

**Waterbodem Nijkerkernauw
Gemeente Bunschoten
Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase)**



Periplus Archeomare rapport nr 13A005-01

In opdracht van:



Document Controle	
Revisie	2.0
Datum	10-02-2014
Periplus Archeomare Referentie	13A005-01
Klant (Project) Referentie	17534

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 13A005-01

Waterbodem Nijkerkernauw, gemeente Bunschoten
Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase)
Auteurs: S. van den Brenk en L.A. Muis

In opdracht van: gemeente Bunschoten
Contactpersoon:
V. de Kieviet

© Periplus Archeomare december 2013

Foto's en tekeningen: Periplus Archeomare, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.
Periplus Archeomare aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISBN 978-90-78944-86-7

Revisie details

Revisie	Omschrijving	Auteur	Controle	Autorisatie	Datum
2.0	Definitief	SvdB/LM	RvL	BvM	14-02-2014
1.0	Concept	SvdB/LM	RvL	BvM	30-12-2013



Autorisatie:

B.E.J.M. van Mierlo



Periplus Archeomare
Asterweg 17 A4
1031 HL - Amsterdam
Tel: 020-6367891
Fax: 020-6361865
Email: info@periplus.nl
Website: www.periplus.nl



DEEP BV
Johan van Hasseltweg 39D
1021 KN Amsterdam
Tel: 020-6343676
Fax: 020-6344686
Email: info@deepbv.nl
Website: www.deepbv.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding	6
1.2 Doelstelling van het onderzoek	6
1.3 Leeswijzer	6
2 Eerdere onderzoeken en verwachting	7
2.1 Aardwetenschappelijke waarden.....	7
2.2 Diepteligging waterbodern.....	8
2.3 Archeologische verwachting.....	10
3 Methoden en technieken veldonderzoek	13
3.1 Algemeen.....	13
3.2 Eisen aan de metingen.....	13
3.3 Meetvaartuig en apparatuur	13
3.4 Opnamemethodiek.....	14
3.5 Interpretatie en rapportage.....	15
4 Resultaten veldonderzoek	17
4.1 Algemeen.....	17
4.2 Natuurlijke structuren en objecten.....	17
4.3 Puntlocaties.....	23
4.4 Scheepswrakken.....	25
4.5 Vergelijking met bekende wrakobjecten	42
4.6 Nieuw aangetroffen wrakken.....	43
5 Conclusies en advies	45
Lijst met afbeeldingen	46
Lijst met tabellen	46
Afkortingen en woordenlijst	47
Referenties	48
Overige bronnen	48
Bijlage 1. CD met digitale bestanden	49

Tabel 1. Archeologische perioden

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

Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

<i>Provincie</i>	Noord Holland
<i>Gemeente</i>	Bunschoten
<i>Plaats</i>	Nijkerkernauw
<i>Beheerder gebied</i>	Gemeente Bunschoten
<i>Diepte waterbodem</i>	Minimaal 0,0 m
<i>(t.o.v. NAP)</i>	Gemiddeld -2,7 m
	Maximaal -6,8 m
<i>Waterstaatkundige gegevens</i>	Zoet water, randmeren, ongestoorde waterbodem
<i>Huidig watergebruik</i>	Recreatief vaargebied, natuurgebied (deels)
<i>Toponiem</i>	Waterbodem Nijkerkernauw
<i>Kadastrale gegevens</i>	Nvt
<i>Kaartblad</i>	26B/32D
<i>Coördinaten (in RD)</i>	
<i>centrumcoördinaten</i>	155063 / 474737
<i>grenscoördinaten</i>	154024 / 475554
	156257 / 473522
	156029 / 473323
	153899 / 475001
<i>Bevoegd gezag</i>	Gemeente Bunschoten
<i>Deskundige namens het bevoegd gezag</i>	M. Verhamme, regio-archeoloog Centrum voor Archeologie
<i>ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer</i>	
<i>(CIS-code)</i>	57818
<i>Periplus Archeomare -projectcode</i>	13A005-01
<i>Periode van uitvoering</i>	December 2013
<i>Beheer en plaats documentatie</i>	Periplus Archeomare, Amsterdam

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Bunschoten heeft Periplus Archeomare B.V. in samenwerking met DEEP B.V. een inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uitgevoerd voor de waterbodem in het Nijkerkernauw binnen de gemeentegrens van de gemeente Bunschoten. Het onderzoek bestond uit de opname en analyse van *side scan sonar* gegevens in een gebied van in totaal ca 84 hectare.

Tijdens één velddag is een deel van de waterbodem van het Nijkerkernauw met een oppervlakte van 104 hectare opgenomen met *side scan sonar*. Op basis van het samengestelde sonarmozaïek kunnen verschillende bodemtypes worden onderscheiden. In totaal zijn 58 individuele sonarcontacten geanalyseerd, geïnterpreteerd en gerapporteerd.

Interpretatie	Aantal
bodemverstoring	5
boeianker	3
cluster objecten	4
kabel	1
onbekend object	26
wrakresten	19
Totaal	58

Tabel 3. Samenvatting van de geïnterpreteerde sonarcontacten

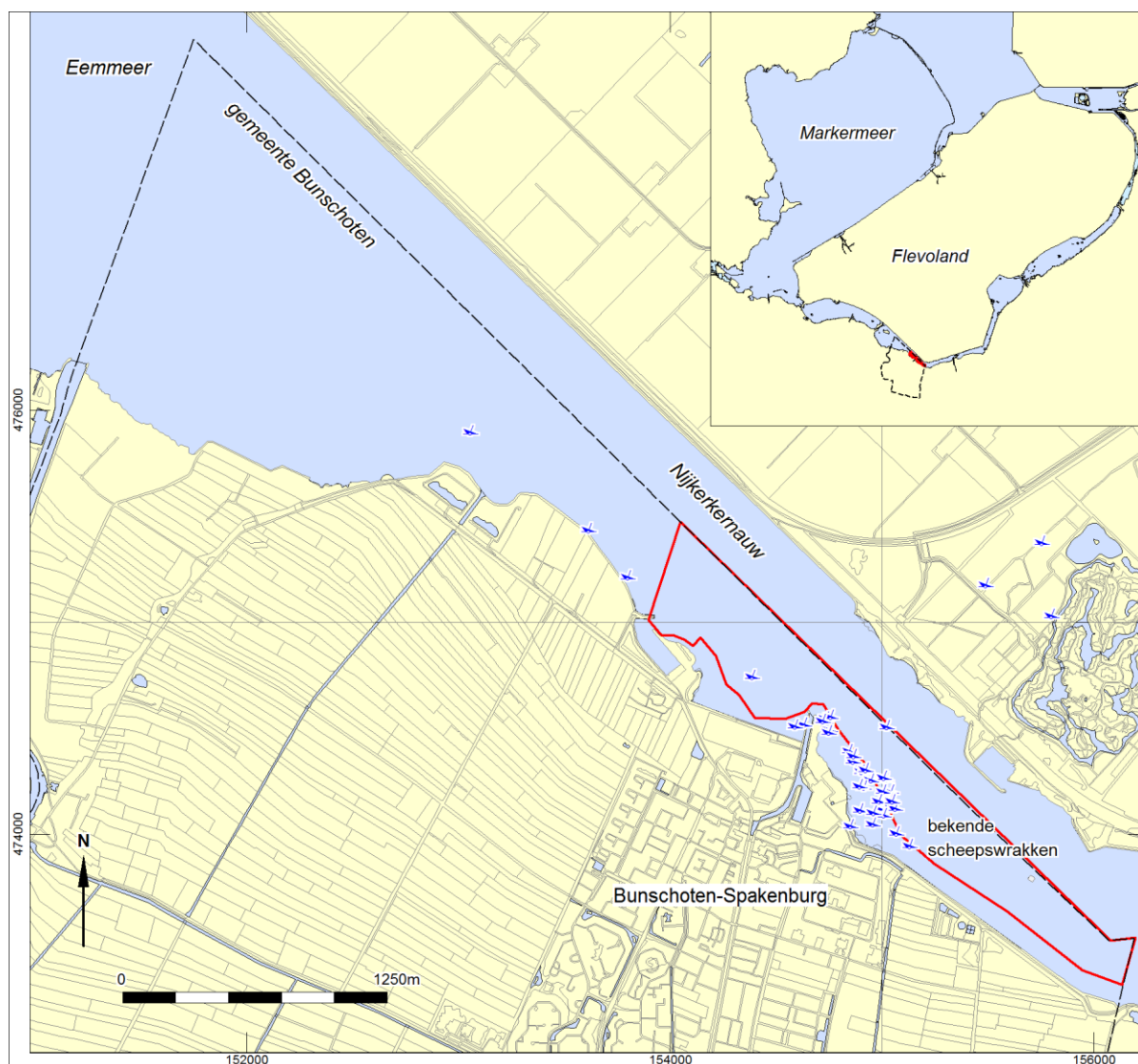
Op 19 locaties zijn mogelijke restanten van scheepswrakken aangetroffen. Negen locaties komen overeen met bekende wraklocaties; op tien locaties zijn de mogelijke resten van nog niet eerder gevonden scheepswrakken gevonden.

Geadviseerd wordt, om de tien locaties met mogelijke wrakresten nader te onderzoeken om de aard van de resten vast te stellen.

Met de gebruikte methodiek kan in korte tijd grote delen waterbodem in kaart worden gebracht en de aanwezige (mogelijk archeologische) objecten op- of gedeeltelijk in de waterbodem efficiënt in kaart worden gebracht. Geadviseerd wordt, om ook het westelijk deel van het Nijkerkernauw binnen de gemeentegrenzen van Bunschoten te onderzoeken.

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Bunschoten heeft Periplus Archeomare B.V. in samenwerking met DEEP B.V. een inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uitgevoerd voor de waterbodem in het Nijkerkernauw binnen de gemeentegrens van de gemeente Bunschoten. Het onderzoek bestond uit de opname en analyse van *side scan sonar* gegevens in een gebied van in totaal ca 84 hectare.



Afbeelding 1. Ligging van het onderzoeksgebied (rood) in het Nijkerkernauw bij Bunschoten-Spakenburg

Het onderzoeksgebied ligt in het Nijkerkernauw en is begrensd door de één meter dieptelijn in het zuiden en de gemeentegrens van Bunschoten in het noorden en oosten.

1.1 Aanleiding

In 2011 is door het Centrum voor Archeologie (CAR) een aanvang gemaakt met een wrakinventarisatie in de kuststrook Oost Bunschoten¹. Op 22 augustus 2011 hebben Vincent de Kieviet (Gemeente Bunschoten, afdeling Samenleving), Tanja Stolk en Milo Verhamme (Centrum voor Archeologie Amersfoort) een inspectie uitgevoerd op het Randmeer voor de oostelijke kuststrook van Bunschoten. Hierbij is tevens gekeken naar de staat van de geïnterpreteerde resten. In de documentatie van het onderzoek werd gesteld dat het meer dan wenselijk was een volledige inventarisatie en documentatie te maken van alle bekende en onbekende wrak(rest)en in de kuststrook van Bunschoten.

In vervolg op deze aanbeveling heeft de Gemeente Bunschoten opdracht gegeven aan Periplus Archeomare om de diepere waterbodem van het oostelijk deel van het Nijkerkernauw binnen de gemeentegrens te inventariseren door middel van een side scan sonar onderzoek.

1.2 Doelstelling van het onderzoek

Het doel van het inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) is het vaststellen van de mogelijke aanwezigheid van (archeologische) objecten op en in de waterbodem. Het onderzoek vormt een eerste toets van de archeologische verwachting die op basis van het bureauonderzoek is geformuleerd, en is uitgevoerd om te bepalen of toekomstige ontwikkelingen een bedreiging kunnen vormen voor archeologische waarden. Dit onderzoek is verplicht bij verstoringen van de waterbodem in het kader van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (21 december 2007), voortgekomen uit het Verdrag van Malta (1992).²

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een korte beschrijving gegeven van de bekende (aardwetenschappelijke) waarden in het gebied en een overzicht van eerdere vondsten. In hoofdstuk 3 zullen de gehanteerde methoden en technieken worden beschreven. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de resultaten besproken. Op basis van de resultaten wordt het rapport afgesloten met conclusies en een advies in hoofdstuk 5.

Schuingedrukte woorden worden toegelicht in de verklarende woordenlijst op pagina 47. Digitale bestanden waaronder onderhavig rapport in PDF formaat zijn opgenomen op de CD in bijlage 1.

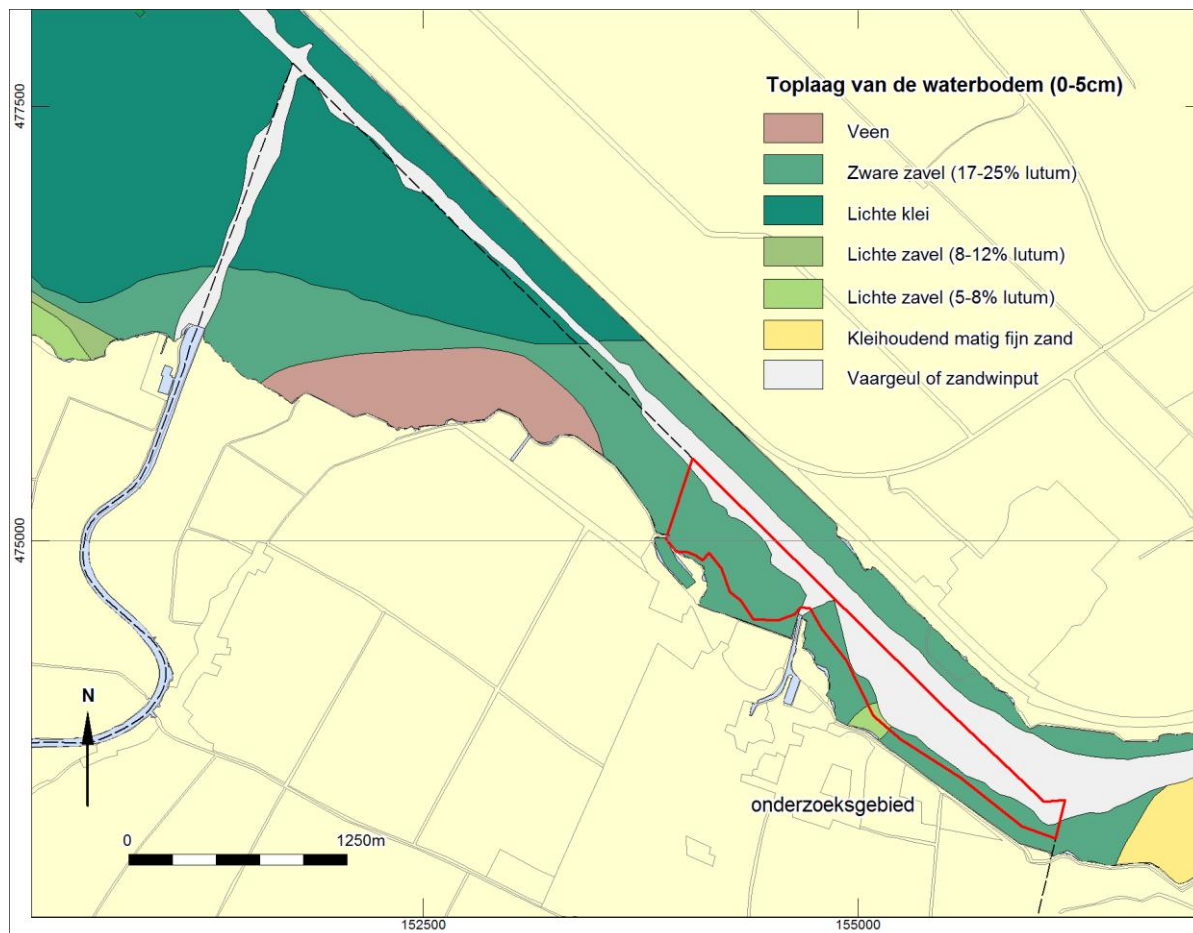
¹ Verhamme, 2011

² KNA 3.1 (protocollen waterbodems).

2 Eerdere onderzoeken en verwachting

2.1 Aardwetenschappelijke waarden

De waterbodem van het Nijkerkernauw bestaat uit een pakket van één tot drie meter dikke holocene kleien en zavel (kleiige zanden) op pleistocene zanden³.

