

**Inventariserend Veldonderzoek (onderwaterfase verkennend)
Windmolenpark Fryslân, IJsselmeer**



Periplus Archeomare rapport 15A013-02

Auteurs:

Lislore An Muis en Seger van den Brenk

in opdracht van:



Windpark Fryslân

Postbus 1054
8300 BB Emmeloord

Revisie nummer	Datum
3.0 (definitief)	21 september 2015

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 15A013-02

Inventariserend Veldonderzoek (onderwaterfase verkennend)
Windmolenpark Fryslân, IJsselmeer

Auteurs: Liselore An Muis en Seger van den Brenk

In opdracht van: Windpark Fryslân
Contactpersoon: Mevr. F. van der Wind (Pondera Consult)

© Periplus Archeomare, augustus 2015

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

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de 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.

ISSN 2352-9547

Revisie details

Revisie	Omschrijving	Auteurs	Controle	Autorisatie	Datum
3.0	Definitief	LM	SvdB	BvM	21-09-2015
2.0	Concept 2	LM	SvdB	BvM	03-09-2015
1.0	Concept	LM	SvdB	BvM	31-08-2015



Autorisatie:
B.E.J.M. van Mierlo



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



Aquatech Diving BV
Postbus 41
8500 AA Joure
Tel: 0513-481150
Fax: 0513-481155
Email: info@aquatech-diving.com
Website: www.aquatech-diving.com

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1. Inleiding	5
1.1. Aanleiding	5
1.2. Doelstelling	6
1.3. Onderzoeksvragen	7
1.4. Leeswijzer	7
2. Methoden en technieken	9
2.1. Uitvoering veldonderzoek	9
2.2. Werkvaartuig	9
2.3. Plaatsbepaling en positionering	9
2.4. Duikmethodiek	10
3. Resultaten onderzoek.....	11
4. Beantwoording onderzoeksvragen	19
5. Conclusies en advies	21
Lijst met afbeeldingen	23
Lijst met tabellen.....	23
Referenties	24
Overige bronnen	24
Lijst met afkortingen en verklaringen	25
Bijlage 1. Fasering archeologisch onderzoek	27
Bijlage 2. Rapport dendrochronologisch onderzoek.....	29
Bijlage 3. CD met digitale bestanden	30

Periode	Tijd in jaren				
<i>Nieuwe tijd C</i>	1850	na Chr.	-	heden	na Chr.
<i>Nieuwe tijd B</i>	1650	na Chr.	-	1850	na Chr.
<i>Nieuwe tijd A</i>	1500	na Chr.	-	1650	na Chr.
<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 1. Archeologische perioden

<i>Provincie:</i>	Friesland
<i>Gemeente:</i>	Súdwest-Fryslân
<i>Plaats:</i>	IJsselmeer
<i>Toponiem:</i>	Windmolenpark Fryslân, IJsselmeer
<i>Kaartblad:</i>	9A
<i>Coördinaten centrumlocatie (RD):</i>	X 146700 – Y 557123
<i>Beheerder gebied</i>	Rijkswaterstaat Midden Nederland
<i>Huidig watergebruik</i>	Recreatie en visserij
<i>Waterkundige gegevens:</i>	Zoet water, geen stroming, deels onverstoorde waterbodem
<i>Bevoegd gezag:</i>	Rijkswaterstaat Midden Nederland en Gemeente Súdwest-Fryslân
<i>Adviseur voor het bevoegd gezag</i>	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
<i>Deskundige namens het bevoegd gezag:</i>	Dhr. J. Opdebeek/ Mevr. M.C. Houkes
<i>ARCHIS-onderzoeksmeldingsnr. (CIS-code):</i>	3296233100
<i>Periplus-projectcode:</i>	15A0013-02
<i>Periode van uitvoering:</i>	Augustus 2015
<i>Beheer en plaats documentatie:</i>	Periplus Archeomare, Amsterdam

Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Samenvatting

In opdracht van Windpark Fryslân, onder begeleiding van Pondera Consult heeft Periplus Archeomare BV in samenwerking met Aquatech Diving BV een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het geplande windmolenpark Fryslân in het IJsselmeer. Het betrof een inventariserend veldonderzoek (onderwaterfase verkennend) in de vorm van duikinspecties op twee locaties die binnen 100 meter van de werkvakken van de geplande windturbines liggen.

Geconcludeerd kan worden dat beide onderzochte locaties scheepsresten bevatten met een vermoedelijk hoge cultuurhistorische waarde. Om dit nader te specificeren zou een aanvullend waardestellend onderzoek uitgevoerd moeten worden. Dit is echter niet nodig wanneer aangetoond kan worden dat de locaties en directe omgeving niet verstoord zullen worden. Het eerste advies is dan ook, om beide gebieden met wrakresten inclusief een bufferzone van 25 meter te ontzien bij bodemversturende activiteiten zoals het plaatsen van de windturbines, het leggen van kabels of het verankeren van werkschepen.

Om te waarborgen dat de locaties niet verstoord worden tijdens het plaatsen van de funderingen en het aanleggen van de kabelsleuven, wordt geadviseerd om:

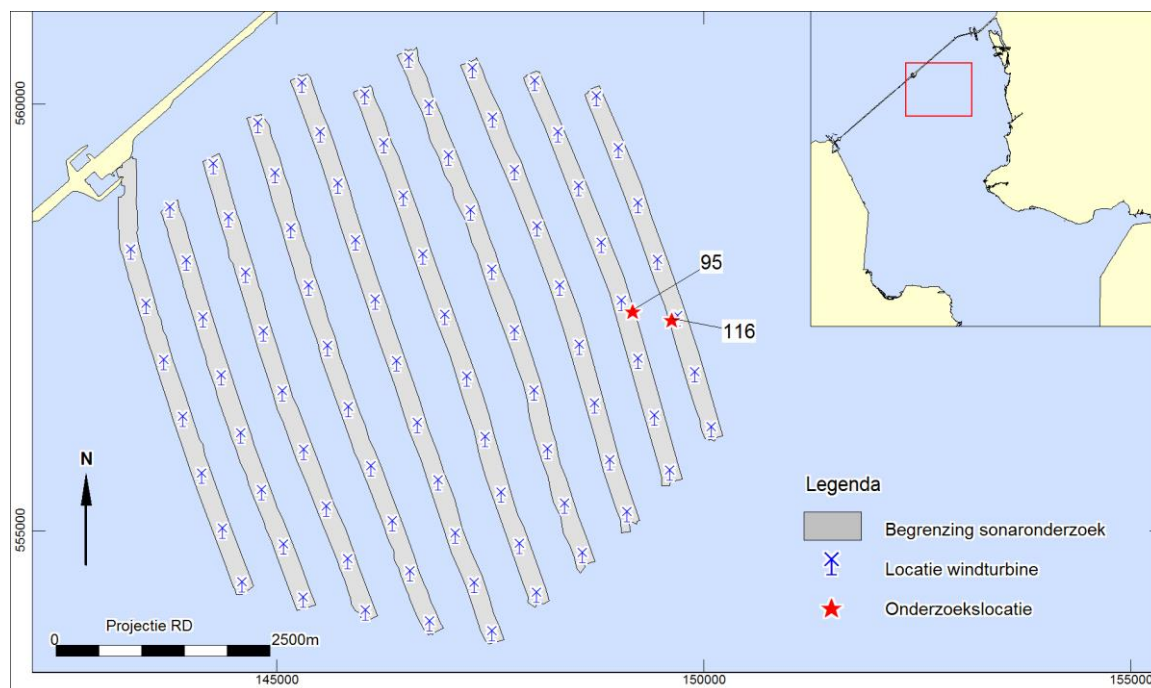
- De vondstlocaties inclusief een zone van 25 meter rondom te ontzien bij graafwerkzaamheden en verankeringen van werkschepen;
- In het werkplan duidelijke tekeningen en instructies op te nemen dat de werklocaties alleen vanaf een bepaalde kant benaderd mogen worden;
- Actieve begeleiding/toezicht uit te voeren bij werkzaamheden binnen 100 meter van de wrakken;
- Opnamen van hoge resolutie *multibeam*opnamen van de wraklocaties te maken voorafgaande en direct na en 1 jaar na afloop van de werkzaamheden om de eventuele veranderingen te kunnen monitoren.

Indien het niet mogelijk is om de genoemde zones te ontzien bij de geplande maatregelen of als uit de monitoring blijkt dat aantasting optreedt dan dient het vervolg van de AMZ cyclus doorlopen te worden. Dit houdt in dat een waarderend onderzoek op locatie moet worden uitgevoerd (*KNA* inventariserend veldonderzoek - onderwaterfase waarderend, op basis van een door het bevoegd gezag goedgekeurd *PvE*) waarbij de behoudenswaardigheid van de locatie wordt vastgesteld en een formeel selectieadvies wordt opgesteld. Dit kan uiteindelijk leiden tot definitieve opgraving van de archeologische resten of het aanbrengen van fysieke bescherming op de locaties.

Deze bladzijde is met opzet leeggelaten vanwege dubbelzijdige opmaak.

1. Inleiding

In opdracht van Windpark Fryslân, onder begeleiding van Pondera Consult heeft Periplus Archeomare BV in samenwerking met Aquatech Diving BV een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het geplande windmolenpark Fryslân in het IJsselmeer. Het betrof een inventariserend veldonderzoek (onderwaterfase verkennend) in de vorm van duikinspecties op twee locaties die binnen 100 meter van de werkvakken van de geplande windturbines liggen.



