



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap



Rapportage
Archeologische
Monumentenzorg

287

Histoaryske skipswrakken foar Fryslân:

*Verkenning van acht historische scheepswrakken in
het IJsselmeer in 2022*

J. Opdebeeck (red.)

Histoaryske skipswrakken foar Fryslân:

*Verkenning van acht historische scheepswrakken in
het IJsselmeer in 2022*

J. Opdebeeck (red.)

Colofon

Rapportage Archeologische Monumentenzorg 287

Histoaryske skipswrakken foar Fryslân: Verkenning van acht historische scheepswrakken in het IJsselmeer in 2022.

Auteurs: J. Opdebeeck, O. Brinkkemper, T. Coenen, J. van Doesburg, M. Manders, L. Muis, S. van Daalen, S. van den Brenk, H. van Haaster, W. Waldus.

Redactie: J. Opdebeeck

Autorisator: R.W. de Hoop

Datum autorisatie: 11 april 2024

Datum publicatie: 1 augustus 2024

Afbeeldingen: Illustraties: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en M. Haars (BCL–Archaeological Support), tenzij anders vermeld

Tekstredactie: Thomas Dresscher/Once.. Histories

Afbeelding omslag: Lokaal, houten scheepje voor de Friese kust tijdens het veldwerk

Opmaak en productie: Xerox/Osage

ISBN/EAN: 978-90-5799-358-9

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 2024

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Postbus 1600

3800 BP Amersfoort

www.cultureelerfgoed.nl

Samenvatting	5	4.2.4 Anorganische artefacten	30
Summary	7	4.2.5 Organische resten	31
1 Inleiding	9	4.2.6 Archeozoologische resten	31
1.1 Aanleiding	9	4.3 Evaluatie	31
1.2 Motivering	9	4.4 Randvoorwaarden	31
1.3 Administratieve gegevens	10	5 Onderzoeksresultaten	33
1.4 Archivering en documentatie	11	5.1 Scheepswrak Wo42	34
1.5 Woord van dank	11	5.1.1 Omschrijving van de vindplaats	34
1.6 Leeswijzer	11	5.1.2 Omschrijving van het wrak	35
2 Vooronderzoek	13	5.1.3 Vondsten	37
2.1 Bureauonderzoek	13	5.1.4 Bedreigingen	38
2.1.1 Landschappelijke context	13	5.1.5 Dendrochronologisch onderzoek	38
2.1.2 Geologische context	13	5.1.6 Interpretatie	38
2.1.3 Archeologische context	13	5.1.7 Beantwoording van de onderzoeksvragen	39
2.1.4 Historische context	16	5.1.8 Aanbevelingen	40
2.2 Archeologisch vooronderzoek	20	5.2 W132 / Gele stenen wrak	41
2.2.1 Archeologische onderzoeken	20	5.2.1 Omschrijving van de vindplaats	41
2.2.2 Geofysische onderzoeken	20	5.2.2 Omschrijving van het wrak	41
2.3 Gespecificeerde archeologische verwachting	21	5.2.3 Vondsten	42
2.3.1 Algemeen	21	5.2.4 Bedreigingen	43
2.3.2 Datering	21	5.2.5 Dendrochronologisch onderzoek	44
2.3.3 Complexiteit	21	5.2.6 Interpretatie	44
2.3.4 Omvang	21	5.2.7 Beantwoording van de onderzoeksvragen	44
2.3.5 Diepteligging	21	5.2.8 Aanbevelingen	45
2.3.6 Gaafheid en conservering	21	5.3 Scheepswrak W133	46
2.3.7 Locatie	21	5.3.1 Omschrijving van de vindplaats	46
2.3.8 Mogelijke verstoringen	23	5.3.2 Omschrijving van het wrak	47
2.3.9 Indien sprake is van een scheepswrak:	23	5.3.3 Vondsten	47
3 Doel- en vraagstelling van het onderzoek	25	5.3.4 Bedreigingen	47
3.1 Doelstelling	25	5.3.5 Dendrochronologisch onderzoek	48
3.2 Vraagstelling	25	5.3.6 Interpretatie	49
3.3 Operationalisering: keuze van methoden en technieken	25	5.3.7 Beantwoording van de onderzoeksvragen	49
4 Onderzoeksmethode	27	5.3.8 Aanbevelingen	51
4.1 Veldwerkmethode	27	5.4 Scheepswrak W138-139	52
4.1.1 Onderzoeksteam	27	5.4.1 Omschrijving van de vindplaats	52
4.1.2 Duikomstandigheden	27	5.4.2 Omschrijving van het wrak	52
4.1.3 Beeldvorming van de vindplaats	27	5.4.3 Vondsten	53
4.1.4 Schoonmaken van de vindplaats	28	5.4.4 Bedreigingen	53
4.1.5 Meetsysteem en documentatie vondsten en scheepshout	28	5.4.5 Dendrochronologisch onderzoek	53
4.1.6 Onderzoek van de bodemgesteldheid	28	5.4.6 Interpretatie	53
4.1.7 Lichten van monsters en scheepshout	29	5.4.7 Beantwoording van de onderzoeksvragen	54
4.1.8 3D-fotogrammetrie	29	5.4.8 Aanbevelingen	54
4.2 Methode specialistisch onderzoek	30	5.5 Scheepswrak W145	55
4.2.1 Scheepsarcheologisch onderzoek	30	5.5.1 Omschrijving van de vindplaats	55
4.2.2 Dateringsonderzoek	30	5.5.2 Omschrijving van het wrak	55
4.2.3 Archeobotanisch onderzoek	30	5.5.3 Vondsten	56
		5.5.4 Bedreigingen	57
		5.5.5 Dendrochronologisch onderzoek	58
		5.5.6 Interpretatie	59
		5.5.7 Beantwoording van de onderzoeksvragen	59
		5.5.8 Aanbevelingen	60