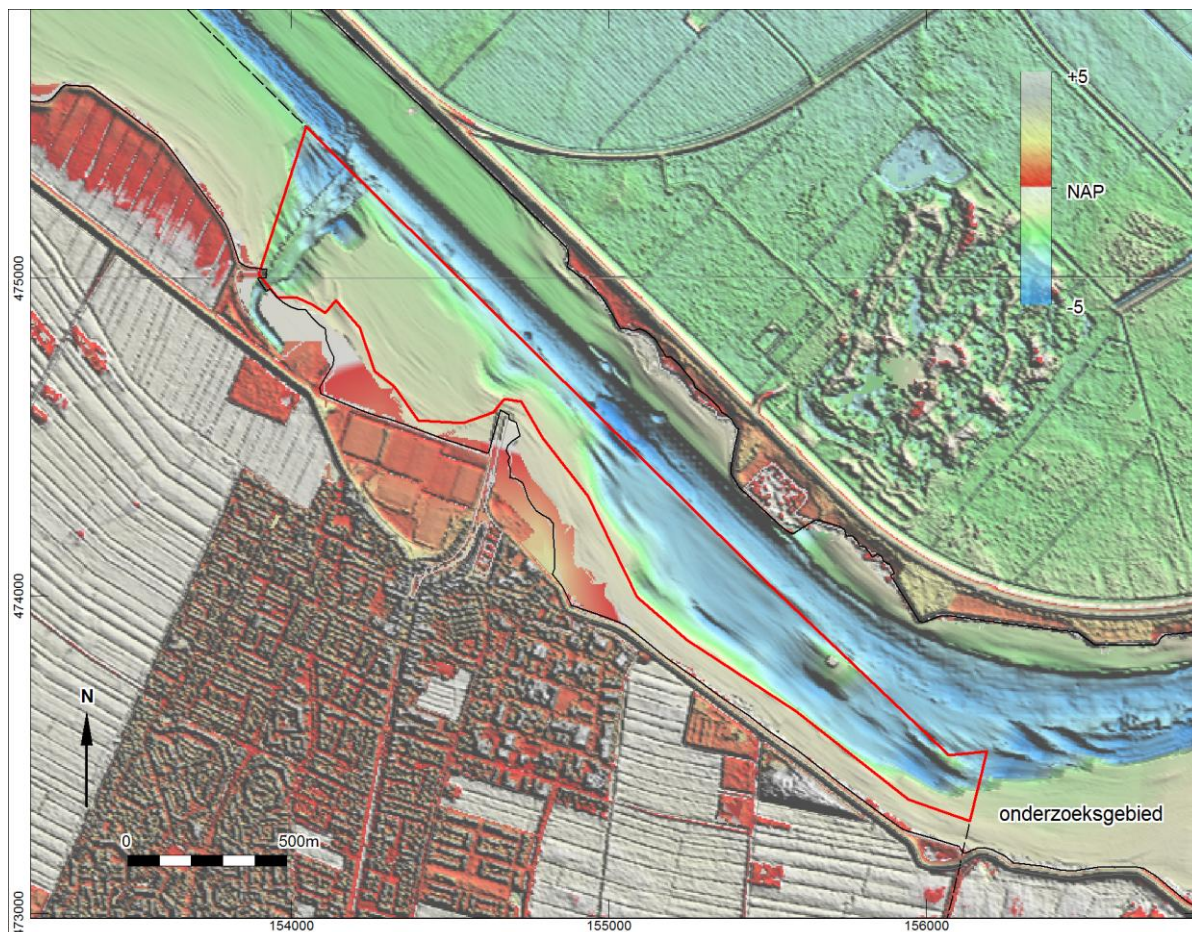


Afbeelding 2. Toplaag van de waterbodem (naar geologische en bodemkundige Atlas van de Randmeren)

³ Geologische en Bodemkundige Atlas van de Randmeren, 1997

2.2 Diepteligging waterbodem

De waterdiepte binnen het onderzoeksgebied varieert van 0 tot 6,8 meter ten opzichte van NAP. De gemiddelde diepte bedraagt 2,7 meter.⁴



Afbeelding 3. Het onderzoeksgebied geprojecteerd op het gecombineerde hoogte/dieptebestand.

In het oostelijk deel van het onderzoeksgebied is de waterbodem verstoord. Na de drooglegging van Zuidelijk Flevoland in de jaren zestig van de vorige eeuw is de vaargeul aangelegd. In de jaren zeventig heeft zandwinning plaatsgevonden in een groot gedeelte van het oostelijk onderzoeksgebied.

Op de historische lodingskaart uit 1971⁵ is de waterbodem ten zuiden van de vaargeul nog ongestoord (zie de afbeelding op de volgende pagina).

⁴ Bron: Actueel Dieptebestand IJsselmeergebied, 2012

⁵ Bron: RWS IJsselmeergebied



Afbeelding 4. Het onderzoeksgebied op een historische lodingskaart uit 1971⁶

⁶ Bron: RWS IJsselmeergebied

2.3 Archeologische verwachting

Ten oosten van de havenpielen van Bunschoten-Spakenburg ligt een wrakkenkerkhof. Na de neergang van de visserij na de afsluiting van de Zuiderzee en de ontwikkeling van Zuidelijk Flevoland werden botters afgedankt en kwamen terecht aan de oostzijde van de haven. Zo is dus het zogenaamde 'Sjutenkârkhof' ontstaan. Het is een oude begraafplaats die zijn geheimen onder water houdt.⁷

Bij extreem laag water (door harde zuidelijke wind) komt een deel van het gebied droog te liggen waarbij diverse wrakken zichtbaar worden.



Afbeelding 5. Droogvallende wrakken tijdens de storm op 29 oktober 2013 (V. de Kieviet)

De botterwrakken vormen een belangrijk onderdeel van de lokale vormingsgeschiedenis van Spakenburg. Het verval van de visserij door de komst van de afsluitdijk en de uiteindelijke genadeklap door de aanleg van Flevoland heeft geresulteerd in de flexibele en bedrijvige gemeenschap die Spakenbrug vandaag de dag rijk is. Het kerkhof met botterwrakken vormt een tastbaar overblijfsel van deze ingrijpende verandering. De gemeente Bunschoten hecht er grote waarde aan dat zo'n belangrijk stuk cultuurhistorie blijft bestaan, zodat ook latere generaties het verhaal van hun herkomst kunnen blijven horen en ook kunnen zien. De gemeente heeft met de komst van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg in 2007 en de vaststelling van haar erfgoednota in 2008 een belangrijk stap gezet in de richting van een duurzaam en goed beheer van haar erfgoed. Daar waar in het verleden nog gesproken werd van het 'netjes opruimen' van het wrakkenkerkhof is inmiddels de consensus ontstaan dat het behouden van dit tastbare stukje erfgoed en het onder de aandacht brengen hiervan heel belangrijk is. Op landelijke archeologische schaal spreekt het nog niet zo oude botterkerkhof misschien minder tot de verbeelding, maar op lokaal niveau vertegenwoordigt het een grote cultuurhistorische waarde. Het botterkerkhof heeft de juiste leeftijd bereikt om onder de aandacht gebracht te worden. Nieuwe generaties hebben weinig weet meer van de visserij en de botters, de oudere generaties die het nog hebben meegemaakt zijn er nog. Deze ouderen hebben nu nog de mogelijkheid om aan hun kleinkinderen te vertellen over waar hun wortels liggen. Over een decennium of misschien twee, zullen zij zelf ook onderdeel zijn van ons erfgoed en onze herinneringen. – Vincent de Kieviet, afdeling Beleid Cultuur en Erfgoed, gemeente Bunschoten

In het document 'Voorstellen m.b.t. instandhouding archeologische en cultuurhistorische waarden binnen Dijkverleggingplan Kuststrook Oost Bunschoten'⁸ werd voorgesteld om de wrak(rest)en binnen en nabij het plangebied Kuststrook Oost:

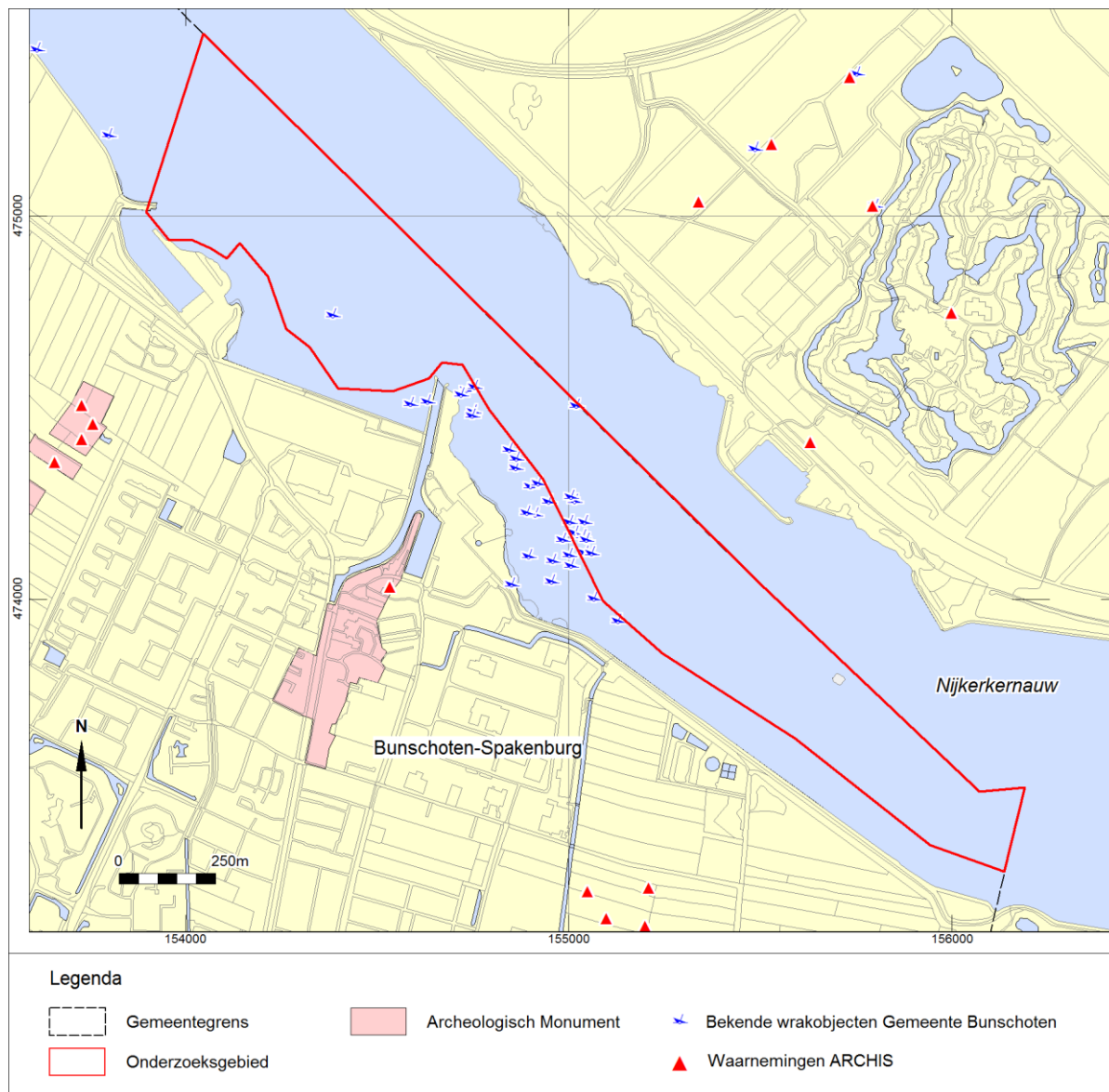
- te lokaliseren;
- in te meten met gps (volgens Rijksdriehoekskoördinaten (RDx en RDy));
- te markeren.

⁷ Tagrijn, 2007

⁸ Verhamme, 2011

Op 22 augustus 2011 hebben Vincent de Kieviet (Gemeente Bunschoten, afdeling Samenleving), Tanja Stolk en Milo Verhamme (Centrum voor Archeologie Amersfoort) een inspectie uitgevoerd op het Randmeer voor de oostelijke kuststrook van Bunschoten. Hierbij is tevens gekeken naar de staat van de geïnventariseerde resten.

In de onderstaande afbeelding zijn de bekende wrakresten weergegeven. De gegevens zijn gebaseerd op het document 'Wrakinventarisatie binnen plangebied Kuststrook Oost Bunschoten'⁹ en een Google Earth bestand afkomstig van de website 'Wrakken van Spakenburg'¹⁰.



Abbeelding 6. Bekende objecten in- en in de omgeving van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied omvat het diepere deel van de waterbodem dat niet droog valt bij laag water. De verwachting is, dat binnen dit gebied wrakken kunnen liggen die nog niet eerder zijn ontdekt. Naast wrakken kunnen ook resten uit de Tweede Wereldoorlog (vliegtuigwrakken) en andere archeologische waarden (verzonken nederzettingen) verwacht worden.

⁹ Verhamme, 2011

¹⁰ www.v22.nl/wvs/

3 Methoden en technieken veldonderzoek

3.1 Algemeen

De meest efficiënte manier om objecten op- of gedeeltelijk in een waterbodem in kaart te brengen is een onderzoek met hoge resolutie *side scan sonar*¹¹. Na de opnamen worden de sonarbeelden geanalyseerd. Aan de hand van deze analyse wordt een lijst opgesteld met een beschrijving van de waargenomen anomalieën. Vervolgens worden de waargenomen anomalieën geïnterpreteerd. De vertaalslag van waargenomen anomalie naar de aard van een object of bodemverstoring is gebaseerd op ervaring en 'best professional judgement'. Eventueel aanwezige (resten van) wrakken kunnen, mits zij niet volledig zijn afgedekt door sediment met behulp van *side scan sonar en multibeam* worden opgespoord. Daarnaast worden alle andere mogelijk aanwezige objecten die bijvoorbeeld baggerobstakels kunnen vormen in kaart gebracht.

Volledig afgedekte objecten en structuren kunnen alleen opgespoord worden met bodempenetrerende technieken zoals *seismiek* of *magnetometer*. De inzet van dit soort methodieken voor plangebieden groter dan enkele hectaren is echter kostbaar en de resultaten leveren vaak meer vragen dan antwoorden op; daarom worden deze technieken pas ingezet als er concrete aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van begraven objecten. Voor het onderhavige onderzoek is daarom alleen gekozen voor de inzet van een *side scan sonar*.

3.2 Eisen aan de metingen

De operationele eisen voor een archeologisch waterbodemonderzoek omvatten de volgende punten:

- Tweekanaals *side scan sonar* systeem zodat grotendeels overlappende data wordt verkregen.
- Signaalfrequentie minimaal 400 kHz ter verkrijging van voldoende resolutie.
- Range setting *sonar* maximaal 50 meter
- Meervoudige dekking van de waterbodem.
- Opname plangebied inclusief een bufferzone van 100 meter rondom (met het oog op toekomstige verstoringen rondom het plangebied door verankeringen van werkschepen etc.)
- Ophanging van sonarvis dient zodanig te gebeuren dat minimale verstoring optreedt door schroefwater, elektrische storingsbronnen en bootbewegingen.
- Het dynamisch bereik van het geregistreerde signaal dient zodanig te zijn dat nuances in reflectiviteit in grijs of kleurschaling kunnen worden gevisualiseerd.
- Maximale vaarsnelheid van 4 knopen of 7,5 km/uur.
- Positionering minimaal GPS met differentiële correctie.
- Meetvaartuig dient te voldoen aan de wettelijke vereisten voor veiligheid.

3.3 Meetvaartuig en apparatuur

De *side scan sonar* opnamen zijn uitgevoerd op 9 december 2013 met het meetvaartuig 'DEEP Purple'. De volgende personen van DEEP BV waren betrokken bij het veldonderzoek:

Naam	Functie
J. Graven	Surveyor en geofysicus
E. Fijlstra	Schipper en surveyor

¹¹ Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.1; protocollen waterbodems.



Afbeelding 7. Meetvaartuig 'DEEP Purple'

Positionering

Het plaatsbepalingssysteem bestaat uit een Novatel Q-pos RTK GPS zender en ontvanger. Dit systeem gebruikt correctie gegevens uitgezonden door een serie referentiestationen, waarvan de coördinaten exact bekend zijn in X, Y en Z. Met deze methode kan tot op enkele centimeters nauwkeurig, in alle richtingen, de positie van het meetvaartuig vastgelegd worden.

Side scan sonar

Een *side scan sonar* is een akoestisch meetinstrument waarmee in relatief korte tijd grote stukken waterbodembodem worden gescand, waarbij aanwezige objecten op de bodem of uit de bodem stekend gekarteerd kunnen worden. Daarnaast is het mogelijk om onderscheid te maken tussen verschillende sedimenten, zodat (na vergelijking met boorgegevens) ook de aanwezige bodemtypen in kaart kunnen worden gebracht. Tijdens onderhavig onderzoek is gebruik gemaakt van een digitale Klein 3000 sonarvis. Dit systeem kan simultaan in twee verschillende frequenties opnemen: 455 en 900 kHz.

3.4 Opnamemethodiek

Het plangebied is opgenomen in negentien vaarlijnen, met een totale lengte van ca 30 kilometer.

Met het ingestelde bereik van vijftig meter (links en rechts) werd hiermee een sonardekking van minimaal tweehonderd procent verkregen. Een meervoudige dekking is belangrijk om er zeker van te zijn dat een waargenomen *sonar*contact inderdaad een vast object of structuur betreft, en geen storing in het systeem of bijvoorbeeld een school vissen.

De *sonarvis* werd vast gemonteerd op het meetvaartuig op ca 50 centimeter onder de waterspiegel. De ideale hoogte van de sonarvis boven de bodem bedraagt 10 % van het ingestelde bereik (50m), dus 5 meter. De waterdiepte in het onderzoeksgebied varieert van 1 tot 6,8 meter, met een gemiddelde van 2,7 meter, zodat de ideale bodemhoogte van de sonarvis werd benaderd.