Afbeelding 1: Onderzoekslocaties

Nr	Interpretatie	RDx	Rdy	Z(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Archeologische Verwachting	Afstand tot Werkvak 30x30m Windturbine
95	Scheepswrak	149164	557583	-5.9	17.3	6.5	0.2	hoog	96m -> E8
116	Scheepswrak	149628	557487	-3.6	22.3	4.2	0.1	hoog	54m -> E9

Tabel 3. Geselecteerde locaties voor archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van visuele inspecties

1.1. Aanleiding

Windpark Fryslân is voornemens een windmolenpark met een totaal vermogen van 250-400 MW te realiseren in het Friese gedeelte van het IJsselmeer, direct ten zuiden van de Afsluitdijk. Het windpark zal bestaan uit 89 windturbines, bestaande uit een in de waterbodem gefundeerde mast en voorzien van een gondel en drie rotorbladen. De bodem zal ter plaatse van de turbines in een vak van maximaal 30x30 meter verstoord worden en de funderingsdiepte van de windturbines bedraagt ca. 20-40 meter. Daarnaast worden de windturbines onderling verbonden met ondergrondse elektriciteitskabels met een verbinding naar een transformatorstation te Breezanddijk op de Afsluitdijk¹.

Tijdens het inventariserend veldonderzoek (opwaterfase)² zijn de locaties van 89 geplande windturbines in stroken met een breedte van 220 meter in noordnoordwest-zuidzuidoostelijke richting onderzocht. In totaal is ruim 1251 hectare waterbodem in kaart gebracht met *side scan sonar* en zijn dieptegegevens verzameld.

¹ Van Breda, 2015 – PvE GM|PvE 324

² Muis en van den Brenk, 2015

In het onderzochte gebied zijn in totaal 118 individuele contacten met sonar waargenomen en gerapporteerd. Het merendeel van de contacten bestaat uit kleine, losse objecten die verloren of gedumpt zijn, zoals losse stukken kabel en autobanden.

Op acht locaties zijn grotere structuren en objecten waargenomen waarvan niet kan worden uitgesloten dat het om objecten met een cultuurhistorische waarde gaat. Een overzicht wordt gegeven in onderstaande tabel.

Nr	Interpretatie	RDx	Rdy	Z(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Arch. Verw.	Afstand tot centrum Windturbine	Afstand tot werkvak Windturbine
14	Wrakresten	144436	556589	-4.8	11.8	3.6	0.3	hoog	220m -> H3	205m -> H3
25	Bodemverstoring	144632	557737	-4.8	18.1	14.8	0.3	middelhoog	260m -> F3	245m -> F3
41	Wrakresten	146062	558087	-3.8	24.6	17.8	0.2	middelhoog	320m -> E4	305m -> E4
76	Onbekend object	147416	558310	-4.6	28.0	5.2	0.1	middelhoog	300m -> E6	285m -> E6
95	Scheepswrak	149164	557583	-5.9	17.3	6.5	0.2	hoog	111m -> E8	96m -> E8
96	Scheepswrak	149187	557399	-5.5	17.2	4.7	0.4	hoog	290m -> E8	275m -> E8
105	Scheepswrak	149281	556756	-3.6	25.6	7.2	0.3	hoog	240m -> F9	225m -> F9
116	Scheepswrak	149628	557487	-3.6	22.3	4.2	0.1	hoog	69m -> E9	54m -> E9

Tabel 4. Waargenomen sonarcontacten met een archeologische verwachting

Zes van de acht locaties liggen meer dan 100 meter van de dichtstbijzijnde werkvakken van 30 bij 30 meter rondom de geplande windturbines en worden niet bedreigd door het plaatsen van de fundaties. Wel dient rekening te worden gehouden met de locaties bij het aanleggen van de sleuven voor de verbindingkabels.

Eén locatie, het scheepswrak van contact 116 ligt 54 meter van het werkvak van 30 bij 30 meter rondom de centrumlocatie van windturbine E9. Het scheepswrak op locatie 95 ligt 96 meter van het werkvak van 30 bij 30 meter rondom de centrumlocatie van windturbine E8. Deze locaties kunnen bedreigd worden bij de bouw van de turbine waarbij waarschijnlijk grote werkschepen met verankering worden ingezet. Geadviseerd werd dan ook om deze locaties nader te onderzoeken om de daadwerkelijke archeologische waarde vast te stellen en zo nodig beschermende maatregelen te nemen.

Verstoring door verandering in stroming is niet te verwachten. Dit blijkt uit de volgend paragraaf, overgenomen uit de MER:

Wanneer water met een redelijke snelheid langs een voorwerp in de waterbodem stroomt, kan zand rondom het ingraafpunt opwerpen en met de stroom worden weggevoerd. Deze erosie (ook wel scour genoemd) treedt op in stromend water. Om erosie te voorkomen kan het nodig zijn om rondom de fundatie bescherming (scour protection) aan te brengen. Hierbij kan worden gedacht aan steenbestorting rondom de basis van de fundatie. Het IJsselmeer kent geen getijde werking. Door wind is wel een tijdelijke geringe stroming bij de bodem mogelijk. Verwacht wordt dat dit niet zal leiden tot erosie die een gevaar is voor de constructie en bescherming rondom de fundatie niet nodig zal zijn. Bij de bestaande windturbines in het IJsselmeer, het windpark Irene Vorrink (28 windturbines, gebouwd in 1996), is geen bescherming bij de fundatie toegepast. Dit windpark is uitgevoerd met monopiles. In 2012 zijn door Ventolines metingen gedaan bij windpark Irene Vorrink en hieruit blijkt dat geen sprake is van verandering van de bodem (geen morfologische invloed), nabij de voet van de fundatie. Ook voor windpark Noordoostpolder wordt voor de turbines in het IJsselmeer rondom de fundatie geen bescherming tegen erosie aangebracht. Voor Windpark Fryslân is geen aanleiding bescherming tegen erosie aan te brengen.

1.2. Doelstelling

De verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek onder water (de duikinspectie) heeft tot doel de aard en de archeologische waarde van de geselecteerde locaties vast te stellen.

Het onderzoek dient uit te monden in een advies met betrekking tot eventueel vervolgonderzoek conform de in de KNA waterbodems 3.2 vermelde criteria (KNA VS06wb en VS07wb). Het eventuele onderzoek dat volgt op de huidige verkennende fase is de waarderende fase van het onderwateronderzoek. Een waarderend onderzoek wordt uitgevoerd als tijdens de verkenning resten worden aangetroffen die van archeologische waarde kunnen zijn. Pas na de waarderende fase is bekend of er daadwerkelijk sprake is van een behoudenswaardige vindplaats en kan door de bevoegde overheid een selectiebesluit worden genomen.

1.3. Onderzoeksvragen

In het Programma van Eisen³ (PvE) voor het onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Zijn er archeologische resten waarneembaar op de waterbodem en wat is de omvang, verspreiding en bedekking door sedimentatie?
- Zo ja, wat is de aard van de archeologische resten: soort, type, ouderdom e.d.?
- Indien er resten van mogelijk historisch belang worden waargenomen: wat is de gaafheid en conservering, hierbij rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen?
- Wat is de aard (morfologie en bodemsoort) van de omringende waterbodem?
- Indien er een eventueel waarderend onderzoek dient plaats te vinden, hoe dient dit te worden ingericht?
- In hoeverre is het natte inventariserende vooronderzoek te verbeteren? Hierbij gaat het zowel om de gebruikte methodiek als om de procesgang.
- Heeft er (en in welke mater)verstoring van de bodem plaats gevonden? Is dit recent of uit het verleden?
- Indien het geen archeologische resten betreft, wat is de aard van het aangetroffen fenomeen? Hoe kan het sonarcontact verklaard worden?

1.4. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de gebruikte methoden en technieken toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd en in hoofdstuk 4 worden de onderzoeksvragen beantwoord. Het rapport sluit af met een conclusie en advies in hoofdstuk 5.

Schuingedrukte woorden en termen worden nader toegelicht op pagina 25.

In bijlage 3 is een CD met digitale bestanden opgenomen waaronder een digitale versie van het Programma van Eisen en het een digitale versie van het rapport.

³ Muis en van den Brenk, 2015

Deze bladzijde is met opzet leeggelaten vanwege dubbelzijdige opmaak.

2. Methoden en technieken

2.1. Uitvoering veldonderzoek

Het veldonderzoek is uitgevoerd op 20 augustus 2015. De volgende personen hebben aan het veldonderzoek meegewerkt:

Naam	Functie	Bedrijf
Liselore An Muis	<i>KNA-archeoloog waterbodems en duiker</i>	Periplus Archeomare B.V.
Daan Jochemsen	<i>Duikploegleider</i>	Aquatech Diving B.V.
Remco van Zelm	<i>Duiker</i>	Aquatech Diving B.V.
Seger van den Brenk	<i>Surveyor</i>	Periplus Archeomare B.V.

Tabel 5. Lijst van ingezet personeel

Tijdens het veldwerk zijn de resultaten van de inspecties vastgelegd in een dagrapport. De rapportage en de analyse van de gegevens zijn uitgevoerd op het kantoor van Periplus Archeomare in Amsterdam.

