



Rapport 5485

DIJKVERSTERKINGEN TE GREVELINGENMEER, HARINGVLIET EN OUDE MAAS

M. Kruijssen

Dijkversterkingen door middel van bestortingen te Grevelingenmeer, Haringvliet en Oude Maas

Een Inventariserend Veldonderzoek (Opwaterfase)

M. Kruijssen

Met een bijdrage van A. Botman (kaartmateriaal)



Colofon

ADC Rapport 5485

Dijkversterking door middel van bestortingen te Grevelingenmeer, Haringvliet en Oude Maas
Een Inventariserend Veldonderzoek (Opwaterfase)

Auteur: M. Kruijssen

In opdracht van: WSP Lievense

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, oktober 2021

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.

ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.



W.B. Waldus

Versie 1.0

ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten
Postbus 1513
3800 BM Amersfoort
Tel 033 299 8181
Email info@archeologie.nl

Inhoudsopgave

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	4
Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Verwachtingsmodel	9
1.1.1 Landschappelijke ontwikkeling	9
1.1.2 Spijkenisse en Hoogvliet	9
1.1.3 Middelharnis en Ouddorp	10
1.2 Doelstelling van het onderzoek	10
1.3 Plangebieden	10
1.4 Onderzoeksvragen	11
1.5 Opzet van het rapport	11
2 Methoden en technieken	12
2.1 Algemeen	12
2.2 Eisen aan de metingen	12
2.3 Meetvaartuig en apparatuur	12
2.4 Opnamemethodiek	13
3 Resultaten	16
3.1 Algemeen	16
3.2 Multibeam en sidescan-sonar	16
3.3 Puntlocaties	16
3.4 Archeologisch interessante objecten	17
3.4.1 Grevelingenmeer	17
3.4.2 Haringvliet	18
3.4.3 Oude Maas	20
3.5 Overige objecten	22
4 Beantwoording onderzoeksvragen	24
5 Conclusies en advies	26
Literatuur	27
Lijst van afbeeldingen	27
Lijst van tabellen	27
Bijlage 1 Contacten op multibeamopname	28

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Provincie:	Zuid-Holland
Gemeente:	Rotterdam, Nissewaard, Goeree-Overflakkee
Plaats:	Ter hoogte van Ouddorp, Middelharnis, Hoogvliet
Beheerder gebied	Rijkswaterstaat
Maximale ligging waterbodem (in m. t.o.v. NAP	Oude Maas:13m -NAP Grevelingen:28m -NAP Haringvliet:21m -NAP
Waterstaatkundige gegevens:	Zoetwater
Huidig watergebruik:	Rivier, meer en recreatie
Toponiem:	Hollandse Delta
Kaartblad:	37G, 42F, 43B
Coördinaten:	82854,39/430221,89 tot 83183,99/429751,55 83717,77/429771,97 tot 84425,11/429303,82 73036,29/420535,59 tot 74274,44/419232,71 52875,40/423704,73 tot 54750,08/424317,91
Projectverantwoordelijke:	M. Kruijssen
Bevoegde overheid:	Gemeente Rotterdam, Gemeente Nissewaard, Gemeente Goeree-Overflakkee
Deskundige namens de bevoegde overheid:	Gemeente Rotterdam en Nissewaard: A. Carmiggelt (BOOR) Gemeente Goeree-Overflakkee: D. van de Zande
Goedkeuring rapport door bevoegde overheid:	Voor alle plangebieden, behalve plangebied Oude Maas
Archiszaaknummer:	5070165100, 5070213100, 5070262100
ADC-projectcode:	4220436
Uitvoering van het veldwerk:	21-04-2021 t/m 07-05-2021
Beheer en plaats documentatie:	ADC Archeoprojecten te Amersfoort tot aan deponering



Samenvatting

In opdracht van Lieveense WSP heeft ADC Maritiem een Inventariserend Veldonderzoek Opwaterfase uitgevoerd in het kader van dijkversterkingswerkzaamheden in het Grevelingenmeer, het Haringvliet en de Oude Maas. Eventueel aanwezige (resten van) scheepswrakken kunnen, mits zij niet volledig met sediment zijn afgedekt, met behulp van side scan sonar of multibeam sonar worden opgespoord en geïnterpreteerd. Daarnaast zijn alle andere mogelijk aanwezige objecten die baggerobstakels kunnen vormen in kaart gebracht.

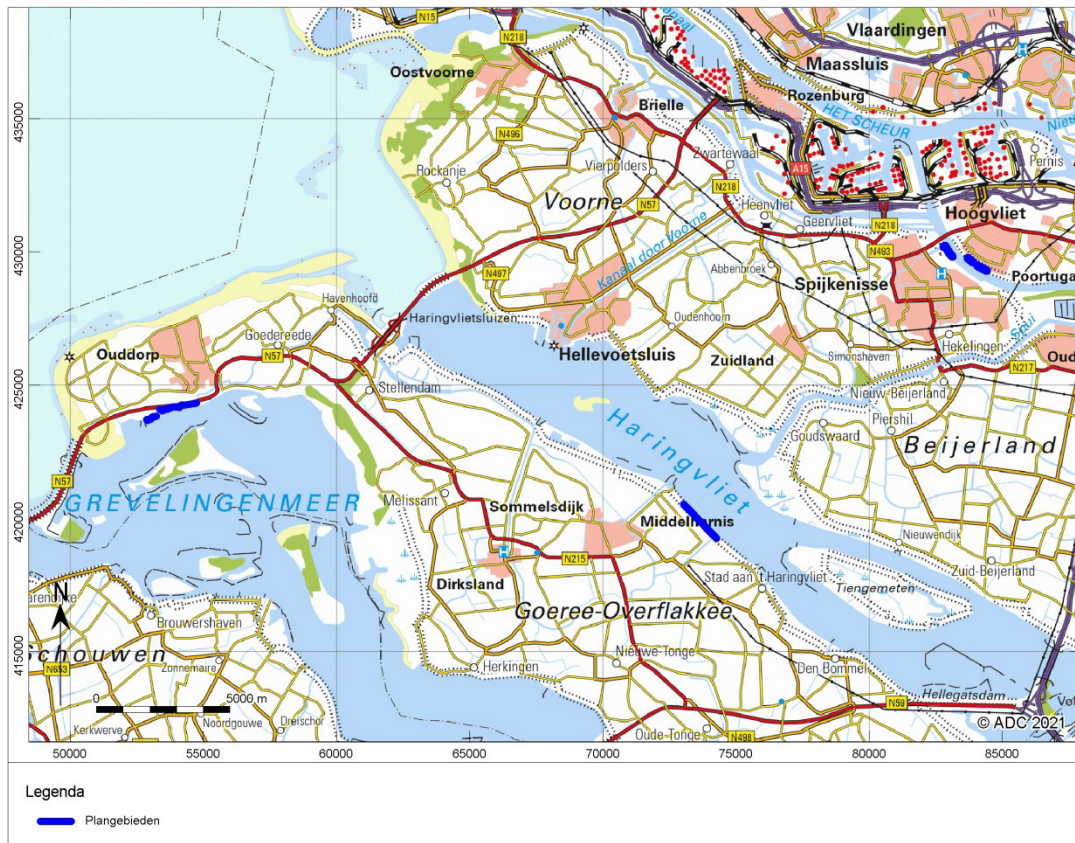
Deze archeologische survey heeft geresulteerd in vijf mogelijke archeologische contacten. Van twee objecten wordt vermoed dat het wrakken betreffen en de andere drie objecten kunnen wrakdelen zijn. Deze locaties hebben een archeologische verwachting totdat de archeologische waarde is vastgesteld. Hiernaast zijn ook drie mogelijke auto's aangetroffen.

Indien het niet mogelijk is de locaties te ontzien, dienen deze objecten nader onderzocht te worden door middel van een Inventariserend veldonderzoek – Onderwater verkennend volgens de KNA 4.1 Waterbodems. Dit komt neer op een duikonderzoek conform de daarvoor gelden de eisen.

Tabel 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.

Periode	Tijd in jaren	
Nieuwe tijd:		1500 - heden
Nieuwe tijd C	1850 - heden	
Nieuwe tijd B	1650 - 1850 na Chr.	
Nieuwe tijd A	1500 - 1650 na Chr.	
Middeleeuwen:		450 - 1500 na Chr.
Late Middeleeuwen B / Late Middeleeuwen	1250 - 1500 na Chr.	
Late Middeleeuwen A / Volle Middeleeuwen	1050 - 1250 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen D / Ottoonse periode	900 - 1050 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen C / Karolingische tijd	725 - 900 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen B / Merovingische tijd	525 - 725 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen A / Volksverhuizingstijd	450 - 525 na Chr.	
Romeinse tijd:		12 voor Chr. - 450 na Chr.
IJzertijd:		800 - 12 voor Chr.
Bronstijd:		2000 - 800 voor Chr.
Neolithicum (Jonge Steentijd):		5300 - 2000 voor Chr.
Mesolithicum (Midden-Steentijd):		8800 - 4900 voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd):		tot 8800 voor Chr.

Bron: Archeologisch Basis Register 1992



Afb. 1. Locaties van de onderzoeksgebieden.

