

Zettingsvloeiing Hollandse Delta ter hoogte van Spijkenisse, Hoogvliet, Middelharnis en Ouddorp

Archeologisch bureauonderzoek waterbodems

Auteurs: M. Kruijssen



Colofon

ADC Rapport 5301

Zettingsvloeijing Hollandse Delta ter hoogte van Spijkenisse, Hoogvliet, Middelharnis en Ouddorp

Archeologisch bureauonderzoek waterbodem

Auteurs: M. Kruijssen

In opdracht van: Lievense WSP

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

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, november 2020

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

Samenvatting	5
Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	7
1 Inleiding	8
1.1 Algemeen	8
1.2 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen	8
1.3 Opzet van het rapport	8
2 Resultaten	9
2.1 Afbakening plangebied en vaststellen consequenties toekomstig gebruik	9
2.2 Beschrijving van het huidig gebruik	11
2.3 Beschrijving algemene aardwetenschappelijke gegevens	11
2.4 Beschrijving historische situatie en mogelijke verstoringen	13
2.5 Beschrijving van bekende archeologische waarden	18
2.5.1 Archis 3	18
2.5.2 Beleid- en verwachtingskaarten	19
2.5.3 Scheep- en vliegtuigwrakken	22
2.6 Gespecificeerde verwachting	23
3 Conclusies	25
4 Advies	26
Literatuur	27
Geraadpleegde websites	28
Lijst van afbeeldingen	28
Lijst van tabellen	29
Bijlage 1. Afkortingen en woordenlijst	30
Bijlage 2. Fasering archeologisch onderzoek waterbodems	32
Bijlage 3. Protocol KNA (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) Waterbodems v. 4.1	33
Bijlage 4. Huidige ontwerpschetsen	34

**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.
Laat-Romeinse tijd	270 - 450 na Chr.	
Midden-Romeinse tijd	70 - 270 na Chr.	
Vroeg-Romeinse tijd	12 voor Chr. - 70 na Chr.	
IJzertijd:		800 – 12 voor Chr.
Late IJzertijd	250 - 12 voor Chr.	
Midden-IJzertijd	500 - 250 voor Chr.	
Vroege IJzertijd	800 - 500 voor Chr.	
Bronstijd:		2000-800 voor Chr.
Late Bronstijd	1100 - 800 voor Chr.	
Midden-Bronstijd	1800 - 1100 voor Chr.	
Vroege Bronstijd	2000 - 1800 voor Chr.	
Neolithicum (Jonge Steentijd):		5300 – 2000 voor Chr.
Laat-Neolithicum	2850 - 2000 voor Chr.	
Midden-Neolithicum	4200 - 2850 voor Chr.	
Vroeg-Neolithicum	5300 - 4200 voor Chr.	
Mesolithicum (Midden-Steentijd):		8800 – 4900 voor Chr.
Laat-Mesolithicum	6450 -4900 voor Chr.	
Midden-Mesolithicum	7100 - 6450 voor Chr.	
Vroeg-Mesolithicum	8800 - 7100 voor Chr.	
Paleolithicum (Oude Steentijd):		tot 8800 voor Chr.
Laat-Paleolithicum	35.000 - 8800 voor Chr.	
Midden-Paleolithicum	300.000 – 35.000 voor Chr.	
Vroeg-Paleolithicum	tot 300.000 voor Chr.	

Bron: Archeologisch Basis Register 1992



Samenvatting

In opdracht van Lieveense WSP heeft ADC Maritiem een bureauonderzoek uitgevoerd in het kader van het voornemen tot dijkversterking op vijf locaties in de gemeenten Rotterdam, Nissewaard en Goeree-Overflakkee in de provincie Zuid-Holland.

De dijkversterkingen bestaan uit het plaatsen van bestortingen onderwater langs de dijken. Hierdoor is het mogelijk dat eventueel aanwezige archeologische resten in het plangebied aangetast kunnen worden. Om deze reden is een archeologisch bureauonderzoek conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie waterbodems 4.1 uitgevoerd.

ADC ArcheoProjecten adviseert voor de waterbodems een Inventariserend Veldonderzoek opwater om de mogelijke aanwezigheid van scheepswrakken, overige scheepvaartgerelateerde vondsten of resten van vliegtuigwrakken in het plangebied te onderzoeken met behulp van hoge resolutie *side scan sonar* en/of *multibeam*. Op basis van de interpretatie van de survey wordt een lijst opgesteld met objecten en/of bodemverstoringen. Eventueel aanwezige (resten van) (scheeps)wrakken 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.

Gelijktijdig met de sonaropnamen kunnen met een gradiometer (dubbele magnetometer) magnetische anomalieën in kaart worden gebracht. Indien vervolgonderzoek door middel van magnetometer op basis van het vooronderzoek NGE geadviseerd wordt, wordt geadviseerd beide vervolgonderzoeken te combineren. Metalen objecten in de bodem, zoals conventionele explosieven en metalen wrakdelen, kunnen hiermee worden gedetecteerd en geregistreerd.

Indien de plannen wijzigen en toch grondroerende werkzaamheden plaatsvinden in de dijken dient een inventariserend veldonderzoek door middel van een karterend archeologisch booronderzoek (IVO-O) plaats te vinden. Dit vanwege de voornamelijk redelijk hoge tot hoge verwachtingen in de meeste plangebieden.

Voor het uitvoeren van vervolgonderzoek (KNA Waterbodems 4.1: Inventariserend veldonderzoek - Opwaterfase en/of KNA4.1: Inventariserend veldonderzoek - IVO-O) dient voor aanvang van de survey een Programma van Eisen te worden opgesteld en ter goedkeuring worden voorgelegd aan het bevoegd gezag.



Afb. 1. Ligging van de plangebieden in het paars.



Tabel 2: Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied.

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Provincie:	Zuid Holland
Gemeente:	Rotterdam, Nissewaard, Goeree-Overflakkee
Plaats:	Spijkenisse, Ouddorp, Middelharnis, Hoogvliet
Toponiem:	Hollandse Delta
Kaartblad:	37G , 42F, 43B
Coördinaten plangebied:	80484,46/431185,18 tot 81999,06/431182,90 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
Grootte plangebied	6050m ¹
Opdrachtgever:	Lievense
Bevoegd gezag Archeologie:	Gemeente Rotterdam, BOOR afdeling beleid
Goedkeuring rapport door bevoegde overheid:	verondersteld, rapport is door opdrachtgever/ initiatiefnemer voorgelegd
ARCHIS-zaaknummer:	4913444100, 4913560100 en 4913569100
ADC-projectcode:	4220436
KNA versie:	Waterbodems 4.1
Waterkundige gegevens:	Zoet en brak, tot 13m diepte.
Uitvoering bureaustudie:	Oktober 2020
Beheer en plaats documentatie:	ADC ArcheoProjecten, Amersfoort



1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van Lieveense heeft ADC Maritiem een bureauonderzoek uitgevoerd in het kader van het voornemen tot dijkversterking op vijf locaties in de gemeenten Rotterdam, Nissewaard en Goeree-Overflakkee in de provincie Zuid-Holland.

De dijkversterkingen bestaan uit het plaatsen van bestortingen onderwater langs de dijk. Hierdoor is het mogelijk dat eventueel aanwezige archeologische resten in het plangebied aangetast kunnen worden. Om deze reden is een archeologisch bureauonderzoek conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie waterbodems 4.1 uitgevoerd.

Het onderzoek is in week 44 uitgevoerd conform de KNA waterbodems 4.1 (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie). Het bureauonderzoek werd verricht door M. Kruijssen (KNA Archeoloog MA Waterbodems). De eindcontrole is verricht door W.B. Waldus (senior KNA Archeoloog Waterbodems).

1.2 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen

Het bureauonderzoek heeft tot doel om aan de hand van schriftelijke bronnen informatie te verwerven over bekende en/of verwachte archeologische waarden in het onderzoeksgebied. Op basis daarvan kan vervolgens een gespecificeerde archeologische verwachting en een advies over het vervolgtraject te worden opgesteld.

Ten behoeve van het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Zijn in het plangebied bekende archeologische waarden aanwezig?
- Wat is de archeologische verwachting in het plangebied gespecificeerd naar aard, omvang, ligging en datering?
- Zijn er in het plangebied recente bodemverstoringen geweest die relevant zijn voor dit onderzoek?
- Wat is de impact van de bij het project behorende werkzaamheden op eventuele archeologische waarden?
- Zijn er locaties waar nader onderzoek zou moeten plaatsvinden?

1.3 Opzet van het rapport

Een KNA conform bureauonderzoek bestaat uit zes onderdelen (KNA Waterbodems 4.1, specificatie LS01wb t/m LS06wb). In de eerste vier onderdelen worden de volgende werkzaamheden verricht:

- Afbakening plangebied en vaststellen consequenties van mogelijk toekomstig gebruik (LS01wb);
- Beschrijven van de huidige situatie (LS02wb);
- Beschrijven historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03wb);
- Beschrijven bekende archeologische en aardwetenschappelijke waarden (LS04wb).

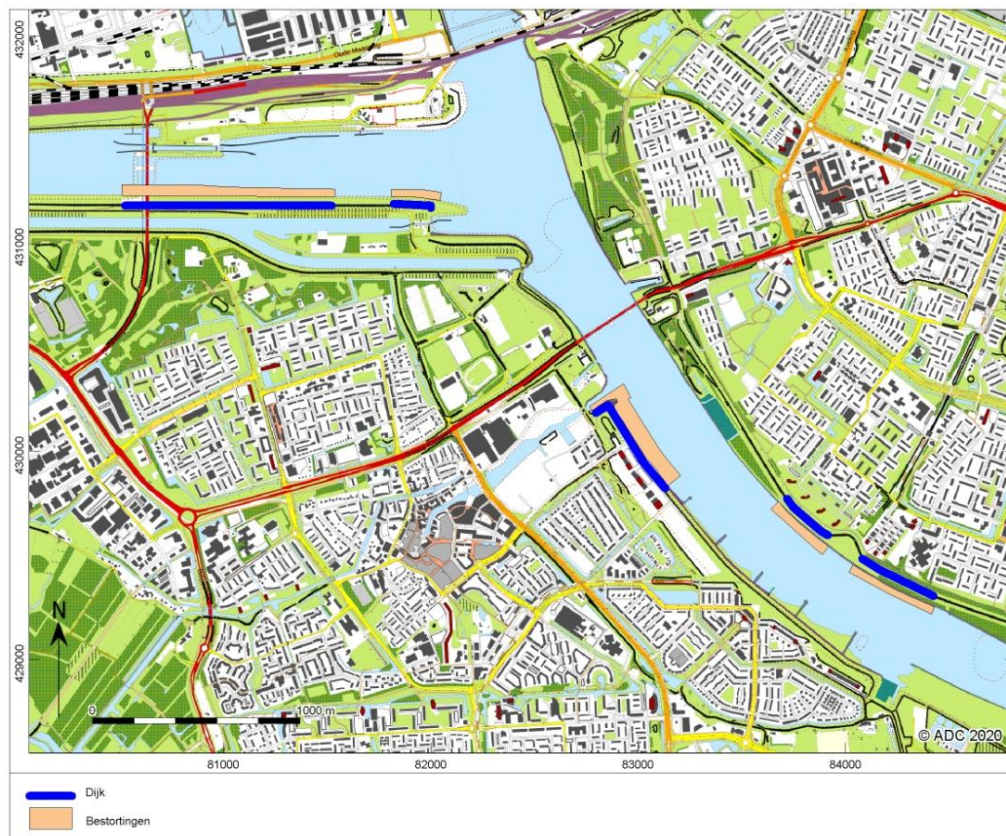
Op grond van deze onderdelen wordt een gespecificeerde verwachting van het plangebied opgesteld (specificatie LS05wb). Hierin is verwoord of, en zo ja, welke archeologische waarden verwacht kunnen worden, waarbij de eigenschappen van deze waarden zo gedetailleerd mogelijk worden aangegeven. Het onderzoek wordt gerapporteerd conform LS06wb.

In bijlage 1 is een verklarende woorden- en afkortingenlijst opgenomen. Bijlagen 2 en 3 geven informatie over het KNA-proces, waarvan deze bureaustudie onderdeel is.

2 Resultaten

2.1 Afbakening plangebied en vaststellen consequenties toekomstig gebruik

De exacte locatie van de plangebieden is weergegeven in afbeelding 2.1, 2.2 en 2.3. Als onderzoeksgebied is het plangebied plus een buffer van 100 m rondom aangehouden. De grens van 100 meter is gebaseerd op de in het ontgrondingsregels voor Rijkswateren.¹ In bijlage 4 zijn de huidige ontwerpsschetsen toegevoegd. De dijken blijven vermoedelijk ongestoord. De bestortingen die plaatsvinden beslaan maximaal een breedte van 80 meter en reiken tot maximaal 13 meter diepte. De exacte plannen verschillen per gebied en zijn weergegeven in de ontwerpsschetsen.