2.2. Werkvaartuig

Voor het onderzoek is de Zodiac 'Hypakaputi 2' ingezet. Dit vaartuig is speciaal uitgerust voor duikonderzoek.



Afbeelding 2. De zodiac 'Hypakaputi 2' als duikplatform

Het vaartuig voldoet aan alle vereiste veiligheidsvoorschriften. Voorafgaand aan het duikonderzoek zijn de werkzaamheden gemeld bij de waterbeheerder (centrale meldpost IJsselmeergebied). Gedurende de duikwerkzaamheden is een duikvlag als seinvoering getoond zodat er een veilige werkomgeving kon worden gegarandeerd.

2.3. Plaatsbepaling en positionering

Voor de plaatsbepaling is een mobiele DGPS antenne aan boord geplaatst. De mobiele DGPS antenne is verbonden met een computer met GIS software. In deze software was de oorspronkelijke onderzoekslocatie en sonar afbeeldingen opgenomen.

2.4. Duikmethodiek

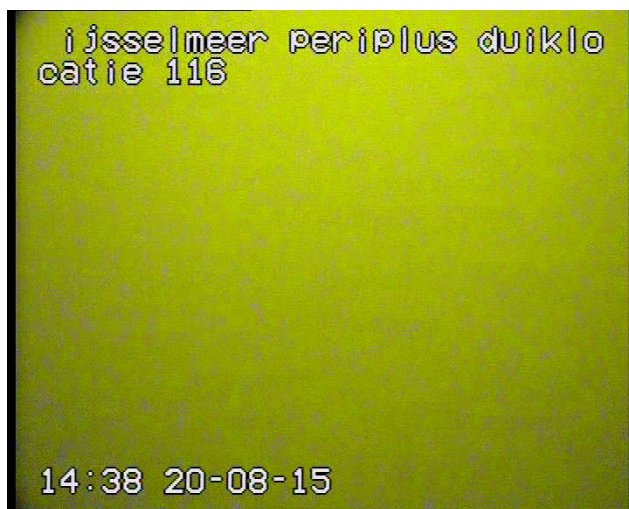
Het duikteam bestond uit drie duikers, waarvan één persoon fungeerde als duikploegleider en één persoon als reserveduiker. Voor het onderzoek waren de duikers uitgerust met *Surface Supply Equipment (SSE)*, communicatie en verlichting. Via deze verbinding kon de duiker worden aangestuurd door de duikploegleider.



Afbeelding 3. Voorbereiding voor het duikwerk.

Voorafgaand aan de duik werd de locatie gemarkeerd met een boei en met de duiker het *sonarbeeld* besproken om een idee te vormen van de locatie. Daarna daalde de duiker af naar de bodem via de lijn van de boei naar het boeianker (afdaaleind). De duikinspecties bestond uit het lokaliseren en identificeren van de structuren op de waterbodem. Via het communicatiesysteem kon men aan boord gerichte vragen stellen aan de duiker om de structuren onder water zo nauwkeurig mogelijk te identificeren. Na het vaststellen van de vondstbegrenzing zijn zoekslagen tot 5 meter rond de vondstbegrenzing gedaan om eventuele losse vondsten te karteren.

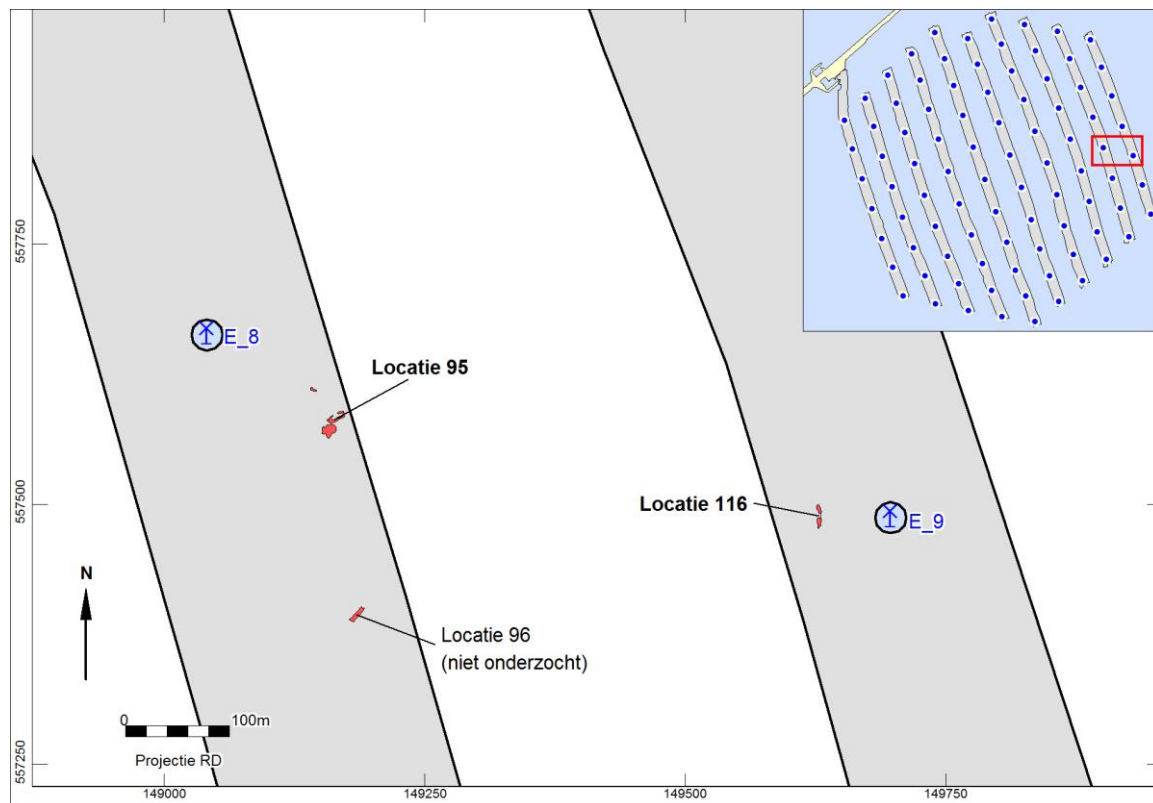
Getracht is om filmbeelden te maken, maar vanwege het zeer beperkte zicht onderwater (0 tot 10 cm) is hier geen aanvullende informatie uit te halen.



Afbeelding 4. Voorbeeld van het onderwater videobeeld op locatie 116

3. Resultaten onderzoek

In totaal zijn twee locaties onderzocht (zie onderstaande afbeelding).



Afbeelding 5. De onderzoekslocaties

Het zicht onder water was zeer slecht, 0-10 cm, waardoor de duikinspecties op de tast zijn uitgevoerd.

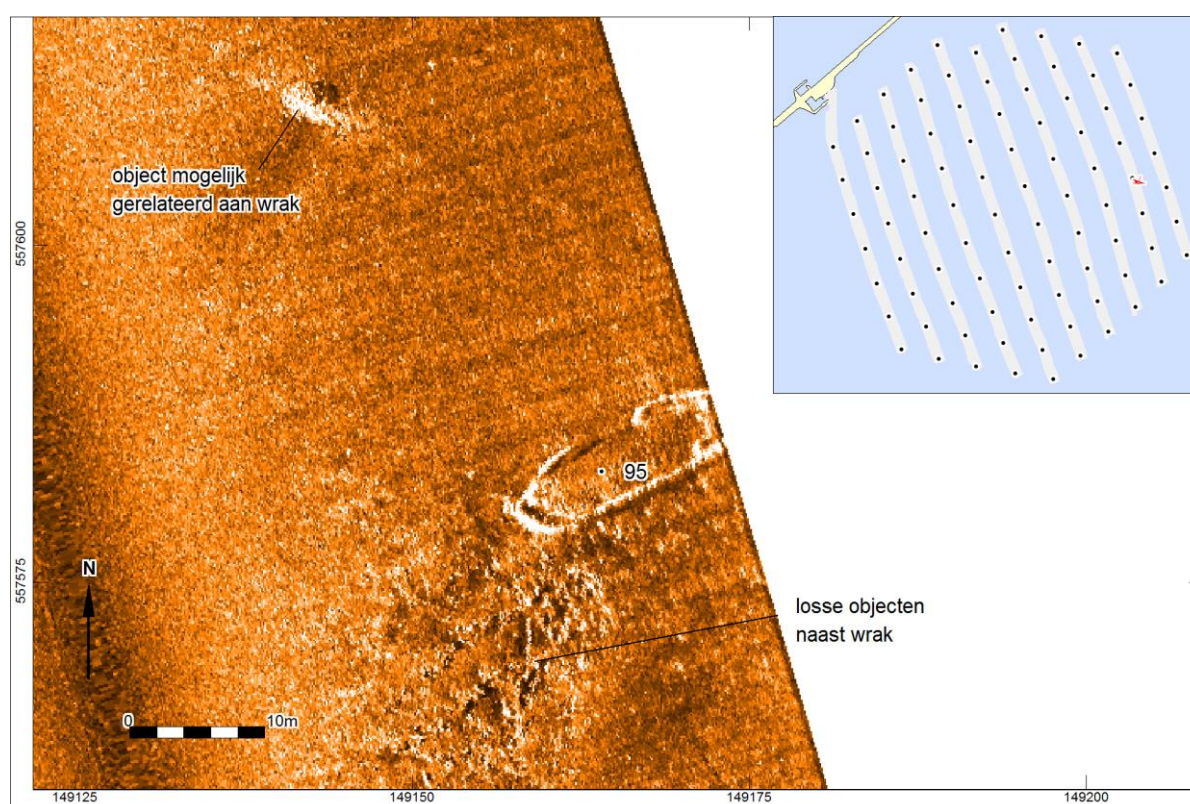
De resultaten van het onderzoek op de twee locaties worden op de volgende bladzijden besproken.