3.5 Interpretatie en rapportage

De interpretatie van de *sonar*gegevens is verlopen volgens de volgende stappen:

- Alle gevaren lijnen zijn doorgelopen en ieder object of structuur is gemarkeerd. Hierbij is het *side scan sonar* verwerkingspakket van QINSy gebruikt.
- Contacten die slechts één maal zijn waargenomen zijn opnieuw op overlappende lijnen gecontroleerd. Indien het contact niet minimaal twee keer gezien is op afzonderlijke lijnen, werd het van de contactenlijst gehaald. Deze contacten betreffen artefacten in de opnamen of langs zwemmende vis.
- Ieder definitief contact is beschreven en geïnterpreteerd.
- Alle afzonderlijk gevaren *sonar*lijnen zijn samengevoegd tot een *sonar* mozaïek, dat gebruikt werd om grotere doorlopende structuren in kaart te brengen.

De interpretatie en rapportage zijn uitgevoerd door S. van den Brenk (KNA senior prospector specialisme waterbodems) en L. A. Muis (KNA archeoloog waterbodems in opleiding) van Periplus Archeomare BV.

4 Resultaten veldonderzoek

4.1 Algemeen

In totaal zijn ca 30 vaarkilometers *side scan sonar*, verdeeld over negentien lijnen doorlopen, geanalyseerd en geïnterpreteerd. De *side scan sonar* opnamen zijn van zeer goede kwaliteit. In het hele onderzoeksgebied zijn akoestische fenomenen, hierna verder beschreven als *sonar*contacten, zichtbaar. Het detailniveau van de gebruikte *side scan sonar* is hoog; contacten groter dan 10 centimeter zijn zichtbaar in de *sonar*opnamen. De rapportage en interpretatie van de opnamen heeft plaatsgevonden op twee niveaus:

- Grotere doorlopende structuren op *sonar*mozaïek: door alle afzonderlijk gevaren lijnen naast elkaar te presenteren is een *sonar*mozaïek gemaakt waarop doorlopende structuren zoals sleepsporen en geologische structuren in kaart zijn gebracht.
- Puntlocaties per gevaren lijn: hierbij zijn alle afzonderlijk gevaren lijnen doorlopen en zichtbare contacten genoteerd en geverifieerd op aangrenzende lijnen.

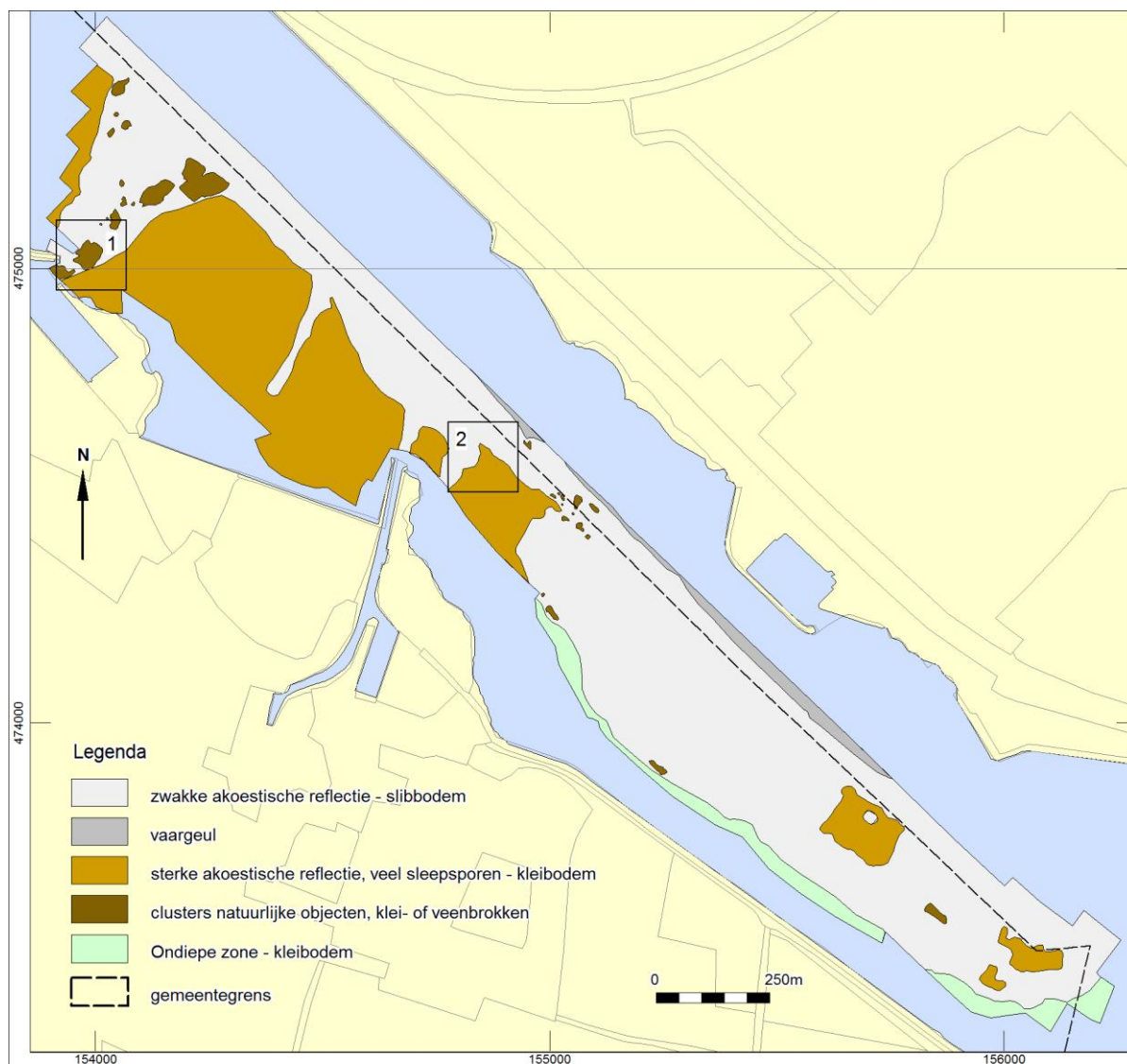
4.2 Natuurlijke structuren en objecten

Op het *sonar*mozaïek (zie afbeelding 9) zijn verschillende bodemtypen en structuren te onderscheiden. Op basis van akoestische reflectie en de geologische en bodemkundige atlas van de Randmeren (zie paragraaf 2.1) zijn de volgende eenheden onderscheiden:

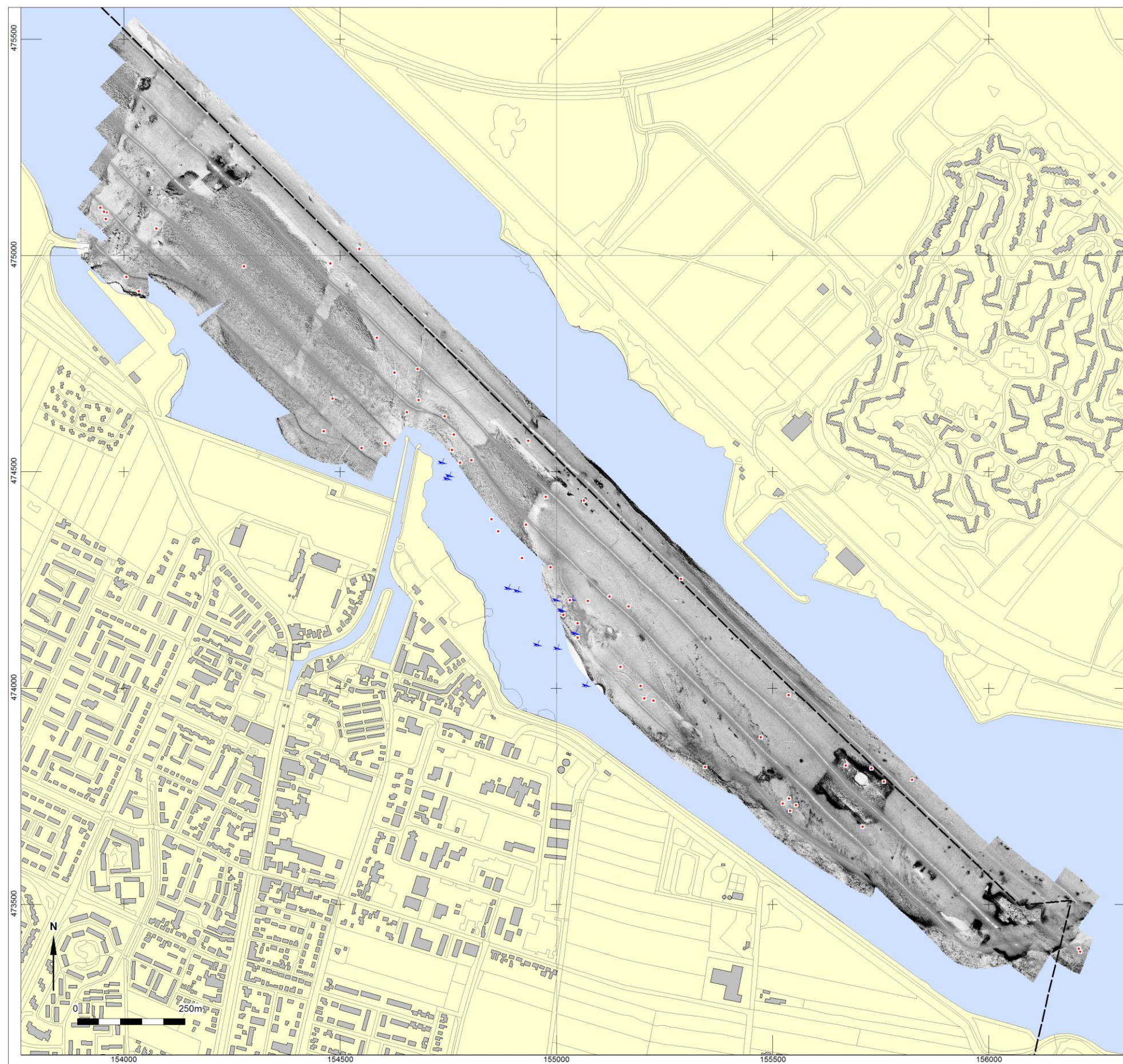
- Zones met sterke akoestische reflectie, doorsneden met sleepsporen van scheepskielen, geïnterpreteerd als kleibodem.
- Monotone zones met zwakke akoestische reflectie, geïnterpreteerd als slibbodem
- Gebieden met clusters van afgeronde contacten met sterke akoestische reflectie, geïnterpreteerd als gebieden met losse brokken klei of veen

Voorbeelden worden gegeven in de afbeelding op de volgende pagina.




Afbeelding 9 toont het complete *side scan sonar* mozaïek, en in afbeelding 10 wordt de interpretatie weergegeven.



Afbeelding 8. Voorbeelden van natuurlijke objecten en structuren in het onderzoeksgebied.



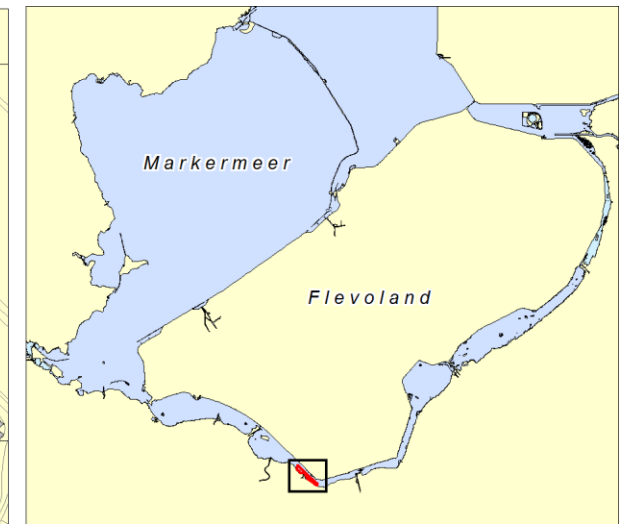
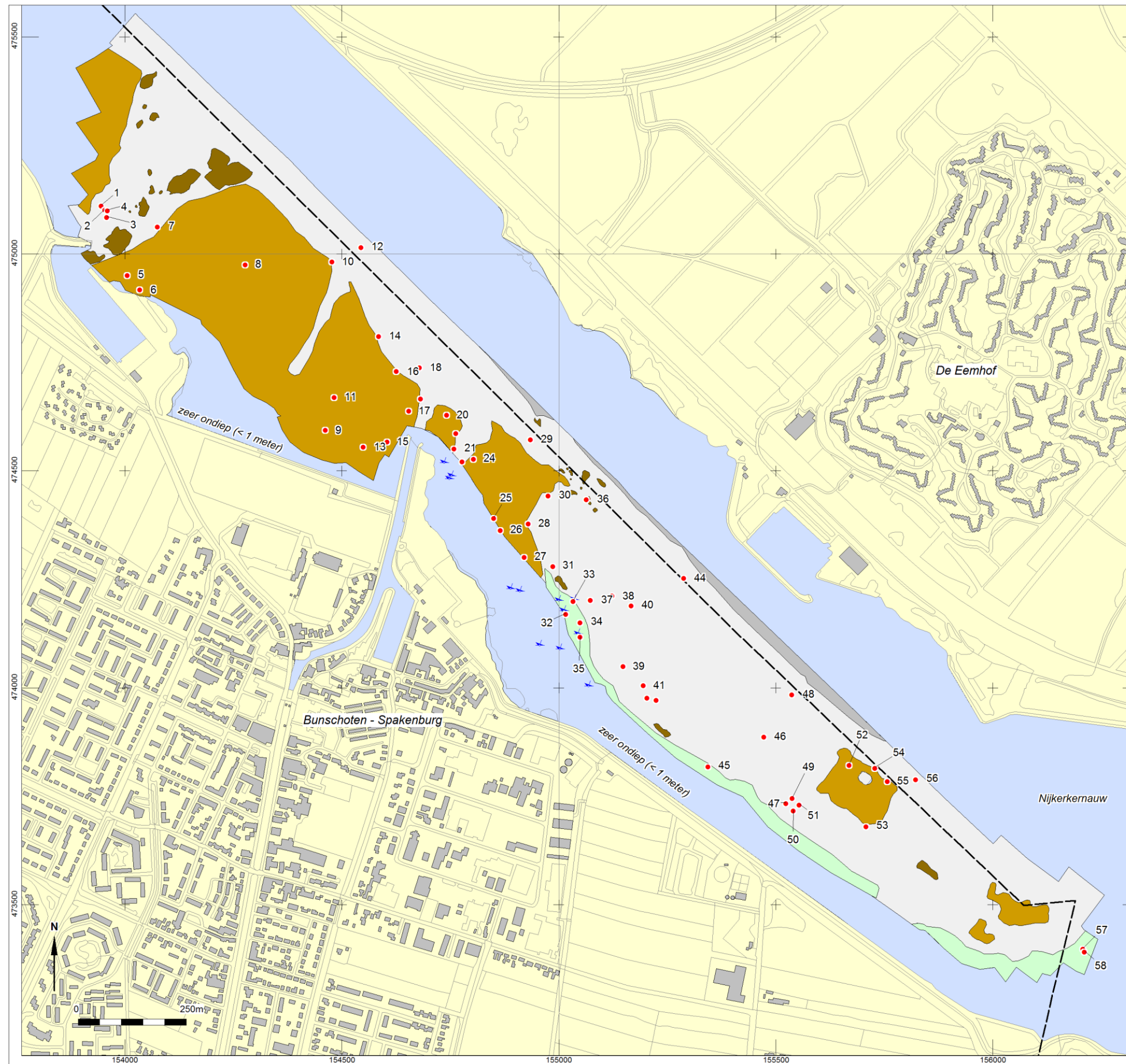
Legenda

-  gemeentegrens
-  side scan sonar contact
-  Bekende wrakresten




88-26-12-2013

Afbeelding 9. Side scan sonar mozaïek



Legenda

- zwakke akoestische reflectie - slibbodem
- vaargeul
- sterke akoestische reflectie met sleepsporen - kleibodem
- clusters natuurlijke objecten, klei- of veenbrokken
- Ondiepe zone - kleibodem
- side scan sonar contact
- Bekende wrakresten
- gemeentegrens


 EBB 05-02-2014

Afbeelding 10. Interpretatie

4.3 Puntlocaties

In totaal zijn 58 individuele sonarcontacten waargenomen, geïnterpreteerd en gerapporteerd. Een overzicht is weergegeven in de onderstaande tabel.