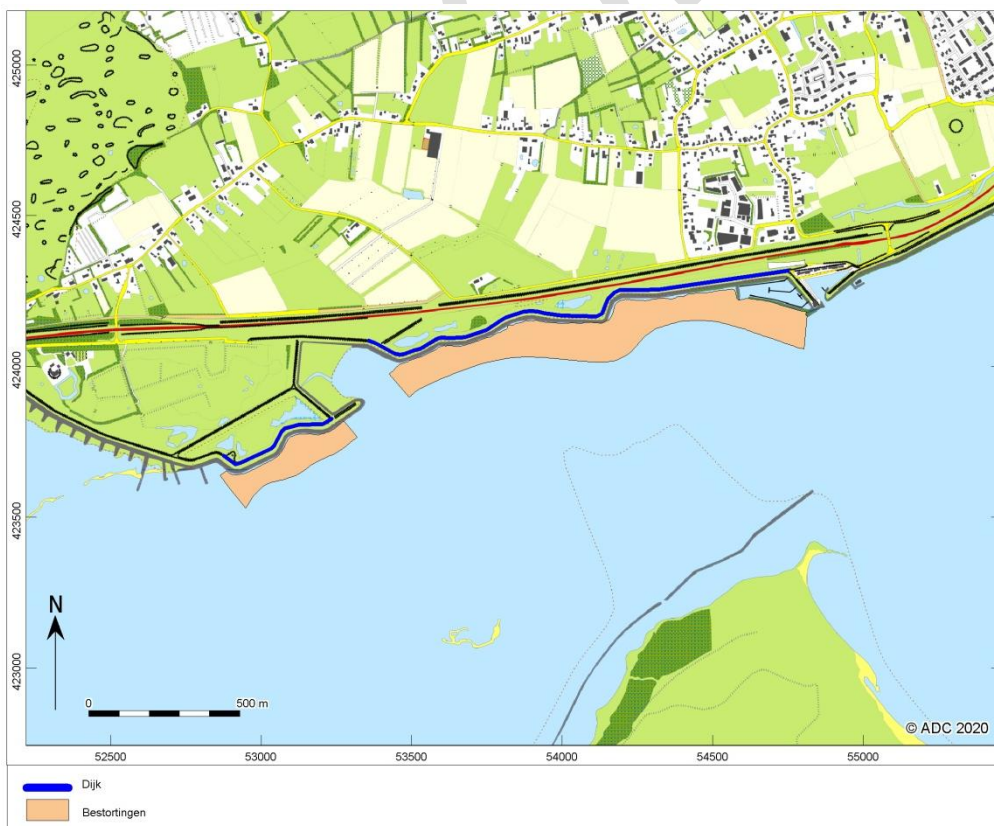


Afb. 2.1. Overzicht van de plangebieden bij Spijkenisse en Hoogvliet.

¹ <http://wetten.overheid.nl/BWBR0028498/2010-10-01>.



Afb. 2.2. Overzicht van het plangebied nabij Middelharnis.



Afb. 2.3 Overzicht van de plangebieden nabij Ouddorp.



2.2 Beschrijving van het huidig gebruik

De plangebieden zijn allemaal in gebruik als dijk en als rivier, kanaal of meer. Op de dijken bij Spijkenisse, Hoogvliet en Middelharnis zijn verhardingen en groenvoorzieningen aangebracht. Ook staan bij Middelharnis langs de dijk een windturbine park. Het westelijke deel van het plangebied nabij Ouddorp kent geen weg of andere voorzieningen. Het oostelijke deel heeft een verharding en ligt deels aan een jachthaven. De bestortingen worden geplaatst aan de watervoerende zijde van de dijken. Zo ligt het noordelijke plangebied in Spijkenisse in het Hartelkanaal. Het zuidelijke plangebied in Spijkenisse ligt in de Oude Maas, net als de plangebieden bij Hoogvliet. Het plangebied bij Middelharnis ligt in de Haringvliet en de plangebieden bij Ouddorp liggen in het Grevelingenmeer.

2.3 Beschrijving algemene aardwetenschappelijke gegevens

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 Bortel.² 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.³

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 kreken tijdelijk goed ontwaterd en was het bewoonbaar. Tot in de 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.⁴ Deze afzettingen

² De gebruikte formatienamen zijn die conform De Mulder *et al.* (2003).

³ Berendsen, 2004.

⁴ Berendsen, 2005.

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 13e eeuw bedijkt, hiermee verdween de invloed van de zee.



Afb. 2.4. Geomorfologische kaart van Ouddorp. Het plangebied ligt op een vlakte van getij-afzettingen gevormd in het Holocene.

Middelharnis en Ouddorp

Het Holocene 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 Holocene 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 Holocene, 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.⁵ 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 fluviatiele (=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.

⁵ Berendsen, 2005.

Samenvattend

De plangebieden liggen volgens de geomorfologische kaart in niet gekarteerde gebieden. Alleen Ouddorp is gekarteerd als een vlakte van getij-afzettingen, afb. 2.4. De omliggende gebieden van de andere plangebieden bestaan uit aanwasvlaktes en getij-afzettingen. Deze vallen onder de afzettingen van Duinkerke 0-III – Formatie van Naaldwijk. Deze zijn ontstaan door grootschalige schommelingen in de kustlijn tijdens de Romeinse tijd en de vroege Middeleeuwen.

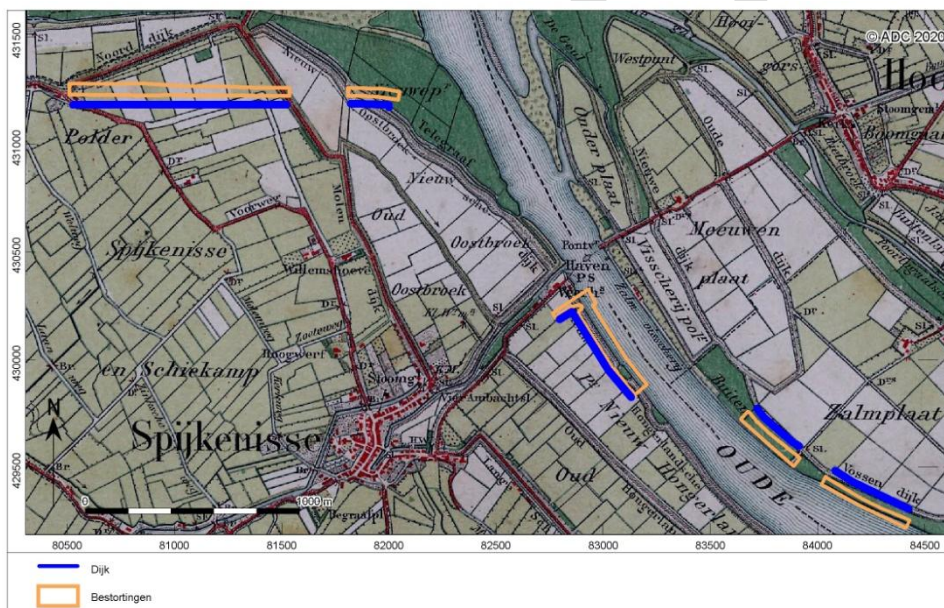
2.4 Beschrijving historische situatie en mogelijke verstoringen

Om de historische situatie en eventuele verstoringen te onderzoeken, is op kaartmateriaal de ontwikkeling van de plangebieden bekeken. Hiervoor zijn verschillende Bonnekaarten en topografische kaarten gebruikt.⁶

Historische situatie Spijkenisse - Hartelkanaal

In 1892 is het Hartelkanaal nog niet aangelegd, zie afb. 2.5. Het westelijke deel van de dijk ligt op meerdere akkers, een onverharde naamloze weg en de verharde Voorweg. Het oostelijke deel ligt op de Nieuw Oostbroeksche dijk met een telegraaflijn en tegen een Nieuwe polder aan.

In 1958 staat op de kaarten voor het eerst het Hartelkanaal aangegeven. Deze is aangelegd waar de voormalige Nieuwe Polder lag. Deze is echter nog smal en ligt niet bij het plangebied. In 1968 is de aanleg van het Hartelkanaal verder gevorderd en is de huidige dijk ook als dijk in gebruik, afb.2.6. De bestortingszone ligt deels langs de dijk en deels in het water. Het Hartelkanaal blijft in ontwikkeling, maar het plangebied ondergaat geen zichtbare wijzigingen.



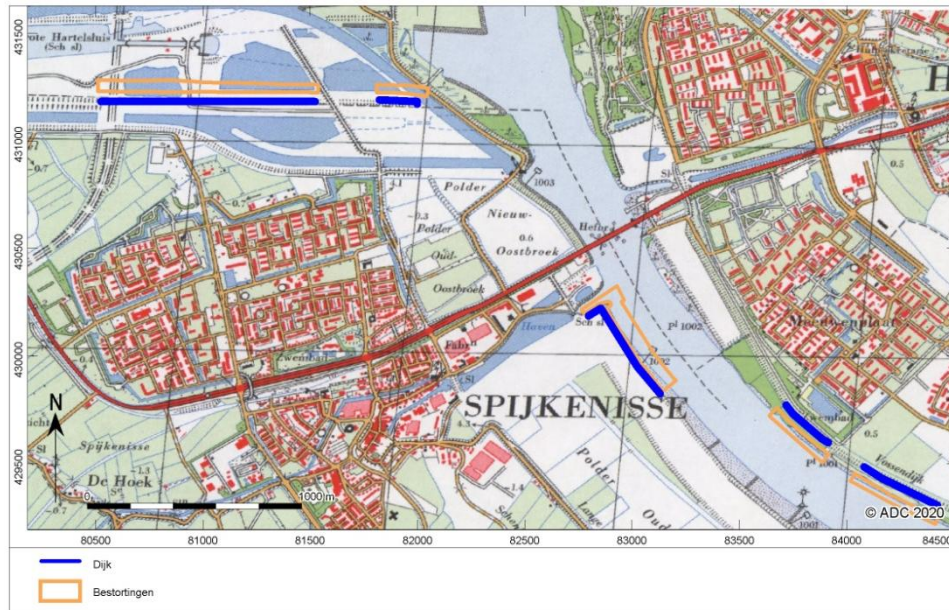
Afb. 2.5. Bonnekaart 1892

Historische situatie Spijkenisse Oude Maas:

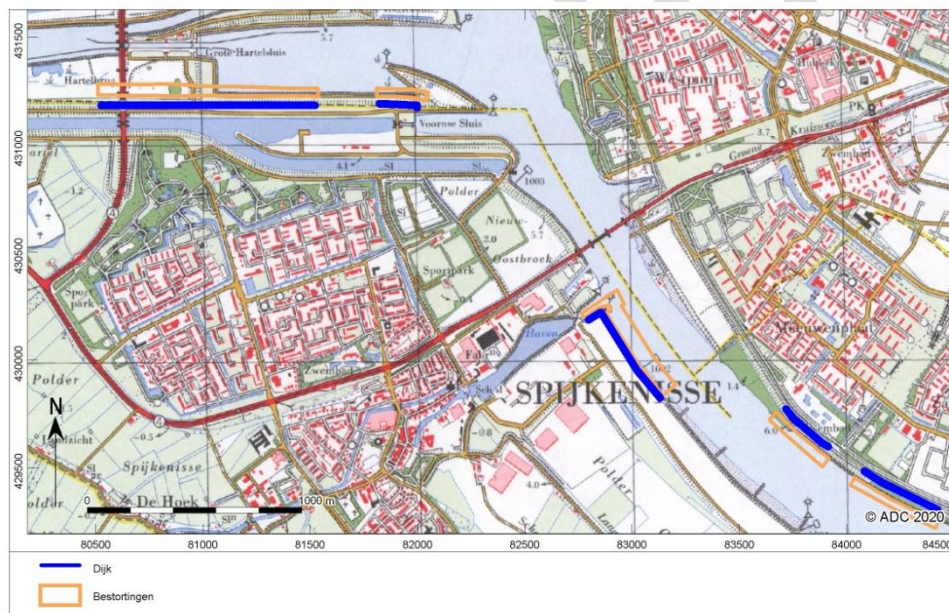
In 1892 ligt dit de dijk op de Nieuw Hongerlandsche Dijk en deels in de polder Nieuw Hongerland, afb. 2.5. Deze dijk buigt twee keer van de Oude Maas af. De bestortingszone ligt langs de Nieuw Hongerlandsche Dijk en in het water. De noordzijde loopt nog een stukje de polder in. 100 meter ten noorden van het plangebied ligt een verharde weg met een pont over de Oude Maas ten hoogte van een haven. Aan de andere kant van de Oude Maas ligt een zalmvisserij. In 1968 loopt de dijk recht en is een ondiepte gevormd buiten de dijk tussen de kribben, afb. 2.6. Hier is ook een baak op de dijk geplaatst. De noordzijde van de bestortingszone is verstevigd voor de bouw van de

⁶ www.topotijdreis.nl

havenmonding en hier is ook een schutsluis geplaatst. Op de kaart van 1974 is ook een baak op de sluis aanwezig, afb. 2.7.



Afb. 2.6. Topografische kaart van 1968



Afb. 2.7. Topografische kaart van 1974

Historische situatie Hoogvliet:

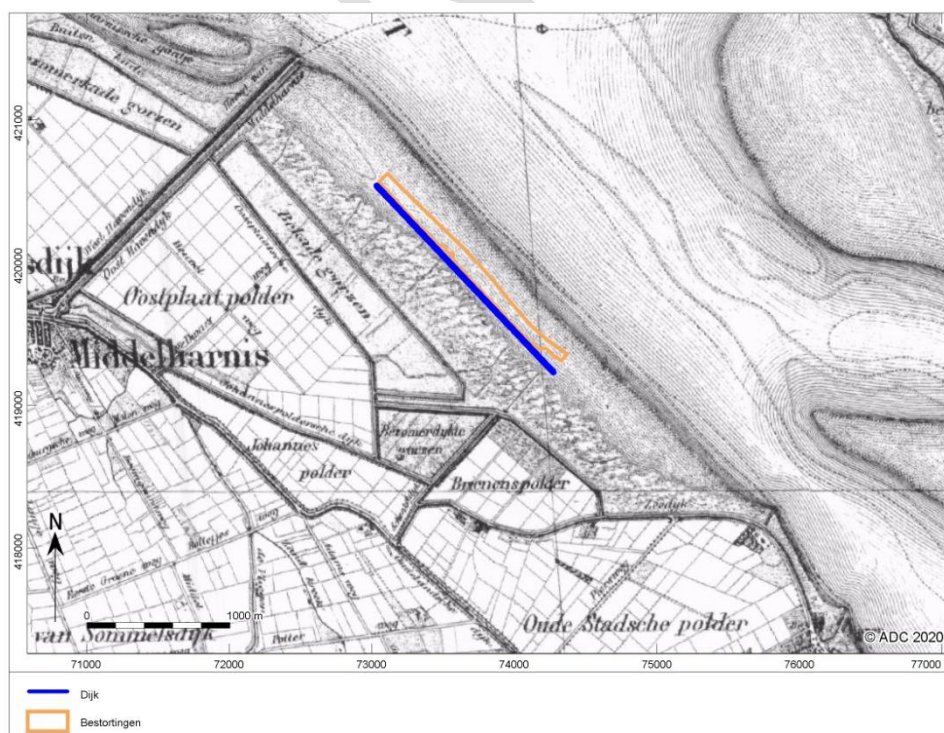
In 1892 ligt de dijk volgens de bonnekaart op de Vossendijk, afb. 2.5. In de Vossendijk ligt een sluis op de kruising van een weg en de Vossendijk. Het plangebied gaat hier vermoedelijk niet overheen. De bestortingszone ligt in een buitendijks gebied genaamd Buitenland en de eerder genoemde weg loopt hier doorheen tot aan het water. Op de kaart van 1968 is de sluis niet meer aangegeven en neemt de bebouwing direct ten noorden van de dijk toe, afb. 2.6. Zo ligt een zwembad tegen de dijk aan. In 1974 is de bebouwing nog verder toegenomen en is de dijk verstevigd aan de rivierzijde, afb. 2.7. het buitendijkse gebied is grotendeels weg, alleen een klein deel aan de noordzijde van de bestortingszone resteert. De rest van de bestortingszone ligt in de Oude Maas.