Resultaten vooronderzoek contact 95

De sonarbeelden van contact 95 laten de duidelijke contouren van een scheepswrak zien, dat grotendeels in de bodem ligt. Het wrak heeft een minimale lengte van 17,3 meter en een breedte van 6,5 meter. Direct ten zuiden van het wrak liggen een aantal losse objecten op de bodem, die waarschijnlijk bij het wrak horen. Op 30 meter ten noordwesten van het wrak ligt een rond geïsoleerd object van 2 bij 2 meter dat mogelijk aan het wrak gerelateerd is. Op basis van afmetingen en het feit dat dat het wrak deels begraven ligt in de bodem is aan de locatie een hoge archeologische verwachting toegekend.

Nr	RDx	Rdy	Z(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Oorspronkelijke Interpretatie Sonar	Verwachting
95	149164	557583	-5.9	17.3	6.5	0.2	Ovalen structuur, waarschijnlijk scheepswrak	Scheepswrak	Hoog

De locatie ligt 111 meter ten zuidoosten van de centrumlocatie van de geplande turbine E8, en dus 96 meter van de zone van 30 bij 30 meter rondom de centrumlocatie.

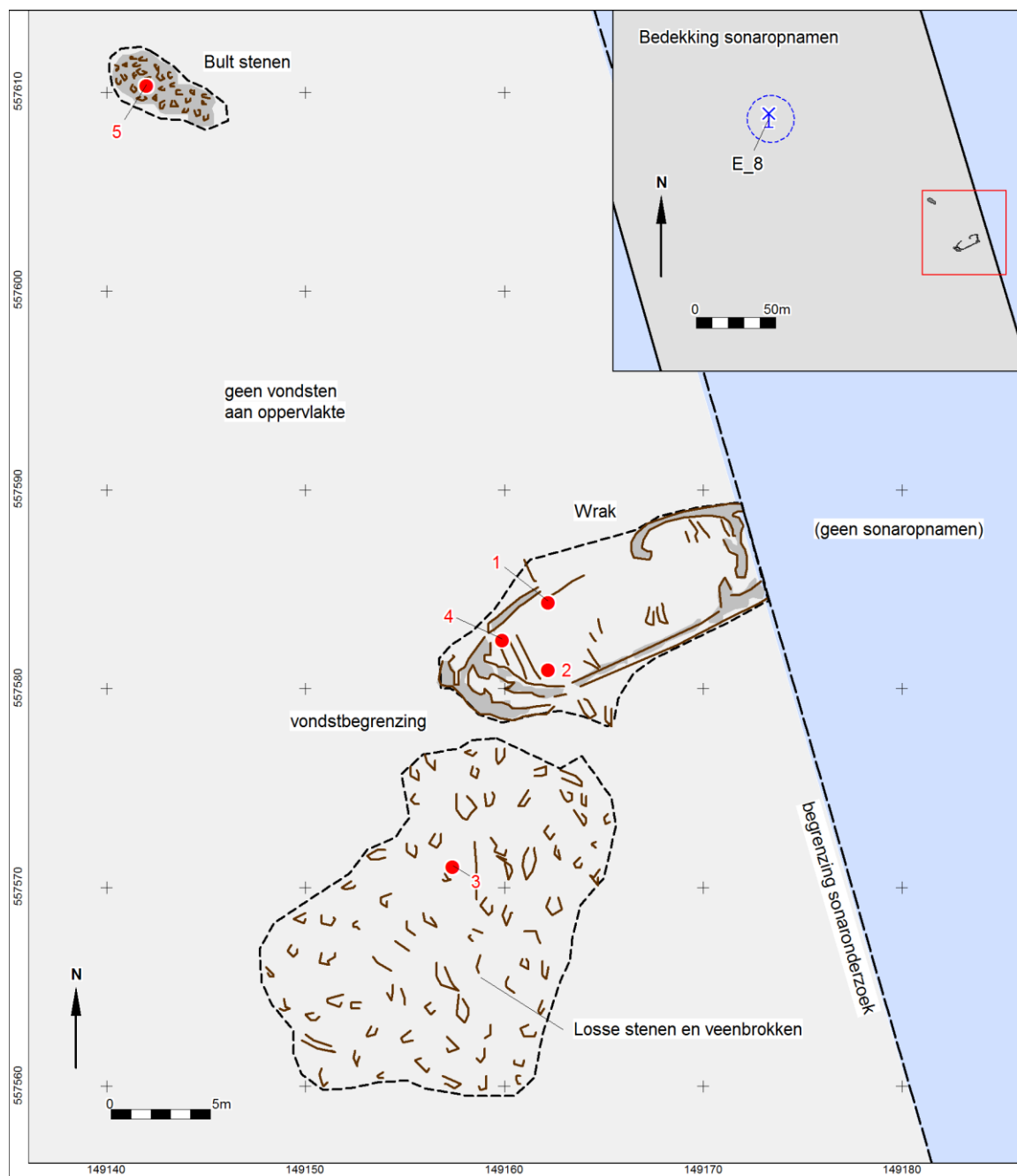


Afbeelding 6. Sonarbeeld van contact 95

Resultaten duikonderzoek

De structuur op locatie 95 is een houten scheepswrak, dat deels begraven ligt in de waterbodem. Het heeft een *gladboordige* buitenhuid (dikte variërend van 4 tot 8cm) en een *wegering* van 5cm dik. Houten delen steken tot 40 cm uit de bodem. De bodem binnen het wrak bestaat uit kleiig zand met grote schelpen. De voorsteven bevindt zich mogelijk aan de westzijde, maar dit is niet met zekerheid vastgesteld. Binnen het wrak aan de westzijde liggen meerdere afgeronde stenen (tot 15cm in diameter), mogelijk zijn dit ballaststenen. Tussen de stenen liggen diverse losse vondsten, waarvan enkele zijn verzameld. Ten zuiden van het wrak liggen diverse losse stenen en afgeronde veenbrokken (tot 15cm in diameter) verspreid over een oppervlakte van ongeveer 10 bij 15 meter.

Het sonarcontact op 30 meter ten noordwesten van de wraklocatie bestaat uit een bult afgeronde stenen die vergelijkbaar zijn met de stenen aangetroffen in- en ten zuiden van het wrak. Waarschijnlijk horen ze dan ook bij het wrak. Het gebied tussen het wrak en de bult stenen is gedeeltelijk afgezocht waarbij geen vondsten meer zijn aangetroffen. Ook de sonarbeelden laten geen objecten zien in dit gebied.



Afbeelding 7. Schets van de wraksite met de diverse vondsten

Op- en rondom de wraklocatie zijn vijf losse vondsten verzameld.

Locatie	Vondstnr	Beschrijving	RDx	Rdy
95	1	Fles	149162	557584
95	2	Ketting en gewichten	149162	557581
95	3	Losse stenen en veenbrokken	149157	557571
95	4	Losse balk - dendromonster	149160	557583
95b	5	Losse steen	149142	557610

Tabel 6. Verzamelde vondsten op en rond locatie 95

De verschillende vondsten worden hieronder beschreven.



Afbeelding 8. Foto's van de geborgen fles

De fles is beschadigd aan de hals en zijkant, het glas is relatief dik (4mm). Het betreft een groene dikbuikige fles, taps toelopende hals en sterk afgeplatte bodem. De fles heeft een diepe, licht asymmetrische ziel (instulping in de bodem). Het glas vertoont een irisatie-effect (olie-op-water-effect) veroorzaakt door corrosie. Dit type corrosie komt vooral voor in klei- en leembodems met weinig doorstroming van water, maar ook in zandbodems waar het water plaatselijk niet weg kan.

Mogelijk betreft het een zogenaamde *Kattekop*, een handgeblazen wijnfles die begin 18^e eeuw werden vervaardigd⁴.



Afbeelding 9. Geborgen stuk ketting en ijzeren kettinggewichten

In de westzijde van het wrak werd een stuk losse ketting en twee ijzeren gewichten aangetroffen. De ketting is relatief licht (door corrosie) en begroeid met schelpen. Het kleinste gewicht is van ijzer en rechthoekig met afmetingen van 10 x 6 x 4 cm. Het grote gewicht is rond (diameter 15 cm, hoogte 20 cm) en heeft een vierkante uitsparing aan de onderzijde. Arent Vos, scheepsarcheoloog van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed liet per mail weten: "Dergelijke gewichten zijn vaker aangetroffen in Zuiderzeewrakken. Het zijn handelaarsgewichten, die met lood precies op het gewenste gewicht geijkt kunnen worden (reden voor gat onderin). Dergelijke gewichten konden, evenals vele andere zaken van gewicht (letterlijk), ook worden

⁴ Mondeling commentaar Boudewijn Goudswaard (*The Missing Link*)

gebruikt aan boord van schepen en vooral aan boord van vissersschepen werd veel gewerkt met allerlei gewichten voor allerlei functies.” De ketting en gewichten kunnen bij het wrak horen, of verloren zijn door vissers die met hun netten achter het wrak bleven haken.