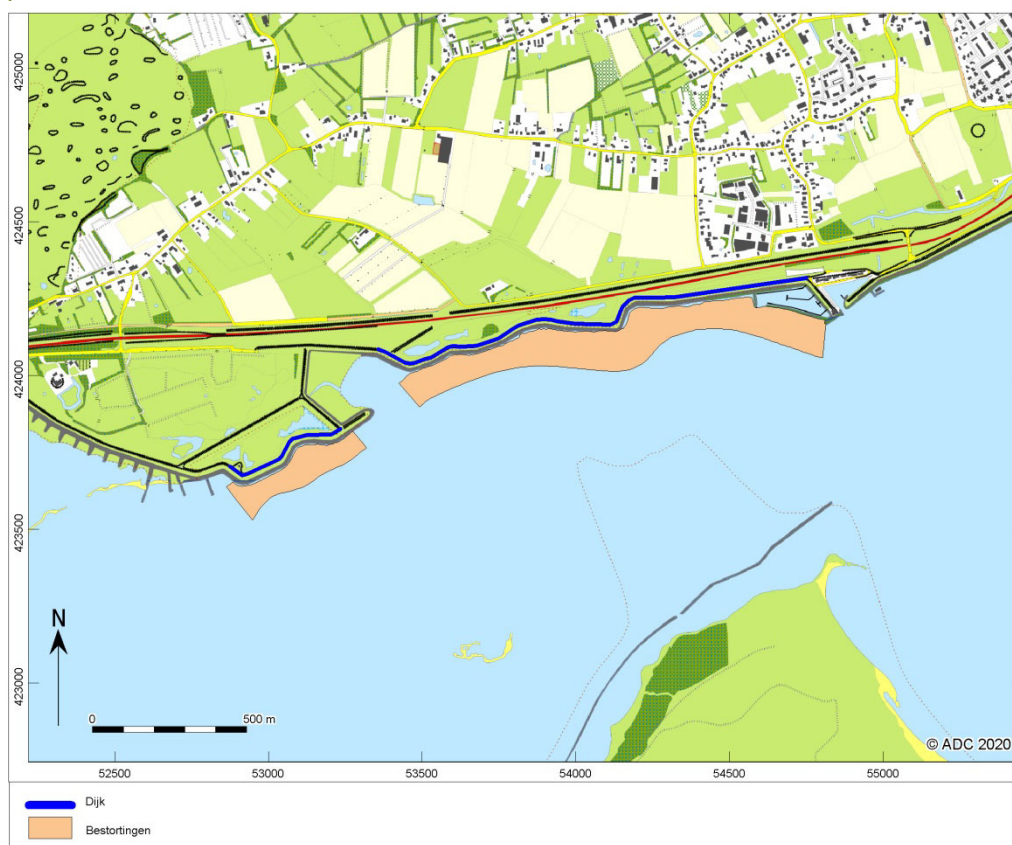


1 Inleiding

In opdracht van Lieveense WSP heeft ADC Maritiem een Inventariserend Veldonderzoek Opwaterfase uitgevoerd in het kader van dijkversterkingswerkzaamheden. In het voorliggend onderzoek gaat het om drie locaties: Grevelingenmeer ter hoogte van Ouddorp (afb. 1.1), Haringvliet ter hoogte van Middelharnis (afb. 1.2.) en de Oude Maas ter hoogte van Hoogvliet en Spijkenisse (afb. 1.3.). Hier worden door middel van steenbestortingen de dijken beschermd tegen zettingsvloeiing.

Op basis van het vooronderzoek heeft ADC ArcheoProjecten een Inventariserend Veldonderzoek opwater geadviseerd voor de waterbodems van de plangebieden, om de mogelijke aanwezigheid van scheepswrakken, overige scheepvaartgerelateerde vondsten of resten van maritieme infrastructuur in het plangebied te onderzoeken met behulp van hoge resolutie *side scan sonar* en/of *multibeam*.

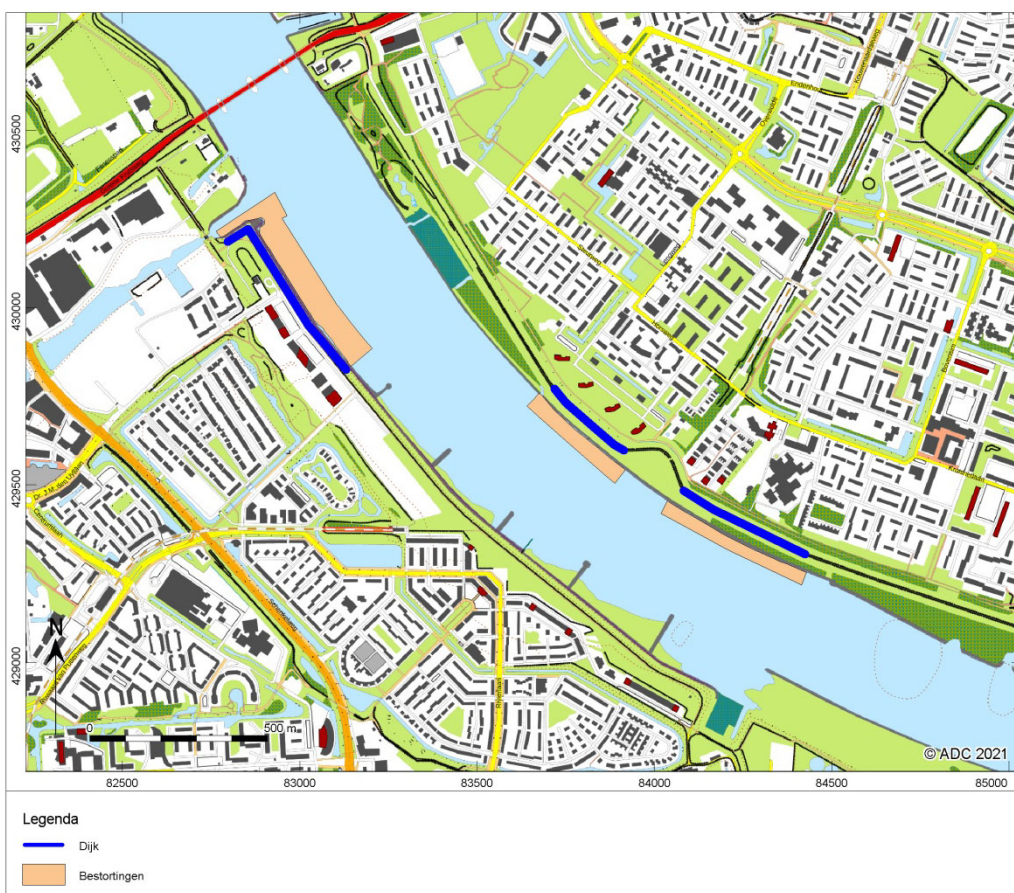
Eventueel aanwezige (resten van) scheepswrakken kunnen, mits zij niet volledig met sediment zijn afgedekt, met behulp van side scan sonar of multibeam sonar worden opgespoord en geïnterpreteerd. Daarnaast worden alle andere mogelijk aanwezige objecten die baggerobstakels kunnen vormen, in kaart gebracht.



Afb. 1.1. Plangebied Grevelingenmeer.



Afb. 1.2. Plangebied Haringvliet



Afb. 1.3. Plangebieden Oude Maas.



1.1 Verwachtingsmodel

In de plangebieden zijn geen bekende archeologische waarden aanwezig. De dijken van Hoogvliet en Spijkenisse hebben een redelijk hoge kans op het aantreffen van sluizen en duikers, waardoor het water uit de polders kon worden geleid. Alle waterbodems hebben een verwachting voor het aantreffen van scheepswrakken vanaf de middeleeuwen. Bij waterbodems is het gebruikelijk dat in gebieden die ooit bevaarbaar waren, een archeologische verwachting geldt voor scheepswrakken. De vraag is op deze verwachting hoog of laag is. Het enige dat hierover vastgesteld kan worden is dat scheepsarcheologische resten in verhouding tot het wateroppervlak in Nederland laag is. In drukbevaren gebieden zoals de Zuiderzee ligt de verhouding op één wrak per 3,5 tot 4 vierkante kilometer. Voor vaarwegen ligt deze verhouding vermoedelijk anders, op basis van de vlakdekkende inventarisaties van de Vecht, de Beneden IJssel, de Beneden Rijn en delen van de Maas is duidelijk geworden dat er iedere kilometer een scheepswrak aanwezig is.¹ De archeologische waarde van deze vindplaatsen is echter meestal laag. Desondanks zijn in deze contexten belangwekkende wrakken gevonden.

1.1.1 Landschappelijke ontwikkeling²

Het Pleistoceen begon ongeveer 2,4 miljoen jaar geleden en duurde tot het begin van het Holoceen, ongeveer 10.000 jaar geleden. Gedurende het Pleistoceen schommelde de temperatuur enorm. Glacialen (relatief koude perioden) en interglacialen (relatief warmere perioden) wisselden elkaar af. Gepaard gaande met de glacialen en interglacialen stijgt en daalt de zeespiegel. Als het koud is en veel water opgesloten zit in de ijskappen daalt de zeespiegel en wanneer het warm is en de ijskappen smelten stijgt de zeespiegel. Zo bevond Nederland zich vlak vóór het begin van het Pleistoceen vrijwel geheel onder de zeespiegel en kwamen alleen delen van Oost-Nederland en Limburg nog boven het water uit. De kustlijn verschoof met het gaan en komen van glacialen tijdens het Pleistoceen van ver landinwaarts tot vele kilometers de huidige zee in. Tijdens het koudste gedeelte van het laatste glaciaal (ongeveer 20.000 jaar geleden) lag de zeespiegel echter veel lager, waardoor Nederland met Engeland verbonden was.