Historische situatie Middelharnis:

Op de bonnekaart van 1815 ligt het plangebied buitendijks in een duin- en zandgebied, afb. 2.8. In 1850 raakt het gebied meer ingepolderd al ligt het plangebied nog steeds buitendijks aan de rand van de duinen en de rivier, afb. 2.9. In 1878 ligt de huidige dijk op de Buitendijk en de bestortingszone ligt op een smal buitendijks stuk land, afb. 2.10. In het Haringvliet zijn veel ondieptes zichtbaar. Op de kaart van 1904 zijn op de dijk twee bakens aangegeven en een duiker, afb. 2.11. In het Haringvliet zijn enkele zandbanken weergegeven.



Afb. 2.8. Bonnekaart van 1815



Afb. 2.9. Bonnekaart van 1850



Afb. 2.10. Topografische kaart van 1878



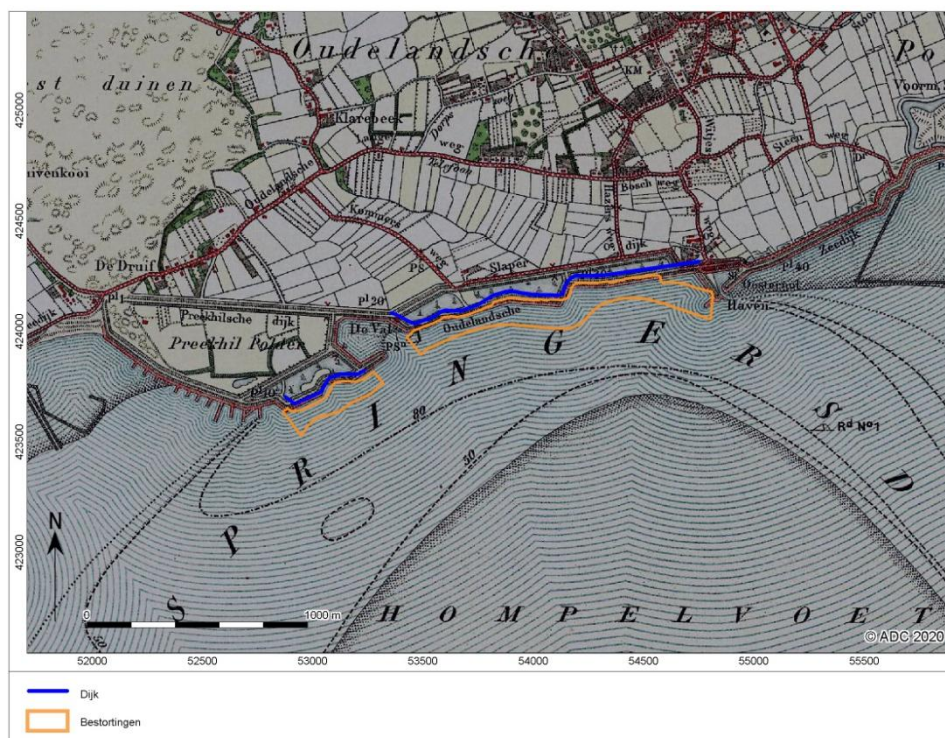
Afb. 2.11. Topografische kaart van 1904

Historische situatie Ouddorp:

Op de kaart van 1815 is de huidige dijk ook al in gebruik als dijk, afb. 2.12. De bestortingszone ligt grotendeels in het water en aan de rand van de dijk. Het westelijke deel van de dijk ondergaat nog een wijziging in vorm, welke zichtbaar is op de kaart vanaf 1880, afb. 2.13. Dit vanwege de aanleg van de Zuidbatterij. Dit gebouw is in de Tweede Wereldoorlog aan de Atlantic Wall toegevoegd. Het westelijke deel ligt om de Preekhil polder. Het middelste gedeelte is een nieuwere dijk, de Oudelandsche dijk. Hiermee is een nieuwe stukje land ontstaan tussen de voormalige Noodkade.

Topographic map of the coastal area around IJmuiden, showing the dike (Dijk) and bestortingen (Bestortingen) in blue and orange respectively. The map includes a scale bar (0 to 1000m) and a north arrow. The map is overlaid with a coordinate grid.





Afb. 2.14. Topografische kaart van 1916

2.5 Beschrijving van bekende archeologische waarden

De volgende bronnen zijn voor dit onderzoek geraadpleegd. Dit zijn archeologische databases en archeologische beleid- en verwachtingskaarten. Ook zijn verschillende wrakken databases geraadpleegd en is onderzocht of er mogelijk vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog aanwezig kunnen zijn.

- Archis 3
- archeologische beleids- en verwachtingenkaart
- de zeekaart van de Hydrografische Dienst voor wrakaanduidingen
- www.wrecksite.eu voor scheepswrakken
- de machudatabase voor scheepswrakken
- de nationale contacten database van Rijkswaterstaat (NCN)
- airwar.texlaweb.nl voor vliegtuigwrakken

2.5.1 Archis 3

Archis 3 is een archeologische database waarin alle archeologische onderzoeken en vondsten staan geregistreerd. Binnen 500 meter rondom het plangebied nabij Middelharnis zijn geen onderzoeken of vondsten gemeld. Binnen 500 meter van de andere plangebieden zijn de volgende meldingen aanwezig per locatie:

Tabel 3: Archis meldingen in Spijkenisse

Uitvoerder, soort onderzoek	Afstand	Omschrijving
Boor, Bureauonderzoek	250 m	Voor de dijken (aan weerszijden van de haven en de Oud Hongerlandsedijk) geldt een grote kans op de aanwezigheid van archeologische sporen uit de late middeleeuwen en Nieuwe tijd op en in de nabijheid van het dijklichaam. Het gaat met name om sluisjes die het water uit de verschillende polders in de haven loosden. Hoge verwachting op vindplaatsen uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd.



RAAP, Bureauonderzoek	400 m	De top van de bovenste veenlaag heeft een middelmatige verwachting voor vindplaatsen uit de middeleeuwen. De laag hieronder heeft een middelhoge verwachting voor de late ijzertijd en romeinse tijd. Onder het Laagpakket van Walcheren is een middelmatige verwachting voor vindplaatsen uit de midden ijzertijd.
--------------------------	-------	---

Tabel 4: Archis meldingen in Hoogvliet

Uitvoerder, soort onderzoek	Afstand	Omschrijving
Boor, Bureauonderzoek en booronderzoek	450 m	Bodem is aangetast door erosieve processen. Kans op archeologische resten vanaf 8 ^e -9 ^e eeuw. Enkele fragmenten baksteen uit de bovenste lagen.

Tabel 5: Archis meldingen in Ouddorp

Uitvoerder, soort onderzoek	Afstand	Omschrijving
Vestigia, Booronderzoek	200m	Geen vondsten en/of sporen. Wel een hoge verwachting op vindplaatsen uit de middeleeuwen en romeinse tijd.
Vondstmelding 27264	500m	Aangetroffen scherven uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd.

2.5.2 Beleid- en verwachtingskaarten

Archeologisch beleid Spijkenisse, gemeente Nissewaard

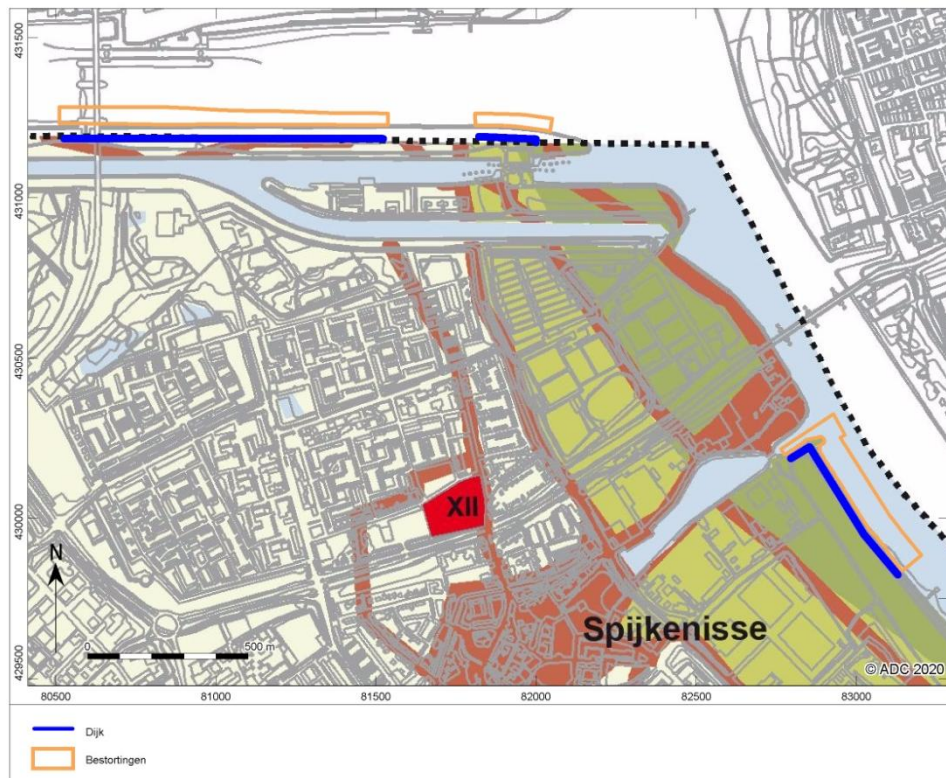
Voor het bepalen van de archeologische verwachting van beide plangebieden in Spijkenisse is het archeologische beleid geraadpleegd dat is vastgesteld door BOOR voor de Gemeente Spijkenisse⁷, afb. 2.15.

De dijk in Spijkenisse langs de Oude Maas heeft een waarde van 3.3, wat staat voor een redelijk hoge verwachtingswaarde. Hier zijn eventuele archeologische resten te verwachten vanaf 100cm onder het maaiveld.

De dijk langs het Hartelkanaal ligt in een zone met meerdere archeologische verwachtingen. Zo is er sprake van waarde 2.2 en 3.1: een hoge en een redelijke hoge archeologische verwachting op bewoningssporen vanaf de romeinse tijd. De gebieden met een hoge verwachting liggen verspreid over de dijk en archeologische resten kunnen worden verwacht vanaf 50 cm onder het maaiveld. Tussen deze hoge verwachtingszones liggen grote delen met een redelijk hoge archeologische verwachtingswaarde 3.1. Dit houdt in dat de archeologische resten te verwachten zijn vanaf 50cm onder het maaiveld. In het oostelijke deel is met waarde 3.2 en 3.3 ook sprake van een redelijk hoge verwachting met resten die te verwachten zijn vanaf 80 en 100 cm onder het maaiveld. Ook hier is een verwachting op bewoningssporen vanaf de romeinse tijd.

Op de beleidskaart Nissewaard zijn het Hartelkanaal en de Oude Maas gekarteerd als een zone met een lage verwachting. Eventuele resten zijn aan te treffen diepen dan de waterbodem.

⁷ Gemeente Spijkenisse, Archeologische Waardenkaart. Samenstelling en productie: Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam (BOOR).



