding 11. Overzicht side scan sonar resultaten Zuidmeep	32
Afbeelding 12. Overzicht side scan sonar resultaten het Oort.....	34
Afbeelding 13. Overzicht side scan sonar resultaten Scheurrak-Omdraai.....	36
Afbeelding 14. De ligging van ARCHIS waarneming 47701 ten opzicht van sonarcontact nr. SO-06	38
Afbeelding 15. De ligging van ARCHIS waarneming 39639 ten opzicht van sonarcontact nr. SO-13	39
Afbeelding 16. De ligging van ARCHIS waarneming 47703 ten opzicht van sonarcontact nr. SO-22	39
Afbeelding 17. De ligging van ARCHIS waarneming 47705 ten opzicht van sonarcontact nr. SO-24	40
Afbeelding 18. Side scan sonar opname van contact nr. SO-29, vermoedelijke restanten van een scheepswrak	41
Afbeelding 19. Overzicht side scan sonar resultaten Oudeschild.....	42
Afbeelding 20. Voorbeeld van side scan sonar contact nr. T-01.....	44
Afbeelding 21. Overzicht side scan sonar resultaten Zoutkamperlaag	45
Afbeelding 22. Overzicht side scan sonar resultaten Haringvlietdam	48
Afbeelding 23. Overzicht side scan sonar resultaten Kabbelaarsbank.....	50
Afbeelding 24. Sonaropname van contact nr. D2-04, een mogelijk scheepswrakje	51
Afbeelding 25. Overzicht side scan sonar resultaten Schaar van Renesse.....	52
Afbeelding 26. Overzicht side scan sonar resultaten Neeltje Jans.....	55
Afbeelding 27. Overzicht side scan sonar resultaten Roggenplaat.....	57
Afbeelding 28. Overzicht side scan sonar resultaten Schaar van Colijnsplaat	59
Afbeelding 29. Zeer regelmatig patroon van stroomribbels, tevens sonaropname van contact nr. D_11, een onbekend klein object.....	60
Afbeelding 30. Overzicht side scan sonar resultaten Vuilbaard	61
Afbeelding 31. Overzicht side scan sonar resultaten Kop van de Vondeling	63
Afbeelding 32. Sonaropname van contact nr. G1_03, waarschijnlijk het scheepswrak ‘Kabelleggertje’.....	65
Afbeelding 33. Overzicht side scan sonar resultaten Yerseke Bank.....	66
Afbeelding 34. Overzicht side scan sonar resultaten Lodijkse Gat	68
Afbeelding 35. Sonaropname van contact nr. L_13, mogelijk meer dan 2,6 m hoge restanten van een muur. De lichte zone vormt de reflectie met daarachter een lange donkere schaduw.	70
Afbeelding 36. Samenvatting van de gevonden sonarcontacten in de Oosterschelde	75
Afbeelding 37. Overzicht van de sonarcontacten in plangebied Oudeschild met een archeologische verwachting.....	77
Afbeelding 38. Overzicht van de sonarcontacten in plangebied Scheurrak-Omdraai met een archeologische verwachting.....	78
Afbeelding 39. Overzicht van het plangebied Colijnsplaat	79
Afbeelding 40. Overzicht van de sonarcontacten in plangebied Lodijkse Gat met een archeologische verwachting.....	80