Contact	RDx	Rdy	Beschrijving	Interpretatie	L (m)	B (m)	H (m)	D (m)
1	153946	475112	gebogen contact, zeer sterke reflectie	onbekend object	1.2	0.5	0.7	-1.7
2	153954	475103	langwerpig contact	onbekend object	4.2	0.3	0.0	-2.0
3	153958	475086	langwerpig contact	onbekend object	1.1	0.2	0.1	-3.6
4	153960	475102	gebogen contact, zeer sterke reflectie	onbekend object	2.3	0.4	0.7	-1.8
5	154006	474953	langwerpig ovaal contact met interne structuren	wrakresten	11.7	4.2	0.5	-3.0
6	154035	474920	langwerpig contact, sterke reflectie	onbekend object	2.7	0.8	0.1	-3.6
7	154076	475064	L-vormig contact, mogelijk boord schip	onbekend object	4.5	1.7	0.1	-4.7
8	154278	474977	klei contact	onbekend object	1.9	0.9	0.4	-3.8
9	154463	474596	cluster langwerpige contacten	cluster objecten	1.6	0.8	0.1	-3.3
10	154478	474984	klein rond contact sterke reflectie	onbekend object	1.2	1.2	0.5	-2.3
11	154483	474671	ovalen contact, waarschijnlijk scheepswrak	wrakresten	9.6	4.2	0.1	-3.8
12	154545	475017	kabel naast bodemverstoring	kabel boeianker	11.3	0.7	0.1	-2.2
13	154550	474557	cluster langwerpige contacten	cluster objecten	2.7	0.8	0.3	-3.2
14	154585	474812	klein contact met sterke reflectie	onbekend object	0.8	0.5	0.2	-3.0
15	154604	474569	langwerpig recht contact	onbekend object	3.0	0.1	0.1	-1.6
16	154626	474731	klein contact met sterke reflectie	onbekend object	1.0	0.5	0.6	-1.9
17	154655	474640	cluster langwerpige objecten	onbekend object	2.4	1.2	0.2	-2.0
18	154679	474740	langwerpige lineatie met sterke reflectie	bodemverstoring	68.5	3.2	0.0	-1.1
19	154682	474668	meerdere kleine contact met sterke reflectie	cluster objecten	1.3	0.7	0.3	-4.3
20	154742	474631	langwerpig contact	onbekend object	1.7	0.6	0.4	-4.0
21	154759	474553	bodemverstoring met interne structuren	wrakresten	10.3	6.1	0.1	-4.0
22	154763	474589	klein contact met sterke reflectie	onbekend object	0.9	0.8	0.3	-3.9
23	154777	474523	ovaal contact, sterke reflectie	wrakresten	4.0	1.6	0.1	-3.5
24	154804	474529	klein contact	onbekend object	0.8	0.7	0.4	-3.1
25	154851	474393	gebogen contact, komt overeen met Bo onbekend	wrakresten	9.8	4.8	0.1	-2.8
26	154866	474364	gebogen contact, komt overeen met BU30	wrakresten	12.7	4.7	0.1	-1.1
27	154921	474303	lang contact, komt overeen met BO onbekend	wrakresten	12.9	4.9	0.2	-1.0
28	154930	474380	bodemverstoring met interne structuren	wrakresten	5.6	4.3	-0.2	-1.0
29	154935	474574	klein contact, sterke reflectie	onbekend object	2.1	1.0	0.3	-1.2
30	154976	474444	klein contact, sterke reflectie	onbekend object	1.8	1.2	0.3	-1.3
31	154987	474282	grillig contact	onbekend object	1.9	1.5	0.2	-1.4
32	155017	474172	wrakresten komen overeen met bo onbekend	wrakresten	4.5	4.3	0.1	-1.2
33	155033	474202	langwerpige verhoging, komt overeen met BO onbekend	wrakresten	13.2	6.6	0.2	-1.5
34	155049	474152	wrakresten komen overeen met bo onbekend	wrakresten	11.3	4.4	0.4	-1.1
35	155049	474119	twee wrakken komen overeen met bidders onbekend	wrakresten	20.2	8.7	0.0	-1.0
36	155064	474436	ovaal contact, open, sterke reflectie	wrakresten	9.6	3.7	0.1	-1.1
37	155073	474204	klein contact	onbekend object	0.8	0.5	0.2	-2.3
38	155123	474214	klein contact	onbekend object	0.6	0.5	0.1	-2.0
39	155148	474052	grillig contact	onbekend object	3.3	1.5	0.8	-2.2
40	155167	474191	langwerpige bodemverstoring	bodemverstoring	16.3	3.0	0.2	-2.4
41	155195	474007	langwerpig ovalen contact met compartiment, kano	wrakresten	5.6	1.2	0.3	-0.9
42	155204	473979	ovaal open contact, zeer sterke akoestische reflectie (metaal), horende bij sleepspoor	wrakresten	4.1	1.8	0.2	-1.7
43	155225	473974	kabel aan boeisteen	kabel	24.5	2.6	0.2	-0.9
44	155288	474255	bodemverstoring met interne structuren,	bodemverstoring	11.0	4.3	-0.1	-0.9

Contact	RDx	Rdy	Beschrijving	Interpretatie	L (m)	B (m)	H (m)	D (m)
			sterke akoestische reflectie					
45	155344	473821	cluster langwerpige contacten	cluster objecten	1.9	0.7	0.5	-1.5
46	155473	473889	ovaal contact, lijkt klein bootje	wrakresten	5.2	1.8	0.2	-0.9
47	155524	473736	ronde bolvormige verhoging	onbekend object	8.3	5.7	0.2	-2.4
48	155538	473986	bodemverstoring met interne structuren, locatie boei NKN34	boeianker	10.1	3.8	0.1	-1.8
49	155538	473748	langwerpige bodemverstoring, afdruk vastlopen schip	bodemverstoring	14.0	2.3	0.2	-3.7
50	155541	473719	klein ovaal contact	wrakresten	3.0	1.1	0.1	-3.6
51	155554	473732	langwerpige bodemverstoring, afdruk vastlopen schip	bodemverstoring	4.5	1.6	0.2	-2.5
52	155670	473824	scherpe hockeystickvormige structuur, sterke reflectie	wrakresten	19.4	4.1	0.6	-2.3
53	155709	473682	langwerpig contact	onbekend object	3.4	0.2	0.4	-2.5
54	155728	473817	ovaal contact met interne structuren	wrakresten	2.7	1.7	0.4	-2.6
55	155757	473786	langwerpig contact	onbekend object	5.6	0.5	0.1	-1.1
56	155822	473791	Ronde depressie	boeianker	10.5	10.0	0.2	-1.0
57	156208	473400	klein object	onbekend object	1.6	0.6	0.2	-1.0
58	156211	473394	langwerpig gebogen contact	onbekend object	2.3	0.6	0.1	-1.3

Tabel 4. Overzicht van de geïnterpreteerde sonarcontacten

Interpretatie	Aantal
bodemverstoring	5
boeianker	3
cluster objecten	4
kabel	1
onbekend object	26
wrakresten	19
Totaal	58

Tabel 5. Samenvatting van de geïnterpreteerde sonarcontacten

Op vijf locaties zijn bodemverstoringen waargenomen. Bodemverstoringen zijn plaatselijke afwijkingen van de bodem zonder duidelijke hoogte, mogelijk betreffen dit sedimentaire structuren. Twee bodemverstoringen (nrs. 49 en 51) zijn zeer waarschijnlijk afdrucken van schepen die zijn vastgelopen in ondiep water.

In totaal zijn drie boeiankers aangetroffen; dit zijn stenen of ankers die vaarwegmarkeringen op hun plaats houden.

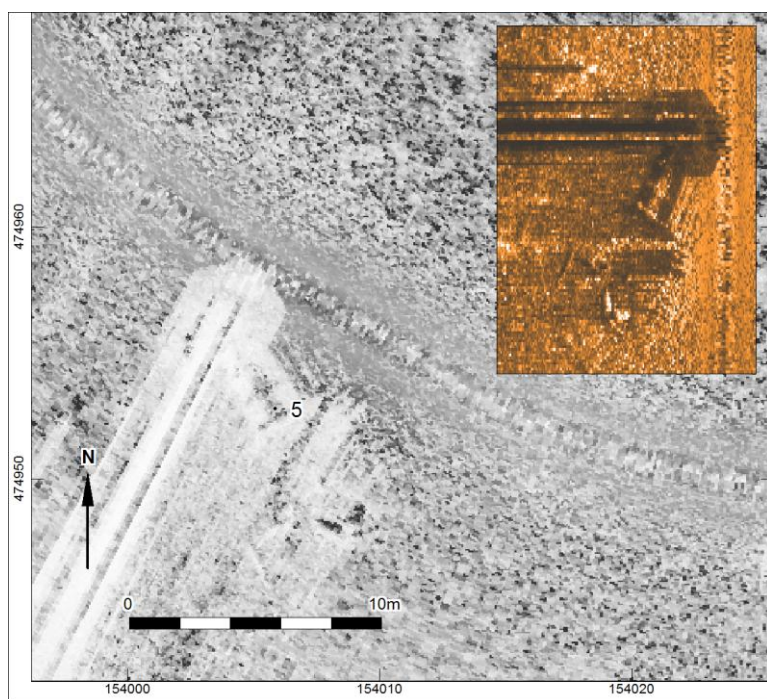
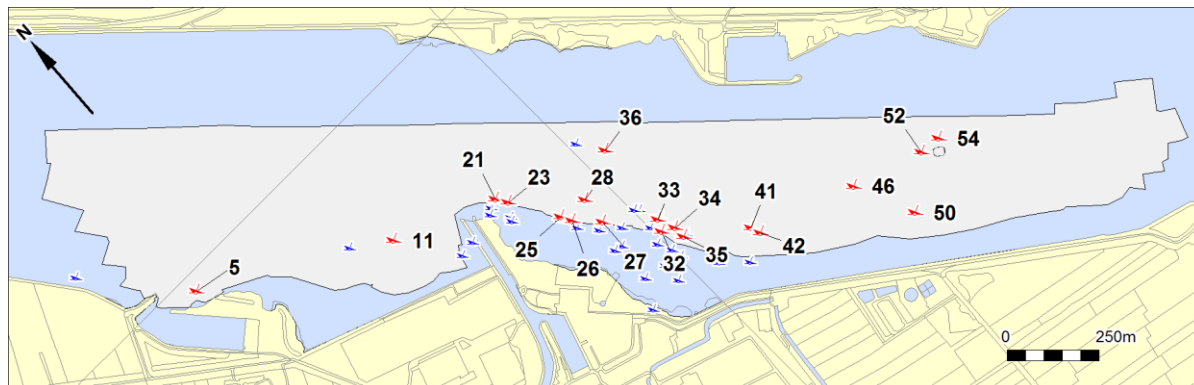
Op vier locaties zijn clusters met langwerpige objecten aangetroffen. Mogelijk gaat het hier om natuurlijk objecten zoals losse stukken veen of klei.

Op 26 locaties zijn contacten aangetroffen die niet geïdentificeerd konden worden en geclassificeerd zijn als *onbekend object*. Het merendeel van deze contacten is relatief klein (maximaal enkele meters) en bestaat vermoedelijk uit recent afval.

Op 19 locaties zijn mogelijke restanten van scheepswrakken aangetroffen. Negen locaties komen overeen met bekende wraklocaties; op tien locaties zijn de mogelijke resten van nog niet eerder gevonden scheepswrakken gevonden.

4.4 Scheepswrakken

In onderstaande afbeeldingen worden de gegeorefereerde sonarbeelden van de 19 verschillende scheepswrakken weergegeven. Daar waar een wrak overeenkomt met een bekende locatie wordt dat weergegeven in rood (website wrakken van Spakenburg) of blauw (document wrakinventarisatie).



Afbeelding 11. Sonarbeeld contact 5

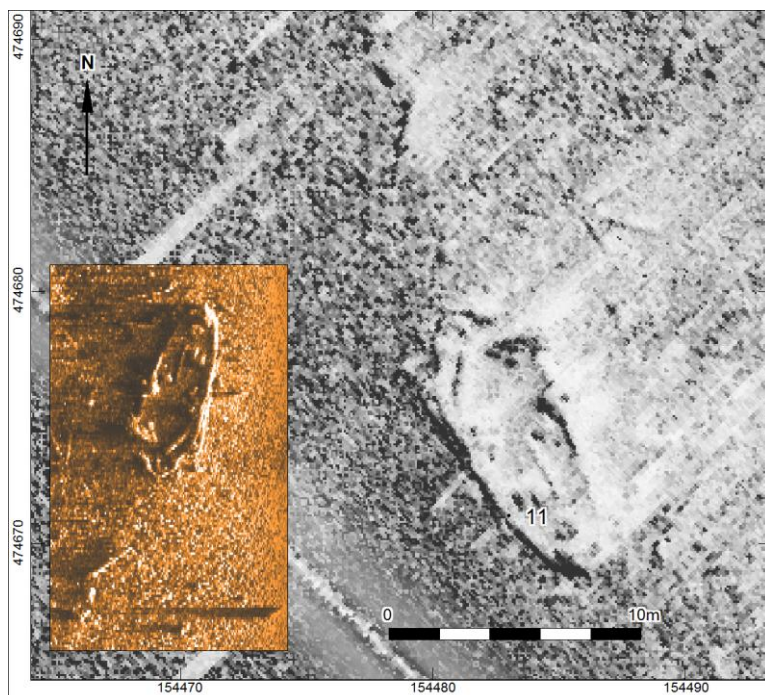
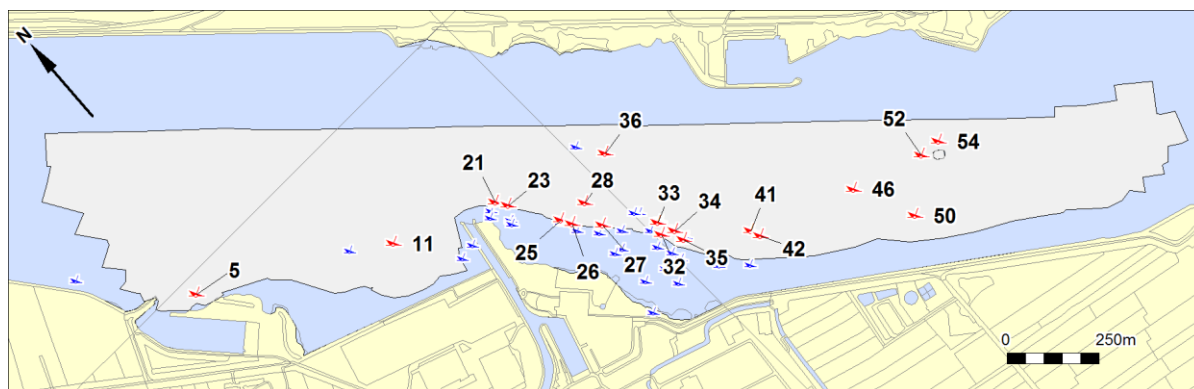
Contact	RDx	RDy	Lengte (m)	Breedte (m)	Hoogte (m)	Diepte (m)
5	154006	474953	11.7	4.2	0.5	-3.0

Beschrijving: langwerpige ovaal contact met interne structuren

Interpretatie: wrakresten

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: -



Afbeelding 12. Sonarbeeld contact 11

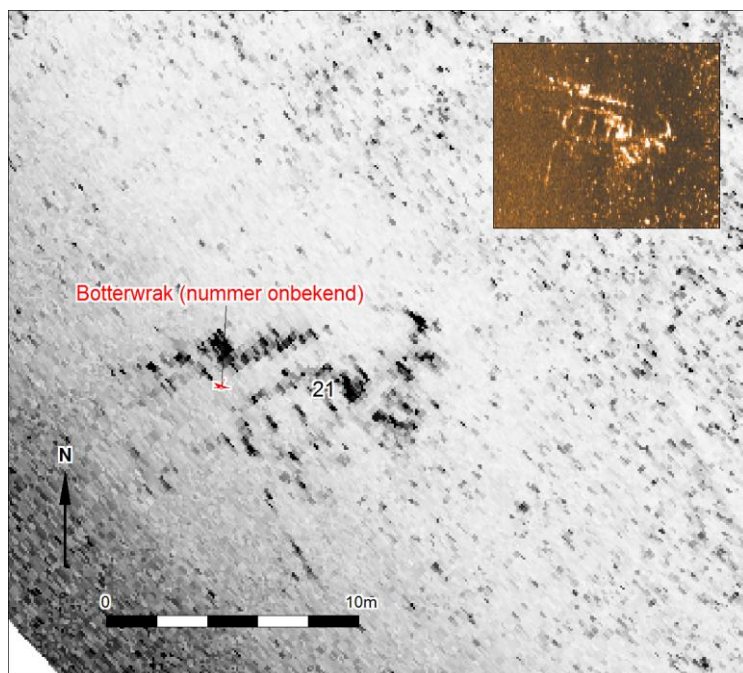
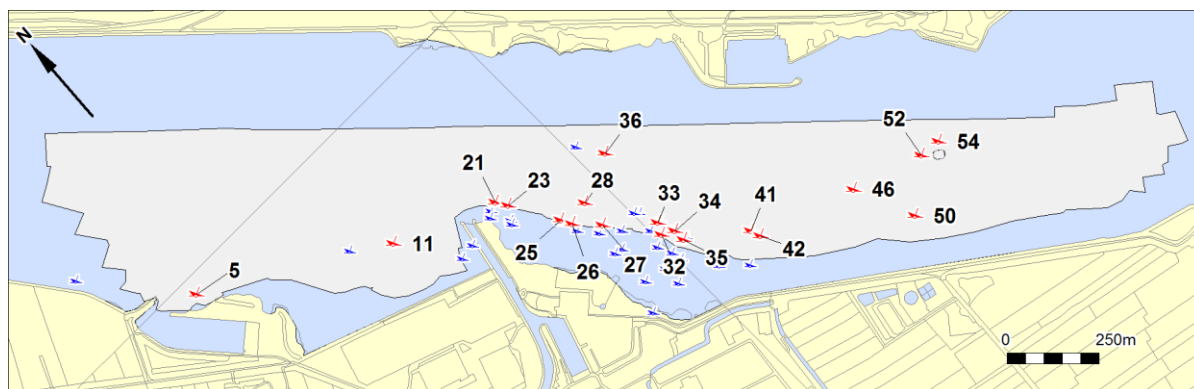
Contact	RDx	RDy	Lengte (m)	Breedte (m)	Hoogte (m)	Diepte (m)
11	154483	474671	9.6	4.2	0.1	-3.8