Tijdens dit laatste glaciaal, het Weichselien, werd in grote delen van Nederland door de wind een pakket zeer fijn tot matig grof zand afgezet, ook wel dekzand genoemd. Deze afzettingen behoren tot het Laagpakket van Wierden, onderdeel van de Formatie van Bostel.³ Tegelijkertijd stroomden de Rijn en Maas door Midden Nederland via onder andere Overflakkee, richting Noordzee. Het was een vlechtend riviersysteem, dat grove zanden en grinden achterliet, de Formatie van Kreftenheye.⁴

1.1.2 Spijkenisse en Hoogvliet

Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (120.000 - 11.000 jaar geleden) stond de zeespiegel circa 120 m lager dan tegenwoordig. Met het opwarmen van het klimaat gedurende het Holoceen, de huidige warme periode, smolten de ijskappen en steeg de zeespiegel. Gedurende het Holoceen is er een pakket zand, klei en veen van meer dan 20 m dik afgezet. Rond 4400 v. Chr. was er ter hoogte van de Zuid-Hollandse kust een uitgestrekt getijdengebied ontstaan, binnen een brede kustzone werd zand en klei afgezet. De zeespiegel stond ongeveer 20 m lager dan tegenwoordig. Deze afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Wormer binnen de Formatie van Naaldwijk. Deze afzettingen worden ook wel aangeduid als de Afzettingen van Calais. Rond 3000 v. Chr. verminderde de zeespiegelstijging merkbaar en ontstond er een nagenoeg gesloten kustbarrière van strandwallen. Achter de strandwallen kwam een brede duinzone tot ontwikkeling, waardoor het land erachter vrijwel volledig van de zee werd afgesloten. In het moerasachtige gebied achter deze natuurlijke barrière kon veenvorming plaatsvinden en rond 1500 v. Chr. bestond bijna de hele Zuid-Hollandse delta uit een groot veengebied. De zeespiegel stond ongeveer 5 m lager dan tegenwoordig. Deze afzettingen worden gerekend tot het Hollandveen laagpakket binnen de Formatie van Nieuwkoop. Vanaf ca. 800 v. Chr. drong de zee via de Maasmonding binnen en werd het veen op verschillende plaatsen weggeslagen. Na een overstromingsfase werd het veen door de nieuw gevormde kreek tijdelijk goed ontwaterd en was het bewoonbaar. Tot in de

¹ Waldus e.a. 2010.

² Overgenomen uit Kruijssen, 2021a.

³ De gebruikte formatienamen zijn die conform De Mulder *et al.* (2003).

⁴ Berendsen, 2004.



Middeleeuwen zijn er meerdere inbraken van de zee geweest (transgressies) waarbij het veen werd weggeslagen en op de schorren en slikken zand en klei werd afgezet.⁵ Deze afzettingen worden gerekend tot het laagpakket van Walcheren binnen de formatie van Naaldwijk. Naar de ouderdom van de verschillende transgressie fasen wordt ook wel gerefereerd als afzettingen van Duinkerke 0 – III. Op basis van lithologie en stratigrafie, zonder onafhankelijke datering, is het verschil tussen de verschillende fasen niet te maken. De omgeving van het plangebied is vanaf de 13^e eeuw bedijkt, hiermee verdween de invloed van de zee.

1.1.3 Middelharnis en Ouddorp

Het Holoceen is het tijdvlak in de aardgeschiedenis waar wij nu in leven. Het begon ongeveer 10.000 jaar geleden toen de laatste ijstijd, het Weichselien, ten einde was. Het Holoceen is een relatief warme periode die gekenmerkt wordt door een grote temperatuurstijging. Door deze temperatuurstijging kon het landijs uit het Weichselien afsmelten waardoor de zeespiegel, vooral aan het begin van het Holoceen, sterk steeg. Terwijl in het oosten en zuiden van Nederland (Hoog Nederland) het vooral de pleistocene afzettingen zijn die vlak of direct aan het oppervlak voorkomen, zijn het in West- en Noord-Nederland (laag Nederland) de holocene afzettingen die tot in de diepe ondergrond, 15 tot 20 meter, de pleistocene lagen bedekken.⁶ Deze holocene afzettingen zijn ontstaan onder invloed van zowel de zee als de rivieren. De mariene (zee-) afzettingen worden gerekend tot de Formatie van Naaldwijk; de fluviale (=rivier-)afzettingen tot de Formatie van Echteld en het veen tot de Formatie van Nieuwkoop. In de ondergrond van Overflakkee komen echter alleen de Formaties van Naaldwijk en Nieuwkoop voor.

1.2 Doelstelling van het onderzoek

Het Inventariserend Veldonderzoek – Verkennende fase heeft als doel de verwachting, zoals aangegeven in het bureauonderzoek, te toetsen en aan te vullen zodat inzicht ontstaat in de mogelijke aanwezigheid van archeologische resten.

1.3 Plangebieden

Het projectgebied bestaat uit drie gebieden van verschillende afmetingen (tabel 1.1). Deze liggen in: het Grevelingenmeer ten zuiden van Ouddorp, de Haringvliet ten hoogte van Middelharnis en de Oude Maas tussen Spijkenisse en Hoogvliet.

Tabel 1.1 Plangebieden

Rivier/Water	Deelgebied	Oppervlak / afmetingen
Oude Maas	Spijkenisse	4.5 ha - 600 x 75 m
Oude Maas	Rechter oever in twee delen Hoogvliet	3.5 ha - 900 m x 40 m
Haringvliet	Middelharnis	16.5 ha – 1800 m x 100 m
Grevelingen	West	4 ha – 450 m x 100 m
Grevelingen	Oost	16 ha – 1400 m x 120 m

⁵ Berendsen, 2005.

⁶ Berendsen, 2005.



1.4 Onderzoeksvragen

Voor een inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) zijn de volgende onderzoeksvragen van toepassing:

- Zijn er in, op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?
- Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?
- Indien deze fenomenen van natuurlijke aard zijn, om welke fenomenen gaat het hier dan?
- Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd, om welke classificatie gaat het hier dan? Hierbij rekening houdend met de hoofdindeling:
 - o Archeologische objecten
 - o Niet gesprongen explosieven (NGE)
 - o Overige baggerobstakels
- Indien een antropogene site gevonden wordt, wat is de vermoedelijke aard en omvang van de site?
- Worden de sites bedreigd door de geplande ingrepen?
- Kan er een eerste inschatting gemaakt worden van de archeologische waarde van de site?
- Is het mogelijk om op basis van het akoestische beeld zones met een hoge, middelmatige of lage activiteit van de waterbodems aan te wijzen (erosie/suppletie)?
- Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de waterbodem?
- Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties gemarkeerd worden?
- In welke lagen of zones zijn archeologische resten of aanwijzingen voor land- of watergebruik te verwachten?
- Zijn er landschappelijke fenomenen waarneembaar die wijzen op menselijke activiteiten of die invloed kunnen hebben gehad op het handelen van de (vroeg) mens?
Is sprake van verstoringen in het onderzoeksgebied, zo ja, in welke mate?
- Indien er geen akoestische fenomenen worden waargenomen, zijn er dan aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende werking, van sedimentatie of van menselijk handelen?

1.5 Opzet van het rapport

Dit rapport betreft een standaardrapport zoals genoemd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 4.1 -specificatie VS05). In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd, waarna de eerste conclusies volgen. Dit onderzoek vormt geen eindstation, maar de basis van waaruit verder onderzoek kan plaatsvinden. Na de samenvatting en dit inleidende hoofdstuk volgt een omschrijving van de onderzoeksmethoden in hoofdstuk 2. Vervolgens zullen de resultaten per plangebied aan de orde komen in hoofdstuk 3. De beantwoording van de onderzoeksvragen volgt in hoofdstuk 4 en in hoofdstuk 5 staat de conclusie en het advies voor vervolgonderzoek.

2 Methoden en technieken

2.1 Algemeen

Het onderzoek is uitgevoerd conform de KNA 4.1 en het PvE⁷. Voor het opsporen van archeologische resten die zich op of gedeeltelijk in de waterbodem bevinden is een survey met hoge resolutie sidescan sonar en/of multibeam sonar een effectieve onderzoeksmethode. De voornaamste beperking ligt in het gegeven dat volledig met sediment afgedekte archeologische resten niet kunnen worden opgespoord.

2.2 Eisen aan de metingen

De metingen moeten aan de volgende eisen voldoen:

- Er wordt gewerkt vanaf een meetvaartuig met dGPS plaatsbepaling of beter.
- De data worden opgenomen en gepresenteerd in Nederlands RD.
- De sonar dient een frequentie te hebben van minimaal 445 kHz.
- Het sonarbereik mag maximaal 25 meter bedragen, met een maximale lijnafstand van 20 meter, zodat een minimale dekking van minimaal 200 procent (of overlap van meer dan 100 procent) gegarandeerd is.
- De hoogte van de sonartransducer boven de bodem dient gelijk te zijn aan 10% van het ingestelde bereik.
- Een eventuele offset tussen sonar transducer en dGPS antenne dient gecontroleerd te worden door een kalibratie bij een vast punt. Voorafgaande en na afloop van de metingen dient de geluidssnelheid in water op de plaats van onderzoek te worden bepaald.
- Bij een maximale vaarsnelheid van 3,5 knopen wordt de hoogst mogelijke resolutie gegarandeerd.
- Opname dient zoveel mogelijk plaats te vinden bij rustig weer en het varen van bochten dient te worden vermeden. Dit kan onbruikbare data opleveren.

Op taluds en langs de oevers is voor betere resultaten hiervan als volgt afgeweken.

- Taluds worden ingemeten met hoge resolutie multibeam met snippets en hoge punt dichtheid:
 - 0.5 graad MBES systeem inclusief opname backscatter
 - Punt dichtheid: ca. 100 per m2 bij een gridgrootte van 0,5 x 0,5m
- Ondiepe vlakken en oeverlijn
 - SSS 600 kHz afgehangen aan vaartuig, range setting 35 meter

2.3 Meetvaartuig en apparatuur

De detectiemetingen met sidescan sonar en multibeam zijn uitgevoerd met het peilvaartuig de 'Geosurveyor I' en Geosurveyor V (afb. 2.1). Het veldwerk is uitgevoerd tussen 21-04-2021 t/m 07-05-2021. De bemanning per locatie is weergegeven in tabel 2.1.