Lijst met tabellen

Tabel 1. Archeologische perioden	2
Tabel 2. Administratieve gegevens van de onderzoeksgebieden	2
Tabel 3. Overzicht van de onderzoeksgebieden met oppervlakten	9
Tabel 4. Personele en materiële inzet voor het veldonderzoek	11
Tabel 5. Aantal gevaren kilometers	11
Tabel 6. Samenvatting van de gevonden sonarcontacten in de Waddenzee	13
Tabel 7. Overzicht van de resultaten in het plangebied Malzwin west kabelstraat, lettercode A1	15
Tabel 8. Overzicht van de resultaten in het plangebied Malzwin driehoek, lettercode A2	15
Tabel 9. Overzicht van de resultaten in het plangebied Afsluitdijk AD14-AD16, lettercode AD	17
Tabel 10. Overzicht van de resultaten in het plangebied Malzwin, lettercode B	19
Tabel 11. Overzicht van de resultaten in het plangebied Visjagersgatje, lettercode D	21
Tabel 12. Overzicht van de resultaten in het plangebied Vogelzand, lettercode H	23
Tabel 13. Overzicht van de resultaten in het plangebied Nesserzand, lettercode I	25
Tabel 14. Overzicht van de resultaten in het plangebied gat van Stompe, lettercode J	27
Tabel 15. Overzicht van de resultaten in het plangebied Vlieter, lettercode K	29
Tabel 16. Overzicht van de resultaten in plangebied Scheurrak Omdraai	38
Tabel 17. Overeenkomsten tussen ARCHIS waarnemingen en aangetroffen sonarcontacten	38
Tabel 18. Overzicht van de resultaten in plangebied Oudeschild	43
Tabel 19. Overzicht van de resultaten in plangebied Zoutkamperlaag	46
Tabel 20. Samenvatting van de gevonden sonarcontacten in de Waddenzee	47
Tabel 21. Overzicht van de resultaten in plangebied Haringvlietdam	49
Tabel 22. Overzicht van de resultaten in plangebied Kabbelaarsbank	51
Tabel 23. Overzicht van de resultaten in plangebied schaar van Renesse	53
Tabel 24. Samenvatting van de gevonden sonarcontacten in de Oosterschelde	54
Tabel 25. Overzicht van de resultaten in plangebied Neeltje Jans	56
Tabel 26. Overzicht van de resultaten in plangebied Roggenplaat	58
Tabel 27. Overzicht van de resultaten in plangebied Schaar van Colijnsplaat	60
Tabel 28. Overzicht van de resultaten in plangebied Vuilbaard	62
Tabel 29. Overzicht van de resultaten in plangebied Kop van de Vondeling	64
Tabel 30. Overzicht van de resultaten in plangebied Yerseke Bank	67
Tabel 31. Overzicht van de resultaten in plangebied Lodijkse Gat	69
Tabel 32. Samenvatting van de gevonden sonarcontacten in de Waddenzee	71
Tabel 33. Samenvatting van de gevonden sonarcontacten in de Voordelta	73



Afkortingen en woordenlijst

<i>Antropogeen</i>	Door menselijk handelen
<i>Holoceen</i>	Jongste geologisch tijdperk (vanaf de laatste IJstijd, circa 9000 v.Chr. tot heden)
<i>Inlagen</i>	Een laag gelegen bedijkte zone achter een zeedijk die diende als extra bescherming in geval de dijk het zou begeven.
<i>Keileem</i>	Glaciale afzetting, leem dat grind en keien bevat
<i>KNA</i>	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
<i>Multibeam</i>	Vlakdekkend akoestisch meetinstrument dat met verschillende bundels of beams de waterdiepte onder een meetvaartuig meet, waarna een gedetailleerd topografisch model van de waterbodem kan worden gemaakt
<i>NGE</i>	Niet-gesprongen-explosieven
<i>Pleistoceen</i>	Geologisch tijdperk dat ongeveer 2 miljoen jaar geleden begon. De tijd van de IJstijden maar ook van gematigd warme perioden.
<i>PvE</i>	Programma van Eisen
<i>Saalien</i>	Voorlaatste ijstijd
<i>Side scan sonar</i>	Akoestisch meetinstrument dat vlakdekkend de sterkte van reflecterende geluidsignalen van de waterbodem onder een meetvaartuig registreert. Vergelijkbaar met het maken van een zwart/wit foto van de waterbodem; wordt gebruikt om objecten op te sporen en bodemmorfologie en type te classificeren
<i>Stroomribbels</i>	Asymmetrisch golfpatroon van het bodemoppervlak veroorzaakt door langsstromend water. De steile zijden van de ribbels liggen altijd aan de stroomafwaartse kant.
<i>Terrestrisch</i>	Behorend bij het leven op het land
<i>Votiefstenen</i>	Altaarstenen
<i>Weichselien</i>	Glaciaal geologisch tijdvak van 116000 tot 11500 jaar geleden. Staat bekend als "De laatste IJstijd"