Beschrijving: ovaal contact, waarschijnlijk scheepswrak

Interpretatie: wrakresten

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: BU112



Afbeelding 13. Sonarbeeld contact 21

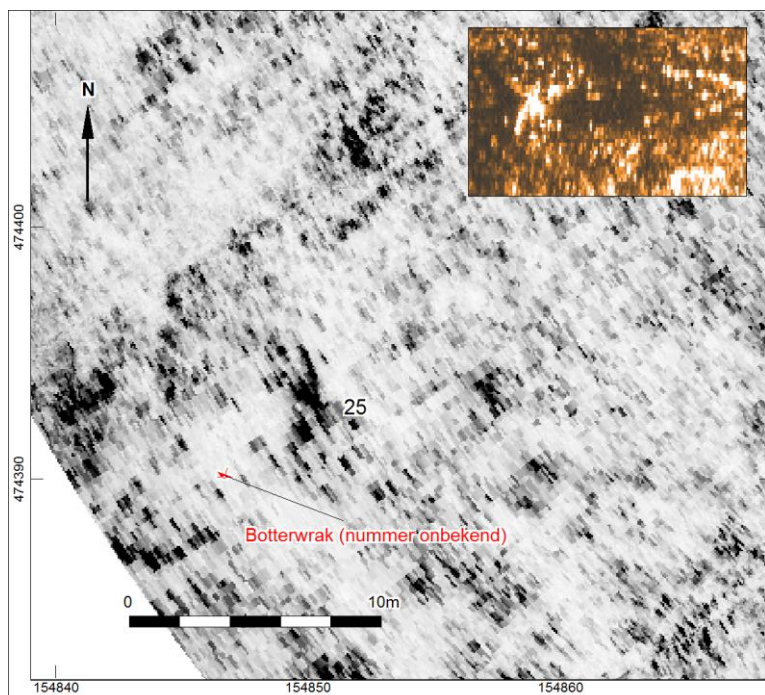
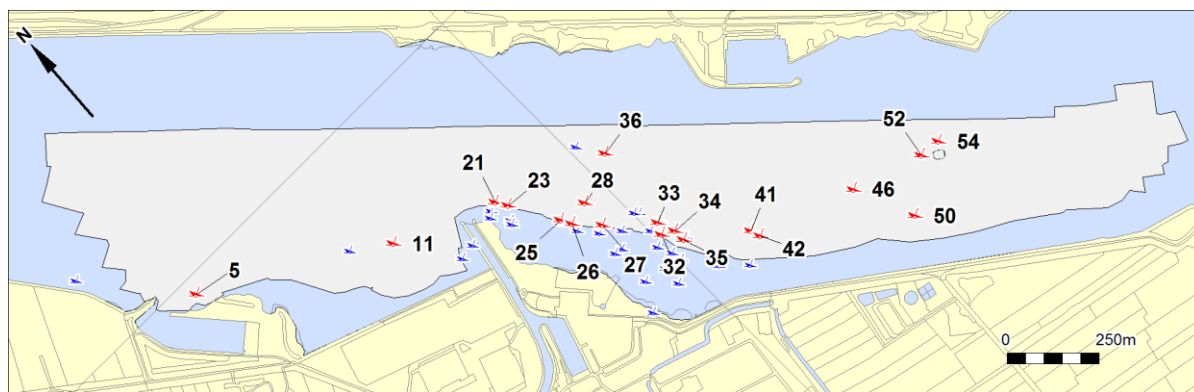
Contact	RDx	RDy	Lengte (m)	Breedte (m)	Hoogte (m)	Diepte (m)
21	154759	474553	10.3	6.1	0.1	-4.0

Beschrijving: bodemverstoring met interne structuren

Interpretatie: wrakresten

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: Botterwrak (nummer onbekend)



Afbeelding 14. Sonarbeeld contact 25

Omdat contact nr. 25 op de rand van het sonarbereik ligt is voor bovenstaande afbeelding de lage frequentie van 455 kHz. (in plaats van 900 kHz.) gebruikt.

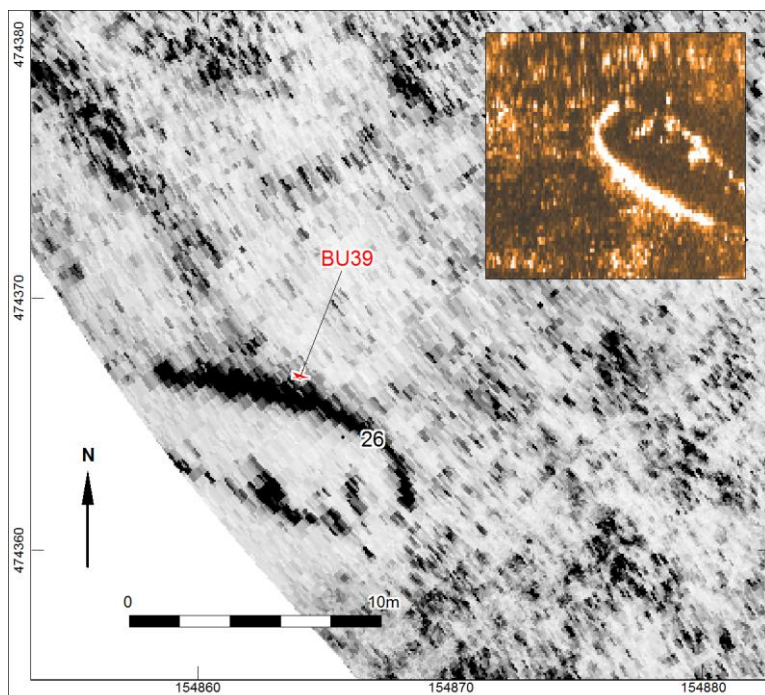
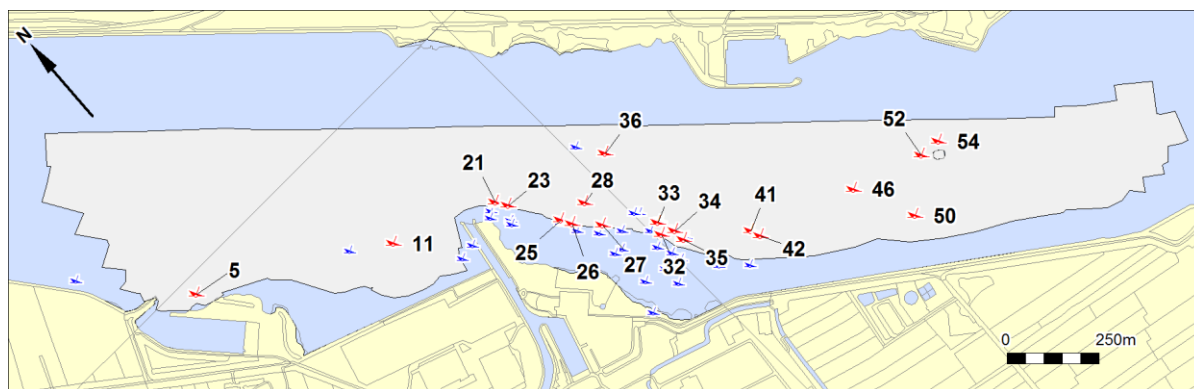
Contact	RDx	RDy	Lengte (m)	Breedte (m)	Hoogte (m)	Diepte (m)
25	154851	474393	9.8	4.8	0.1	-2.8

Beschrijving: gebogen contact, komt overeen met locatie Botterwrak (nummer onbekend)

Interpretatie: wrakresten

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: Botterwrak (nummer onbekend)



Afbeelding 15. Sonarbeeld contact 26

Omdat contact nr. 26 in een ondiep deel op de rand van het sonarbereik ligt is voor bovenstaande afbeelding de lage frequentie van 455 kHz. (in plaats van 900 kHz.) gebruikt.

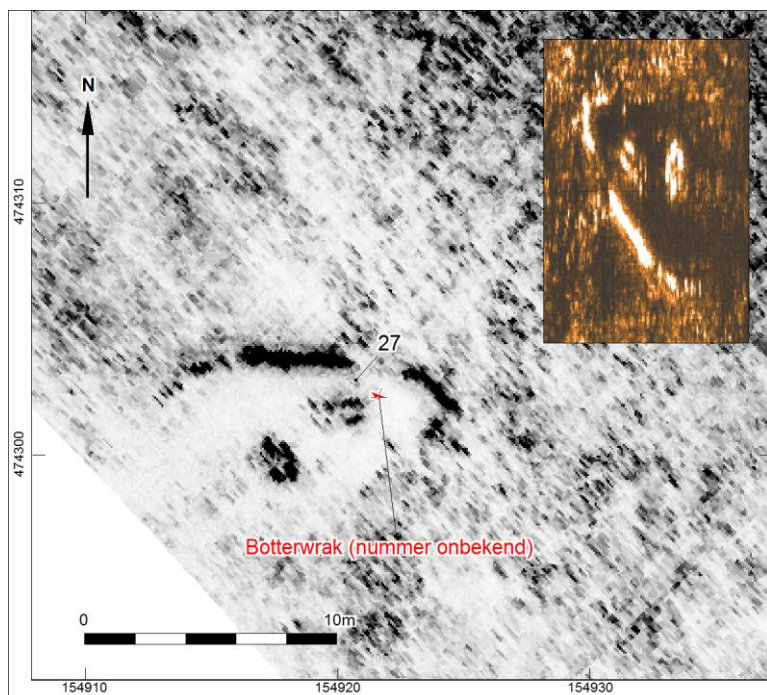
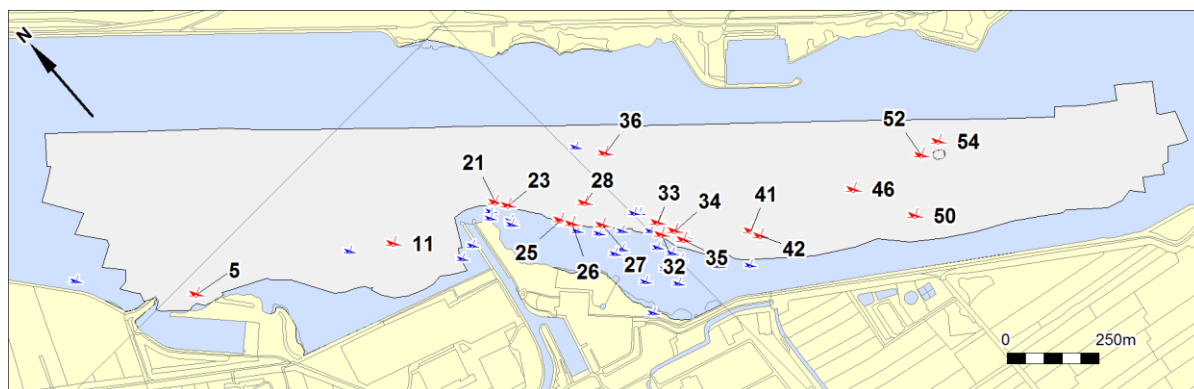
Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
26	154866	474364	12.7	4.7	0.1	-1.1

Beschrijving: gebogen contact, komt overeen met BU39

Interpretatie: wrakresten

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: BU39



Afbeelding 16. Sonarbeeld contact 27

Omdat contact nr. 27 in een ondiep deel op de rand van het sonarbereik ligt is voor bovenstaande afbeelding de lage frequentie van 455 kHz. (in plaats van 900 kHz.) gebruikt.

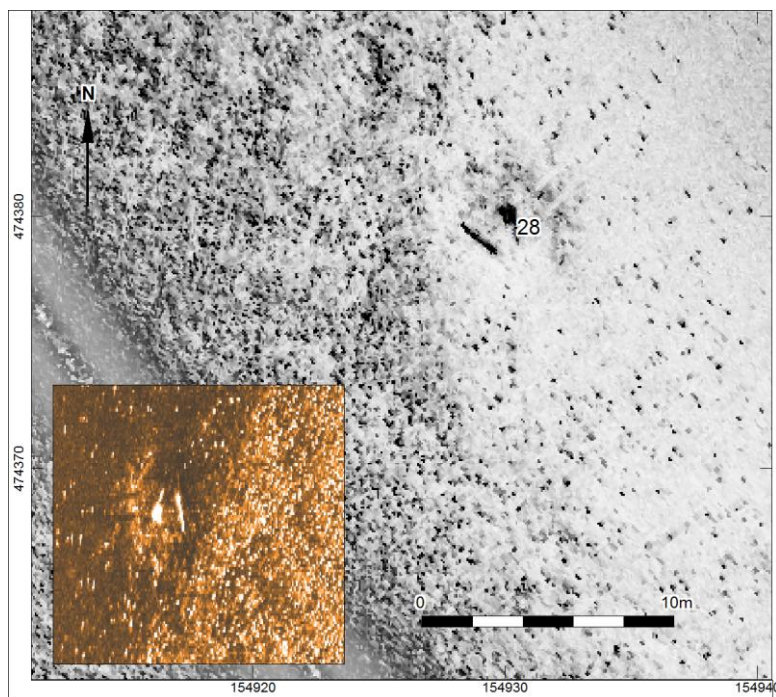
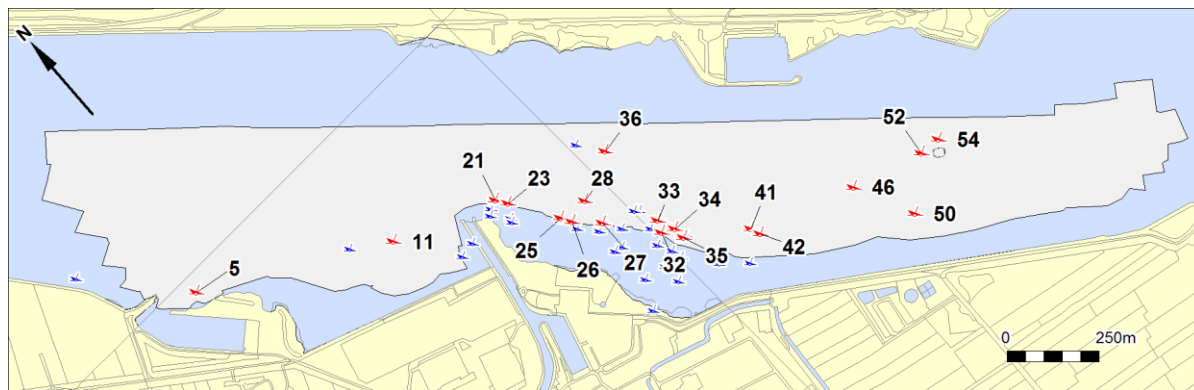
Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
27	154921	474303	12.9	4.9	0.2	-1.0

Beschrijving: lang contact, komt overeen met locatie Botterwrak (nummer onbekend)

Interpretatie: wrakresten

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: Botterwrak (nummer onbekend)



Afbeelding 17. Sonarbeeld contact 28

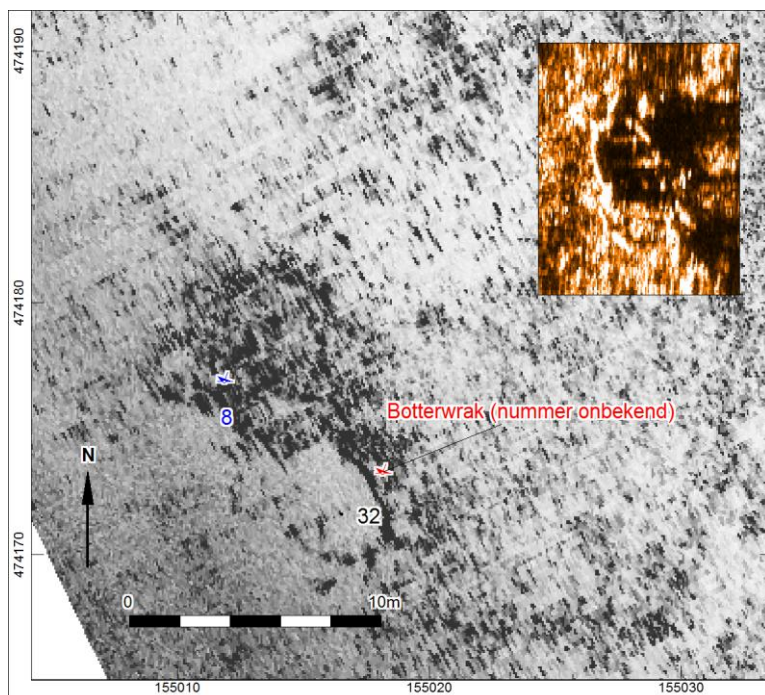
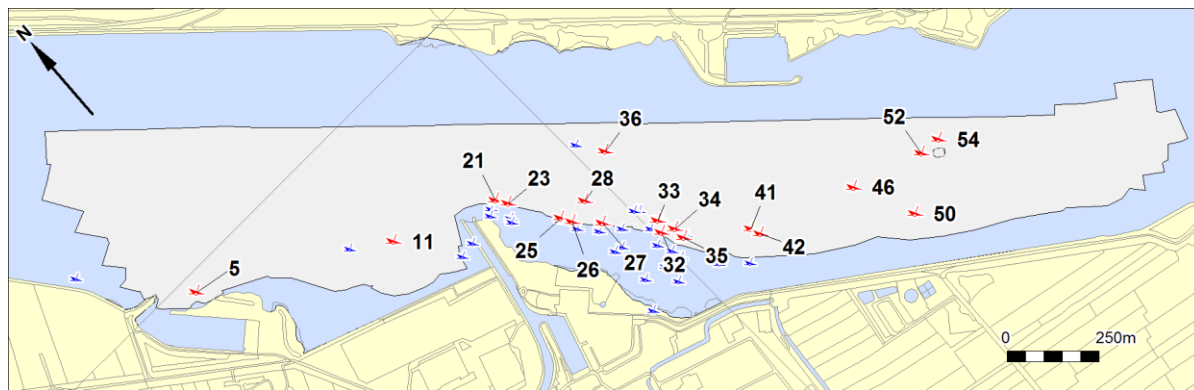
Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
28	154930	474380	5.6	4.3	-0.2	-1.0