Afb. 2.1. Geosurveyor I links en Geosurveyor V rechts

⁷ Kruijssen, 2021b.

*Tabel 2.1 Bemanning per locatie.*

Locatie	Vaartuig	Taak	Naam
Oude Maas	Geosurveyor V	Schipper	F. Post
		Surveyor	C. Requena
		Surveyor	C. Davidge
Haringvliet	Geosurveyor I en	Schipper	A. Meeldijk
	Geosurveyor V	Surveyor	R. Terpstra
Grevelingen	Geosurveyor V	Schipper	F. Post
		Surveyor	R. Terpstra
		Surveyor	S. Voyard
		Surveyor	L. Moulaert

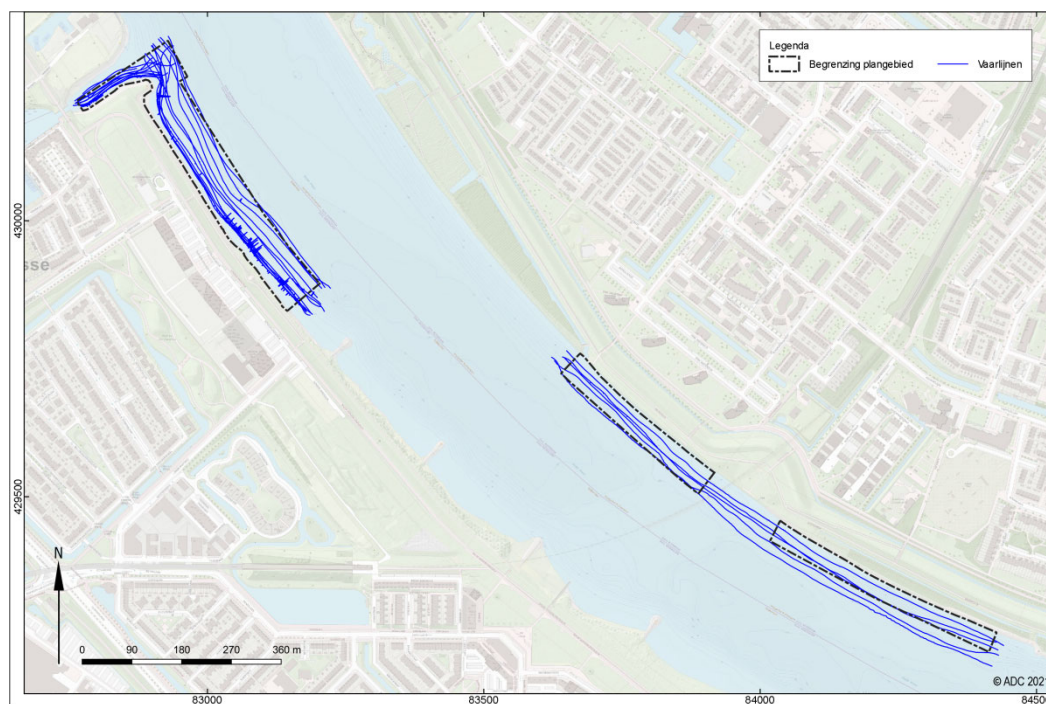
Bij plangebied Haringvliet is met twee vaartuigen gevaren. De gebruikte uitrusting is per vaartuig aangegeven in tabel 2.2. Wegens problemen met de side scan sonar van de Geosurveyor I is het gebied nogmaals opgenomen met de Geosurveyor V.

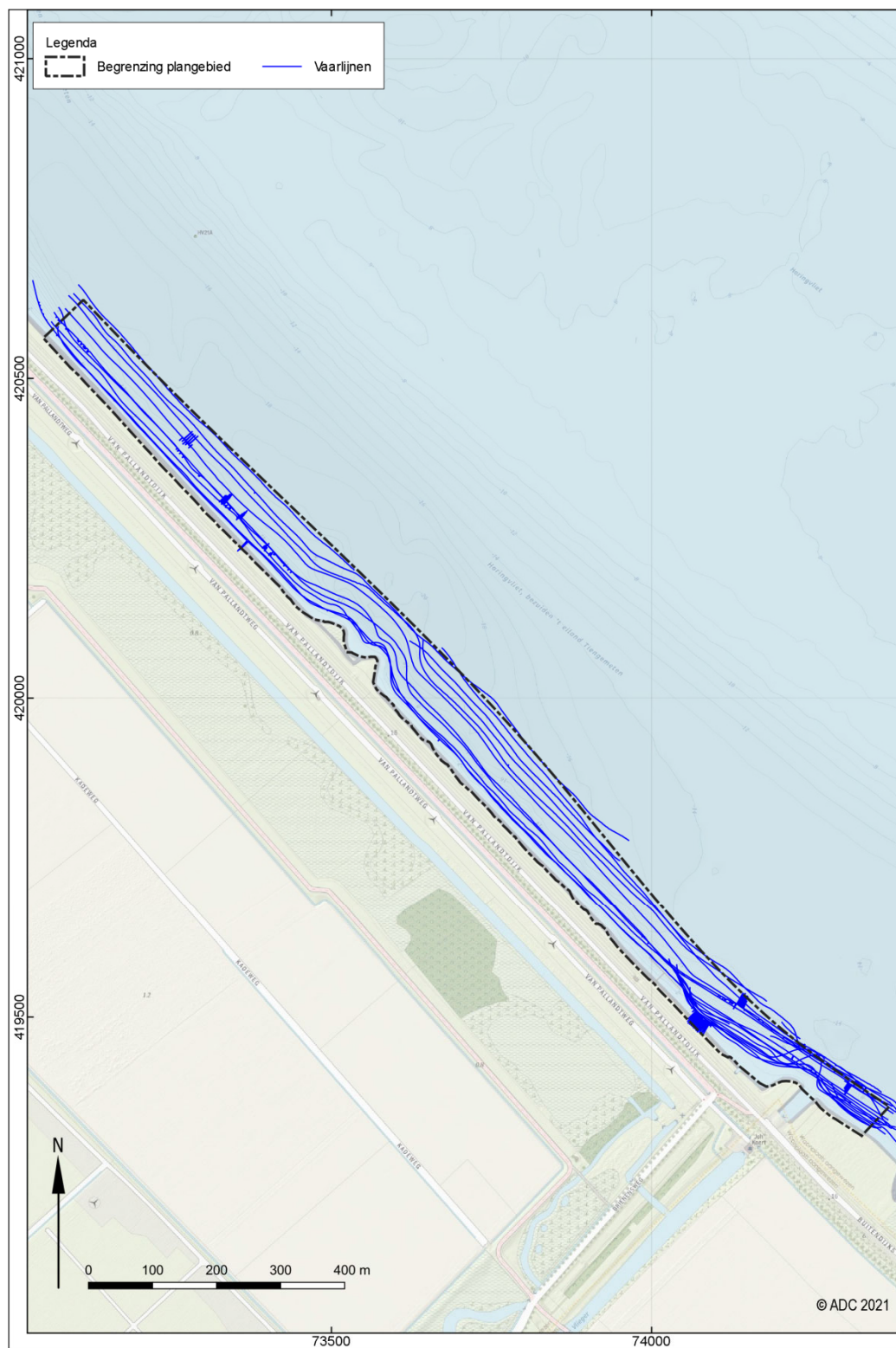
Tabel 2.2. Uitrusting per vaartuig.

Vaartuig	SSS	MBES	Positionering
Geosurveyor V	Edgetech 4125	Reson 7125-2022	Trimble BD982
Geosurveyor I		Norbit WBMS	Trimble BD982

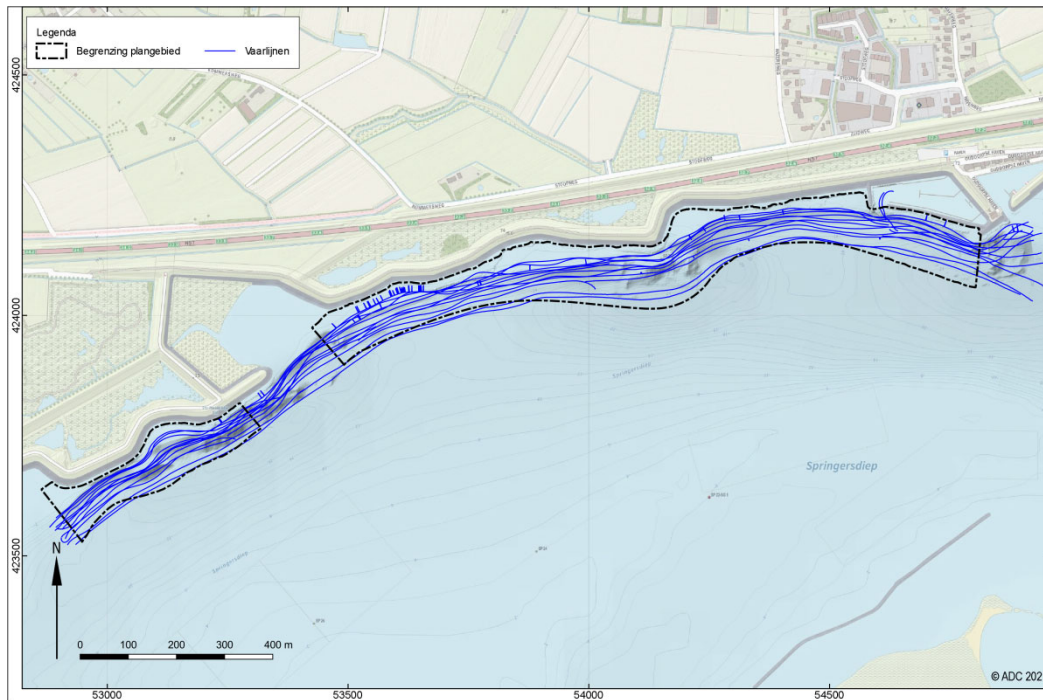
2.4 Opnamemethodiek

De metingen zijn uitgevoerd volgens een lijnenplan. Voor de meest optimale resultaten zijn zo min mogelijk bochten gemaakt. Zie voor de gevaren lijnen afb 2.2. – afb 2.4 .