Referenties

- Akker, J. van den e.a. (red.), 2007: *Bundel Maritieme Vindplaatsen 1*, RACM en LWAOW, Amersfoort.
- Brenk, van den, S., Lil, R. van, en Waldus, W.B., 2009: Bureauonderzoek zoekgebieden mosselzaadinvanginstallaties Oosterschelde, Waddenzee en Voordelta. Periplus Archeomare rapportnr. 09A-006A
- Broecke, J.P. van den, 1978: *Middeleeuwse kastelen van Zeeland: Bijzonderheden over verdwenen burchten en ridderhofsteden*. Delft.
- Dierendonck, R.M. van e.a. , 2004: Littekens van landverlies, in: Hemminga, M.A. (red.), *Deltalandschap. Natuur en landschap van Zuidwest-Nederland in historisch perspectief*, Heinekenzand, 111-144.
- Kraker, A. de, 2004: Littekens van landverlies, in: Hemminga, M.A. (red.), *Deltalandschap. Natuur en landschap van Zuidwest-Nederland in historisch perspectief*, Heinekenzand, 43-53.
- Waldus, W.B., 1999: Vergraven en verdrongen, *De Vrije Fries deel 79*, 75-92.
- Waldus, W.B., P.C. Vos en F.J.G. van der Heijden, 2005: *Tussen veengebied en Middellzee: een geo-archeologisch onderzoek bij Scharnegoutum*, Amersfoort (Archeologisch Diensten Centrum, rapport 324).
- Zagwijn, W.H., 1991: *Geologie van Nederland. Nederland in het Holoceen*, Den Haag.

Overige bronnen

- ARCHIS 2
- Boringendatabase Meet- en Informatiedienst Rijkswaterstaat IJsselmeergebied
- Databases Periplus Archeomare
- Dino database TNO-NITG
- KNA waterbodems (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) versie 3.1
- Landelijke Werkgroep Archeologie Onder Water



Bijlage 1. Definities van de plangebieden

Gebied	Letter	Locatie	Punt	WGS84 Lat		WGS84 Lon		RD X	
				Grad	Min	Grad	Min	X	Y
Oosterschelde	A optie 1	Neeltje Jans	O1	51	37.3962	3	45.8068	42564.0	405076.0
Oosterschelde	A optie 1	Neeltje Jans	O2	51	37.3089	3	45.9441	42718.9	404910.7
Oosterschelde	A optie 1	Neeltje Jans	O3	51	37.0524	3	45.4189	42102.1	404448.7
Oosterschelde	A optie 1	Neeltje Jans	O4	51	37.2194	3	45.1511	41800.0	404765.2
Oosterschelde	A optie 2	Neeltje Jans	O5	51	37.3962	3	45.8068	42564.0	405076.0
Oosterschelde	A optie 2	Neeltje Jans	O6	51	37.3089	3	45.9441	42718.9	404910.7
Oosterschelde	A optie 2	Neeltje Jans	O7	51	37.0524	3	45.4189	42102.1	404448.7
Oosterschelde	A optie 2	Neeltje Jans	O8	51	36.9532	3	44.7391	41313.4	404282.4
Oosterschelde	A optie 2	Neeltje Jans	O9	51	37.1417	3	44.6824	41255.9	404633.3
Oosterschelde	A optie 2	Neeltje Jans	O10	51	37.2194	3	45.1511	41800.0	404765.2
Oosterschelde	C	Roggenplaat	O11	51	38.9039	3	48.2204	45410.0	407809.8
Oosterschelde	C	Roggenplaat	O12	51	38.6971	3	48.2032	45381.8	407426.9