Beschrijving: bodemverstoring met interne structuren

Interpretatie: wrakresten

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: -



Afbeelding 18. Sonarbeeld contact 32

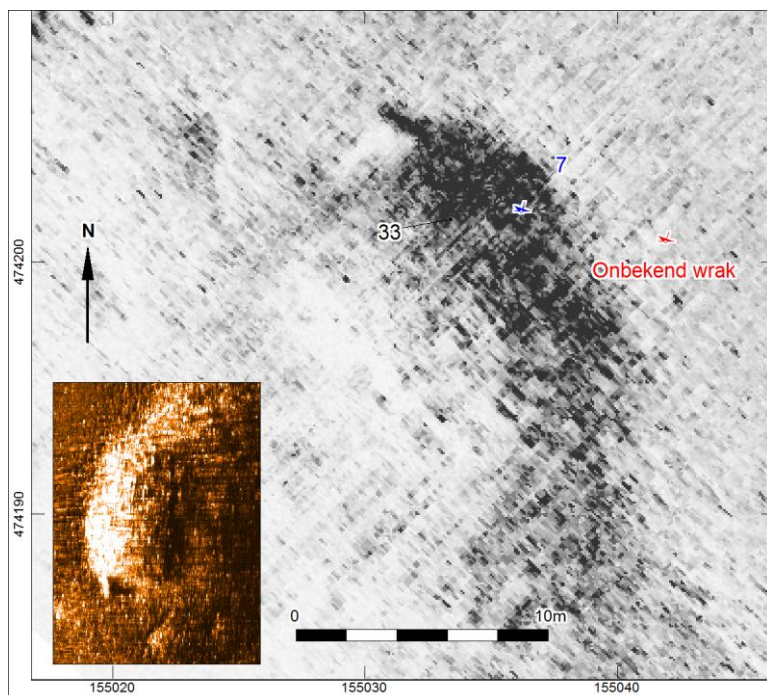
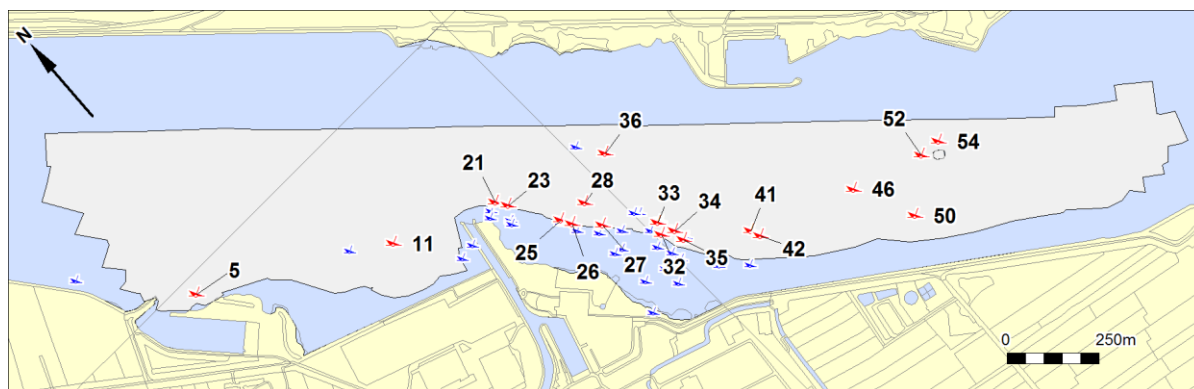
Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
32	155017	474172	4.5	4.3	0.1	-1.2

Beschrijving: wrakresten komen overeen met locatie Botterwrak (nummer onbekend) onbekend

Interpretatie: wrakresten

Document wrakinventarisatie: contouren hele botter, wraknr Pieter 3, Graafnr BU152 (of 52)

Website wrakken van Spakenburg: Botterwrak (nummer onbekend)



Afbeelding 19. Sonarbeeld contact 33

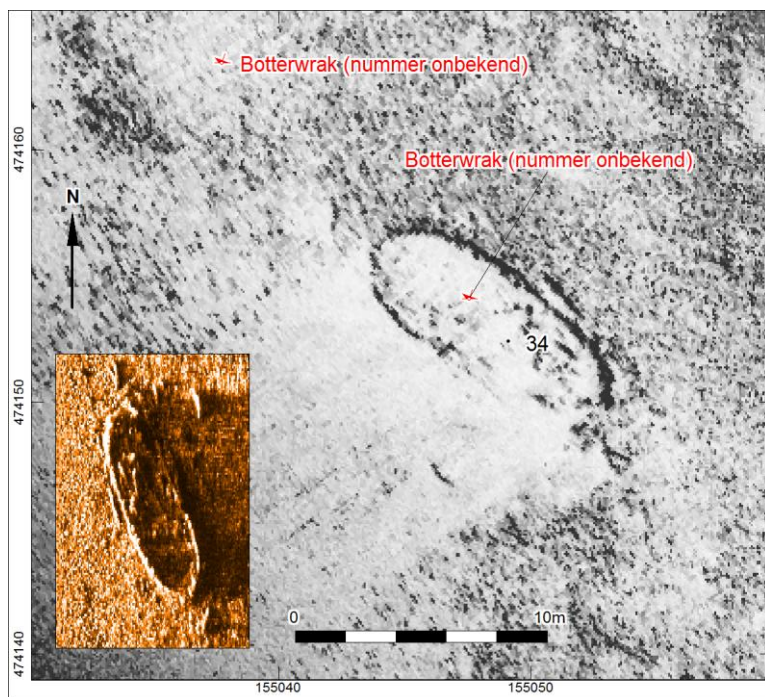
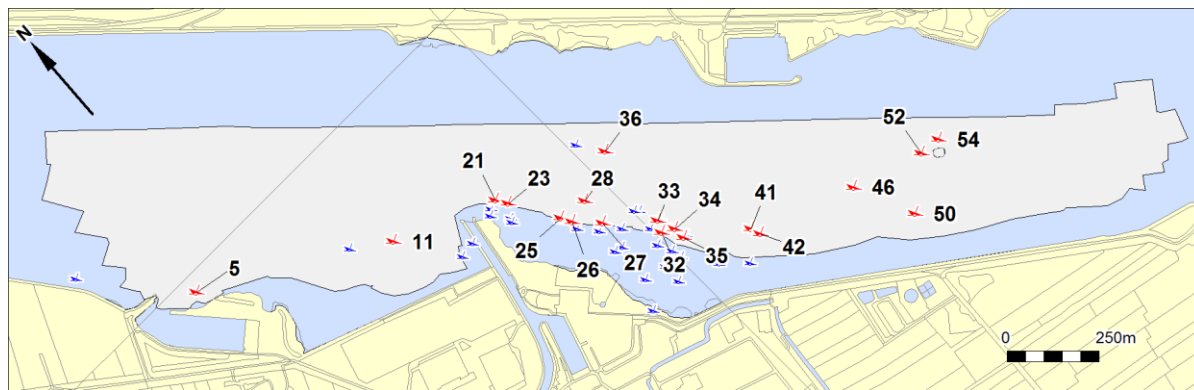
Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
33	155033	474202	13.2	6.6	0.2	-1.5

Beschrijving: langwerpige verhoging, komt overeen met locatie Botterwrak (nummer onbekend)

Interpretatie: wrakresten (wrak mogelijk op de kop)

Document wrakinventarisatie: hele boot? Middelpunt. Wraknr pieter 6, Graaf BU199

Website wrakken van Spakenburg: Onbekend wrak



Afbeelding 20. Sonarbeeld contact 34

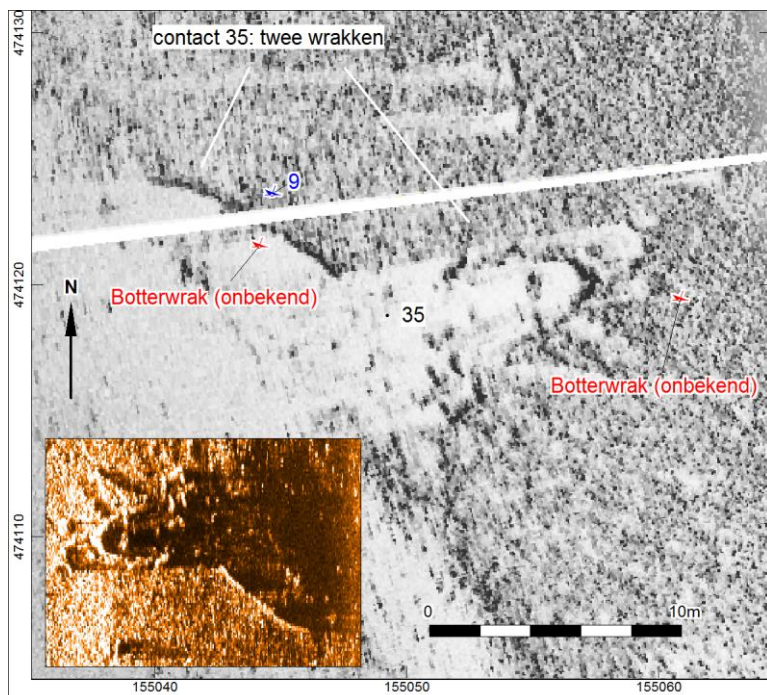
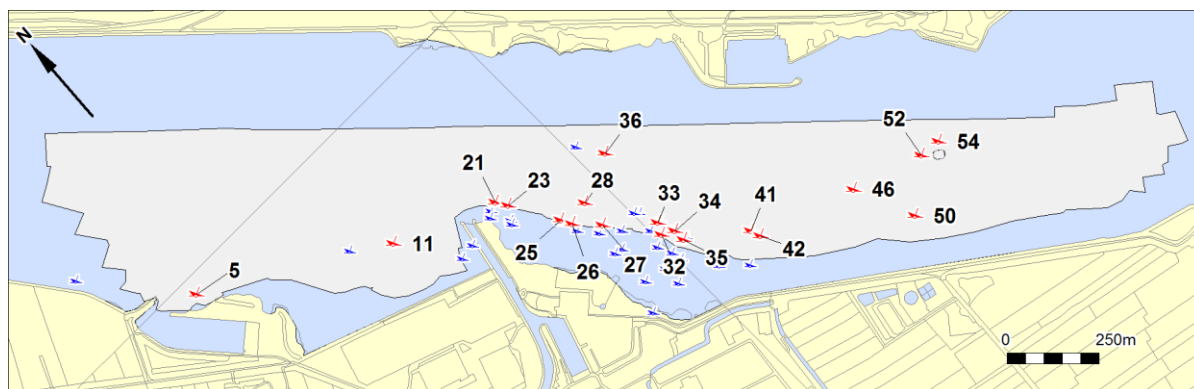
Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
34	155049	474152	11.3	4.4	0.4	-1.1

Beschrijving: langwerpige verhoging, komt overeen met locatie Botterwrak (nummer onbekend)

Interpretatie: wrakresten

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: Botterwrak (nummer onbekend)



Afbeelding 21. Sonarbeeld contact 35

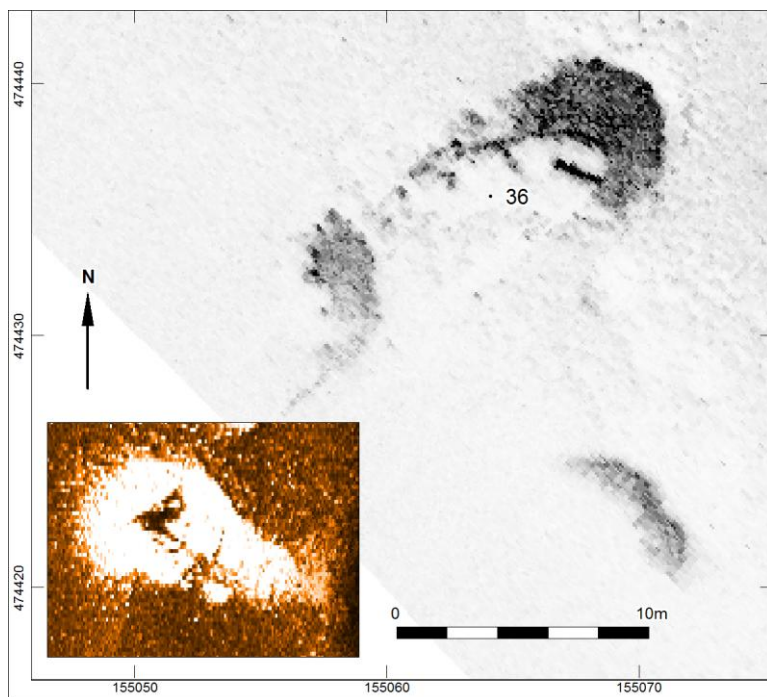
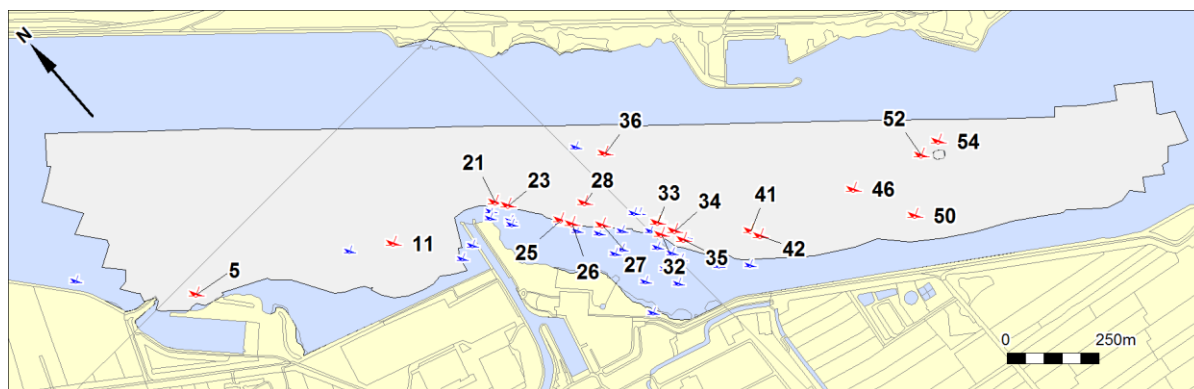
Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
35	155049	474119	20.2	8.7	0.0	-1.0

Beschrijving: twee wrakken komt overeen met locaties botterwrakken (nummers onbekend)

Interpretatie: wrakresten van mogelijk twee verschillende wrakken

Document wrakinventarisatie: Contouren hele botter. Wraknr pieter 11, Graaf VD73

Website wrakken van Spakenburg: Botterwrak (onbekend)