*Afb. 2.2. Gevaren lijnen locatie Oude Maas*



Afb. 2.3. Gevaar lijnen locatie Haringvliet



Afb. 2.4. Gevaren lijnen locatie Grevelingenmeer.

De vaartuigen hebben volgens een vooraf vastgesteld vaarlijnenpatroon het gehele onderzoeksgebied vlakdekkend afgevaren. De gemiddelde afstand tussen twee vaarlijnen bedroeg ca. 10 meter.

De multibeam zit gemonteerd midden in het schip en kan middels een paal naar beneden gelaten worden. De multibeam metingen zijn opgenomen met een frequentie van 400 kHz. Hierbij is een grid gevuld van 0.5x0.5m met een hitcount van 100 metingen per gridcel.

Het side scan deel is verdeelt in 2 stukken. De diepe stukken zijn gevaren met snippets van de multibeam. Dit is een sidescan optie op de multibeam. Bij een waterdiepte van 3 à 4 meter is overgestapt op de side scan sonar. De side scan sonar wordt naast het meetvaartuig gesleept op een diepte van ca. 0.5-1 m onder het wateroppervlak. Daarmee wordt de ratio hoogte boven bodem / range $< 0,1$ gerealiseerd voor correcte schaduwwerking tot ca. 3 à 4 meter waterdiepte. In ondiepere delen zal de vis dichters aan het oppervlak gesleept worden. Het maximale bereik van de side scan sonar was 35 meter. Hieruit kan worden afgeleid dat de waterbodem in het onderzoeksgebied met voldoende overlapping is ingemeten.



3 Resultaten

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de survey resultaten weergegeven. Gezien het aantal objecten, ligt de focus op de mogelijke archeologische objecten en eventuele andere aandachtspunten, zoals mogelijke auto's.

3.2 Multibeam en sidescansonar

Op de multibeamopname zijn het bodemverloop en de bodemafwijkingen zichtbaar. In het algemeen geven de opnamen een geleidelijke helling van de waterbodem naar de kade met hier en daar steen concentraties. In de Oude Maas liggen ook veel losse obstakels die waarschijnlijk stenen betreffen. De opnamen hebben een maximale diepte van 31m in het Grevelingenmeer, 20,7m in de Haringvliet en 17,5m in de Oude Maas. Bodemafwijkingen die in deze gegevens zijn onderscheiden zijn ook zichtbaar op de sidescansonar opnamen. Vooral de langere en hogere afwijken zijn hierop waar te nemen.

3.3 Puntlocaties

In totaal zijn op de verschillende locaties 75 contacten onderscheiden met side scan sonar of multibeam. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de aangetroffen contacten, verdeeld in vier categorieën, namelijk: mogelijk archeologisch, Stenen, Antropogene objecten en onbekend.

Tabel 3.1. Objecten per plangebied

Plangebied	Aantal contacten	Mogelijk Archeologisch	Stenen	Antropogene objecten	Onbekend
Grevelingen	5	1	4	-	-
Oude Maas	25	2	5	4	14
Haringvliet	45	2	16	10	17

Door de resultaten van beide methoden te combineren zijn contacten aan te wijzen. Om als archeologisch contact te worden gedocumenteerd, dienen de waarnemingen te voldoen aan de volgende criteria:

- Het contact is groter dan een meter
- Zichtbaar op sidescansonar en multibeam

Een mogelijk archeologisch contact heeft een duidelijke antropogene structuur en is vaak enigszins ingebed in de waterbodem. Ook is gekeken naar de afmetingen van de fenomenen. Verder kan de aanwezigheid van slijpgeulen een aanwijzing zijn dat een object al lange tijd in de bodem ligt.

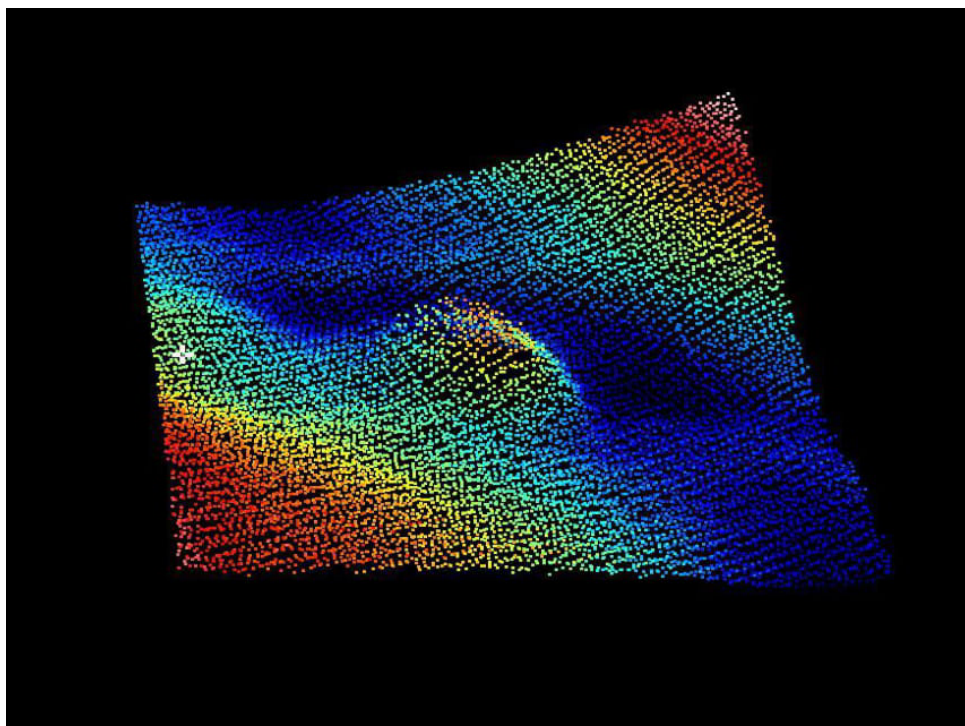
Bijna de helft van de contacten zijn geclassificeerd als onbekend. Deze contacten hebben bijvoorbeeld geen kenmerkende vorm, maar zijn vermoedelijk natuurlijk van aard. Denk hierbij aan waterplanten en stenen. Een derde van de contacten zijn herkenbare stenen. Naast deze objecten zijn ook grotere antropogene objecten aangetroffen, zoals boeien en mogelijk auto's. In totaal zijn vijf mogelijke archeologische objecten aangetroffen. In bijlage 1 staan kaarten met multibeam opnamen en hierop aangegeven de locatie van de contacten.

3.4 Archeologisch interessante objecten

In alle drie de plangebieden zijn één of twee mogelijk archeologisch interessante objecten aangetroffen. Per object wordt gekeken naar de vorm, afmetingen en locatie.

3.4.1 Grevelingenmeer

In het grevelingenmeer betreft het contact Grevelingen-2, zie afb. 3.1. Dit contact meet 1,7 x 1,7m en steekt 40cm uit de bodem. Aan één zijde is een slijpgeul aanwezig, wat aangeeft dat dit object vastligt in de bodem en er erosie plaatsvindt langs het object. Gezien de afmetingen en de slijpgeul is het mogelijk dat dit een archeologisch object betreft. Volgens de lokale vereniging WO2GO liggen er in het water te zuiden van Ouddorp een aantal wrakstukken. Helaas is hiervan de locatie niet bekend.⁸ Het object ligt echter niet in het plangebied, maar tussen de twee deellocaties in. Dit object hoeft daardoor niet nader onderzocht te worden.

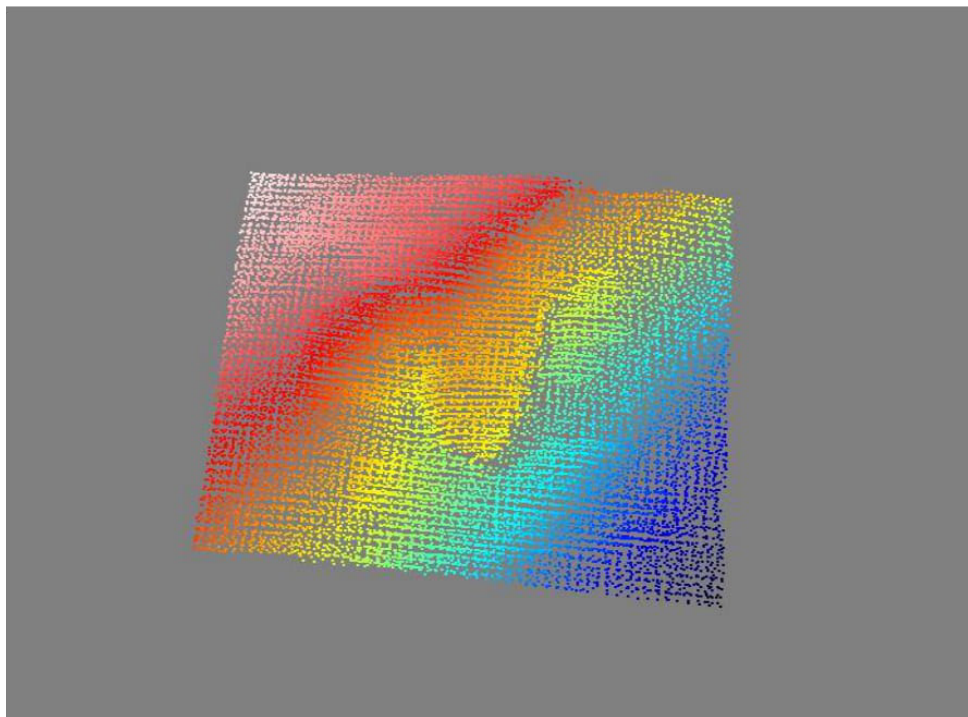


Afb. 3.1. Multibeam-opname object Grevelingen-2.