Oosterschelde	C	Roggenplaat	O13	51	38.8656	3	47.1664	44192.8	407765.4
Oosterschelde	C	Roggenplaat	O14	51	38.9070	3	47.1647	44192.6	407842.2
Oosterschelde	E	Vuilbaard	O15	51	37.7857	3	51.7085	49389.4	405650.9
Oosterschelde	E	Vuilbaard	O16	51	37.3255	3	52.9788	50837.5	404767.2
Oosterschelde	E	Vuilbaard	O17	51	36.9716	3	52.8415	50665.5	404114.4
Oosterschelde	E	Vuilbaard	O18	51	37.4681	3	52.0930	49820.8	405052.8
Oosterschelde	E	Vuilbaard	O19	51	37.6109	3	51.7635	49446.1	405325.5
Oosterschelde	G1	Kop vd Vondeling NOORD	O20	51	36.5462	3	56.0293	54328.9	403250.9
Oosterschelde	G1	Kop vd Vondeling NOORD	O21	51	36.4331	3	56.1391	54451.5	403038.7
Oosterschelde	G1	Kop vd Vondeling NOORD	O22	51	36.0227	3	54.9289	53039.1	402305.9
Oosterschelde	G1	Kop vd Vondeling NOORD	O23	51	36.1838	3	54.9409	53059.0	402604.3
Oosterschelde	G2	Kop vd Vondeling ZUID	O24	51	36.3542	3	56.2164	54537.8	402890.7
Oosterschelde	G2	Kop vd Vondeling ZUID	O25	51	36.2176	3	56.3606	54699.3	402634.1
Oosterschelde	G2	Kop vd Vondeling ZUID	O26	51	35.8340	3	55.1967	53341.2	401949.8
Oosterschelde	G2	Kop vd Vondeling ZUID	O27	51	35.1822	3	55.1829	53301.0	400741.7
Oosterschelde	G2	Kop vd Vondeling ZUID	O28	51	35.1578	3	55.0113	53101.9	400700.5
Oosterschelde	G2	Kop vd Vondeling ZUID	O29	51	35.9278	3	54.9220	53027.6	402130.1
Oosterschelde	K	Yerseke bank	O30	51	30.8357	4	6.1830	65863.4	392443.3
Oosterschelde	K	Yerseke bank	O31	51	30.4982	4	7.0722	66881.1	391799.6
Oosterschelde	K	Yerseke bank	O32	51	30.4808	4	6.6534	66396.0	391775.8
Oosterschelde	K	Yerseke bank	O33	51	30.7011	4	6.0457	65700.1	392196.6
Oosterschelde	L	Lodijkse Gat	O34	51	30.4569	4	8.0129	67968.1	391704.2
Oosterschelde	L	Lodijkse Gat	O35	51	30.0444	4	8.3254	68316.6	390933.2
Oosterschelde	L	Lodijkse Gat	O36	51	29.7878	4	8.4695	68475.2	390454.6
Oosterschelde	L	Lodijkse Gat	O37	51	29.7815	4	8.1331	68085.7	390449.6
Oosterschelde	L	Lodijkse Gat	O38	51	30.0208	4	7.9923	67930.4	390896.1
Oosterschelde	L	Lodijkse Gat	O39	51	30.4632	4	7.9099	67849.1	391717.9
Oosterschelde	D	Schaar van Colijnsplaat	1	51	36.9997	3	48.2959	45420.3	404277.7
Oosterschelde	D	Schaar van Colijnsplaat	2	51	36.9700	3	48.2993	45423.1	404222.6
Oosterschelde	D	Schaar van Colijnsplaat	3	51	37.0935	3	50.4932	47960.0	404397.1
Oosterschelde	D	Schaar van Colijnsplaat	4	51	37.2493	3	50.5618	48045.3	404684.3
Oosterschelde	D	Schaar van Colijnsplaat	5	51	37.2470	3	49.8203	47189.9	404698.3
Voordelta	B optie 1	Slijkgat	VD1	51	51.9892	3	57.7716	56900.8	431842.3
Voordelta	B optie 1	Slijkgat	VD2	51	51.7728	3	57.7682	56889.0	431441.2
Voordelta	B optie 1	Slijkgat	VD3	51	51.4708	3	56.9322	55918.3	430900.2