5.6	Scheepswrak W149	61		
5.6.1	Omschrijving van de vindplaats	61	5.8.6	Dendrochronologisch onderzoek 84
5.6.2	Omschrijving van het wrak	62	5.8.7	Interpretatie 85
5.6.3	Vondsten	65	5.8.8	Beantwoording onderzoeksvragen 85
5.6.4	Bedreigingen	66	5.8.9	Aanbevelingen 86
5.6.5	Dendrochronologisch onderzoek	66		
5.6.6	Interpretatie	66	6	Conclusies en aanbevelingen 87
5.6.7	Beantwoording van de onderzoeksvragen	67	6.1	Conclusies 87
5.6.8	Aanbevelingen	68	6.1.1	Scheepsconstructie 87
5.7	Scheepswrak W209 / Workum 3	69	6.1.2	Vondstmateriaal 87
5.7.1	Omschrijving van de vindplaats	69	6.1.3	Archiefonderzoek 88
5.7.2	Omschrijving van het wrak	70	6.1.4	Bedreigingen 88
5.7.3	Vondsten	74	6.2	Aanbevelingen 89
5.7.4	Eerdere waarnemingen van vrijwilligers	77		
5.7.5	Bedreigingen	78	Verklarende woordenlijst 91	
5.7.6	Dendrochronologisch onderzoek	78		
5.7.7	Interpretatie	79	Literatuur 95	
5.7.8	Beantwoording van de onderzoeksvragen	80		
5.7.9	Aanbevelingen	80	Bijlagen 97	
5.8	Onderzoeksresultaten W222 – Workum 2	81	Bijlage I	Vondstenlijst 98
5.8.1	Omschrijving van de vindplaats	81	Bijlage II	Rapport dendrochronologisch onderzoek 101
5.8.2	Omschrijving van het wrak	81	Bijlage III	Analyse van het breekwiel ten behoeve van project MAR-MYR-22 117
5.8.3	Vondsten	83	Bijlage IV	Een schip vol rogge. Archeobotanisch onderzoek aan de lading van scheepswrak W149 119
5.8.4	Eerdere waarnemingen van vrijwilligers	83		
5.8.5	Bedreigingen	84		