Legenda Archeologische Waarden- en Beleidskaart

- | | |
|--|---|
| <p>1. Bekende archeologische waarden (voorheen AMK-terreinen) van kaart 1b (Archeologische waarden) van de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de provincie Zuid-Holland 2007 (I tot en met XI), aangevuld met een terrein (XII) waar op basis van historisch-cartografisch en archeologisch onderzoek een zeer hoge archeologische verwachting geldt. Het terrein X heeft een zeer hoge archeologische waarde en is beschermd (rijksmonument); het terrein I heeft een zeer hoge archeologische waarde; de terreinen II tot en met IX en XI hebben een hoge archeologische waarde.</p> <p>2. Gebieden met een hoge archeologische verwachting.</p> <p>2.1 De archeologische waarden zijn te verwachten vanaf het maaiveld.</p> <p>2.2 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 50 cm beneden het maaiveld.</p> | <p>3. Gebieden met een redelijk hoge archeologische verwachting.</p> <p>3.1 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 50 cm beneden het maaiveld.</p> <p>3.2 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 80 cm beneden het maaiveld.</p> <p>3.3 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 100 cm beneden het maaiveld.</p> <p>4. Gebieden met een lage archeologische verwachting.</p> <p>4.1 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 400 cm beneden maaiveld.</p> <p>4.2 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan de huidige onderwaterbodem.</p> |
|--|---|

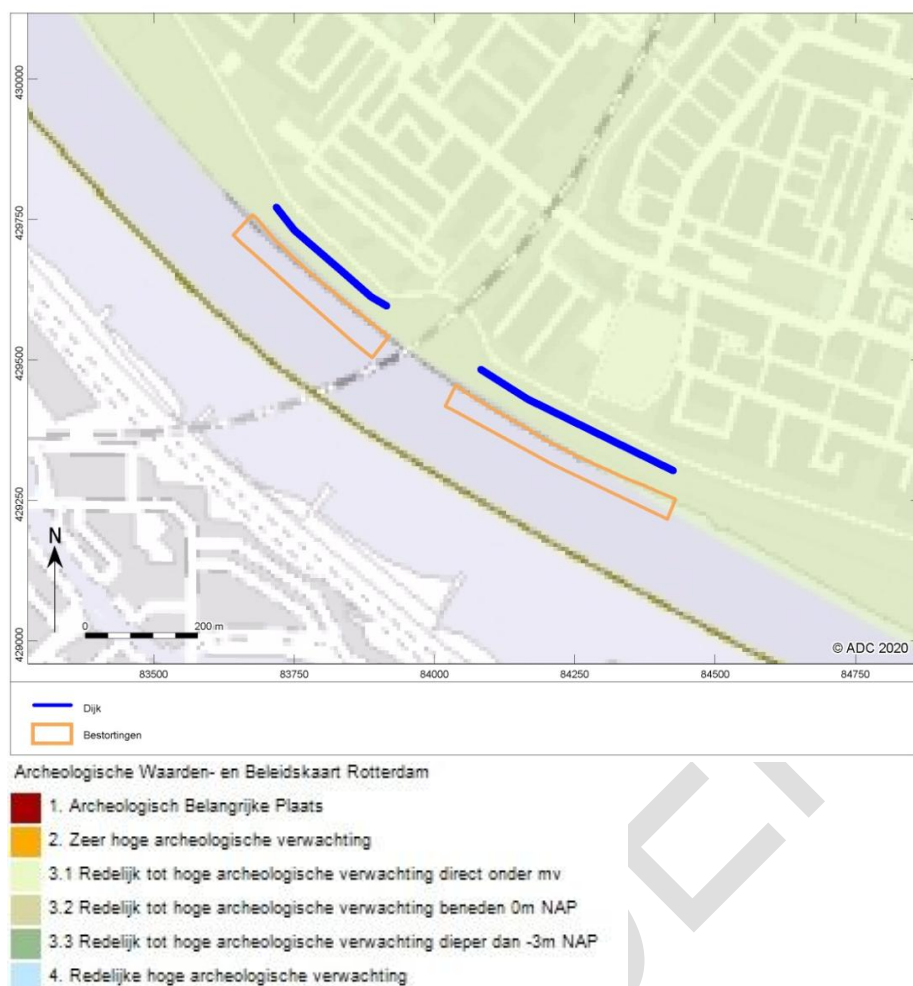
Afb. 2.15. Uitsnede van de Beleidskaart Spijkenisse gemeente Nissewaard.

Archeologisch beleid Hoogvliet, gemeente Rotterdam

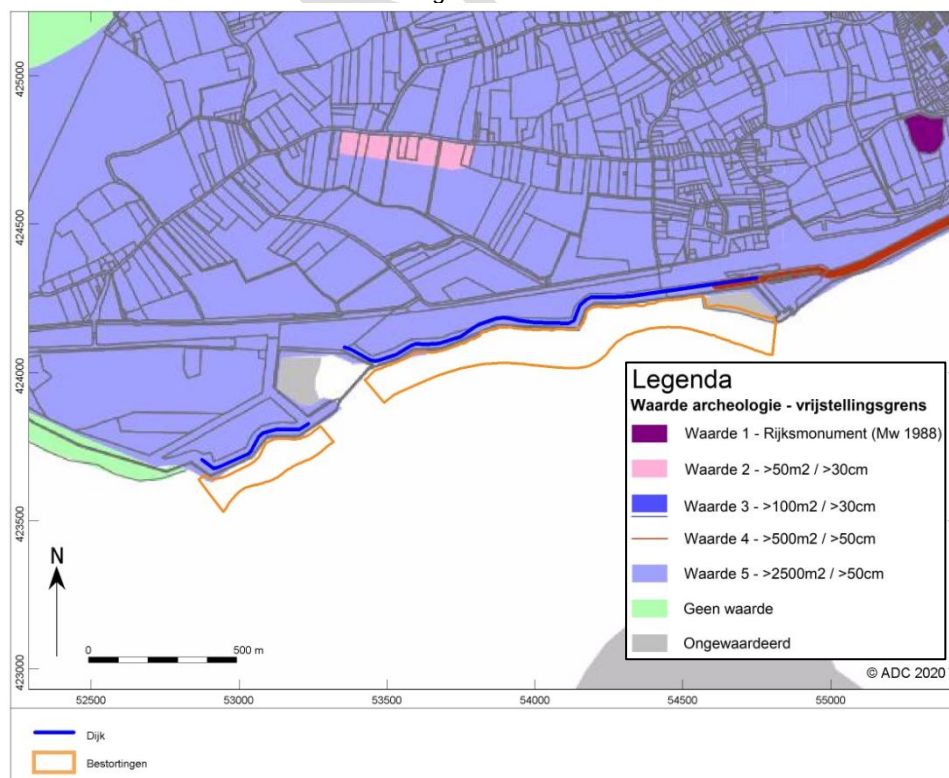
Voor Hoogvliet is gebruik gemaakt van de Archeologische Waarden- en Beleidskaart van Rotterdam⁸, afb. 2.16. Hierop is de dijk gekarteerd als een gebied met waarde 3.1. Hier is een redelijk tot hoge archeologische verwachting direct onder het maaiveld of op een dieper niveau. Volgens de beleidskaart is in het plangebied een middelmatige trefkans op bewoningssporen uit de IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen op het veen en een middelmatige trefkans op bewoningssporen uit vroegere perioden onder het veen.

In de Oude Maas bij Hoogvliet is een middelmatige trefkans op bewoningssporen uit de Midden-Steentijd tot en met de Bronstijd en kans op het aantreffen van scheepswrakken, vooral uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd. De Prehistorische resten zijn te verwachten onder het veen op een diepte van circa 6m –NAP.

⁸ De Archeologische Kenmerkenkaart Rotterdam en de Archeologische Waarden- Beleidskaart Rotterdam. Versie 1.0. Boor, 2005



Afb. 2.16. Uitsnede van de Beleidskaart gemeente Rotterdam



Afb. 2.17. Uitsnede van de Beleidskaart Gemeente Goeree-Overflakkee, locatie Ouddorp

Archeologisch beleid Ouddorp, gemeente Goeree-Overflakkee

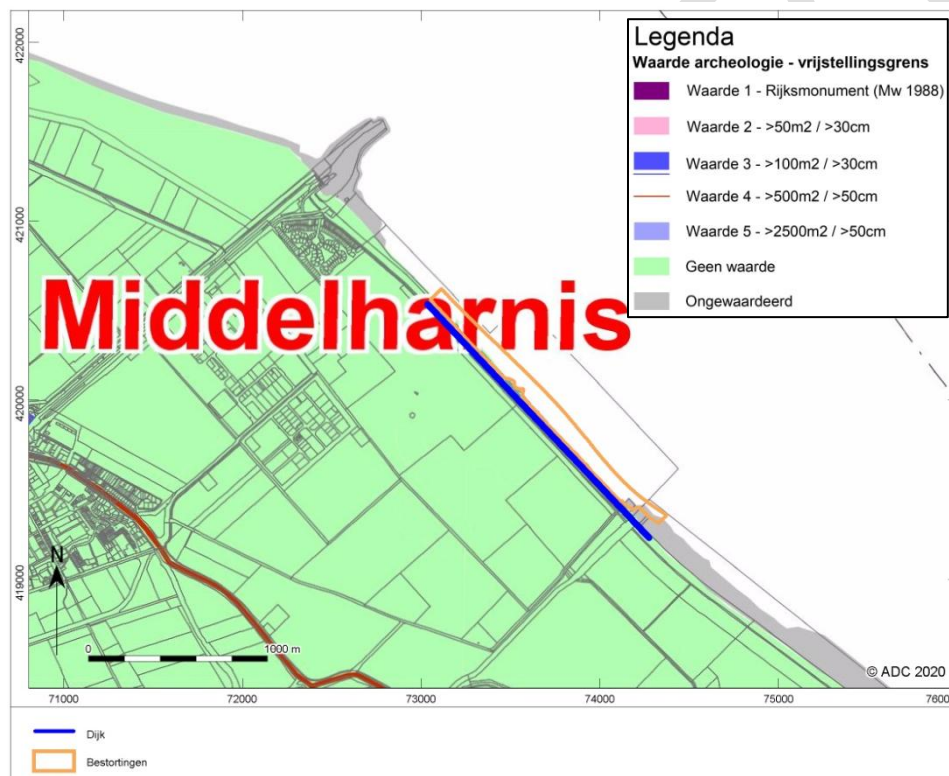
Op de Beleidskaart van de Gemeente Goeree-Overflakkee⁹ ligt de dijk bij Ouddorp in een gebied met grotendeels waarde 3 en heeft een verwachting voor historische kernen inclusief de aangrenzende dijken. Dit houdt in dat verstoringen groter dan 100m² en dieper dan 30cm archeologisch moeten worden onderzocht. Het meest oostelijke deel van plangebied heeft een archeologische waarde 4 welke aangeeft dat hier mogelijk oudere dijken aanwezig kunnen zijn. Hier geldt dat verstoring groter dan 500m² en dieper dan 50cm archeologisch onderzocht dienen te worden.

De waterbodems zijn in de Gemeente Goeree-Overflakkee niet gewaardeerd.

Archeologisch beleid Middelharnis, gemeente Goeree-Overflakkee

Volgens de beleidkaart van Goeree-Overflakkee¹⁰ ligt het plangebied ter hoogte van Middelharnis in een zone zonder archeologische verwachtingswaarde en in een ongewaardeerde zone, afb. 2.18. Hier geldt een lage tot zeer lage archeologische verwachting en zijn geen voorschriften aanwezig wat betreft de archeologie.

De waterbodems zijn in de Gemeente Goeree-Overflakkee niet gewaardeerd.



Afb. 2.18. Uitsnede van de Beleidskaart Gemeente Goeree-Overflakkee, locatie Middelharnis

2.5.3 Scheep- en vliegtuigwrakken

Dit onderzoek heeft geen resultaten opgeleverd van al bekende scheepswrakken of vliegtuigwrakken. Dit houdt echter niet in dat deze niet aanwezig kunnen zijn.

⁹ Van Oort 2010.

¹⁰ Idem.



2.6 Gespecificeerde verwachting

Op basis van de aardwetenschappelijke gegevens, de historische kaarten en de waarde- en beleidskaarten van de gemeenten, kan de volgende verwachting voor de plangebied worden opgesteld:

Tabel 6: Gespecificeerde verwachting plangebied Spijkenisse Hartelkanaal

Archeologisch niveau	Periode	Verwachting
Vanaf 50cm onder maaiveld	Romeinse tijd – Nieuwe tijd	Hoge verwachting voor bewoningssporen
Vanaf 50cm onder maaiveld	Romeinse tijd – Nieuwe tijd	Redelijk hoge verwachting voor bewoningssporen
Vanaf 80 cm onder maaiveld	Romeinse tijd – Nieuwe tijd	Redelijk hoge verwachting voor bewoningssporen
Waterbodem	Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Lage verwachting. Eventuele resten liggen onder de waterbodem.

Tabel 7: Gespecificeerde verwachting plangebied Spijkenisse Oude Maas

Categorie	Periode	Verwachting
Vanaf 100 cm onder maaiveld	IJzertijd	Matige verwachting voor bewoningssporen
Vanaf 100 cm onder maaiveld	Romeinse tijd – Nieuwe Tijd	Hoge verwachting voor bewoningssporen en duikers
Waterbodem	Midden Steentijd - Bronstijd	Middelmatige verwachting op bewoningssporen
Waterbodem	Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Lage verwachting. Eventuele resten liggen onder de waterbodem.

Tabel 8: Gespecificeerde verwachting plangebied Hoogvliet

Categorie	Periode	Verwachting
Direct ondermaaienveld en dieper	IJzertijd - Middeleeuwen	Redelijke tot hoge verwachting op bewoningssporen, duikers en een sluis
Onder het veen	Prehistorie	Redelijke verwachting op bewoningssporen.
Waterbodem	Midden Steentijd - Bronstijd	Middelmatige verwachting op bewoningssporen
Waterbodem	Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Redelijke verwachting op Scheepswrakken

Tabel 9: Gespecificeerde verwachting plangebied Middelharnis

Categorie	Periode	Verwachting
Gehele plangebied	Onbekend	Lage tot zeer lage archeologische verwachting
Waterbodem	Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Ongewaardeerd, scheepswrakken kunnen in de bodem aanwezig zijn.

Tabel 10: Gespecificeerde verwachting plangebied Ouddorp

Categorie	Periode	Verwachting
Vanaf 30 cm onder maaiveld	Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Historische kernen en dijken
Vanaf 50 cm onder maaiveld	Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Dijken
Waterbodem	Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Ongewaardeerd, scheepswrakken kunnen in de bodem aanwezig zijn.