Gebied	Letter	Locatie	Punt	WGS84 Lat		WGS84 Lon		RD_X	
				Grad	Min	Grad	Min	X	Y
Voordelta	B optie 1	Slijkgat	VD4	51	51.6966	3	56.9236	55916.7	431319.0
Voordelta	B optie 2	Slijkgat	VD5	51	51.9892	3	57.7716	56900.8	431842.3
Voordelta	B optie 2	Slijkgat	VD6	51	51.9875	3	57.7613	56878.0	431283.2
Voordelta	B optie 2	Slijkgat	VD7	51	51.4863	3	57.0918	56102.1	430925.3
Voordelta	B optie 2	Slijkgat	VD8	51	51.7533	3	57.0995	56120.7	431420.1
Voordelta	C	Haringvlietdam	VD9	51	50.8472	4	3.2030	63096.0	429606.7
Voordelta	C	Haringvlietdam	VD10	51	50.4401	4	2.8356	62660.2	428859.7
Voordelta	C	Haringvlietdam	VD11	51	50.7624	4	2.4236	62198.1	429466.0
Voordelta	C	Haringvlietdam	VD12	51	50.7198	4	2.7944	62622.5	429379.1
Voordelta	D2	Kabellaarsbank	VD13	51	48.3330	3	49.9980	47834.5	425250.9
Voordelta	D2	Kabellaarsbank	VD14	51	48.2320	3	50.1430	47996.1	425054.4
Voordelta	D2	Kabellaarsbank	VD15	51	47.5263	3	48.7860	46408.2	423781.1
Voordelta	D2	Kabellaarsbank	VD16	51	47.6239	3	48.6444	46249.3	423965.5
Voordelta	D1	Springersdiep	VD17	51	47.3259	3	50.7850	48698.45	423360.31
Voordelta	D1	Springersdiep	VD18	51	46.9157	3	51.4716	49471.86	422583.15
Voordelta	D1	Springersdiep	VD19	51	46.8141	3	51.3137	49286.32	422398.61
Voordelta	D1	Springersdiep	VD20	51	47.2558	3	50.6580	48549.67	423233.44
Voordelta	E	Sch v Renesse	VD21	51	45.1929	3	47.3071	44612.8	419492.2
Voordelta	E	Sch v Renesse	VD22	51	45.0293	3	48.5912	46083.8	419156.6
Voordelta	E	Sch v Renesse	VD23	51	44.8166	3	48.5294	46004.1	418763.8
Voordelta	E	Sch v Renesse	VD24	51	44.9824	3	47.2384	44525.2	419103.7
Waddenzee	D	Visjagersgatje	Punt 1	52	59.6580	4	56.0150	124542.3	556465.6
Waddenzee	D	Visjagersgatje	Punt 2	52	59.7370	4	56.1160	124656.3	556611.4
Waddenzee	D	Visjagersgatje	Punt 3	52	59.1830	4	57.2550	125924.6	555576.1
Waddenzee	D	Visjagersgatje	Punt 4	52	59.1030	4	57.1480	125804.0	555428.4
Waddenzee	J	Gat van Stompe	Punt 1	53	3.4500	5	3.4280	132870.0	563453.6
Waddenzee	J	Gat van Stompe	Punt 3	53	3.2570	5	5.0520	134683.2	563087.7
Waddenzee	J	Gat van Stompe	Punt 4	53	3.2000	5	5.0520	134682.7	562982.0
Waddenzee	J	Gat van Stompe	Punt 5	53	2.9910	5	3.4280	132866.1	562602.3
Waddenzee	K	Vlieter	Punt 1	53	1.7190	5	5.4250	135088.2	560233.4
Waddenzee	K	Vlieter	Punt 2	53	1.7190	5	6.1530	135902.3	560230.1
Waddenzee	K	Vlieter	Punt 3	53	1.4500	5	6.1530	135900.3	559731.2
Waddenzee	K	Vlieter	Punt 4	53	1.4500	5	5.4250	135086.2	559734.5
Waddenzee	B	Malzwin	Punt 1	52	58.5570	4	50.4420	118290.4	554466.8
Waddenzee	B	Malzwin	Punt 2	52	59.3090	4	52.5770	120690.5	555844.0
Waddenzee	B	Malzwin	Punt 4	52	59.1910	4	52.6930	120818.7	555624.2
Waddenzee	B	Malzwin	Punt 5	52	58.4410	4	50.5550	118415.3	554250.7
Waddenzee	LH	Laan Hors	Punt 1	52	58.7120	4	43.9970	111077.8	554814.2
Waddenzee	LH	Laan Hors	Punt 2	52	58.9530	4	43.8590	110927.4	555262.6
Waddenzee	LH	Laan Hors	Punt 3	52	59.2300	4	44.6630	111831.9	555768.2
Waddenzee	LH	Laan Hors	Punt 4	52	59.4090	4	45.2980	112545.5	556093.9
Waddenzee	LH	Laan Hors	Punt 5	52	59.3420	4	45.3720	112627.2	555968.9
Waddenzee	LH	Laan Hors	Punt 6	52	58.9750	4	44.8560	112043.7	555293.4
Waddenzee	LH	Laan Hors	Punt 7	52	58.6920	4	44.1190	111214.0	554775.9
Waddenzee	H	Vogelzand	Punt 1	53	3.3570	4	58.3340	127176.8	563310.5
Waddenzee	H	Vogelzand	Punt 2	53	3.1090	5	0.4810	129573.6	562837.3
Waddenzee	H	Vogelzand	Punt 2	53	2.8600	4	59.7160	128716.2	562380.1
Waddenzee	H	Vogelzand	Punt 4	53	2.8600	4	57.6300	126384.7	562393.3
Waddenzee	I	Nesserzand	Punt 1	53	3.0400	5	0.8390	129973.0	562707.3
Waddenzee	I	Nesserzand	Punt 2	53	2.4540	5	2.4610	131780.5	561611.4