In het kader van het Programma Maritiem Erfgoed Nederland zijn door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) tussen 2018 en 2021 verschillende gebieden met een hoog archeologisch potentieel in kaart gebracht door middel van geofysisch onderzoek. Zo is in 2021 een sidescan sonar en multibeam sonar onderzoek uitgevoerd in het IJsselmeer, voor de Friese kust tussen Makkum en Stavoren. Daarbij zijn 22 scheepswrakken en negen andere locaties met wrakresten gevonden. Hoewel erosie door paalworm (*Teredo navalis*) of getijdenstroming geen bedreiging vormt, zijn de vindplaatsen door hun ondiepe ligging en hun locatie dicht tegen de kust wel gevoelig voor het illegaal bergen van objecten. Uit de resultaten van het geofysisch onderzoek in 2021 is duidelijk op te maken dat deze

vindplaatsen scheepswrakken zijn. Toch is het op basis van deze geofysische gegevens moeilijk een inschatting te maken welke vindplaatsen van archeologisch belang zijn. Daarom is vanuit de Rijksdienst in 2022 een aanvullend verkennend duikonderzoek uitgevoerd om verschillende vindplaatsen verder te onderzoeken. In totaal zijn acht locaties onderzocht. De onderzochte vindplaatsen bevatten allen resten van houten scheepswrakken variërend van de vijftiende tot mogelijk negentiende eeuw. Op basis van het duikonderzoek zijn verschillende adviezen opgesteld voor de onderzochte vindplaatsen. Deze adviezen kunnen door de provincie Fryslân en de gemeente Súdwest-Fryslân gebruikt worden om een beheersplan op te stellen voor de bescherming en beheer van het cultureel erfgoed onder water.

As a part of the underwater research for the Program for Maritime Heritage of the Cultural Heritage Agency of the Netherlands (which ran from 2018-2021), several geophysical surveys of locations with a high archaeological potential were carried out. In 2021, an extensive sidescan sonar and multibeam sonar survey was accomplished between Stavoren and Makkum in the IJsselmeer lake. From this survey, the locations of twenty-two shipwrecks and nine locations of shipwreck remains were identified. Although the actual IJsselmeer doesn't have notable currents or biological degradation elements such as shipworm (*Teredo navalis*), the shallow depths and easy accessibility from the shore make these wrecks prone to illegal salvage attempts. Notwithstanding the clear results of the geophysical survey, it remains

difficult to put an archaeological value to these shipwreck remains. This is the reason why the Cultural Heritage Agency conducted a diving campaign in 2022 to explore these remains. In total, maritime archaeologists performed further research on eight sites. All the locations contained well-preserved remains of wooden shipwrecks from the fifteenth until the nineteenth centuries. The gathered information of the underwater fieldwork will be used to evaluate and assess the archeological value of these historical sites and the recommendations of the researchers will be sent to the province of Fryslân and the municipality Súdwest-Fryslân. As competent authorities, they can use this advice to establish a management plan for the protection and guardianship of the underwater cultural heritage.

1 Inleiding

J. Opdebeeck

1.1 Aanleiding

Natuurlijke erosie is een groot probleem voor het behoud van cultureel erfgoed onder water. Stroming, paalworm en bacteriële werking zijn enkele van de factoren die zorgen voor een snelle degradatie van vindplaatsen die niet zijn afgedekt door sediment. Hierdoor zijn veel vindplaatsen bedreigd, terwijl het principe van 'de verstoorder betaalt' niet opgaat. In de cultuurbrief aan de Tweede Kamer van maart 2018 schrijft minister Engelshoven dat er middelen worden vrijgemaakt om hier een oplossing voor te vinden.¹ De Rijksdienst heeft hiervoor een nieuw Programma Maritiem Erfgoed Nederland opgezet dat van 2018 tot 2021 is uitgevoerd. Dit gaf een vervolg aan het Maritiem Programma dat tussen 2012 en 2016 is uitgevoerd.