Gebaseerd op de bekende archeologische waarden en de geologische opbouw van de plangebieden zijn de volgende verwachtingen te benoemen:

De dijken van Spijkenisse, Hoogvliet en Ouddorp hebben een redelijke tot hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten. De diepte hiervan varieert vanaf het maaiveld en vanaf 50 en 80 cm onder het maaiveld. Deze verwachting bestaat voornamelijk uit resten vanaf de Romeinse tijd tot en met de Nieuwe tijd. In Middelharnis is een lage verwachting toegekend aan eventuele archeologische resten op het land. In de dijken bij Hoogvliet en Spijkenisse is er een redelijk hoge kans op het aantreffen van sluizen en duikers, waardoor het water uit de polders kon worden geleid.

In Hoogvliet heeft de waterbodem een middelmatige verwachting op bewoningssporen uit de Midden-Steentijd tot en met de Bronstijd. Resten uit de Steentijd kunnen aanwezig zijn langs de oevers van (fossiele) rivieren en kreken en onder het veen. Bronstijd resten kunnen ook op de oevers worden aangetroffen. Op basis van boringen¹¹ kunnen deze resten worden aangetroffen onder het veen op 6m –NAP. Hiernaast is een redelijk hoge verwachting op het aantreffen van scheepswrakken vanaf de Middeleeuwen.¹² De waterbodems van de andere plangebieden zijn niet gekarteerd, maar ook hier is een redelijk hoge verwachting op het aantreffen van scheepswrakken.

¹¹ Dinoloket, boring B37G2939

¹² Voor nadere informatie omtrent de archeologische verwachtingswaarde in waterbodems, wordt verwezen naar de Syllabus Scheepsarcheologie in de Praktijk in Nederland van Waldus & Overmeer 2014.



3 Conclusies

De in de inleiding gestelde onderzoeksvragen kunnen op basis van de resultaten als volgt worden beantwoord:

- *Zijn in de plangebieden bekende archeologische waarden aanwezig?*

In de plangebieden zijn geen archeologische sporen en of vondsten bekend. In de directe omgeving (binnen 500 meter) zijn enkele vondsten aangetroffen die wijzen op middeleeuwse bewoning.

- *Wat is de archeologische verwachting in de plangebieden gespecificeerd naar aard, omvang, ligging en datering?*

De dijken van Spijkenisse, Hoogvliet en Ouddorp hebben een redelijk hoge tot hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten. De diepte hiervan varieert vanaf het maaiveld tot een meter diepte. Deze verwachting bestaat voornamelijk uit resten vanaf de Romeinse tijd tot en met de Nieuwe tijd. In Middelharnis is een lage verwachting toegekend aan eventuele archeologische resten op het land.

In Hoogvliet heeft de waterbodem een middelmatige verwachting op bewoningssporen uit de Midden-Steentijd tot en met de Bronstijd en een redelijk hoge verwachting op het aantreffen van scheepswrakken vanaf de middeleeuwen. De waterbodems van de andere plangebieden zijn niet gekarteerd, maar ook hier is een redelijk hoge verwachting op het aantreffen van scheepswrakken.

- *Zijn er in de plangebieden recente bodemverstoringen geweest die relevant zijn voor dit onderzoek?*

Dit onderzoek heeft geen recente bodemverstoringen in de plangebieden aangetoond. Wel is er een windmolenpark gebouwd langs de dijk ten hoogte van Middelharnis, maar deze staan aan de landzijde van de dijk.

- *Wat is de impact van de bij het project behorende werkzaamheden op eventuele archeologische waarden?*

Bij bodemverstorende werkzaamheden kunnen archeologische resten worden verstoord. In de dijken worden waarschijnlijk geen grondverstorende werkzaamheden uitgevoerd. De verwachting is in bijna alle gebieden redelijk hoog tot hoog op het aantreffen van bewoningssporen vanaf de Romeinse tijd en op dijken vanaf de Nieuwe tijd. Op enkele plaatsen is de verwachting middelhoog op het aantreffen van Prehistorische resten.

Alleen de waterbodem bij Hoogvliet is gewaardeerd en dit levert een redelijk hoge verwachting op met betrekking tot scheepswrakken. Eventuele graafwerkzaamheden of bestortingen kunnen deze beschadigen. Dit geldt ook voor de andere bestortingszones.

- *Zijn er locaties waar nader onderzoek zou moeten plaatsvinden?*

Ja, er zijn locaties die nader onderzocht moeten worden. Daar bijna alle waterbodems bij de plangebieden ongewaardeerd zijn en er een redelijk hoge verwachting is tot het aantreffen van scheepswrakken, is een opwaterfase met multibeam en sidescan sonar opnames noodzakelijk. Indien toch werkzaamheden in de dijken plaats gaan vinden, dienen deze ook onderzocht te worden.



4 Advies

ADC ArcheoProjecten adviseert voor de waterbodems een Inventariserend Veldonderzoek opwater om de mogelijke aanwezigheid van scheepswrakken, overige scheepvaartgerelateerde vondsten of resten van vliegtuigwrakken in het plangebied te onderzoeken met behulp van hoge resolutie *side scan sonar* en/of *multibeam*. Op basis van de interpretatie van de survey wordt een lijst opgesteld met objecten en/of bodemverstoringen. Eventueel aanwezige (resten van) (scheeps)wrakken 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.

Gelijktijdig met de sonaropnamen kunnen met een gradiometer (dubbele magnetometer) magnetische anomalieën in kaart worden gebracht. Indien vervolgonderzoek door middel van magnetometer op basis van het vooronderzoek NGE geadviseerd wordt, wordt geadviseerd beide vervolgonderzoeken te combineren. Metalen objecten in de bodem, zoals conventionele explosieven en metalen wrakdelen, kunnen hiermee worden gedetecteerd en geregistreerd.

Indien de plannen wijzigen en toch grondroerende werkzaamheden plaatsvinden in de dijken dient een inventariserend veldonderzoek door middel van een karterend archeologisch booronderzoek (IVO-O) plaats te vinden. Dit vanwege de voornamelijk redelijk hoge tot hoge verwachtingen in de meeste plangebieden.

Voor het uitvoeren van vervolgonderzoek (KNA Waterbodems 4.1: Inventariserend veldonderzoek - Opwaterfase en/of KNA4.1: Inventariserend veldonderzoek - IVO-O) dient voor aanvang van de survey een Programma van Eisen te worden opgesteld en ter goedkeuring worden voorgelegd aan 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.

BOOR, 2005: *De Archeologische Kenmerkenkaart Rotterdam en de Archeologische Waarden- en Beleidskaart Rotterdam*, versie 1.0.

BOOR, 2005: *Gemeente Spijkenisse, Archeologische Waardenkaart*.

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

Oort, H.J. van, 2010: *Beleidskaart Goeree-Overflakkee*. Hazenberg Archeologie, versie 2.2.

SIKB, 2016: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) Waterbodems versie 4.1*. Gouda.

Waldus, W.B. & Overmeer, A.B.M., 2014: *Syllabus Scheepsarcheologie in de Praktijk in Nederland*. IFMAF/GIA versie 1.1.



Geraadpleegde websites

Boringen:	Dinoloket.nl
Bonnekaarten:	www.topotijdreis.nl
Databank Archis 3:	archis.cultureelerfgoed.nl
Vliegtuigwrakken:	airwar.texlaweb.nl
Wrakkendatabase:	www.wrecksite.eu
Wrakken database:	MACHUproject.eu

Lijst van afbeeldingen

- Afb. 1. Ligging van de plangebieden in het paars.
- Afb. 2.1. Overzicht van de plangebieden bij Spijkenisse en Hoogvliet.
- Afb. 2.2. Overzicht van het plangebied nabij Middelharnis.
- Afb. 2.3. Overzicht van de plangebieden nabij Ouddorp.
- Afb. 2.4. Geomorfologische kaart van Ouddorp. Het plangebied ligt op een vlakte van getij-afzettingen gevormd in het Holocene.
- Afb. 2.5. Bonnekaart 1892
- Afb. 2.6. Topografische kaart van 1968
- Afb. 2.7. Topografische kaart van 1974
- Afb. 2.8. Bonnekaart van 1815
- Afb. 2.9. Bonnekaart van 1850
- Afb. 2.10. Topografische kaart van 1878
- Afb. 2.11. Topografische kaart van 1904
- Afb. 2.12. Bonnekaart van 1815
- Afb. 2.13. Bonnekaart van 1850
- Afb. 2.14. Topografische kaart van 1916
- Afb. 2.15. Beleidskaart Spijkenisse gemeente Nissewaard.
- Afb. 2.16. Beleidskaart gemeente Rotterdam
- Afb. 2.17. Beleidskaart Gemeente Goeree-Overflakkee, locatie Ouddorp
- Afb. 2.18. Beleidskaart Gemeente Goeree-Overflakkee, locatie Middelharnis



Lijst van tabellen

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

Tabel 2: Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied.

Tabel 3: Archis meldingen in Spijkenisse

Tabel 4: Archis meldingen in Hoogvliet

Tabel 5: Archis meldingen in Ouddorp

Tabel 6: Gespecificeerde verwachting plangebied Spijkenisse Hartelkanaal

Tabel 7: Gespecificeerde verwachting plangebied Spijkenisse Oude Maas

Tabel 8: Gespecificeerde verwachting plangebied Hoogvliet

Tabel 9: Gespecificeerde verwachting plangebied Middelharnis

Tabel 10: Gespecificeerde verwachting plangebied Ouddorp

CONCEPT



Bijlage 1. Afkortingen en woordenlijst

AHN Actueel Hoogtebestand Nederland. Een landsdekkend digitaal gegevensbestand met zeer nauwkeurige hoogtegegevens.

AMK Archeologische Monumentenkaart geeft een overzicht van gewaardeerde archeologische terreinen in vier categorieën: 1). Archeologische waarde, 2) Hoge archeologische waarde, 3) Zeer hoge archeologische waarde en 4) Zeer hoge archeologische waarde beschermd. De AMK is de gezamenlijke verantwoordelijkheid van de RCE en de provincies en wordt beheerd door de RCE.

AMZ Archeologische Monumenten Zorg.

Antropogene sporen Alle immobiele sporen van menselijke oorsprong, variërend van paalgaten of fosfaatvlekken tot muurresten.

Archis Archeologisch Informatie Systeem. Dit door de RCE beheerde systeem bevat informatie over o.a. onderzoeksmeldingen, vondstmeldingen, waarnemingen, complexen en monumenten.

Baggertolerantie Marge onder het interventiepeil om bodemvariaties en onnauwkeurigheden op te kunnen vangen.

CIS Het landelijke registratienummer ten behoeve van archeologisch onderzoek, uitgegeven door het Centraal Informatiesysteem.

Dendrochronologie wetenschap die zich met jaarringen van bomen bezig houdt. Bomen maken gedurende hun leven, onder invloed van klimaatsfactoren, een voor die periode specifiek patroon van dikke en dunne jaarringen. Door die patronen onderling te vergelijken kan de veldatum van een boom worden bepaald.

Holoceen Jongste geologische tijdvak (vanaf de laatste IJstijd: ca. 8000 jaar voor Christus tot heden).

IKAW Indicatieve kaart van archeologische waarden, een door de RCE geproduceerde kaart op landelijk niveau met de verwachte relatieve of absolute dichtheid van (bepaalde) archeologische verschijnselen in de bodem.

In situ Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponerd, weggegooid of verloren. Behoud in situ is het behouden van archeologische waarden in de bodem.

Inhouten Verzamelterm voor de stukken hout die het geraamte van het schip vormen en zorgen voor het dwarsverband van het schip en het verband tussen de planken onderling (O).

Interventiepeil Diepte waarop besloten wordt in te grijpen. Ook wel minimale ontwerphoogte genaamd.

Keileem Glaciale afzetting, leem dat grind en keien bevat.

KNA Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.

LAT Lowest Astronomical Tide. Het laagste getijdenniveau dat voorspeld kan worden onder gemiddelde meteorologische omstandigheden en onder elke combinatie van astronomische omstandigheden

NAP Normaal Amsterdams Peil (=officieel peilmerk).

NITG-TNO Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen.

Overdiepte Extra te verwijderen diepte om ook voor langere periode van morfologische wijzigingen het interventiepeil te kunnen waarborgen.

Pleistocene zanden Pakket van matig grove, dikwijls grindhoudende kalkrijke zanden afgezet in de Eemien periode (130.000 – 110.000 jaar geleden) en dekzanden uit de Weichselien periode (110.000 – 13.000 jaar geleden).

PVA Plan van Aanpak. Een door de opdrachtnemer op te stellen plan voor de uit te voeren werken waarmee beoogd wordt aan de vereisten zoals geformuleerd in het Programma van Eisen en/of het ontwerp te voldoen. Ook wordt hierin een voorstel gedaan voor de werkwijze waarmee de in het PvE en/of ontwerp geformuleerde resultaatsverwachtingen bereikt kunnen worden.



PVE Programma van Eisen. Het PvE is een door een bevoegde overheid opgesteld of bekrachtigd document dat de probleem- en doelstelling van de te verrichten werkzaamheden van de vindplaats geeft en de daaruit af te leiden eisen formuleert met betrekking tot het uit te voeren werk.

RCE Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Sonarcontact Object op of in de waterbodem waargenomen met akoestische apparatuur.

Vlak Het min of meer vlakke gedeelte van de romp van een schip.