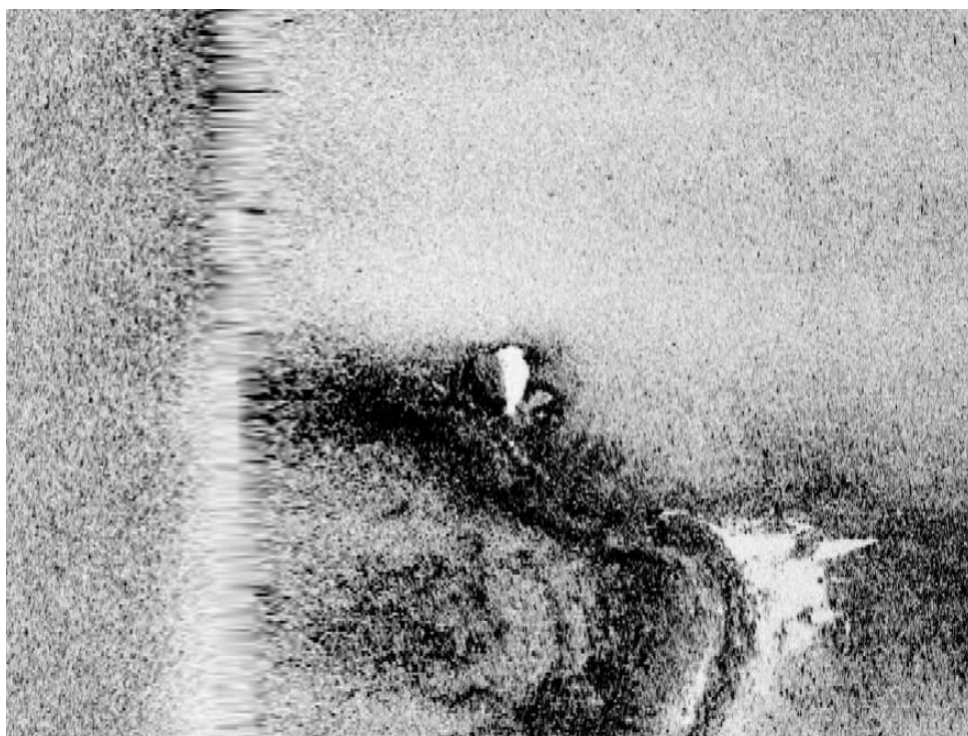
⁸ Mailwisseling D. van de Zande 17-03-2021

3.4.2 Haringvliet

In de Haringvliet zijn twee mogelijk archeologische objecten aangetroffen. Het eerste object betreft Haringvliet-9, afb. 3.2 en 3.3. Dit object meet 2,8 x 2,1m en steekt 60cm uit de bodem. Op zowel de multibeam als de sidescan sonar opname is een V-vorm zichtbaar die uit een verhoging steekt. Waarschijnlijk ligt hier een wrak(deel) van een klein vaartuig. Er is geen vermelding bekend van een wrak op deze locatie.



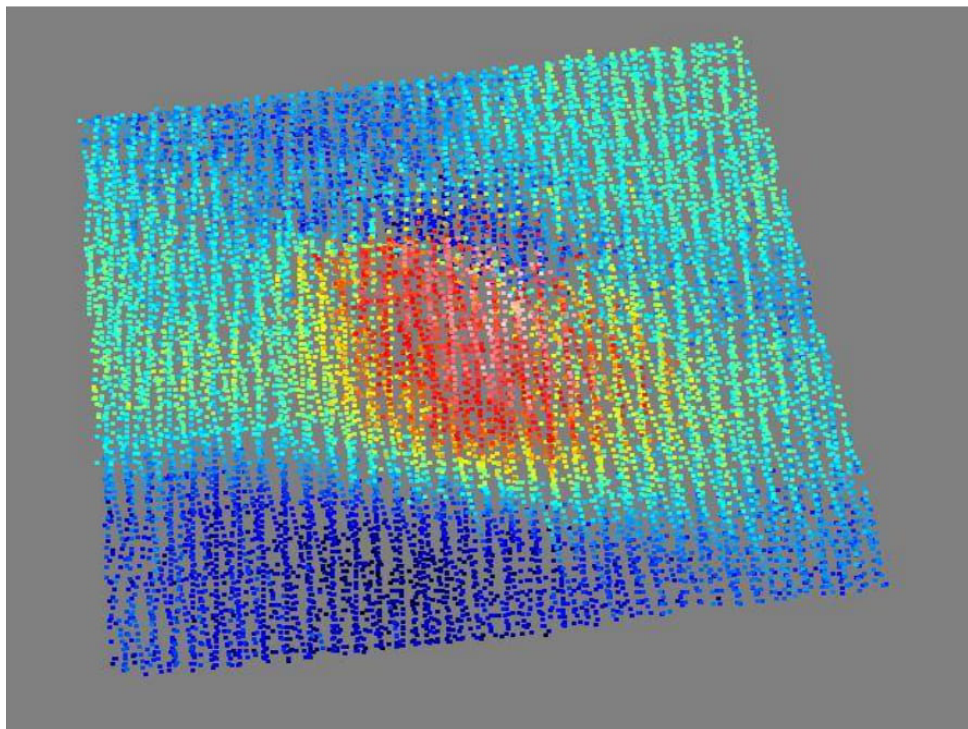
Afb. 3.2. Multibeam-opname object Haringvliet-9



Afb. 3.3. Sidescan sonar opname object Haringvliet-9



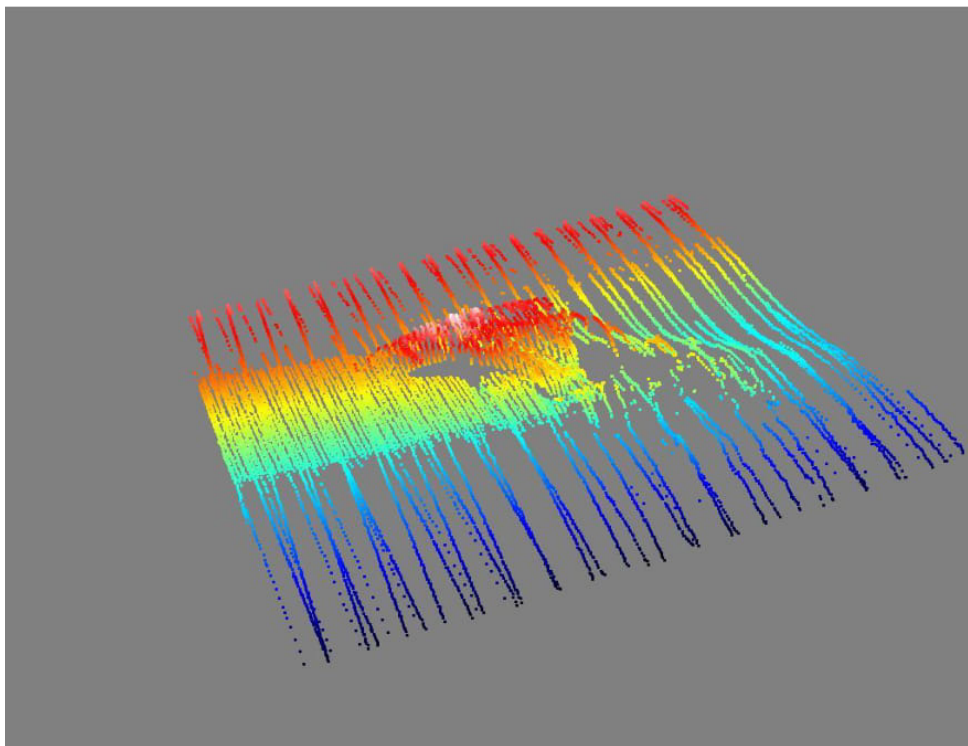
Het tweede archeologisch interessante object betreft Haringvliet-4, afb. 3.4. Dit object meet 2,8 x 2m en steekt 30cm uit de bodem en valt op door de ligging en een kleine slijpgeul. Het object heeft een ovale vorm en ligt op ca. 70m vanaf de dijk. Hieromheen liggen geen andere objecten en er is geen sleepspoor aanwezig vanaf de dijk.



Afb. 3.4. Multibeam-opname object Haringvliet-41

3.4.3 Oude Maas

In de Oude Maas zijn twee mogelijke archeologische objecten aangetroffen. Beide liggen in het deelgebied nabij Spijkenisse. Het eerste object betreft Oude Maas-3, afb. 3.5 en 3.6, en meet 2,3 x 1,9m en steekt 70 cm uit de bodem. Op zowel de multibeam als de sidescansonar opname is een onregelmatige V-vorm zichtbaar. De onregelmatigheid zou veroorzaakt kunnen worden door uitstekende spanten van een vaartuig. Mogelijk ligt ook hier een wrak(deel).