Een van de belangrijkste doelstellingen van het nieuwe programma was om het meest waardevolle maritieme erfgoed in Nederlands wateren te behouden. Hiervoor is het van belang om te weten waar deze vindplaatsen zijn, wat zich op de vindplaats bevindt en welke bedreigingen van toepassing zijn. Hiervoor wordt door de Rijksdienst een combinatie van geofysisch en verkennend duikonderzoek toegepast. Met deze informatie kan de omvang van de gevolgen van natuurlijke erosie op vindplaatsen onder water in kaart worden gebracht. Vervolgens kan een gedegen afweging en prioritering worden gemaakt over welke vindplaatsen moeten worden behouden en beschermd.

Hoewel er diverse lijsten en databases beschikbaar zijn met vondstlocaties,² zijn grote gebieden nooit eerder in kaart gebracht. Daardoor is de kans aanwezig dat historische vindplaatsen ongezien verdwijnen. Op basis van beschikbare historische lodingen van Rijkswaterstaat, archiefonderzoek en informatie van vrijwilligers heeft de Rijksdienst kansrijke gebieden

geselecteerd waar vermoedelijk nog onontdekte resten cultureel erfgoed kunnen liggen, zoals scheepswrakken, verdrinken dorpen, verdrinken landschappen en vliegtuigwrakken. Om deze verwachtingen te toetsen, zijn deze gebieden geïnventariseerd door middel van geofysisch onderzoek. Tussen 2018 en 2023 is dit onderzoek met succes toegepast in diverse

grotere Nederlandse wateren. Hierbij zijn zowel bekende vindplaatsen geïdentificeerd als vele nieuwe vindplaatsen ontdekt. Een van de onderzoeksgebieden ligt in het IJsselmeer, in het Friese kustgebied tussen Stavoren en Makkum. Hier is in 2021 in totaal 28 km² opgenomen met sidescan sonar en multibeam sonar. Daarbij zijn 22 scheepswrakken en negen andere locaties met wrakresten gevonden.³ Hoewel erosie door paalworm of

getijdenstroming geen bedreiging vormt, zijn de vindplaatsen door hun ligging (ondiep en dicht bij de kust) zeer toegankelijk voor duikers. Daarbij bestaat een risico op verstoring zoals het illegaal bergen van objecten. Naar aanleiding van het onderzoek wil de Rijksdienst de archeologisch meest veelbelovende locaties in kaart brengen middels een verkennend duikonderzoek.

1.2 Motivering

In het onderzoeksgebied zijn geen ruimtelijke ontwikkelingen gepland die voor de Rijksdienst aanleiding zijn geweest tot het uitvoeren van het veldonderzoek. Er is geen sprake van een plangebied of van bedreiging van archeologische waarden door commerciële graaf- en grondroerende werkzaamheden. Natuurlijke en fysische degradatie en eventuele verstoringen van de vindplaatsen door menselijk handelen vormen echter wel een mogelijke bedreiging.

¹ Ministerie van OCW 2018, 16.

² Rijkswaterstaat combineert de gegevens van contactpunten op waterbodems van hun eigen onderzoek samen met informatie van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en de Hydrografische dienst in Sonarreg.

³ Van den Brenk 2021.