Afbeelding 22. Sonarbeeld contact 36

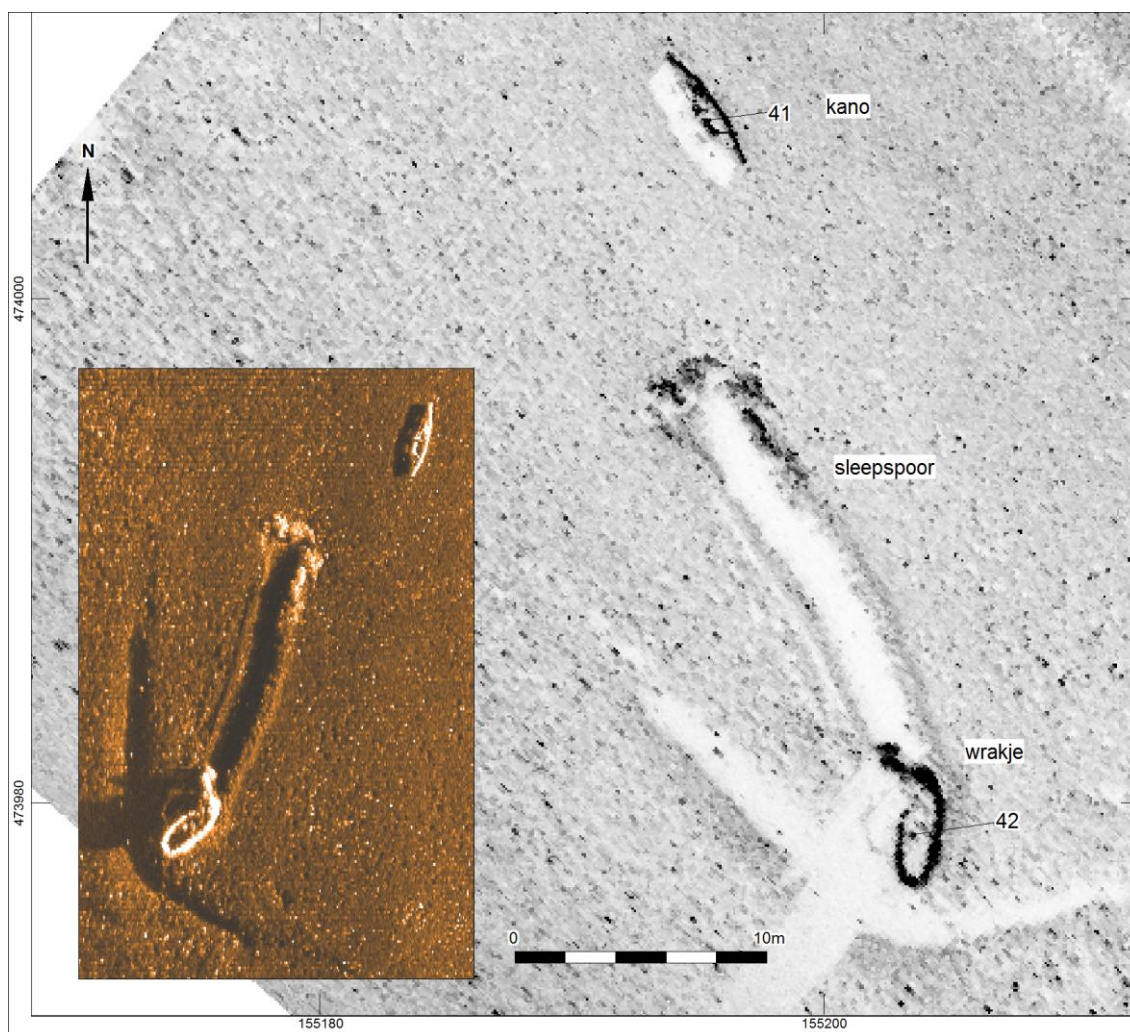
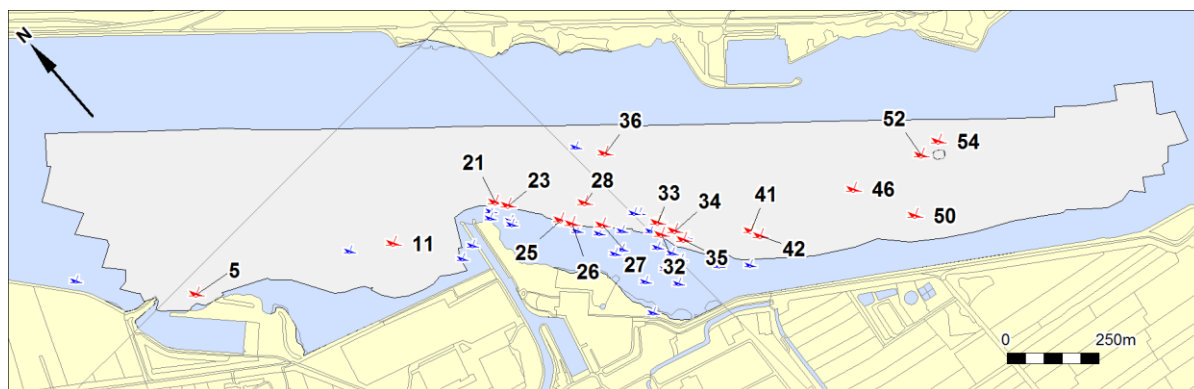
Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
36	155064	474436	9.6	3.7	0.1	-1.1

Beschrijving: ovaal contact, open, sterke reflectie

Interpretatie: wrakresten

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: -



Afbeelding 23. Sonarbeeld contacten 41 en 42

Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
41	155195	474007	5.6	1.2	0.3	-0.9
42	155204	473979	4.1	1.8	0.2	-1.7

Beschrijving 41: langwerpig ovaalen contact met compartiment, lijkt kano

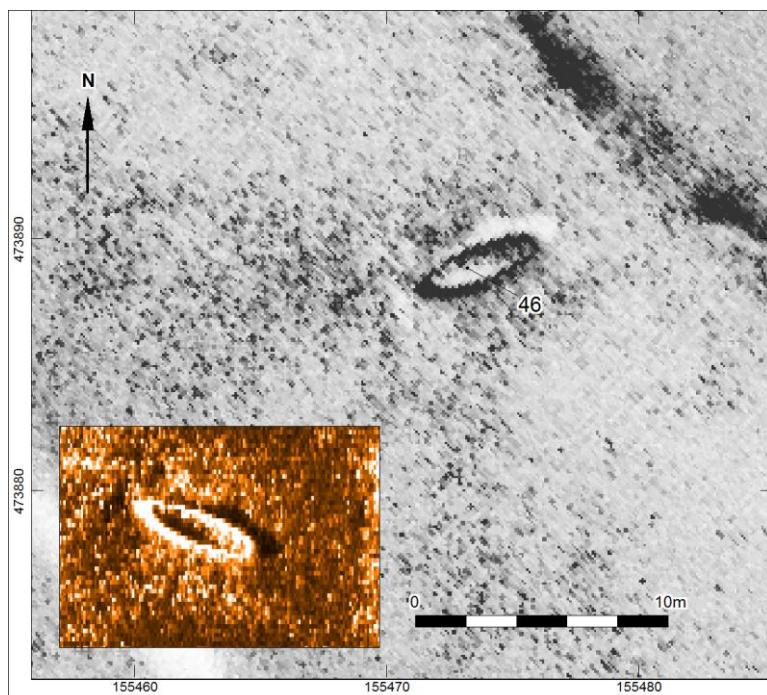
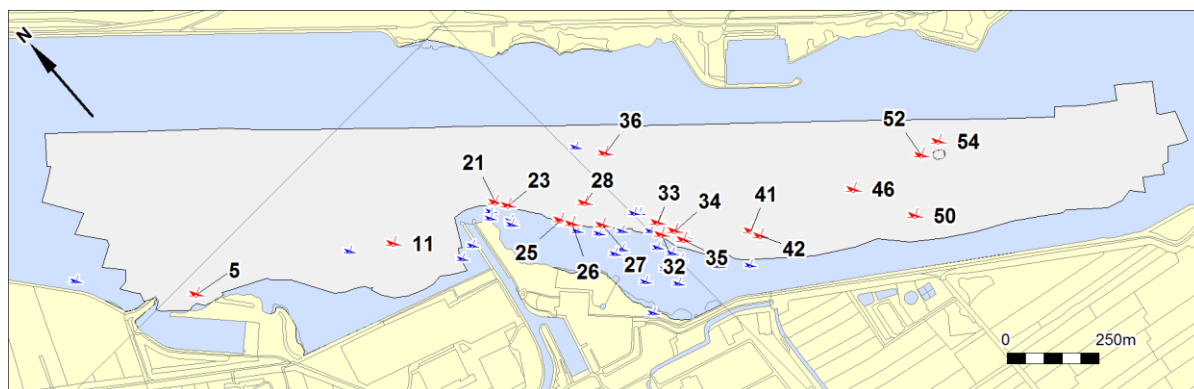
Interpretatie: wrakresten (kano)

Beschrijving 42: ovaal open contact, zeer sterke akoestische reflectie (metaal), horende bij sleepspoor

Interpretatie: wrakresten (metalen open bootje)

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: -



Afbeelding 24. Sonarbeeld contact 46

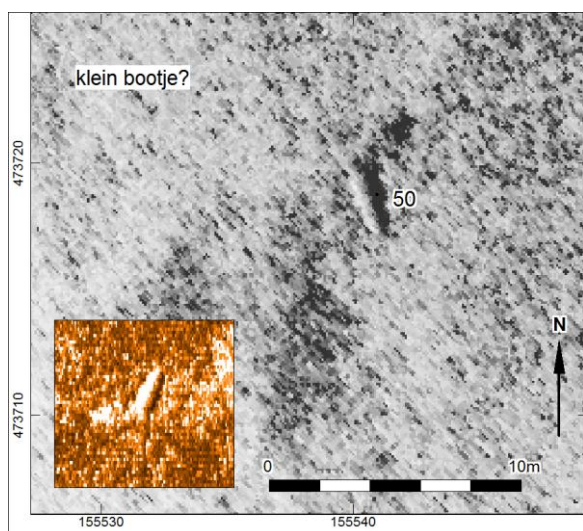
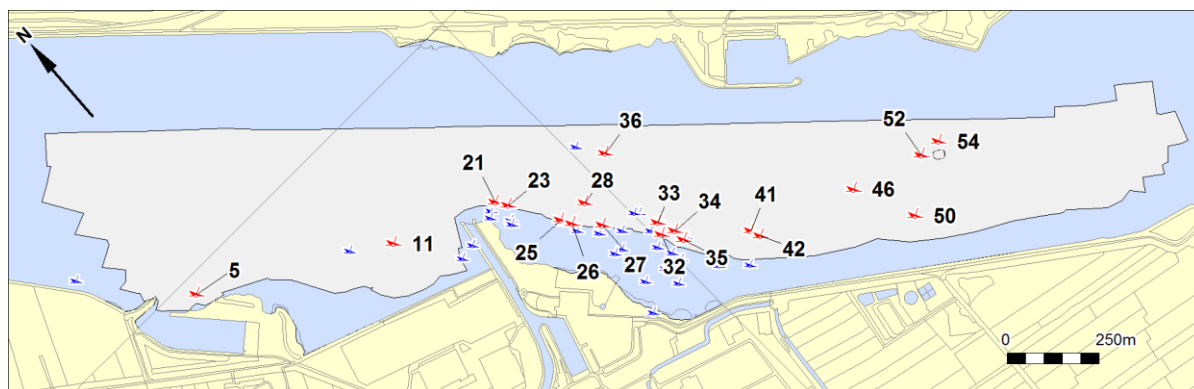
Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
46	155473	473889	5.2	1.8	0.2	-0.9

Beschrijving: ovaal contact, open, sterke reflectie, lijkt klein bootje

Interpretatie: wrakresten (metalen open bootje)

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: -



Afbeelding 25. Sonarbeeld contact 50

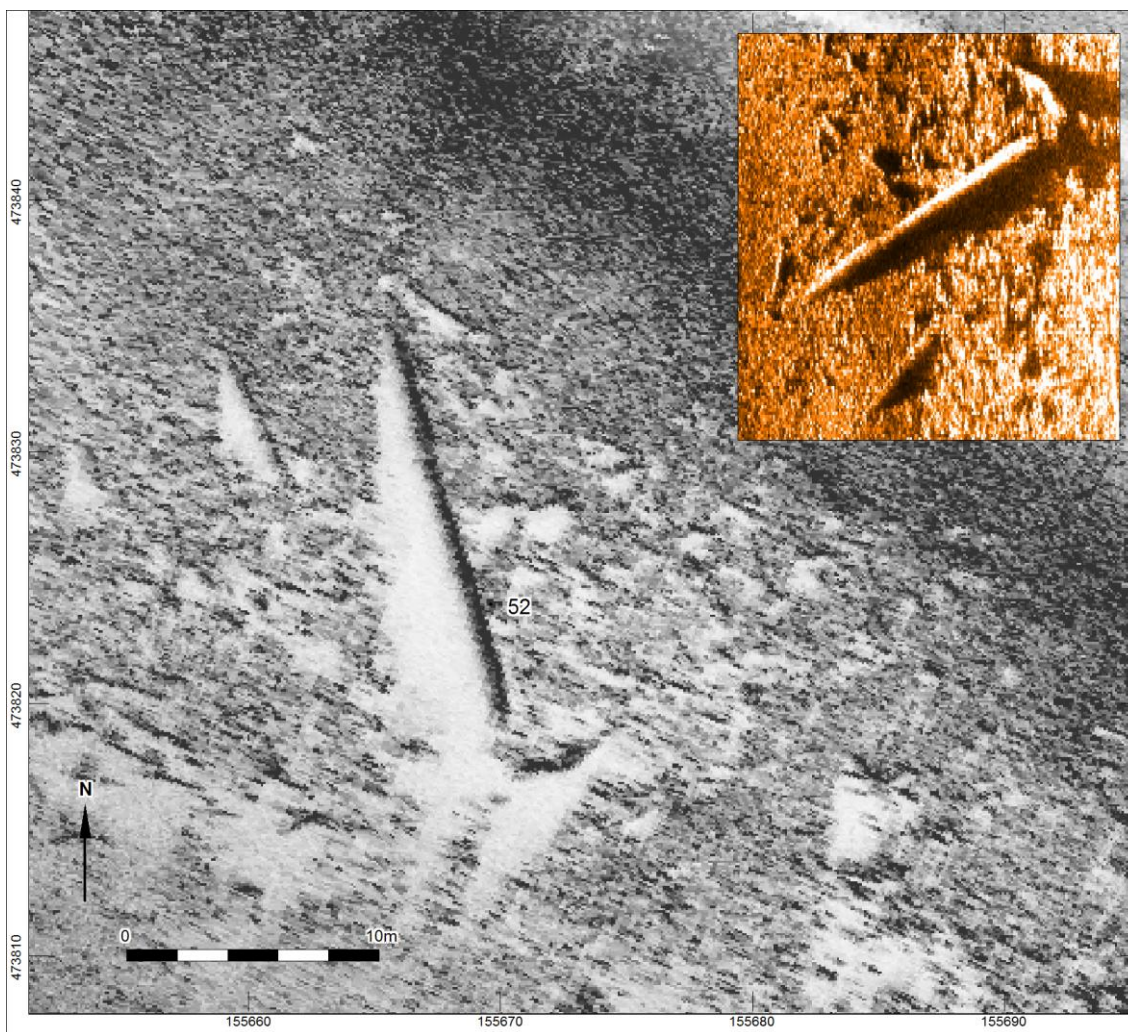
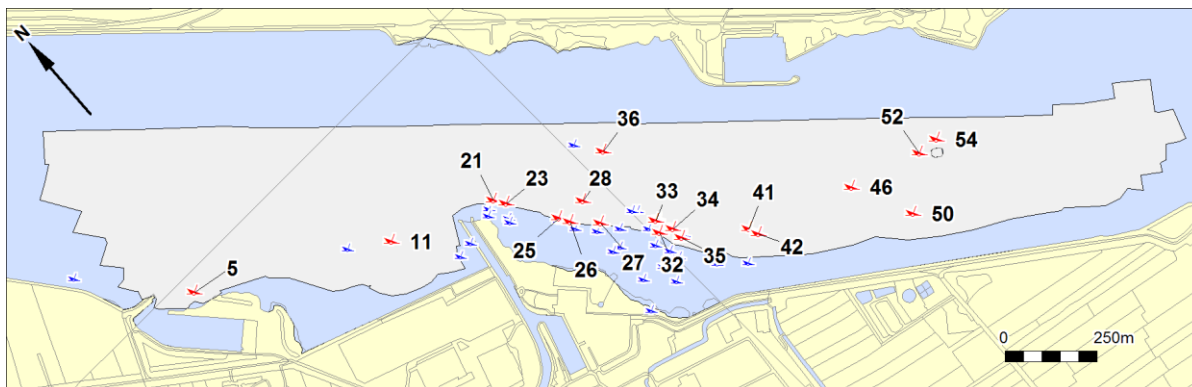
Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
50	155541	473719	3.0	1.1	0.1	-3.6

Beschrijving: klein ovaal contact

Interpretatie: wrakresten (klein bootje op zijn kant)