Afbeelding 10. Foto van de losse balk waarvan een houtmonster is genomen

In de westzijde van het wrak is een losse eikenhouten (*Quercus sp.*) balk geborgen waarvan een plak is afgezaagd voor *dendrochronologisch* onderzoek. De restanten van de (deels) sterk begroeide balk zijn weer teruggelegd in het wrak. Helaas bleek het monster onvoldoende jaarringen te bevatten voor een datering (zie ook *dendrochronologisch* rapport in bijlage 2).



Afbeelding 11. Foto van een brok veen, verzameld ten zuiden van het wrak

Ten zuiden van het wrak liggen losse stenen, afmetingen tot 15 cm afgewisseld met brokken veen.



Afbeelding 12. Foto van de steen, verzameld van de bult met stenen ten noordwesten van het wrak

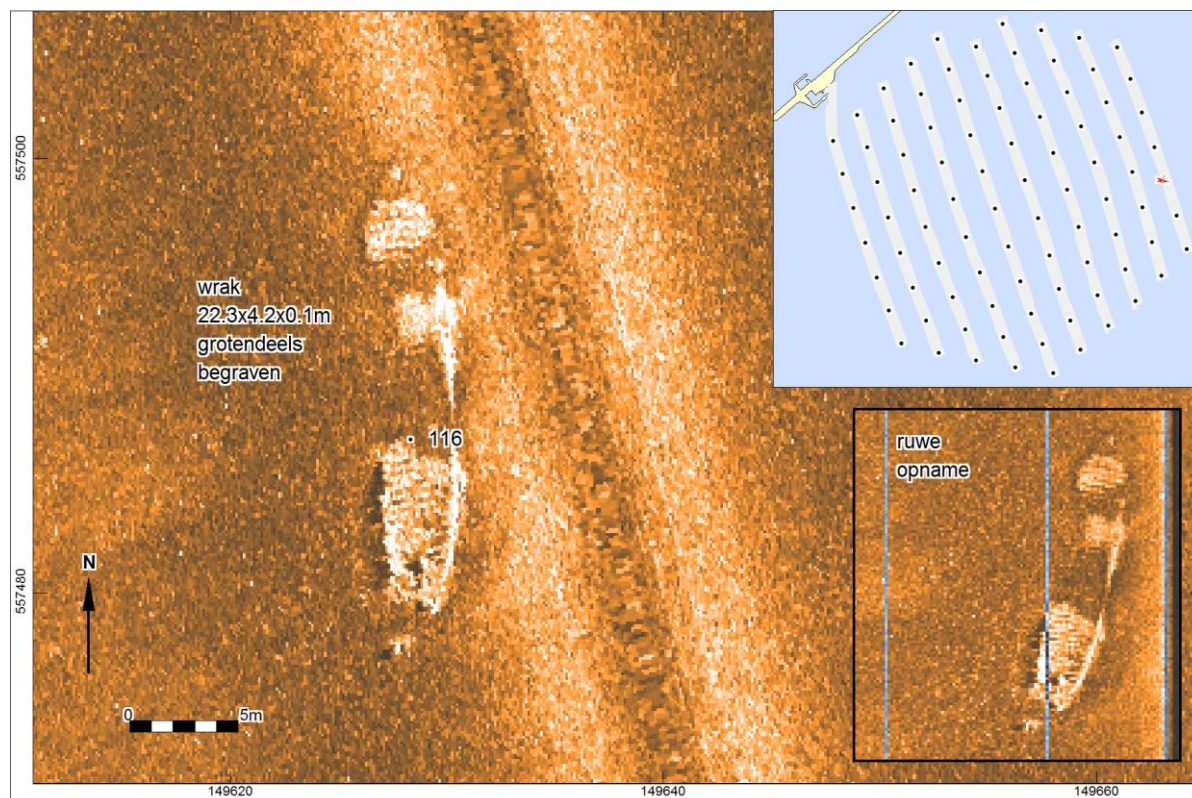
Het sonarcontact op 30 meter ten noordwesten van de wraklocatie bestaat uit een bult afgeronde stenen die vergelijkbaar zijn met de stenen aangetroffen in- en ten zuiden van het wrak. De afmetingen van de bult bedragen 4 x 2 x 0,5 meter. De bodem rondom de bult bestaat uit fijn zand en slib. Het is aannemelijk dat de stenen bij het wrak horen.

Contact 116

Het sonarcontact 116 laat een langwerpige ovale structuur zien met de kenmerken van een scheepswrak dat grotendeels in de bodem ligt. Op basis van afmetingen en het feit dat het wrak grotendeels deels begraven ligt in de bodem werd aan de locatie een hoge archeologische verwachting toegekend.

Nr	RDx	Rdy	Z(m)	L(m)	B(m)	H(m)	Omschrijving	Originele Interpretatie	Verwachting
116	149628	557487	-3.6	22.3	4.2	0.1	Ovalen structuur, waarschijnlijk scheepswrak	Scheepswrak	Hoog

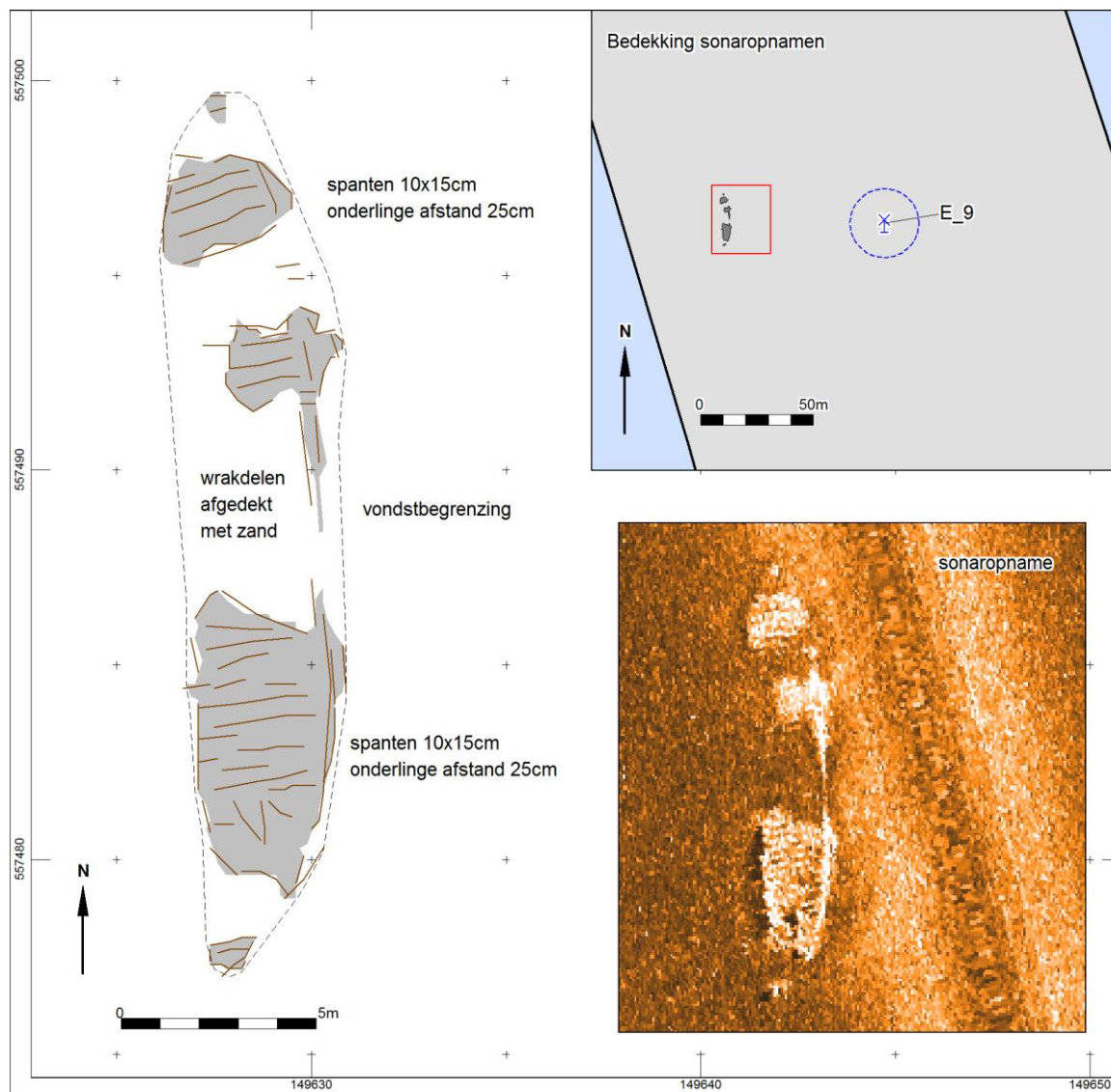
De locatie ligt 69 meter ten westen van de centrumlocatie van de geplande turbine E9, en dus 54 meter van het werkvak van 30 bij 30 meter rondom de centrumlocatie.



Afbeelding 13. Sonarbeeld van contact 116

Resultaten duikonderzoek

Het object op de locatie 116 bestaat uit een *vlak* van een scheepswrak met *spanten*. De opbouw van het schip ontbreekt. In het wrak zijn *spanten* aangetroffen van 20 x 10 cm met een oost-westelijke oriëntatie, die direct op de *scheepshuid* liggen. De *huid* is *gladboordig*, de afstand tussen de *spanten* bedraagt 25 cm. Midscheeps loopt een balk dwars op de *spanten*, mogelijk het *zaathout*. De *spanten* en het *zaathout* zijn onderling bevestigd aan het *vlak* van het schip met ijzeren pennen met een diameter van 1,5 cm.