CONCEPT

Bijlage 2. Fasering archeologisch onderzoek waterbodems

In de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA waterbodems 4.1) staan alle procedures omschreven waar het archeologisch onderzoek van de waterbodems aan moet voldoen. Hieronder volgt een korte beschrijving van de te doorlopen stappen:

1. Bureauonderzoek

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

Als uit het bureauonderzoek blijkt, dat de kans op voorkomen van archeologie hoog is, dan volgt:

2. Inventariserend Veldonderzoek - Opwaterfase

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

Als dit nog niet leidt tot identificatie, dan volgt:

3. Inventariserend Veldonderzoek Onderwater - Verkennend

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

Als een locatie mogelijk archeologische resten bevat, dan volgt:

4. Inventariserend Veldonderzoek Onderwater - Waarderend

De archeologische resten op de locatie worden door een duikteam vrij gelegd en onder leiding van een KNA archeoloog waterbodems in kaart gebracht. Deze brengt dan advies uit of de archeologische resten behoudenswaardig zijn. Als dit laatste het geval is, dan zijn er verschillende mogelijkheden: de locatie kan worden vrijgegeven zonder nader onderzoek wanneer er sprake is van een lage archeologische waarde. Wanneer de archeologische waarde hoog is, wordt eerst onderzocht of de resten in situ behouden kunnen blijven. Indien dit niet mogelijk is volgt een

5. Archeologische Opgraving

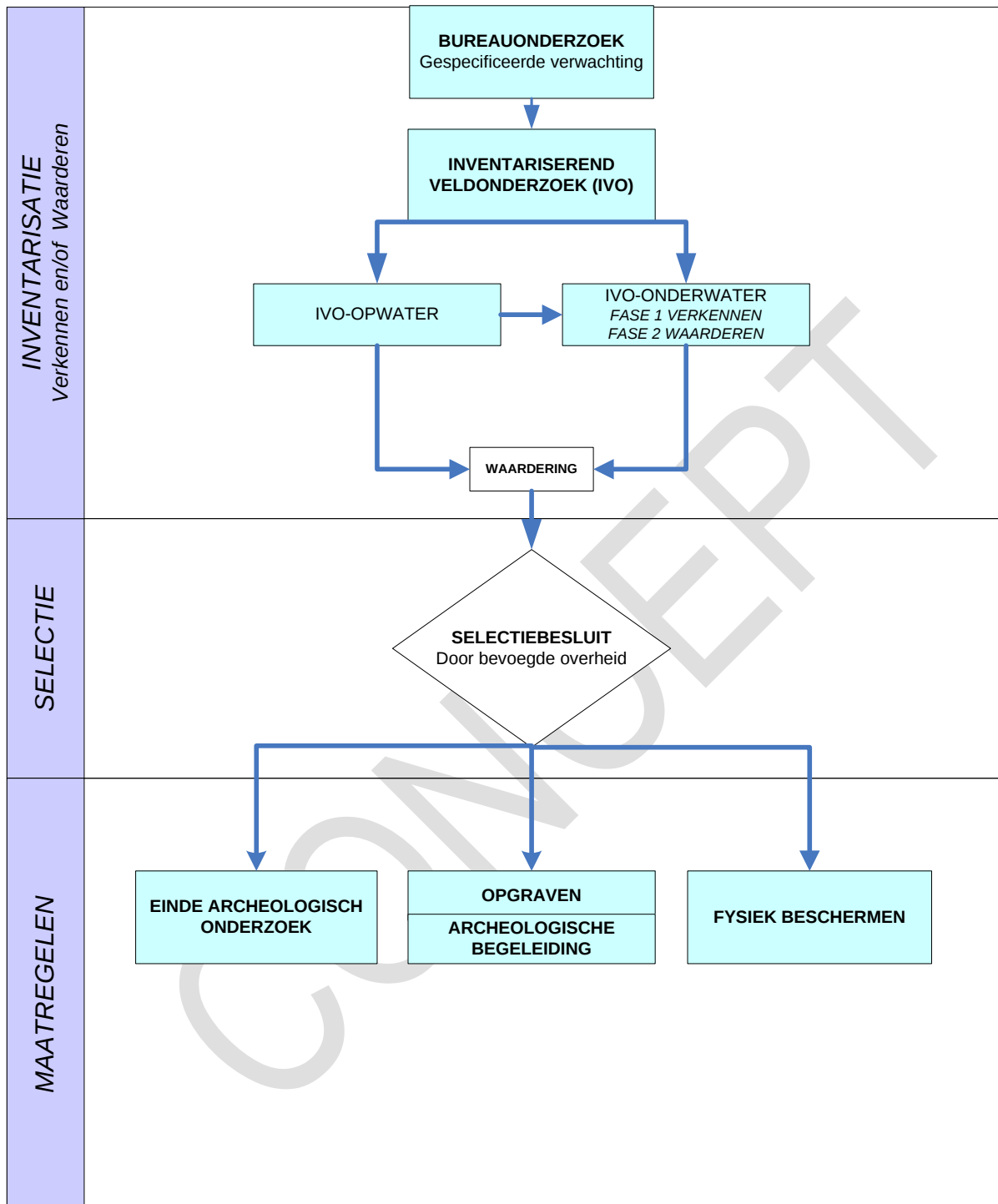
De resten worden onder leiding van een KNA (onderwater)archeoloog waterbodems volledig onderzocht. Het is mogelijk dat de resten worden gelicht om het onderzoek op het droge uit te voeren.

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

Voor het uitvoeren van inventariserend veldonderzoeken (opwaterfase en onderwaterfase) dient een Programma van Eisen (PvE) te worden opgesteld.



Bijlage 3. Protocol KNA (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) Waterbodems v. 4.1





Bijlage 4. Huidige ontwerpschetsen

CONCEPT



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. Kruijsen

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.

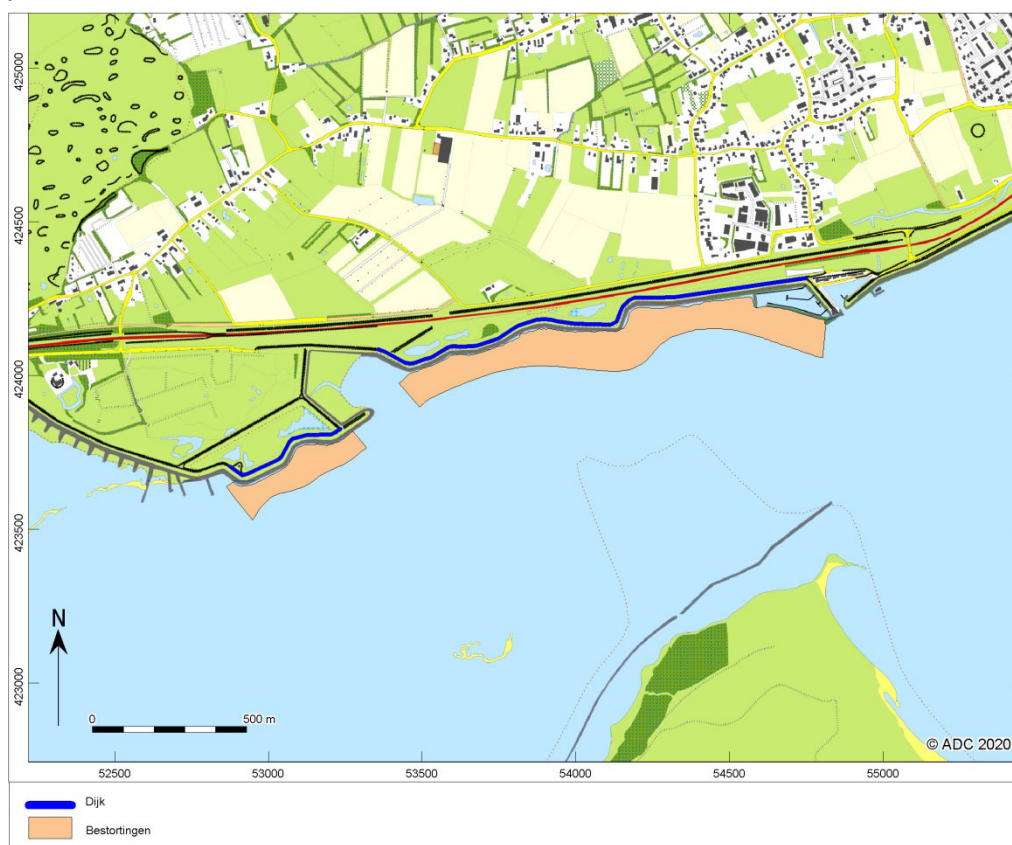


1 Inleiding

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*.

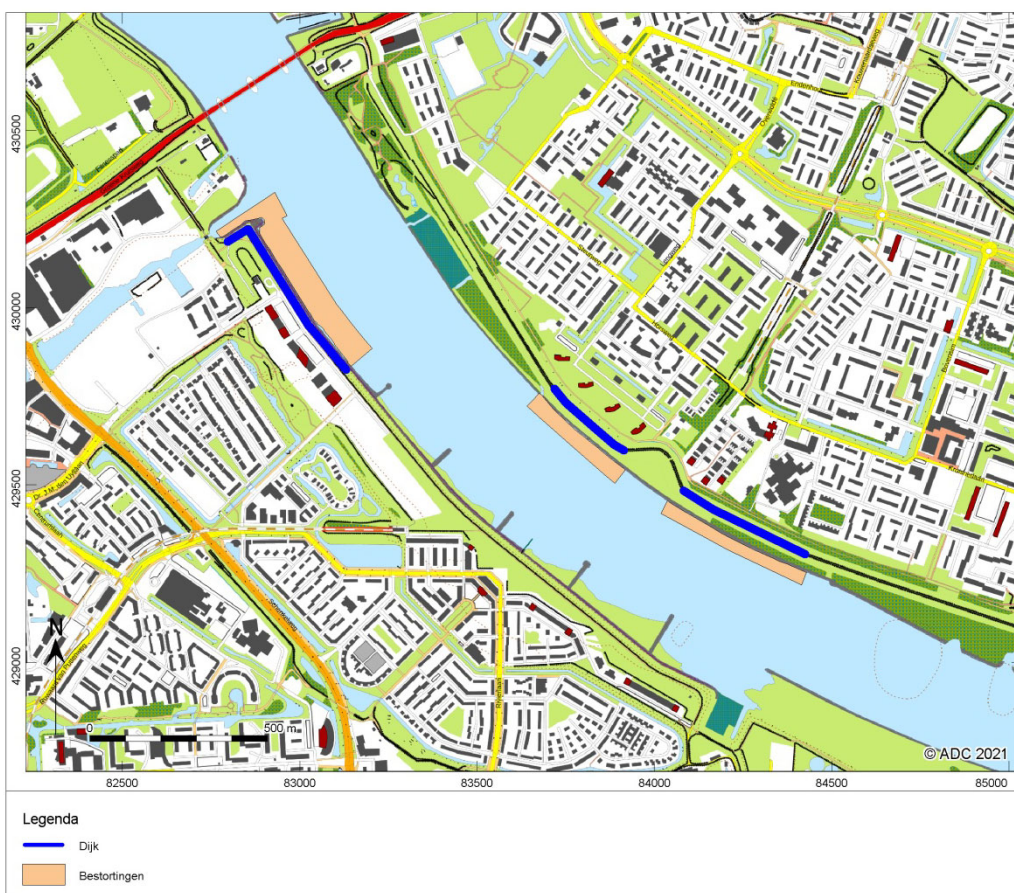
Eventueel aanwezige (resten van) scheepswrakken kunnen, mits zij niet volledig met sediment zijn afgedekt, met behulp van side scan sonar of multibeam sonar worden opgespoord en geïnterpreteerd. Daarnaast worden alle andere mogelijk aanwezige objecten die baggerobstakels kunnen vormen, in kaart gebracht.



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

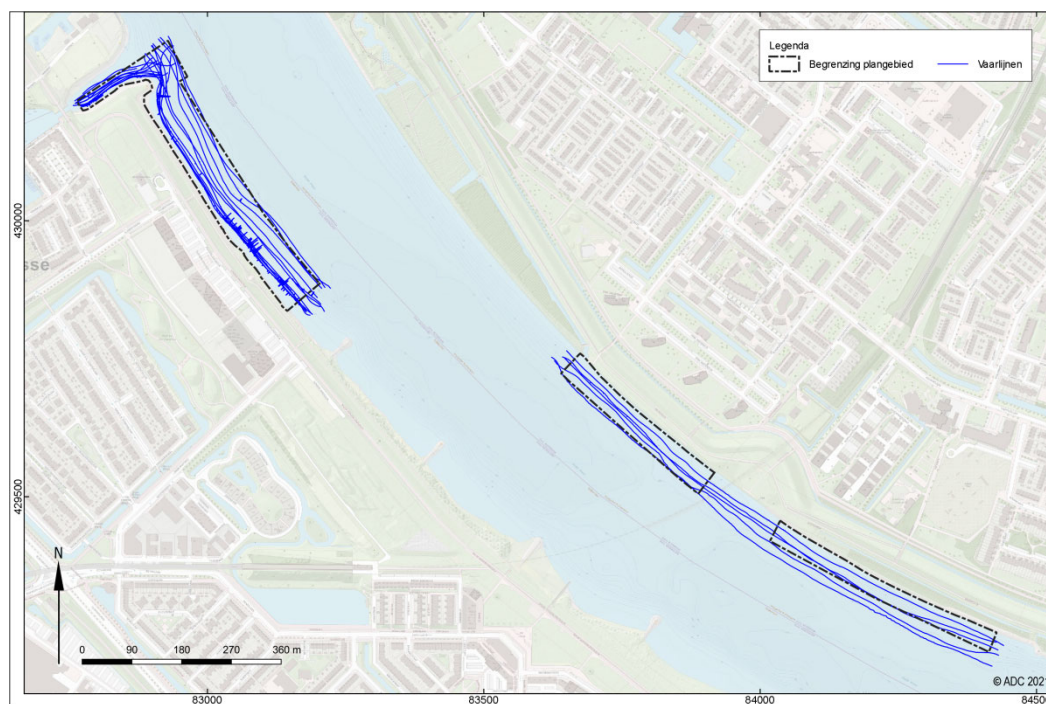
Bij plangebied Haringvliet is met twee vaartuigen gevaren. De gebruikte uitrusting is per vaartuig aangegeven in tabel 2.2. Wegens problemen met de side scan sonar van de Geosurveyor I is het gebied nogmaals opgenomen met de Geosurveyor V.