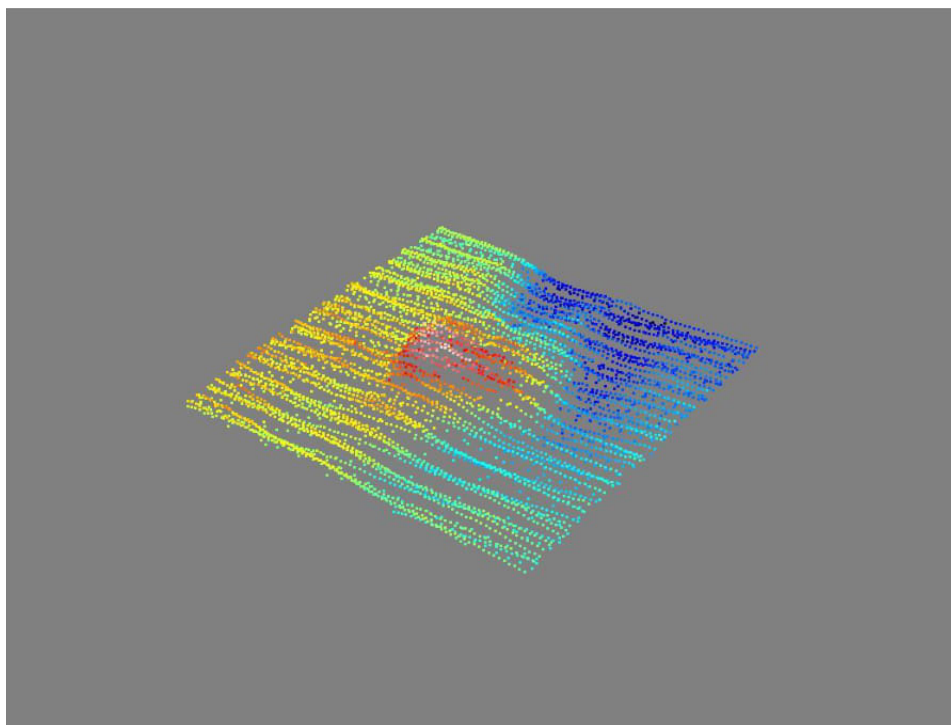
Afb. 3.5. Multibeam-opname object Oude Maas-3



Afb. 3.6. Sidescansonar-opname object Oude Maas-3



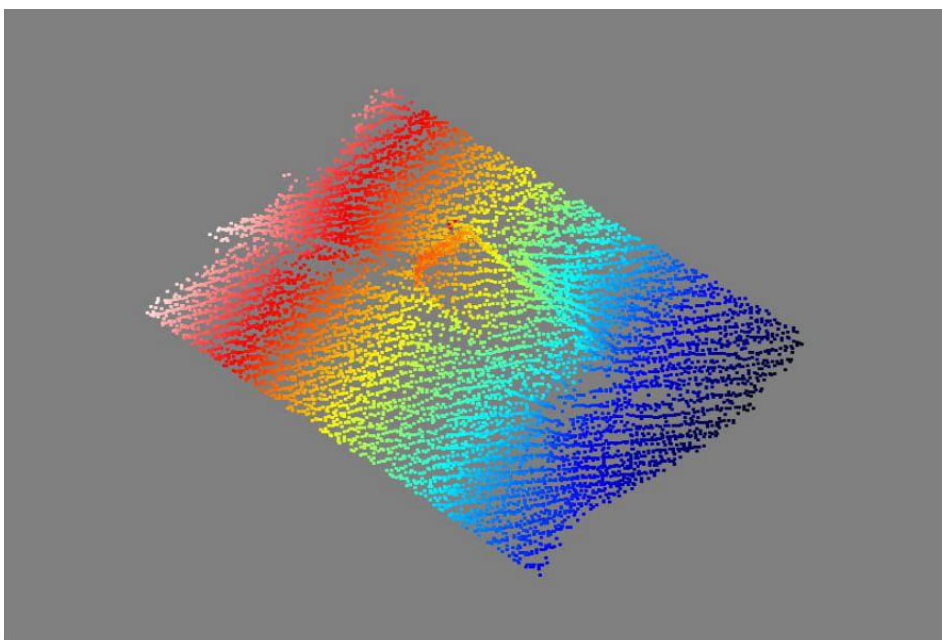
Het tweede object betreft Oude Maas-11, afb. 3.7. Dit object meet 2,3 x 1,9m en steekt 40cm uit de bodem. Op de multibeamopname is een ovale verhoging met een rechthoekige vorm zichtbaar en een slijpgeul.



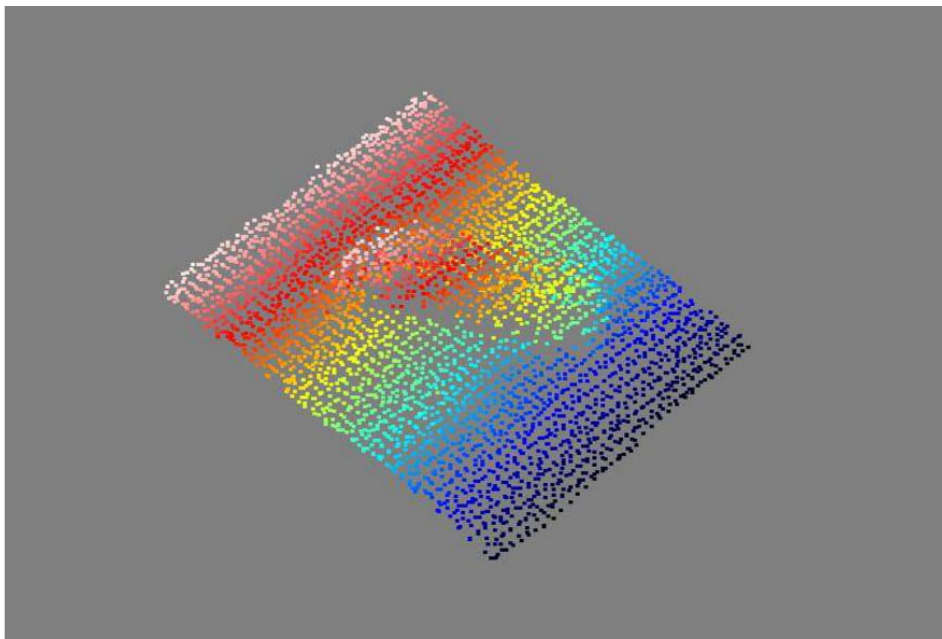
Afb. 3.7. Multibeam-opname object Oude Maas-11

3.5 Overige objecten

In het Haringvliet zijn drie niet archeologische, maar mogelijk wel relevante objecten aangetroffen. Het betreffen vermoedelijk auto's die vanaf de dijk in het water zijn beland. Contact Haringvliet-16 en 17 liggen dichtbij elkaar. Haringvliet-16, afb. 3.8, meet 2,6 x 1m en steekt een meter uit de bodem. Op de multibeam en sidescan sonar data is een strakke, rechthoekige constructie te zien. Haringvliet-17, afb. 3.9, meet 3 x 1m en steekt ook ene meter uit de bodem. Ook hier is een strakke, rechthoekige constructie zichtbaar die, vooral op de multibeam, sterk doet denken aan een auto. Rondom deze twee genoemde objecten liggen meerdere rechthoekige objecten in het water. Mogelijk betreft het naast auto's een dumpplek voor afval.



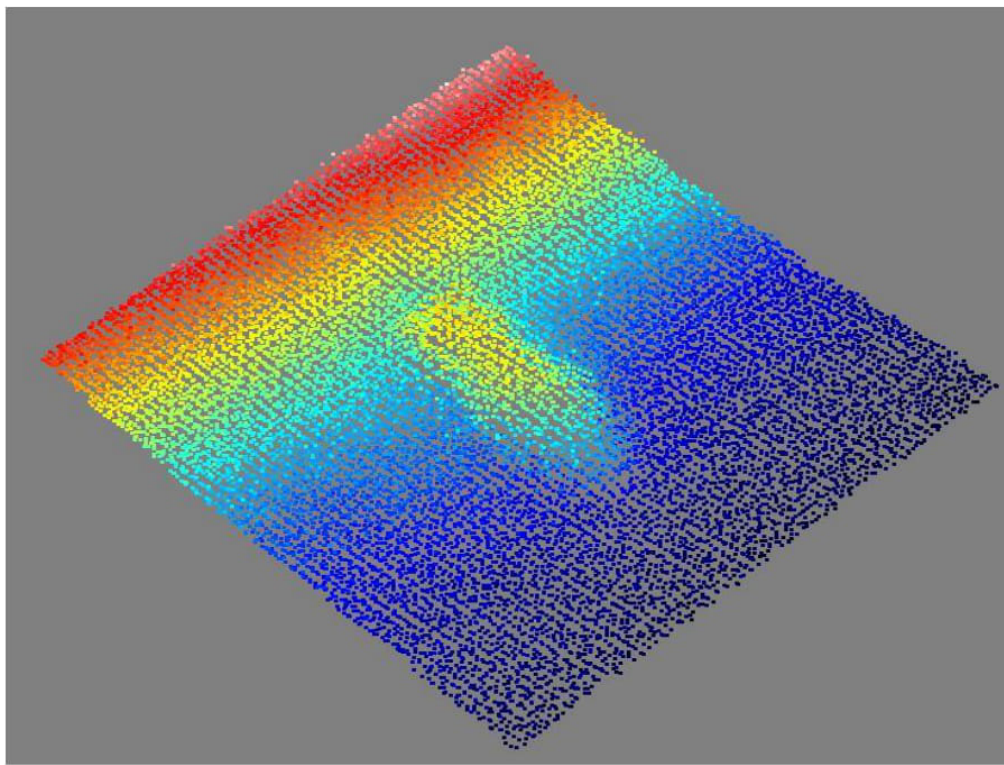
Afb. 3.8. Multibeam-opname object Haringvliet-16



Afb. 3.9. Multibeam-opname object Haringvliet-17



De derde mogelijke auto betreft Haringvliet-36, afb. 3.10. Dit object meet 3,2 x 1,3m en steekt een halve meter uit de bodem. Het heeft een rechthoekige vorm en er is een sleepspoor zichtbaar vanaf de dijk naar het object. Indien dit een auto betreft is deze vermoedelijk van recentere datum, daar het sleepspoor anders niet meer zichtbaar zou zijn.