Afbeelding 14. Schets van de site op basis van sonarbeelden en waarnemingen

Het volledige wrak is van noord naar zuid op de tast geïnspecteerd. Delen van de resten, vooral midscheeps, zijn bedekt met fijn zand. Dit is ook goed zichtbaar op de *sonar*beelden. De bodem rondom het wrak is tot ca twee meter afgezocht waarbij geen vondsten zijn gedaan. De sonarbeelden laten ook geen objecten zien in de omgeving van het wrak.

Gezocht is naar een los stuk hout ten behoeve van een houtmonster voor *dendrochronologisch* onderzoek. Alle delen zaten echter vast en vanwege het zeer beperkte zicht was het niet mogelijk om een monster onder water te zagen. Losse vondsten zijn niet aangetroffen, met uitzondering van een object aan de noordzijde binnen het wrak. Dit object bestaat uit een concretie van 30 x 20 x 10 cm, bestaande uit meerdere bolvormige structuren. Aan de onderzijde bevat de concretie zoutwater schelpen. Dit soort concretie ontstaat vooral in een zout milieu, en kan dus gedateerd worden voor de afsluiting van de Zuiderzee in 1932.



Afbeelding 15. Foto van de concretie (bovenzijde en onderzijde met schelpen)

Locatie	Vondstnr	Beschrijving	RDx	Rdy
116	6	Concretie met schelpen	149627	557498

Tabel 7. Verzamelde vondst op locatie 96

De totale omvang van de aangetroffen wrakresten beslaat een gebied van 23 x 5 meter. De datering van het wrak is niet bekend, maar is zeker van voor de Afsluiting van de Zuiderzee in 1932.

4. Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van de resultaten worden de onderzoeksvragen beantwoord.

Zijn er archeologische resten waarneembaar op de waterbodem en wat is de omvang, verspreiding en bedekking door sedimentatie?

Op beide onderzoeklocaties zijn resten van houten scheepswrakken aangetroffen:

Locatie 95: wrak met afmetingen 22 x 5 meter, steekt maximaal 50 cm boven de bodem, de omvang van de totale site met wrak gerelateerde resten bedraagt 30 x 20 meter.

Locatie 116: wrak met afmetingen 18 x 4 meter, steekt maximaal 40 cm boven de bodem. Rondom het wrak zijn geen resten aangetroffen. Het centrale deel van het wrak is bedekt met een dunne laag (10 cm) fijn zand.

Zo ja, wat is de aard van de archeologische resten: soort, type, ouderdom e.d.?

Locatie 95 bevat de resten van een grotendeels intact *gladboordig* schip met een minimale lengte van 17,5 meter en een breedte van 6,5 meter. De resten steken tot 40 cm uit de waterbodem. De datering is waarschijnlijk begin 18^e eeuw, de *dendrochronologische* analyse van een houtmonster gaf helaas geen datering voor een kapdatum. Binnen het wrak liggen diverse gebruiksobjecten, waarvan enkele zijn verzameld teneinde de mogelijke herkomst en datering te bepalen. De vondst van een groene dikbuikige wijnfles (zogenaamde 'Kattekop') met irisatie kan een aanwijzing zijn voor een datering begin 18^e eeuw.

Ten noordwesten en ten zuiden van het wrak liggen stenen die vermoedelijk tot de ballast van het schip horen. De totale omvang van de aangetroffen resten beslaat een gebied van 60 x 30 meter.

Locatie 116: Op deze locatie is alleen een *gladboordig vlak* met *spanten* en *zaathout* aanwezig; de opbouw van het schip is verdwenen. Het *zaathout* is met ijzeren pennen verbonden met de *spanten*. Behalve een concretie met zoutwaterschelpen zijn geen losse vondsten aangetroffen. Een *dendrochronologische* datering van een houtmonster was niet mogelijk, omdat alle delen van het wrak stevig vastzitten. Het is dus niet mogelijk om een datering van het wrak te geven, maar het dateert zeker van voor de Afsluiting van de Zuiderzee in 1932.

Indien er resten van mogelijk historisch belang worden waargenomen: wat is de gaafheid en conservering, hierbij rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen?

Op locatie 95 bevindt zich een 18^e eeuws wrak dat gedeeltelijk in de bodem ligt. De uitstekende houten delen zijn goed bewaard gebleven. Hetzelfde geldt zeer waarschijnlijk voor de constructiedelen die zich onder het sediment bevinden. De losse vondsten die zijn aangetroffen zijn niet compleet en gecorrodeerd. Het kan echter niet uitgesloten worden dat zich onder het sediment nog complete vondsten aanwezig zijn.

Van het wrak dat zich op locatie 116: bevindt is alleen het *vlak* bewaard. De houten constructie onderdelen liggen nog in onderling verband en zijn nog met elkaar verbonden. De constructie is nog stevig. Tijdens het duikonderzoek zijn naast de concretie geen losse vondsten aangetroffen.

Wat is de aard (morfologie en bodemsoort) van de omringende waterbodem?

Op beide onderzoeklocaties is de waterbodem vlak en bestaat uit fijn zand met schelpen en slib.

Indien er een eventueel waarderend onderzoek dient plaats te vinden, hoe dient dit te worden ingericht?

Het wrak op locatie 95 is grotendeels intact en bevat losse vondsten, zowel binnen als buiten het wrak. Een waarderend onderzoek zal daarom meerdere dagen in beslag nemen. Het wrak op locatie 116 lijkt minder complex; hier ligt alleen het vlak met spanten en zaathout. Het is mogelijk voldoende om hier een aantal houtmonsters te verzamelen ten behoeve van een dendrochronologische datering en een gedetailleerde constructietekening te maken van de resten. Het waarderend onderzoek dient uitgevoerd worden op basis van een door het bevoegd gezag goedgekeurd PvE door een archeologisch bedrijf in bezit van een opgravingsvergunning. Op basis van het waarderend onderzoek wordt de archeologische waarde bepaald, de behoudenswaardigheid vastgesteld en een formeel selectieadvies opgesteld.

In hoeverre is het natte inventariserende vooronderzoek te verbeteren? Hierbij gaat het zowel om de gebruikte methodiek als om de procesgang.

Het zeer beperkte zicht was een grote beperking tijdens het onderzoek. Dit zou verbeterd kunnen worden door het gebruik van akoestische camera's onder water.

Heeft er (en in welke mate) verstoring van de bodem plaats gevonden? Is dit recent of uit het verleden?

Op geen van de onderzoeklocaties zijn aanwijzingen gevonden voor verstoringen.

Indien het geen archeologische resten betreft, wat is de aard van het aangetroffen fenomeen? Hoe kan het sonarcontact verklaard worden?

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

5. Conclusies en advies

Op beide onderzochte locaties zijn (resten van) houten scheepswrakken aangetroffen.

Locatie 95 bevat de resten van een grotendeels intact *gladboordig* schip met een minimale lengte van 17,3 meter en een breedte van 6,5 meter. De resten steken tot 40 cm uit de waterbodem. De datering is waarschijnlijk begin 18^e eeuw, de *dendrochronologische* analyse van een houtmonster gaf helaas geen datering voor een kapdatum. Binnen het wrak liggen diverse gebruiksobjecten, waarvan enkele zijn verzameld teneinde de mogelijke herkomst en datering te bepalen. Ten noordwesten en ten zuiden van het wrak liggen stenen die vermoedelijk tot de ballast van het schip horen. De totale omvang van de aangetroffen resten beslaat een gebied van 60 bij 30 meter.

Het object op de locatie 116 bestaat uit een *vlak* van een scheepswrak met *spanten*. De opbouw van het schip ontbreekt. In het wrak zijn *spanten* aangetroffen van 20 x 10 cm met een oost-westelijke oriëntatie, die direct op de *scheepshuid* liggen. De *huid* is *gladboordig*, de afstand tussen de *spanten* bedraagt 25 cm. Midscheeps loopt een balk dwars op de *spanten*, mogelijk het *zaathout*. De *spanten* en het *zaathout* zijn onderling bevestigd met ijzeren pennen met een diameter van 1,5 cm. Het centrale deel van het wrak is bedekt met fijn zand, wat goed zichtbaar is op de *sonarbeelden*. Binnen het wrak is één object aangetroffen en geborgen: een concretie van bolvormige objecten en zoutwaterschelpen. De datering van het wrak is niet bekend, maar het dateert zeker van voor de Afsluiting van de Zuiderzee in 1932. De totale omvang van de aangetroffen resten beslaat een gebied van 23 bij 5 meter.