1.3 Administratieve gegevens

Provincie	Fryslân			
Gemeente	Súdwest-Fryslân			
Plaats	IJsselmeer			
Toponiem	Friese kust			
Kaartbladnummer	10W en 15W			
Kadastrale gegevens	N.v.t.			
Oppervlakte onderzoeksgebied	Max 40 x 20 m per wraklocatie			
X,Y-coördinaten (RD)	Wo42	X 153884	W145	X 154288
		Y 560494		Y 556138
	W132	X 154526	W149	X 154277
		Y 556813		Y 555833
	W133	X 154227	W209	X 156063
		Y 556686		Y 552791
	W138	X 154293	W222	X 155997
		Y 556414		Y 552458
	W139	X 154336		
		Y 556412		
NCN nummer	Wo42	NCN 31700	W145	NCN 31708
	W132	NCN 31706	W149	NCN 31709
	W133	NCN 31707	W209	NCN 31713
	W138	NCN 31756	W222	NCN 20152
	W139	NCN 31757		
Projectcode	MAR_MYM_22			
Archis-onderzoeksmeldingsnummer	5193326100			
KNA-protocol	IVO Onderwater-Verkennd			
KNA-versie	4.1			
Rijksmonumentnummer	N.v.t.			
Archis-monumentnummer	N.v.t.			
CMA/AMK-status	N.v.t.			
Complextype	SV.H (vaartuig, houten huid, houten spanten).			
Periode	LMEB tot NTC			
Cultuur	N.v.t.			
Huidig grondgebruik	Visserij, scheepvaart, natuurgebied en recreatief watergebied.			
Waterkundige gegevens	Zoet water, geen stroming, diepte 2 tot 5 m			
Eigenaar	Rijkswaterstaat			
Grondgebruik	Visserij, scheepvaart, natuurgebied en recreatief watergebied.			
Beheerder	Rijkswaterstaat			
Opdrachtgever	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed			
Contactpersoon	J. Bazelmans			
Bevoegde overheid	N.v.t.			

Archeologische deskundige namens bevoegde overheid	R.W. de Hoop
Is de rapportage ter goedkeuring aangeleverd bij de bevoegde overheid?	N.v.t.
Inhoudelijke afstemming bevoegd gezag	N.v.t.
Opdrachtnemer	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Projectleider	J. Opdebeeck
Uitvoeringsperiode	4 tot 15 april 2022
Beheer en plaats projectdocumentatie	Noordelijk Archeologisch Depot
Auteurs	J. Opdebeeck, O. Brinkkemper, T. Coenen, J. van Doesburg, M. Manders, L. Muis, S. van Daalen, S. van den Brenk, H. van Haaster, W. Waldus
Autorisator	R.W. de Hoop
Datum goedkeuring rapport	11 april 2024
Datum verschijning rapport	1 augustus 2024

Voor de kaart van het onderzoeksgebied zie hoofdstuk 5 (afb. 5.1).

1.4 Archivering en documentatie

De documentatie en vondsten zijn tijdelijk opgeslagen bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort en zullen na afronding van de rapportage worden overgedragen aan het Noordelijk Archeologisch Depot (in Nuis). De documentatie is tevens te vinden op het Data Station Archaeology (DANS).

1.5 Woord van dank

Voor de prettige samenwerking tijdens het veldwerk willen we graag het duikteam bedanken, bestaande uit de archeologen L.A. Muis, T. Coenen, M. Manders, W. Waldus, J. Opdebeeck (allen Rijksdienst) en A. Vos (Batavialand), de technische duiker L. Vroom (Rijksdienst) en het bemanningslid van G. Dijkstra (Baars-CIPRO). Aan het veldwerk en specialistische onderzoek hebben onderzoekers werkzaam bij verschillende instituten een bijdrage geleverd. De volgende personen willen wij bedanken voor hun bijdrage: J. van Doesburg, K. van Egmond, O. Brinkkemper en B. van Os (allen Rijksdienst), H. van Haaster (BIAx), S. van Daalen (van Daalen Dendro-

chronologie), M. Haars (BCL-Archaeological Support) en S. van den Brenk (Periplus Archeomare). Als laatste willen we de vrijwilligers B. Kremer en E. de Jonge (Archeos Fryslan) bedanken voor de informatie die ze hebben gedeeld over de scheepswrakken waar ze al jaren lang onderzoek op doen.