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: -



Afbeelding 26. Sonarbeeld contact 52

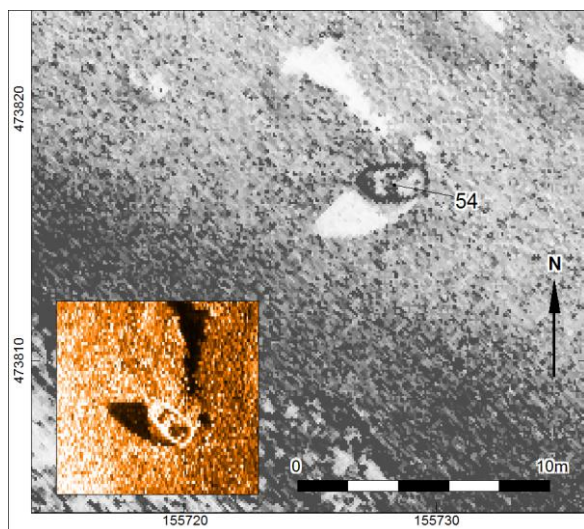
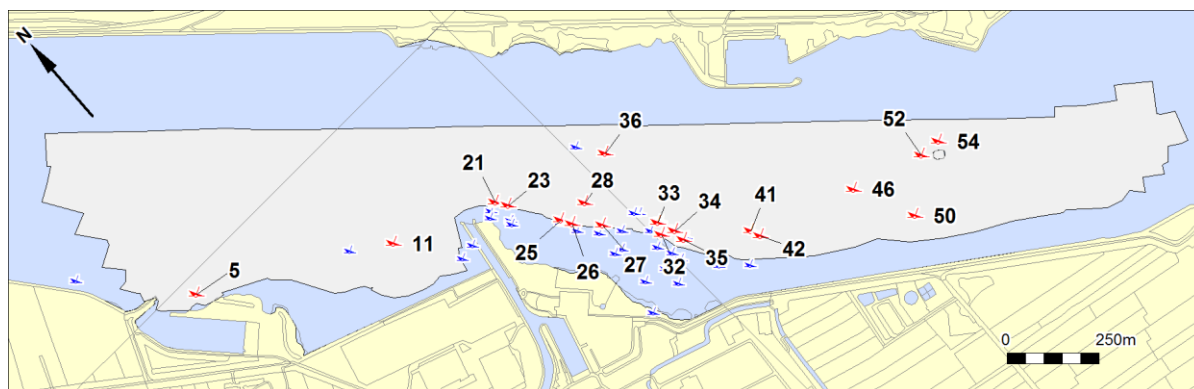
Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
52	155670	473824	19.4	4.1	0.6	-2.3

Beschrijving: scherpe hockeystickvormige structuur, sterke reflectie

Interpretatie: wrakresten (mogelijk deels begraven ijzeren ponton)

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: -



Afbeelding 27. Sonarbeeld contact 54

Contact	RDx	Rdy	Lengte	Breedte	Hoogte	Diepte
54	155728	473817	2.7	1.7	0.4	-2.6

Beschrijving: ovaal contact met interne structuren

Interpretatie: wrakresten (klein ijzeren bootje)

Document wrakinventarisatie: -

Website wrakken van Spakenburg: -

4.5 Vergelijking met bekende wrakobjecten

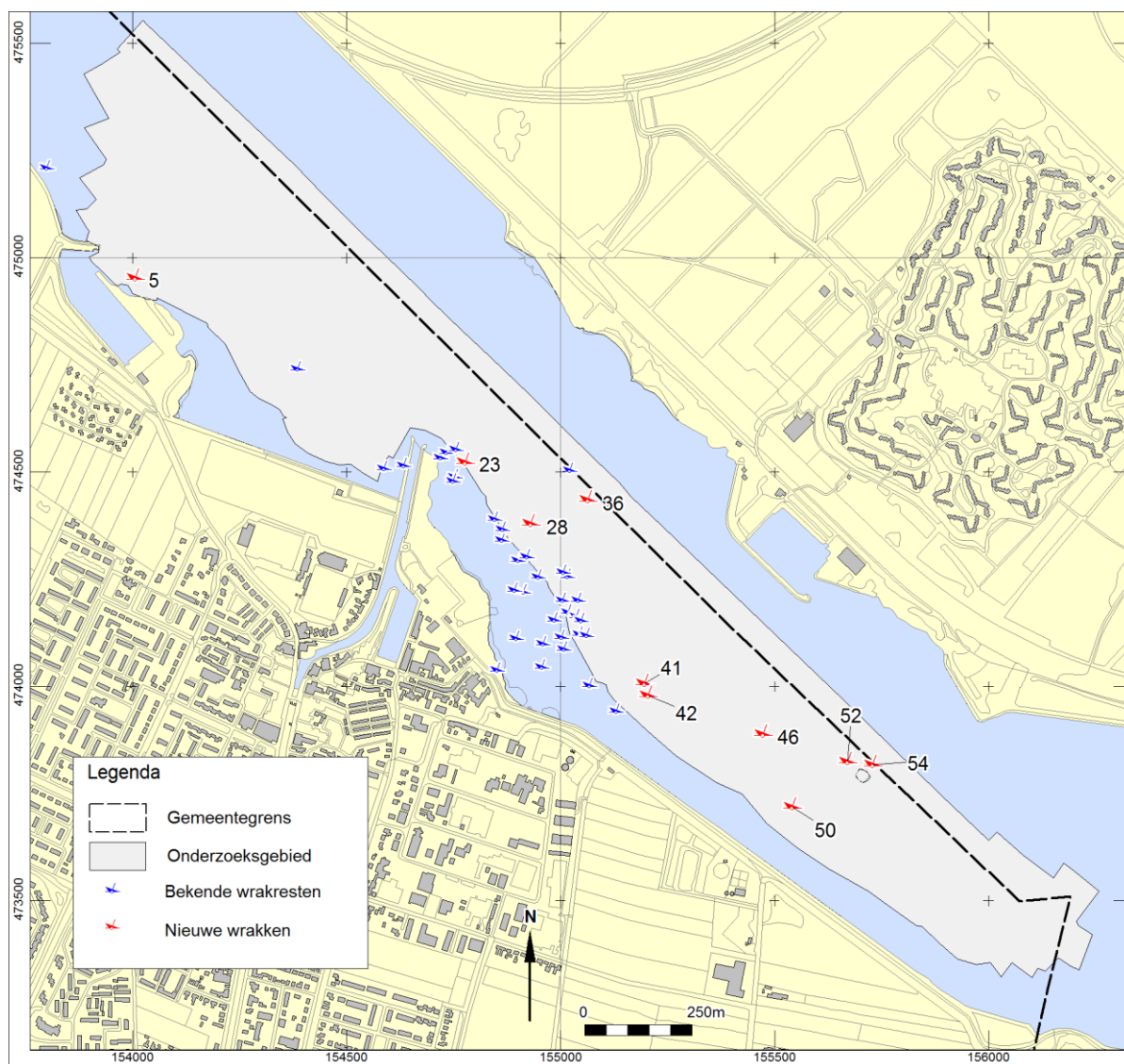
Op basis van de bekende wraklocaties (gebaseerd op de website 'Wrakken van Spakenburg' en het document 'Wrakinventarisatie binnen plangebied Kuststrook Oost Bunschoten' wordt in onderstaande tabel een vergelijking weergegeven met de aangetroffen sonarcontacten.

Wrakken van Spakenburg (www.v22.nl/wvs/)			Document wrakinventarisatie			Komt overeen Met sonarcontact
Beschrijving	RDx	Rdy	Opmerkingen	Wraknr Pieter	Btnr Graaf	
BU110	153055	475895				(buiten gebied)
BU78	153614	475434				(buiten gebied)
BU22	153801	475210				(buiten gebied)
BU112	154386	474741				mogelijk 11
BU10	154588	474509				(buiten gebied)
BU12	154633	474516				(buiten gebied)
BU56	154720	474534				(buiten gebied)
BU104	154734	474546				(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	154750	474479	balk/paal?	5B		(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	154753	474490	metalen boot	5A		(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	154756	474553				21
Botterwrak (nummer onbekend)	154847	474390				25
BU183	154852	474038				(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	154863	474342				(buiten gebied)
BU39	154864	474367				26
BU20	154892	474225	contouren hele botter	7	BU54	(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	154897	474113				(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	154901	474295				(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	154914	474220	rand van de botter, schuin gekanteld	12	BU63?	(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	154922	474302				27
Botterwrak (nummer onbekend)	154948	474255				(buiten gebied)
Botterwrak (onbekend)	154957	474046				(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	154959	474100	fragmenten hout	8	BU39	(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	154986	474155				(buiten gebied)
Botterwrak (onbekend)	155003	474116				(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	155005	474201	fragment, verspreide stukken hout	1	BU20	niet aangetroffen
VD46	155007	474266				niet aangetroffen
Botterwrak (nummer onbekend)	155008	474088	fragmenten hout	9	BU3? (63)	(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	155016	474257				niet aangetroffen
Botterwrak (nummer onbekend)	155018	474173	contouren hele botter	3	BU152 (of 52)	32
BU15	155022	474505				niet aangetroffen
Botterwrak (nummer onbekend)	155038	474164				niet aangetroffen
Onbekend wrak	155042	474201	hele boot? Middelpunt	6	BU199	33
Botterwrak (onbekend)	155044	474122	contouren hele botter	11	VD73	35
Botterwrak (nummer onbekend)	155048	474154				34
Botterwrak (onbekend)	155061	474119				35
Botterwrak (nummer onbekend)	155068	474002				(buiten gebied)
Botterwrak (nummer onbekend)	155130	473942				(buiten gebied)

Tabel 6. Vergelijking met bekende wrakobjecten

4.6 Nieuw aangetroffen wrakken

Op tien locaties zijn de mogelijke resten van nog niet eerder gevonden scheepswrakken gevonden.



Afbeelding 28. Overzicht van de nieuw aangetroffen wrakken

Contact	RDx	Rdy	Beschrijving	L (m)	B (m)	H (m)	D (m)
5	154006	474953	langwerpig ovaal contact met interne structuren	11.7	4.2	0.5	-3.0
23	154777	474523	ovaal contact, sterke reflectie	4.0	1.6	0.1	-3.5
28	154930	474380	bodemverstoring met interne structuren	5.6	4.3	-0.2	-1.0
36	155064	474436	ovaal contact, open, sterke reflectie	9.6	3.7	0.1	-1.1
41	155195	474007	langwerpig ovalen contact met compartiment, kano	5.6	1.2	0.3	-0.9
42	155204	473979	ovaal open contact, zeer sterke akoestische reflectie (metaal), horende bij sleepspoor	4.1	1.8	0.2	-1.7
46	155473	473889	ovaal contact, lijkt klein bootje	5.2	1.8	0.2	-0.9
50	155541	473719	klein ovaal contact	3.0	1.1	0.1	-3.6
52	155670	473824	scherpe hockystickvormige structuur, sterke reflectie	19.4	4.1	0.6	-2.3
54	155728	473817	ovaal contact met interne structuren	2.7	1.7	0.4	-2.6

Tabel 7. Lijst met nieuw aangetroffen wrakken

5 Conclusies en advies

Tijdens één velddag is een deel van de waterbodem van het Nijkerkernauw met een oppervlakte van 104 hectare opgenomen met *side scan sonar*. Op basis van het samengestelde sonarmozaïek kunnen verschillende bodemtypes worden onderscheiden. In totaal zijn 58 individuele sonarcontacten geanalyseerd, geïnterpreteerd en gerapporteerd.

Interpretatie	Aantal
bodemverstoring	5
boeianker	3
cluster objecten	4
kabel	1
onbekend object	26
wrakresten	19
Totaal	58

Tabel 8. Samenvatting van de geïnterpreteerde sonarcontacten

Op 19 locaties zijn mogelijke restanten van scheepswrakken aangetroffen. Negen locaties komen overeen met bekende wraklocaties; op tien locaties zijn de mogelijke resten van nog niet eerder gevonden scheepswrakken gevonden.

Geadviseerd wordt, om de tien locaties met mogelijke wrakresten nader te onderzoeken om de aard van de resten vast te stellen.

Met de gebruikte methodiek kan in korte tijd grote delen waterbodem in kaart worden gebracht en de aanwezige (mogelijk archeologische) objecten op- of gedeeltelijk in de waterbodem efficiënt in kaart worden gebracht. Geadviseerd wordt, om ook het westelijk deel van het Nijkerkernauw binnen de gemeentegrenzen van Bunschoten te onderzoeken.

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Ligging van het onderzoeksgebied (rood) in het Nijkerkernauw bij Bunschoten-Spakenburg	5
Afbeelding 2. Toplaag van de waterbodem (naar geologische en bodemkundige Atlas van de Randmeren)	7
Afbeelding 3. Het onderzoeksgebied geprojecteerd op het gecombineerde hoogte/dieptebestand.	8
Afbeelding 4. Het onderzoeksgebied op een historische lodingskaart uit 1971	9
Afbeelding 5. Droogvallende wrakken tijdens de storm op 29 oktober 2013 (V. de Kieviet)	10
Afbeelding 6. Bekende objecten in- en in de omgeving van het onderzoeksgebied	11
Afbeelding 7. Meetvaartuig 'DEEP Purple'	14
Afbeelding 8. Voorbeelden van natuurlijke objecten en structuren in het onderzoeksgebied.	18
Afbeelding 9. Side scan sonar mozaïek	19
Afbeelding 10. Interpretatie	21
Afbeelding 11. Sonarbeeld contact 5	25
Afbeelding 12. Sonarbeeld contact 11	26
Afbeelding 13. Sonarbeeld contact 21	27
Afbeelding 14. Sonarbeeld contact 25	28
Afbeelding 15. Sonarbeeld contact 26	29
Afbeelding 16. Sonarbeeld contact 27	30
Afbeelding 17. Sonarbeeld contact 28	31
Afbeelding 18. Sonarbeeld contact 32	32
Afbeelding 19. Sonarbeeld contact 33	33
Afbeelding 20. Sonarbeeld contact 34	34
Afbeelding 21. Sonarbeeld contact 35	35
Afbeelding 22. Sonarbeeld contact 36	36
Afbeelding 23. Sonarbeeld contacten 41 en 42	37
Afbeelding 24. Sonarbeeld contact 46	38
Afbeelding 25. Sonarbeeld contact 50	39
Afbeelding 26. Sonarbeeld contact 52	40
Afbeelding 27. Sonarbeeld contact 54	41
Afbeelding 28. Overzicht van de nieuw aangetroffen wrakken	43

Lijst met tabellen

Tabel 1. Archeologische perioden	2
Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	2
Tabel 3. Samenvatting van de geïnterpreteerde sonarcontacten	3
Tabel 4. Overzicht van de geïnterpreteerde sonarcontacten	24
Tabel 5. Samenvatting van de geïnterpreteerde sonarcontacten	24
Tabel 6. Vergelijking met bekende wrakobjecten	42
Tabel 7. Lijst met nieuw aangetroffen wrakken	43
Tabel 8. Samenvatting van de geïnterpreteerde sonarcontacten	45

Afkortingen en woordenlijst

<i>AMZ</i>	Archeologische Monumenten Zorg
<i>Antropogeen</i>	Door menselijk handelen
<i>KNA</i>	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
<i>Magnetometer</i>	Techniek om afwijkingen van het aardmagnetisch veld (veroorzaakt door de aanwezigheid van ijzerhoudende objecten) te meten
<i>Multibeam</i>	Vlakdekkend akoestisch meetinstrument dat met verschillende bundels of beams de waterdiepte onder een meetvaartuig meet, waarna een gedetailleerd topografisch model van de waterbodem kan worden gemaakt
<i>PvE</i>	Programma van Eisen
<i>RCE</i>	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
<i>RTK DGPS</i>	Real Time Kinematic Differential Global Positioning System; geavanceerd systeem voor plaatsbepaling dat werkt met satellieten in combinatie met een vaste steunzender in de buurt van het werkgebied. Heeft nauwkeurigheden van enkele cm. In de X, Y en Z richting.
<i>Side scan sonar</i>	Akoestisch meetinstrument dat vlakdekkend de sterkte van reflecterende geluidssignalen van de waterbodem onder een meetvaartuig registreert. Vergelijkbaar met het maken van een zwart/wit foto van de waterbodem; wordt gebruikt om objecten op te sporen en bodemmorfolgie en type te classificeren

Referenties

- Heide, G. (1974) De Zuiderzee: van land tot water, van water tot land, Haren: Uitgeverij Knoop & Niemeijer
- Het Sjutenkârkhof, Tagrijn 2007
- IMAGO Projectgroep: Innovatief Meten Aan Gezonken Objecten, eindrapportage 2003, Rijkswaterstaat IJsselmeergebied, RDIJ rapport nr. 2003-13a.
- Sigmond, P. (2010) Zuiderzeehavens, IN: Spiegel van de Zuiderzee: Geschiedenis en Cartobibliografie van de Zuiderzee en het Hollands Waddengebied, Houten: Hes & De Graaf Publishers BV
- Van der Heide, G.D., 1955: Archeologie van het Zuiderzeegebied, overdruk uit Antiquity and survival.
- Verhamme, M., 2011. Wrakinventarisatie binnen plangebied Kuststrook Oost Bunschoten.

Overige bronnen

- Actueel Dieptebestand IJsselmeergebied, versie 2012, Meet- en Informatiedienst Rijkswaterstaat IJsselmeergebied
- Geologische en Bodemkundige Atlas van de Randmeren, Rijkswaterstaat IJsselmeergebied 1997
- KNA waterbodems (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) versie 3.1
- Website wrakken van Spakenburg, www.v22.nl/wvs/

Bijlage 1. CD met digitale bestanden

Inhoudsopgave

Map	Submap	Omschrijving
Fotos_Wrakken_Gemeente_Bunschoten	-	Foto's van wrakken bij laag water oktober 2013 (bron: gemeente Bunschoten)
Literatuur	-	Diverse literatuur
Rapport	-	13_A005-01_Opwateronderzoek_Bunschoten_definitief
Sonar	Geotifs Mozaïek Sonarcontacten	Gegeorefereerde afbeeldingen per sonarcontact Sonar mozaïek 20x20cm Overzicht contacten in Excel