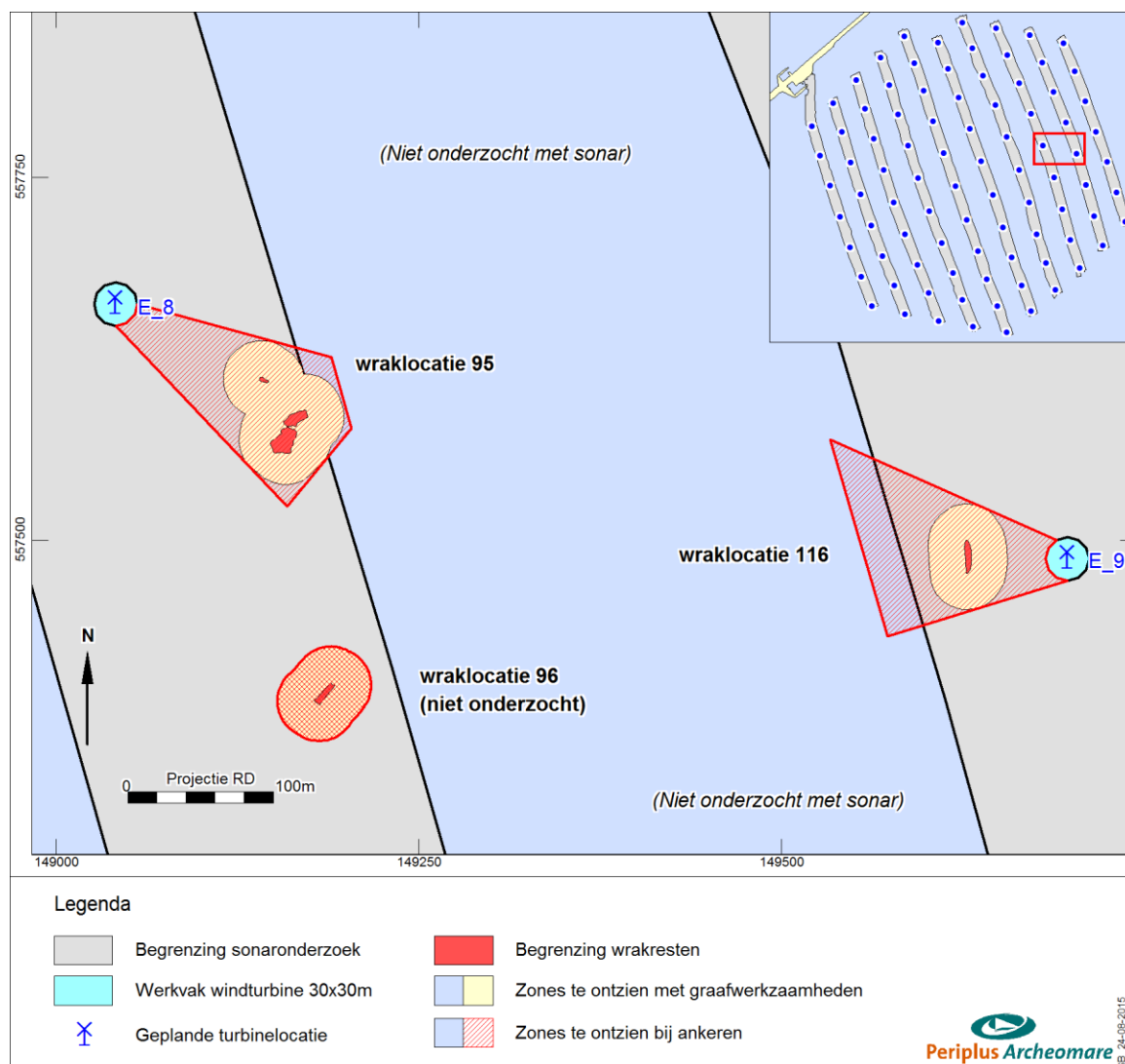
Op basis van het onderhavig onderzoek kan voorlopig geconcludeerd worden dat beide locaties resten bevatten met een vermoedelijk hoge cultuurhistorische waarde. Om dit nader te specificeren zou een aanvullend waardestellend onderzoek uitgevoerd moeten worden. Dit is echter niet nodig wanneer aangetoond kan worden dat de locaties en directe omgeving niet verstoord zullen worden tijdens de werkzaamheden of door erosie voortvloeiend uit de werkzaamheden.

Uitgangspunt van de herziene monumentenwet is behoud *in situ*. Dit betekent, dat archeologische waarden zoveel mogelijk ongestoord op locatie bewaard blijven en zo nodig beschermd worden. Geplande bodemverstoringen dienen dan ook in eerste instantie door planaanpassing voorkomen te worden.

Het eerste advies is dan ook, om beide gebieden met wrakresten inclusief een bufferzone van 25* meter te ontzien bij bodemversturende activiteiten zoals het leggen van kabels of het verankeren van werkschepen, zoals weergegeven de afbeelding op de volgende bladzijde. Dit geldt ook voor de overige zes contacten met een archeologische verwachting uit het vooronderzoek (opwaterfase) die nog niet nader onderzocht zijn. Ook geldt dit voor de zones die niet zijn onderzocht tijdens het vooronderzoek.

*Bij ontgroningen in het IJsselmeergebied is vastgelegd dat een minimale afstand van 100 meter aangehouden dient te worden tot een archeologische vondst of monument. Ontgrondingsvergunningen in het IJsselmeergebied worden echter niet verleend indien de ontgroning dieper gaat dan de denkbeeldige taludlijn met een helling van 1:10, lopend vanaf het archeologische monument, de archeologische vondst of het wrak schuin omlaag. (Bron: beleidsregels ontgroningen in Rijkswateren).

De voorgenomen bodemversturende werkzaamheden bestaan uit het plaatsen van fundaties voor de windturbines en het aanleggen van sleuven voor kabels, en vallen niet onder ontgroningen. Het effect van de werkzaamheden zal dan ook kleiner zijn dan bij ontgroningen waarbij taluds worden gecreëerd die een invloed kunnen hebben om de omgeving. Bij de afwezigheid van stroming is eventuele erosie niet te verwachten, maar kan niet worden uitgesloten. Daarom stellen we voor, om de bufferzone rond de vastgestelde vondsbe grenzing voor dit specifieke project te verkleinen naar 25 meter. Wel dient het effect van de maatregelen (het plaatsen van de windturbines, het leggen van kabels en het effect op de omgeving) gemonitord en gerapporteerd te worden.



Afbeelding 16. Zone rondom locatie 116 te ontzien bij voorgenomen werkzaamheden

Om te waarborgen dat de locaties niet verstoord worden tijdens het plaatsen van de funderingen en het aanleggen van de kabelsleuven, wordt geadviseerd om:

- De vondstlocaties inclusief een zone van 25 meter rondom te ontzien bij graafwerkzaamheden en verankeringen van werkschepen;
- In het werkplan duidelijke tekeningen en instructies op te nemen dat de werklocaties alleen vanaf een bepaalde kant benaderd mogen worden;
- Actieve begeleiding/toezicht uit te voeren bij werkzaamheden binnen 100 meter van de wrakken;
- Opnamen van hoge resolutie *multibeam*opnamen van de wraklocaties te maken voorafgaande en direct na en 1 jaar na afloop van de werkzaamheden om de eventuele veranderingen te kunnen monitoren.

Indien het niet mogelijk is om de genoemde zones te ontzien bij de geplande maatregelen of als uit de monitoring blijkt dat aantasting optreedt dan dient het vervolg van de AMZ cyclus doorlopen te worden (zie ook diagram in bijlage 1). Dit houdt in dat een waarderend onderzoek op locatie moet worden uitgevoerd (KNA inventariserend veldonderzoek - onderwaterfase waarderend, op basis van een door het bevoegd gezag goedgekeurd *PvE*) waarbij de behoudenswaardigheid van de locatie wordt vastgesteld en een formeel selectieadvies wordt opgesteld. Dit kan uiteindelijk leiden tot definitieve opgraving van de archeologische resten of het aanbrengen van fysieke bescherming op de locaties.

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1: Onderzoeklocaties.....	5
Afbeelding 2. De zodiac 'Hypakaputi 2' als duikplatform.....	9
Afbeelding 3. Voorbereiding voor het duikwerk.....	10
Afbeelding 4. Voorbeeld van het onderwater videobeeld op locatie 116.....	10
Afbeelding 5. De onderzoeklocaties.....	11
Afbeelding 6. Sonarbeeld van contact 95.....	12
Afbeelding 7. Schets van de wraksite met de diverse losse vondsten.....	13
Afbeelding 8. Foto's van de geborgen fles.....	14
Afbeelding 9. Geborgen stuk ketting en ijzeren kettinggewichten.....	14
Afbeelding 10. Foto van de losse balk waarvan een houtmonster is genomen.....	15
Afbeelding 11. Foto van een brok veen, verzameld ten zuiden van het wrak.....	15
Afbeelding 12. Foto van de steen, verzameld van de bult met stenen ten noordwesten van het wrak.....	15
Afbeelding 13. Sonarbeeld van contact 116.....	16
Afbeelding 14. Schets van de site op basis van sonarbeelden en waarnemingen.....	17
Afbeelding 15. Foto van de concrete (bovenzijde en onderzijde met schelpen).....	18
Afbeelding 16. Zone rondom locatie 116 te ontzien bij voorgenomen werkzaamheden.....	22

Lijst met tabellen

Tabel 1. Archeologische perioden.....	2
Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied.....	2
Tabel 3. Geselecteerde locaties voor archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van visuele inspecties.....	5
Tabel 4. Waargenomen sonarcontacten met een archeologische verwachting.....	6
Tabel 5. Lijst van ingezet personeel.....	9
Tabel 6. Verzamelde vondsten op en rond locatie 95.....	13
Tabel 7. Verzamelde vondst op locatie 96.....	18