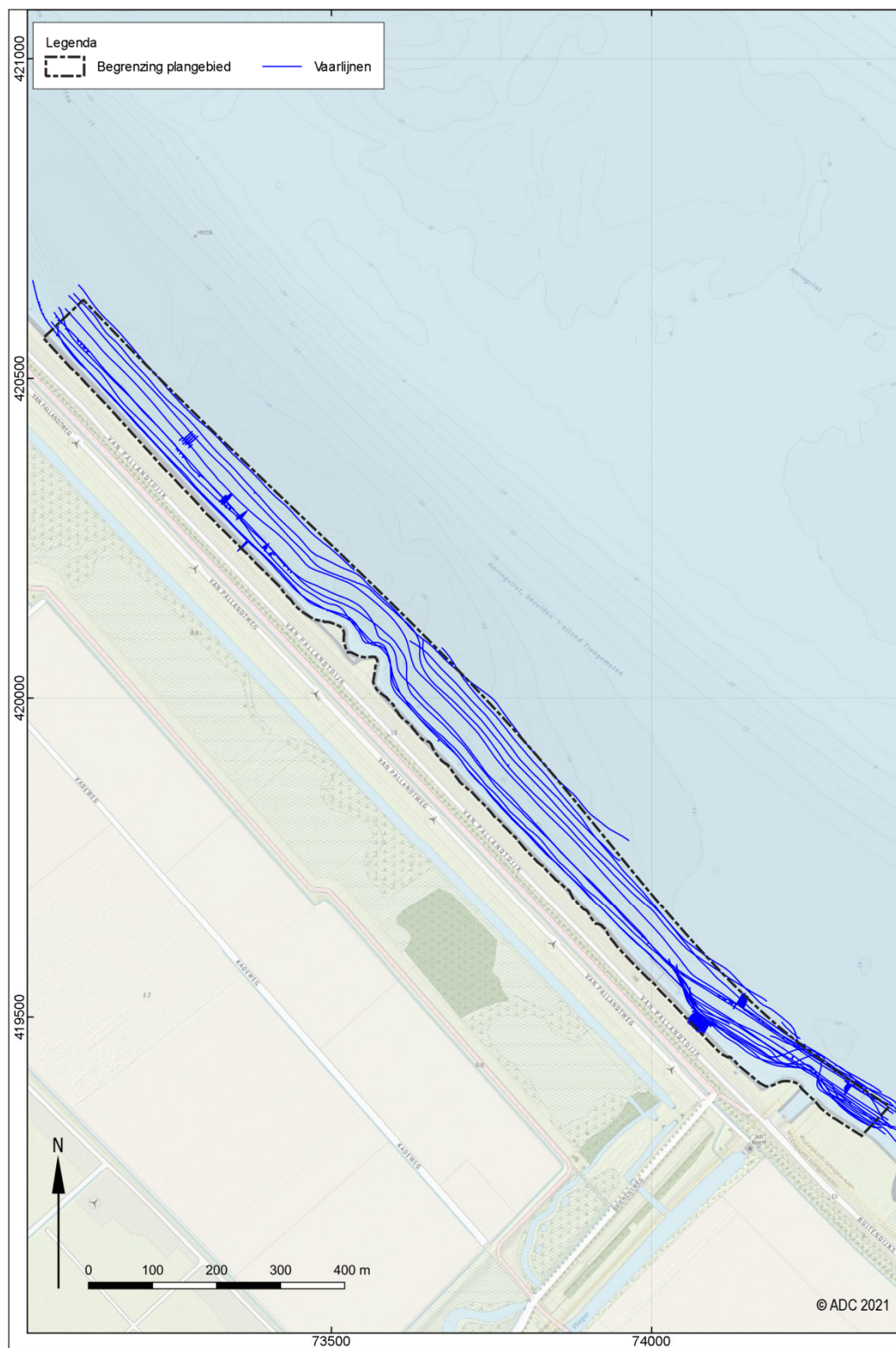
Tabel 2.2. Uitrusting per vaartuig.

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

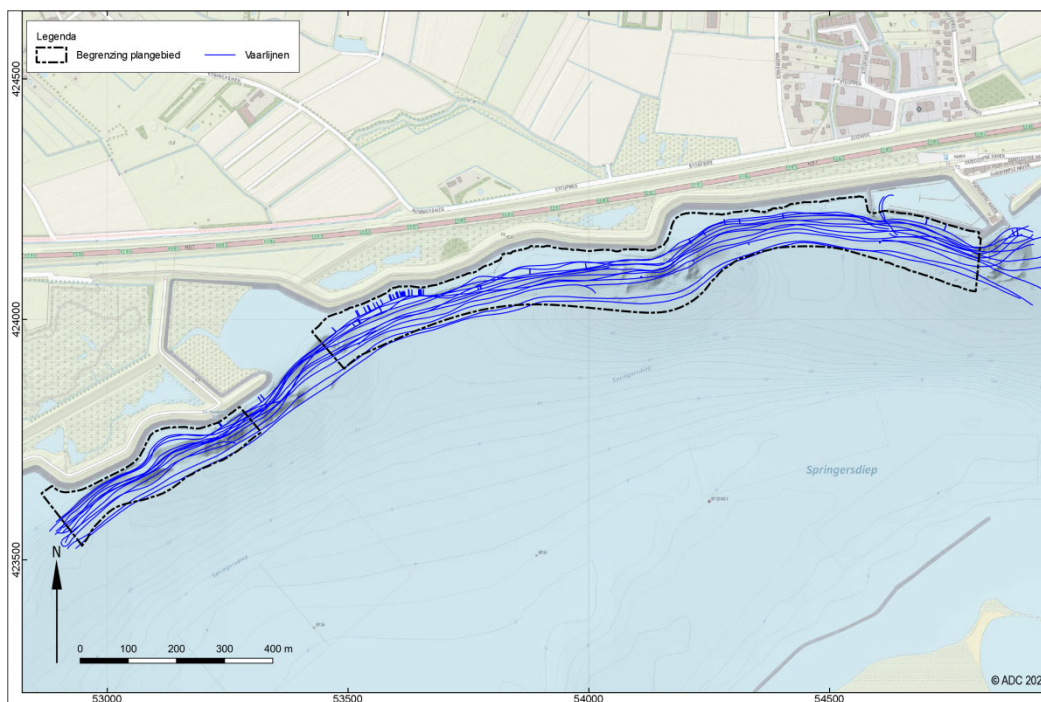
2.4 Opnamemethodiek

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.

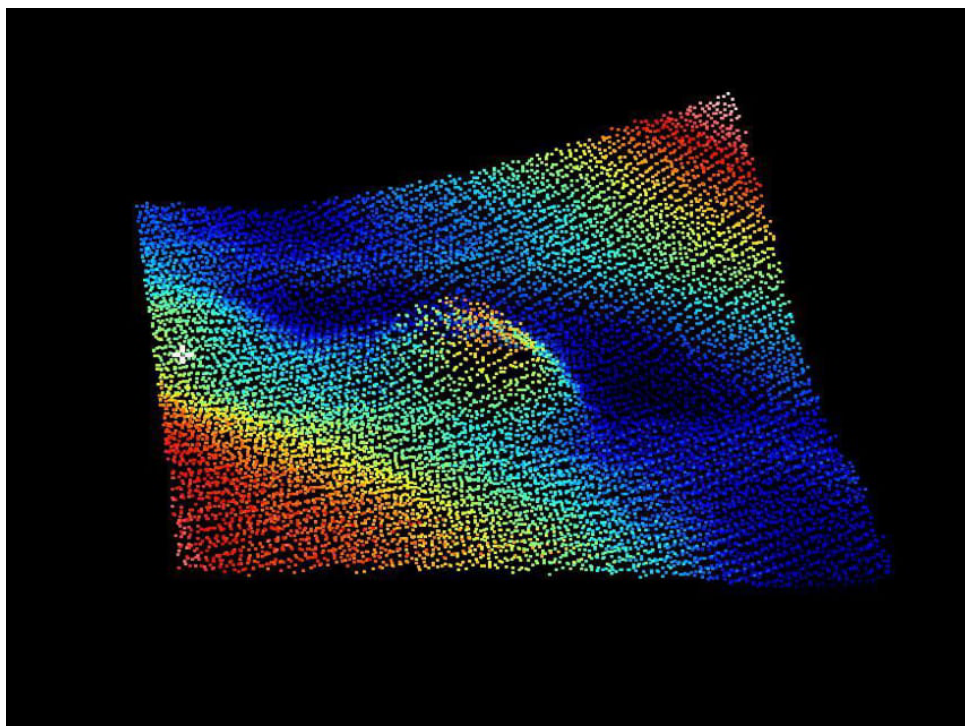
Bijna de helft van de contacten zijn geclassificeerd als onbekend. Deze contacten hebben bijvoorbeeld geen kenmerkende vorm, maar zijn vermoedelijk natuurlijk van aard. Denk hierbij aan waterplanten en stenen. Een derde van de contacten zijn herkenbare stenen. Naast deze objecten zijn ook grotere antropogene 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.

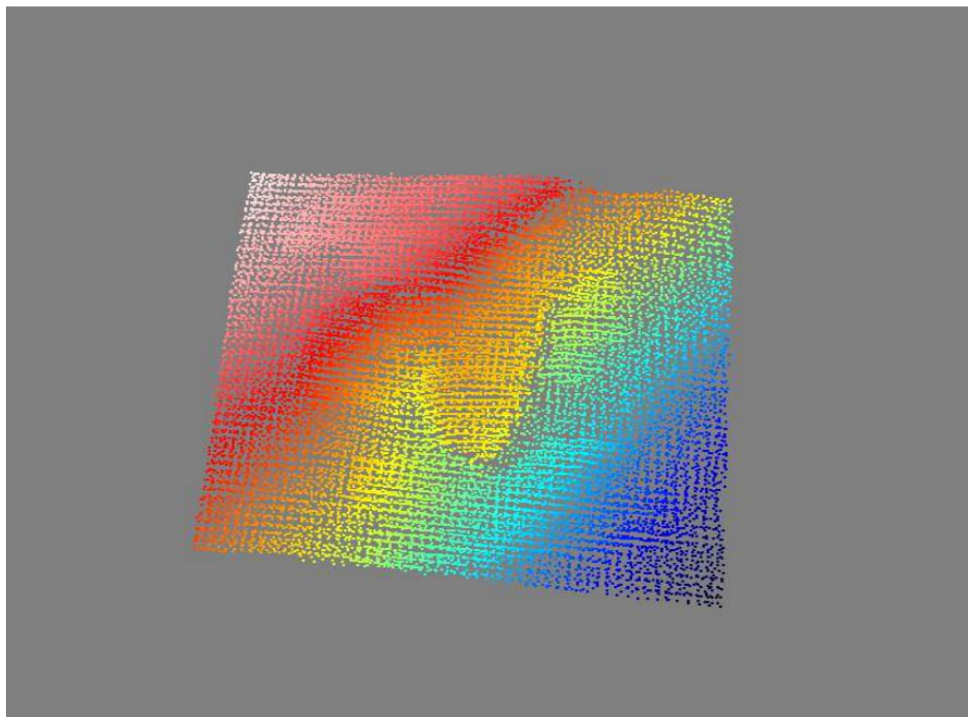


Afb. 3.1. Multibeam-opname object Grevelingen-2.

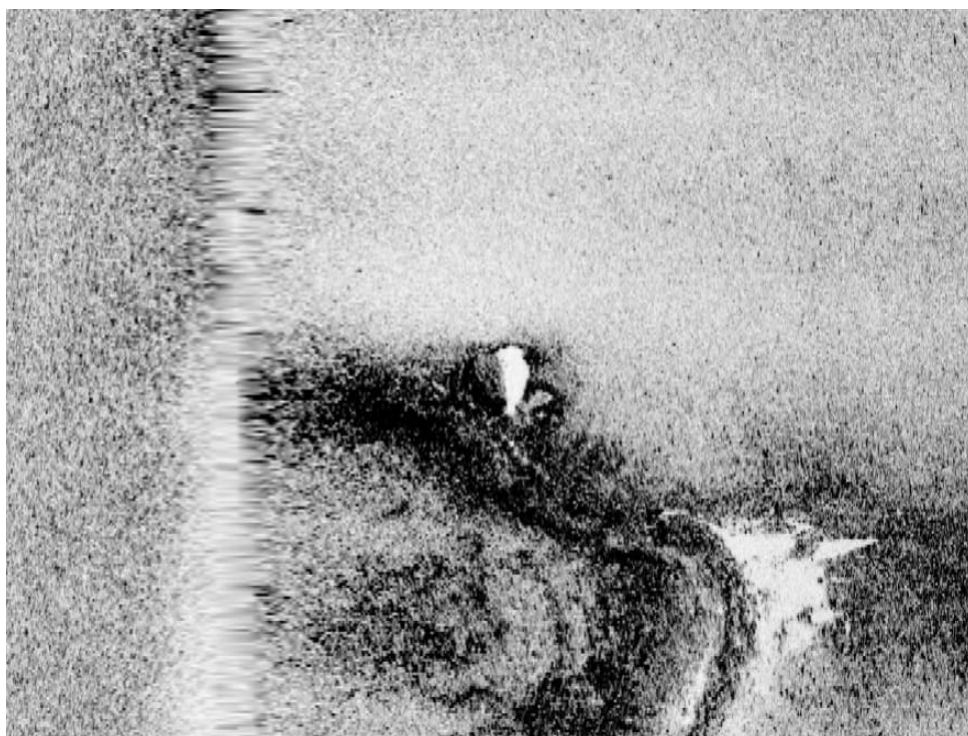
⁸ Mailwisseling D. van de Zande 17-03-2021

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.