Afb. 3.10. Multibeam-opname object Haringvliet-36



4 Beantwoording onderzoeksvragen

In dit hoofdstuk worden de vragen, zoals weergegeven in hoofdstuk ..., beantwoordt op basis van de resultaten uit het suveyonderzoek.

- Zijn er in, op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?

Ja, er zijn op de waterbodem fenomenen aangetroffen in alle plangebieden.

- Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?

De aangetroffen fenomenen zijn zowel antropogeen als natuurlijk van aard.

- Indien deze fenomenen van natuurlijke aard zijn, om welke fenomenen gaat het hier dan?

In de meeste gevallen betreffen de objecten stenen en mogelijke waterplanten.

- Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd, om welke classificatie gaat het hier dan? Hierbij rekening houdend met de hoofddeling:
 - Archeologische objecten
 - Niet gesprongen explosieven (NGE)
 - Overige baggerobstakels

In totaal zijn vijf mogelijke archeologische objecten aangetroffen en drie baggerobstakels, namelijk auto's.

- Indien een antropogene site gevonden wordt, wat is de vermoedelijke aard en omvang van de site?

Op twee locaties kunnen mogelijk (delen van) wrakken aanwezig zijn. Dit zijn de objecten Oude Maas-3 en Haringvliet-9. Het object Oude Maas-3 meet 2,3 x 1,9m en steekt 70 cm uit de bodem en heeft een onregelmatige V-vorm. De onregelmatigheid zou veroorzaakt kunnen worden door uitstekende spanten van een vaartuig. Mogelijk ligt hier een wrak(deel). Het object Haringvliet-9 meet 2,8 x 2,1m en steekt 60cm uit de bodem. Op zowel de multibeam als de sidescansonar opname is een V-vorm zichtbaar die uit een verhoging steekt. Waarschijnlijk ligt hier een wrak(deel) van een klein vaartuig. Het is in beide gevallen aannemelijk dat het object groter is en verder doorloopt in de waterbodem. In de Grevelingen is één mogelijk interessant object aanwezig, namelijk Grevelingen-2. Deze meet 1,7 x 1,7m en steekt 40cm uit de bodem. Het betreft een ovaal object met hieromheen een aanzienlijke slijpgeul. In de Haringvliet valt Haringvliet-41 op. Ook hier betreft het een ovaal object van 2,8 x 2m dat 30cm uit de bodem steekt met hierlangs een slijpgeul. Ten slotte object Oude Maas-11. Dit ovale object met rechthoekige vormen erin meet 2,3 x 1,9m en steekt 40cm uit de bodem. Ook hier is een slijpgeul aanwezig. Deze laatste drie objecten kunnen (onderdelen van wrakken zijn).

- Worden de sites bedreigd door de geplande ingrepen?

De hierboven genoemde objecten, met uitzondering van Grevelingen-2, worden bedreigd door de geplande ingrepen. Het aangetroffen object in de Grevelingen ligt buiten de te bestorten zone en wordt daardoor niet bedreigd.

- Kan er een eerste inschatting gemaakt worden van de archeologische waarde van de site?

Twee objecten, namelijk Oude Maas-3 en Haringvliet-9 kunnen wrakken zijn. De andere objecten zijn mogelijk wrakdelen. De archeologische waarde hiervan is lastig in te schatten op basis van deze eerste resultaten. Indien het wrakken zijn kan de archeologische waarde hoog zijn.

- Is het mogelijk om op basis van het akoestische beeld zones met een hoge, middelmatige of lage activiteit van de waterbodems aan te wijzen (erosie/suppletie)?

Dat erosie plaatsvindt, was al bekend vanwege de noodzaak voor dijkversterkingen. Op alle locatie is zichtbaar dat het talud niet overal gelijk is en de bodem op een aantal locaties verdiept.

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

Object Haringvliet-9 is deels vrijgespoeld uit het talud en hierdoor zichtbaar geworden. De andere objecten liggen op de waterbodem en kenmerken zicht door de aanwezigheid van een slijpgeul.



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

Alle locaties lopen risico door de geplande werkzaamheden. Op basis van erosie loopt object Haringvliet-9 het grootste risico.

- In welke lagen of zones zijn archeologische resten of aanwijzingen voor land- of watergebruik te verwachten?

In iedere zone geldt de verwachting voor scheepsvaart gerelateerde archeologische vondsten.

- Zijn er landschappelijke fenomenen waarneembaar die wijzen op menselijke activiteiten of die invloed kunnen hebben gehad op het handelen van de (vroeg) mens?

Nee, deze zijn niet waargenomen.

- Is sprake van verstoringen in het onderzoeksgebied, zo ja, in welke mate?

Er is geen sprake van verstoringen in het onderzoeksgebied. Wel zijn objecten van recentere datum op de bodem beland, welke obstakels vormen.

- Indien er geen akoestische fenomenen worden waargenomen, zijn er dan aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende werking, van sedimentatie of van menselijk handelen?

Niet van toepassing.



5 Conclusies en advies

Deze archeologische survey heeft geresulteerd in vijf mogelijke archeologische contacten. Van twee objecten wordt vermoed dat het wrakken betreffen en de andere drie objecten kunnen wrakdelen zijn. Deze locaties hebben een archeologische verwachting totdat de archeologische waarde is vastgesteld. Hiernaast zijn ook drie mogelijke auto's aangetroffen.

Het advies is om de werkzaamheden door te laten gaan onder voorwaarde dat de mogelijke archeologische objecten zo veel mogelijk worden ontzien. Omdat niet bekend is of de bestortingen binnen het volledige onderzochte plangebied zullen plaatsvinden, dient hierover overleg te worden gevoerd. Indien het niet mogelijk is de locaties te ontzien, dienen deze objecten nader onderzocht te worden door middel van een Inventariserend veldonderzoek – Onderwater verkennend volgens de KNA 4.1 Waterbodems. Dit komt neer op een duikonderzoek conform de daarvoor geldende eisen. Een dergelijke duikinspectie kost maximaal één uur per object.

Voor wat betreft de autowrakken, zou het kunnen gaan om vermissingen of sporen van criminele activiteiten. Het is gebruikelijk om bij deze locaties de nummerplaten op te sporen door middel van duikers en deze over te dragen aan de politie. Zowel het archeologische vervolgonderzoek als het opsporen van de nummerplaten kan in één duikcampagne worden uitgevoerd.

Dit advies dient te worden goedgekeurd door het bevoegd gezag.



Literatuur

Berendsen H.J.A., 2004: De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie. Van Gorcum, Assen.

Berendsen H.J.A., 2005: Landschappelijk Nederland, de fysisch-geografische regio's. Van Gorcum, Assen.

Kruijssen, M., 2021a: Zettingsvloeiing Hollandse Delta ter hoogte van Spijkenisse, Hoogvliet, Middelharnis en Ouddorp. Archeologisch bureauonderzoek waterbodems. ADC rapport 5301.

Kruijssen, M., 2021b: Programma van eisen. Hollandse Delta. PvE-nummer 21-031.

Mulder, E.F.J. de (et al), 2003: De ondergrond van Nederland, Geologie van Nederland, deel 7. NITG TNO, Utrecht.

Waldus, W.B., S. van den Brenk, W. van Breda en H. van der Velde, 2010: Een duik in het verleden van de Nederlandse rivieren, Vitruvius 13, 34-39.

Lijst van afbeeldingen

Afb. 1. Locaties van de onderzoeksgebieden.

Afb. 1.1. Plangebied Grevelingenmeer.

Afb. 1.2. Plangebied Haringvliet

Afb. 1.3. Plangebieden Oude Maas.

Afb. 2.1. Geosurveyor I links en Geosurveyor V rechts

Afb. 2.2. Gevaren lijnen locatie Oude Maas

Afb. 2.3. Gevaren lijnen locatie Haringvliet

Afb. 2.4. Gevaren lijnen locatie Grevelingenmeer.

Afb. 3.1. Multibeam-opname object Grevelingen-2.

Afb. 3.2. Multibeam-opname object Haringvliet-9

Afb. 3.3. Sidescan-sonar opname object Haringvliet-9

Afb. 3.4. Multibeam-opname object Haringvliet-41

Afb. 3.5. Multibeam-opname object Oude Maas-3

Afb. 3.6. Sidescan-sonar-opname object Oude Maas-3

Afb. 3.7. Multibeam-opname object Oude Maas-11

Afb. 3.8. Multibeam-opname object Haringvliet-16

Afb. 3.9. Multibeam-opname object Haringvliet-17

Afb. 3.10. Multibeam-opname object Haringvliet-36

Lijst van tabellen

Tabel 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.

Tabel 1.1 Plangebieden

Tabel 2.1 Bemanning per locatie.

Tabel 2.2. Uitrusting per vaartuig.

Tabel 3.1. Objecten per plangebied



Bijlage 1 Contacten op multibeamopname