Gebied	Letter	Locatie	Punt	WGS84 Lat		WGS84 Lon		RD_X	
				Grad	Min	Grad	Min	X	Y
Waddenzee	I	Nesserzand	Punt 3	53	2.3740	5	2.1860	131472.4	561464.5
Waddenzee	I	Nesserzand	Punt 4	53	2.7880	5	0.0650	129105.5	562244.4
Waddenzee	AD	AD14_AD16	Punt 1	53	1.8880	5	12.7620	143293.0	560520.1
Waddenzee	AD	AD14_AD16	Punt 2	53	2.9570	5	14.9660	145761.1	562497.4
Waddenzee	AD	AD14_AD16	Punt 3	53	2.9060	5	15.0380	145841.4	562402.7
Waddenzee	AD	AD14_AD16	Punt 4	53	1.8160	5	12.8640	143406.7	560386.3
Waddenzee	A	Malzwin west kabelstraat	Punt 1	52	59.0750	4	49.1510	116852.7	555438.6
Waddenzee	A	Malzwin west kabelstraat	Punt 2	52	59.0740	4	49.4350	117170.6	555434.3
Waddenzee	A	Malzwin west kabelstraat	Punt 3	52	58.6770	4	49.1490	116844.6	554700.5
Waddenzee	A	Malzwin west kabelstraat	Punt 4	52	58.5390	4	49.0100	116687.0	554445.8
Waddenzee	A	Malzwin west kabelstraat	Punt 5	52	58.5390	4	48.5200	116138.4	554450.2
Waddenzee	SO	Scheurrak Omdraai	Punt 1	53	04.042	5	01.895	131162.4	564559.8
Waddenzee	SO	Scheurrak Omdraai	Punt 2	53	04.322	5	03.212	132636.1	565072.1
Waddenzee	SO	Scheurrak Omdraai	Punt 3	53	04.050	5	03.386	132828.1	564566.7
Waddenzee	SO	Scheurrak Omdraai	Punt 4	53	03.807	5	02.220	131523.3	564122.1
Waddenzee	T	Oudeschild_T8_T10	Punt 1	53	0.9320	4	48.6980	116373.1	558886.7
Waddenzee	T	Oudeschild_T8_T10	Punt 2	53	1.7480	4	50.4220	118312.9	560385.2
Waddenzee	T	Oudeschild_T8_T10	Punt 3	53	1.7510	4	50.4390	118484.7	560192.8
Waddenzee	T	Oudeschild_T8_T10	Punt 4	53	0.8290	4	48.8530	116545.0	558694.3
Waddenzee	N	Zuidmeep	1	53	18.1850	5	16.7320	147777.2	590739.0
Waddenzee	N	Zuidmeep	2	53	18.8630	5	18.2940	149514.2	591994.3
Waddenzee	N	Zuidmeep	3	53	18.8610	5	19.6500	151020.5	591989.1
Waddenzee	N	Zuidmeep	4	53	18.7710	5	19.7190	151097.0	591822.1
Waddenzee	N	Zuidmeep	5	53	18.5910	5	18.3360	149560.3	591489.7
Waddenzee	N	Zuidmeep	6	53	18.1000	5	16.8860	147948.1	590581.0
Waddenzee	Z	Zoutkamperlaag	1	53	25.4600	6	8.8600	205554.1	604495.6
Waddenzee	Z	Zoutkamperlaag	2	53	25.3300	6	8.7800	205468.0	604253.5
Waddenzee	Z	Zoutkamperlaag	3	53	25.1000	6	9.7800	206580.6	603838.7
Waddenzee	Z	Zoutkamperlaag	4	53	24.9100	6	10.8700	207792.3	603499.4
Waddenzee	Z	Zoutkamperlaag	5	53	25.1400	6	10.9500	207876.2	603927.0
Waddenzee	O	Oort	1	53	24.9700	6	14.0200	211281.7	603650.5
Waddenzee	O	Oort	2	53	25.1000	6	14.4900	211799.7	603897.8
Waddenzee	O	Oort	3	53	25.3400	6	14.9100	212259.7	604348.5
Waddenzee	O	Oort	4	53	25.4300	6	14.5200	211825.6	604510.3
Waddenzee	A2	Malzwin driehoek	1	52	58.609	4	49.645	117398.9	554570.1
Waddenzee	A2	Malzwin driehoek	2	52	59.152	4	50.025	117832.0	555573.8
Waddenzee	A2	Malzwin driehoek	3	52	59.193	4	51.19	119136.5	555640.1

Om ieder gebied is een bufferzone van 100 meter gecreëerd die mee is genomen tijdens de side scan sonaropnamen.



Bijlage 2. Complete lijst met side scan sonar contacten

(volgt bij definitieve rapportage)

CONCEPT



Bijlage 3. CD met rapportage digitaal (PDF) en sonarafbeeldingen

(volgt bij definitief rapport)

CONCEPT