Referenties

- IMAGO Projectgroep: *Innovatief Meten Aan Gezonken Objecten*, eindrapportage 2003, Rijkswaterstaat IJsselmeergebied, RDIJ rapport nr. 2003-13a.
- MER Windpark Fryslân, in voorbereiding
- Muis, L.A. en van den Brenk, S., 2015. *Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase) Windmolenpark Fryslân, IJsselmeer*. Periplus Archeomare rapport 15A013-01
- Muis, L.A. en Van den Brenk, S., 2015. *Programma van Eisen Inventariserend Veldonderzoek onderwaterfase verkennen Windmolenpark Fryslân, IJsselmeer*
- Rijkswaterstaat DI-IMG, 2011, *Rijkswaterstaat Brede Afspraak Archeologie*, versie 2.0.
- SIKB, *Handreiking en checklist Programma van Eisen*
- Van Breda, W.A., 2015. *Programma van Eisen archeologisch onderzoek Windpark Fryslân, IJsselmeer*.
- Van der Heide, G. Haren 1974, *De Zuiderzee: van land tot water, van water tot land*. Uitgeverij Knoop & Niemeijer
- Van der Heide, G.D., Naarde 1972. *Van landijs tot polderland: 2000 eeuwen Zuiderzeegebied*.
- Van der Heide, G.D., Naarden 1974. *Scheepsopgravingen in Nederland en elders in de wereld*.
- Visser, C.A., B. van Munster en K.Klerks, Amersfoort 2013. *Plangebied Windpark Fryslân, IJsselmeer, gemeente Súdwest-Fryslân. Ruimtelijk advies op basis van archeologisch bureauonderzoek*. Vestiga rapport V1098

Overige bronnen

- Beleidsregels ontgrondingen in Rijkswateren, 20 september 2010 – Nr. VENW/BSK-2010/127556
- Email Arent Vos, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Email Boudewijn Goudswaard, The Missing Link
- KNA waterbodems (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) versie 3.2

Lijst met afkortingen en verklaringen

<i>Dendrochronologie</i>	De wetenschap die zich bezighoudt met het dateren van houten voorwerpen of archeologische vondsten aan de hand van de in de voorwerpen herkenbare jaarringen.
<i>Gladboordig</i>	De huidplanken van een houten schip worden met afgeschuinde kanten tegen elkaar gebouwd, waardoor een gladde romp ontstaat.
<i>Huid</i>	Uit planken samengestelde buitenzijde van de scheepsromp
<i>In situ</i>	Ter plaatse bewaard, op de oorspronkelijke locatie
<i>KNA</i>	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
<i>Multibeam</i>	Vlakdekkend akoestisch meetinstrument dat met verschillende bundels of beams de waterdiepte onder een meetvaartuig meet, waarna een gedetailleerd topografisch model van de waterbodem kan worden gemaakt
<i>PvE</i>	Programma van Eisen
<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
<i>Spant</i>	Inhout direct aan de binnenzijde van de huid, dat zorgt voor de dwarsscheepse stevigheid. Een spant bestaat vaak uit meerdere delen.
<i>Steven</i>	Uiterste voor of achterkant van een schip
<i>Surface Supplied Equipment</i>	Duikuitrusting waarbij de duiker voorzien wordt van ademgas door middel van een umbilical vanaf het oppervlakte
<i>Vlak</i>	De onderzijde van het schip
<i>Wegering</i>	Alle overlangse planken waarmee de romp van een schip aan de binnenzijde bekleed is.
<i>Zaathout</i>	De langsverbandbalk in de bodem van een houten spantgebouwd schip, ook wel tegenkiel genoemd en extra zwaar uitgevoerd op de plaats waar de mast staat

Deze bladzijde is met opzet leeggelaten vanwege dubbelzijdige opmaak.

Bijlage 1. Fasering archeologisch onderzoek

In de **Kwaliteitsnorm Nederlandsche Archeologie** (KNA waterbodems, versie 3.2⁵) staan alle procedures omschreven waar archeologisch onderzoek van waterbodems aan moet voldoen. Hieronder volgt een korte beschrijving van de te doorlopen stappen:

1. Bureauonderzoek

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

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

2. Inventariserend Veldonderzoek - Opwaterfase

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

ALS dit nog niet leidt tot identificatie, dan volgt:

3. Inventariserend Veldonderzoek Onderwaterfase - Verkennend

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

ALS een locatie mogelijk archeologische resten bevat, dan volgt:

4. Inventariserend Veldonderzoek Onderwaterfase - Waarderend

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

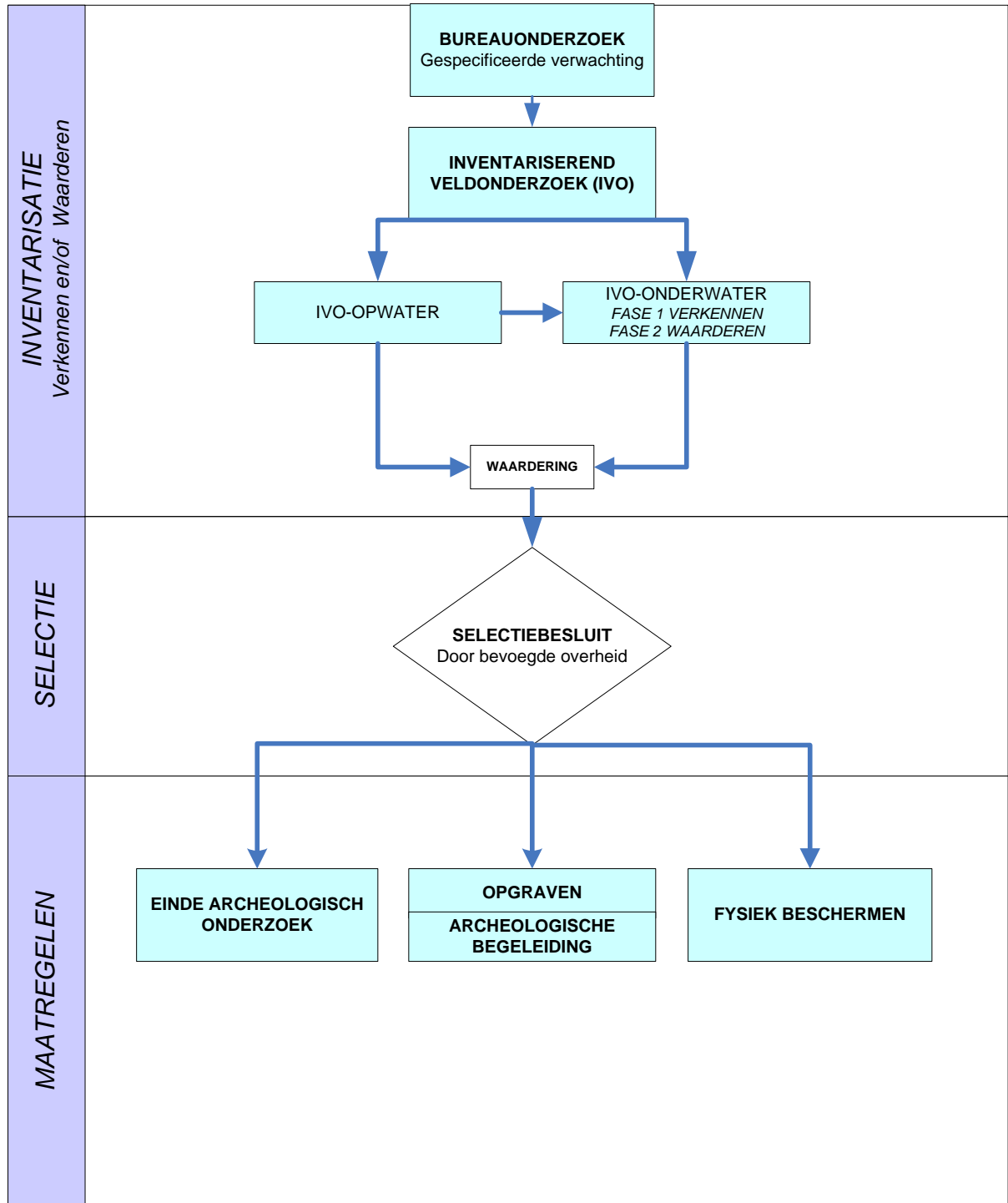
5. Definitieve Archeologische Opgraving

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

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

⁵ Bron: www.sikb.nl

Schematisch overzicht Protocol KNA Waterbodems versie 3.2



Bijlage 2. Rapport dendrochronologisch onderzoek

Opdrachtgever: Periplus Archeomare
Contactpersoon: Seger van den Brenk

Houtsoort: eik (*Quercus* sp.)
Context: balk uit scheepswrak IJsselmeer
Wrak nr. 95 (mogelijk 18^e eeuw)



Resultaat:

Het houtmonster beschikt over 13 jaarringen waaronder 5 van spinhout .

Voor dendrochronologisch onderzoek ten behoeve van een datering zijn ten minste 60 jaarringen noodzakelijk. Dit houtmonster is daarom niet geschikt voor verdere analyse ten behoeve van daterend dendrochronologisch onderzoek.

Marjolein van der Linden
BIAX Consult
25-8-2015

Bijlage 3. CD met digitale bestanden

Op de bijgaande CD zijn de volgende gegevens opgenomen:

- Rapportage digitaal (in PDF formaat)
- Programma van Eisen (in PDF formaat)
- Video onderzoekslocatie 116