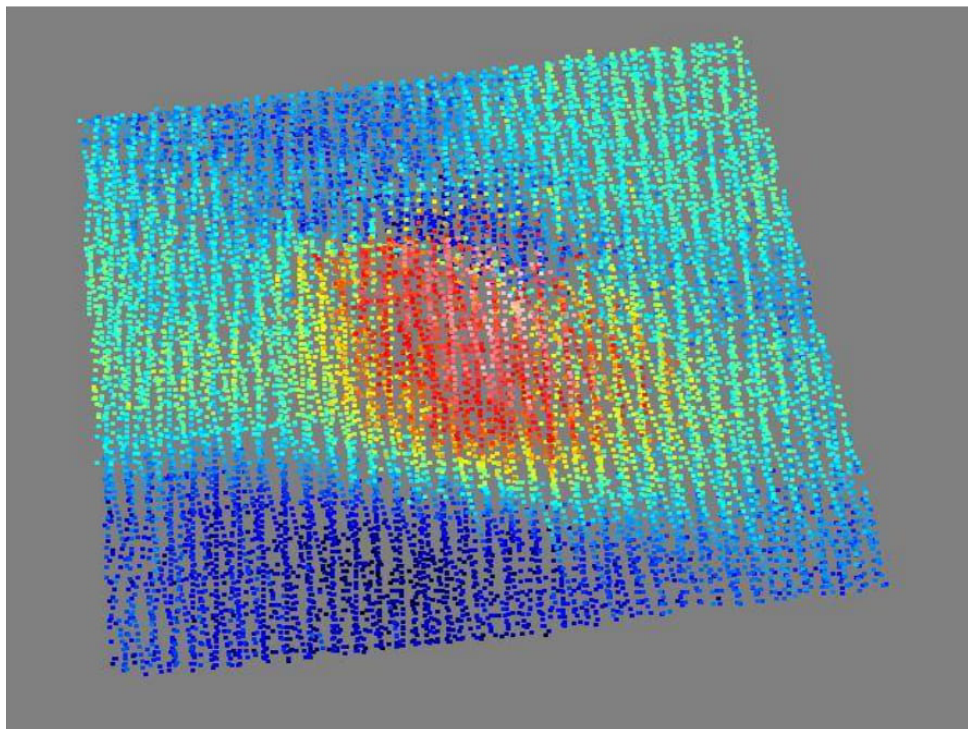
Afb. 3.2. Multibeam-opname object Haringvliet-9



Afb. 3.3. Sidescan sonar opname object Haringvliet-9



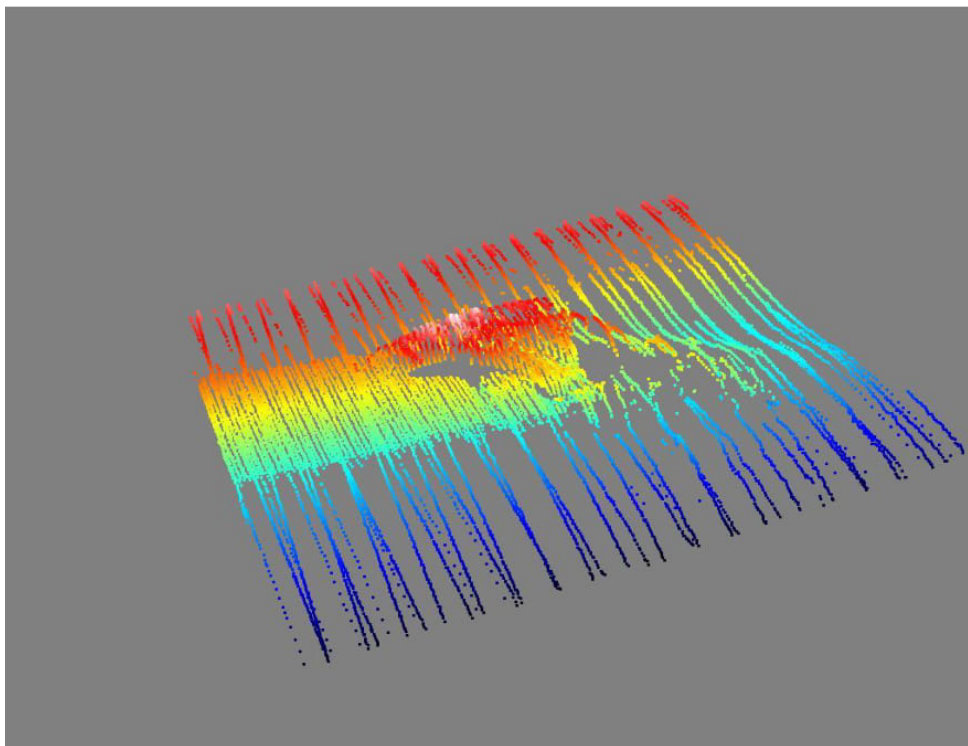
Het tweede archeologisch interessante object betreft Haringvliet-4, afb. 3.4. Dit object meet 2,8 x 2m en steekt 30cm uit de bodem en valt op door de ligging en een kleine slijpgeul. Het object heeft een ovale vorm en ligt op ca. 70m vanaf de dijk. Hieromheen liggen geen andere objecten en er is geen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



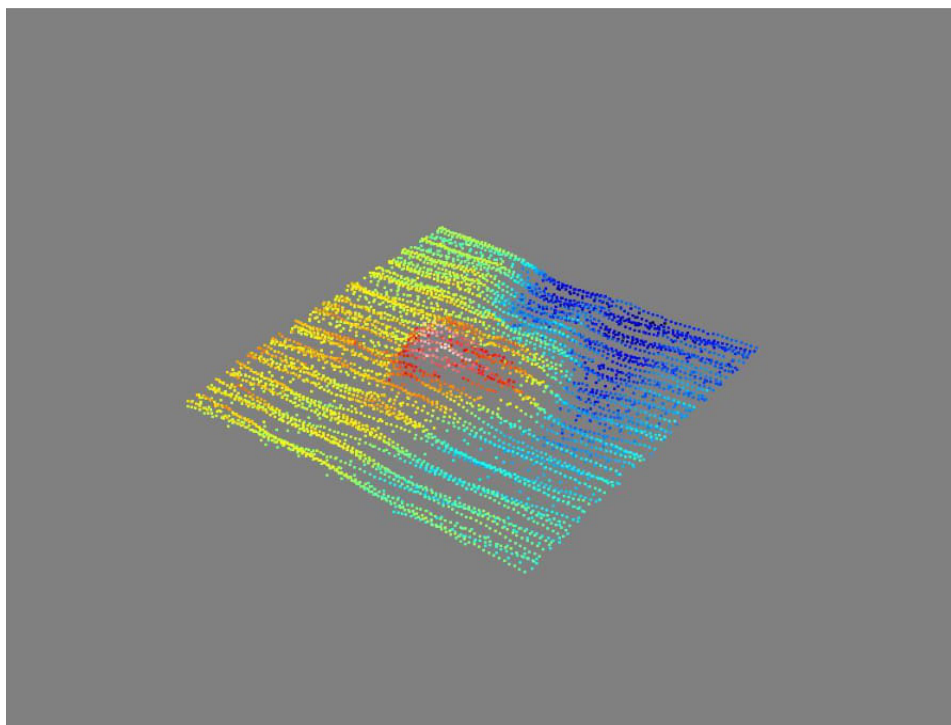
Afb. 3.5. Multibeam-opname object Oude Maas-3



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



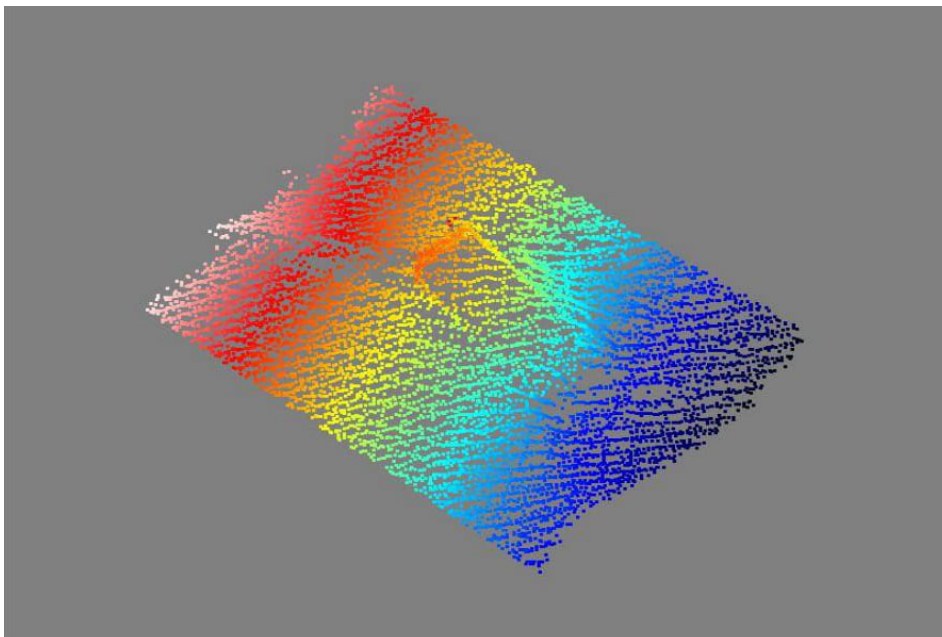
Het tweede object betreft Oude Maas-11, afb. 3.7. Dit object meet 2,3 x 1,9m en steekt 40cm uit de bodem. Op de multibeamopname is een ovale verhoging met een rechthoekige vorm zichtbaar en een slijpgeul.



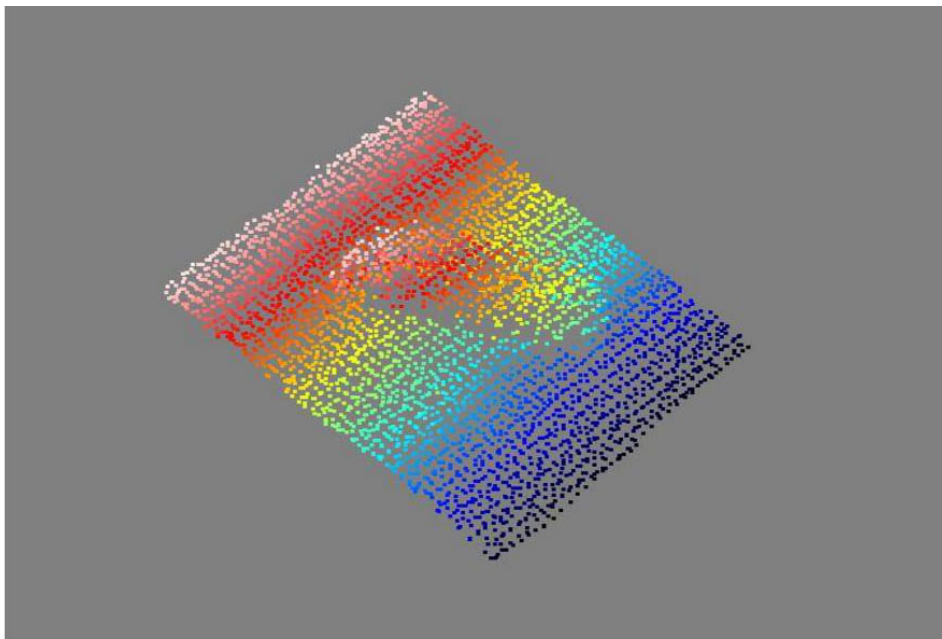
Afb. 3.7. Multibeam-opname object Oude Maas-11

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.

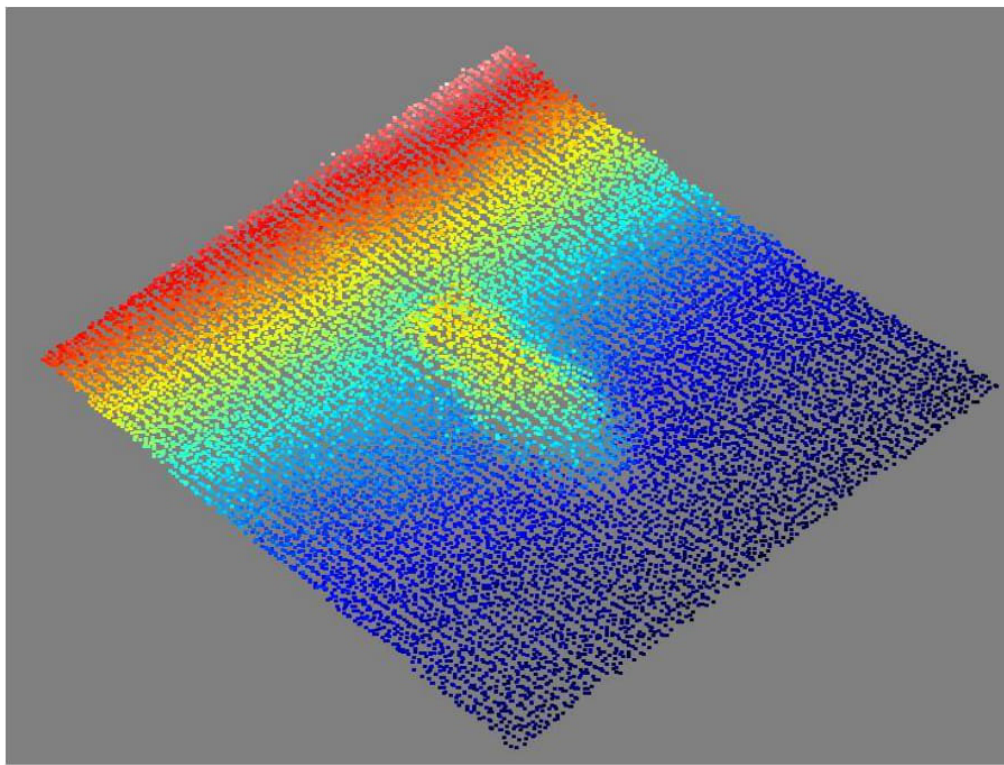


Afb. 3.8. Multibeam-opname object Haringvliet-16



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