1.6 Leeswijzer

In dit rapport wordt verslag gedaan van de resultaten van het veldwerk en het specialistische onderzoek naar verschillende scheepswrakken in het IJsselmeer. Voor een inzicht in het bredere landschappelijke en archeologische kader worden in hoofdstuk 2 de resultaten van het uitgevoerde bureauonderzoek, het archeologische vooronderzoek en de gespecificeerde archeologische verwachting beschreven. In hoofdstuk 3 worden de doelstelling en onderzoeksvragen beschreven en in hoofdstuk 4 de onderzoeksmethoden van het veldwerk. Hoofdstuk 5 besteedt uitgebreid aandacht aan de onderzoeksresultaten met inbegrip van het specialistische onderzoek, aanbevelingen en beantwoording van de onderzoeksvragen per vindplaats. Het rapport wordt afgesloten met algemene conclusies en aanbevelingen. Een literatuurlijst, verklarende woordenlijst,⁴ lijsten van de vondsten bevinden zich met de bijlagen achter in deze publicatie.

⁴ Voor deze woordenlijst is gebruik gemaakt van Van Beylen 1985.

2 Vooronderzoek

J. Opdebeeck, L. Muis en S. van den Brenk

2.1 Bureauonderzoek

Om de landschappelijke, archeologische en historische situatie van het onderzoeksgebied te beschrijven, is gebruikt gemaakt van verschillende bronnen.

Om meer te kunnen zeggen over de geologische ondergrond op de locatie van de vindplaats zijn de gegevens uit de database van DINOloket en de Basisregistratie Ondergrond (BRO) geraadpleegd.⁵ DINOloket is één centrale plek waar geowetenschappelijke gegevens over de diepe en ondiepe ondergrond van Nederland worden verzameld en beheerd.⁶

Voor de archeologische context is de nationale archeologische database Archis (Archeologisch Informatiesysteem) gebruikt waar informatie te vinden is over de bekende archeologische waarden in en rondom de vindplaats.⁷

Tevens worden eerdere onderzoeken van zowel commerciële partijen, vrijwilligers als de Rijksdienst vermeld (paragraaf 2.2).

Voor de gespecificeerde archeologische verwachting is gebruik gemaakt van alle bovenstaande bronnen. Omdat het onderzoek meerdere vindplaatsen en locaties betreft, is voor de beschrijving van de verschillende contexten voor het gebied gebruik gemaakt van het onderzoeksgebied van het IVO Opwater dat in 2021 is uitgevoerd.⁸ Alle onderzochte scheepswrakken vallen binnen dit onderzoeksgebied.

2.1.1 Landschappelijke context

De landschappelijke ontwikkeling van het onderzoeksgebied kan geschetst worden aan de hand van paleogeografische reconstructies.⁹ Rond 5500 v.Chr. ligt het gebied in een dekzandlandschap dat onder invloed van de stijgende zeespiegel vernat. Vanaf 3850 v.Chr. tot 100 n. Chr. wordt veen afgezet. Vervolgens ontstaan kwelders en een getijdenzone. Vanaf ca 1250 n. Chr. staat het gebied vrijwel volledig onder water (het is Zuiderzee geworden) en is het onderhevig aan erosie. Door stormvloed worden grote stukken veen weggeslagen (afb. 2.1). Na de aanleg van de Afsluitdijk is de morfologie van de zeebodem in het gebied als het ware bevroren. Uit een kartering van luchtfoto's uit

1949, 1970/1971, 1981 en 1989 van de buitendijkse gebieden langs de Friese IJsselmeerkust is gebleken dat de overgang tussen land en water vrij stabiel is sinds 1932. Aanzanding of erosie treedt vrijwel nergens op.¹⁰

De oudste digitaal beschikbare dieptegegevens voor de waterbodem van het gebied dateren van 1852. De meest recente dieptegegevens betreffen opnames met singlebeam sonar uit 2016 met een lijnafstand van 200 m.

Onderstaande afbeelding (afb. 2.2) toont de geïnterpoleerde data uit 1852, een uitsnede uit het Actueel Dieptebestand IJsselmeer (versie 2021) en het verschilmodel.

In het gebied zijn nauwelijks veranderingen opgetreden. De meest significante verandering betreft de aanleg van een keileemput bij Gaast rond 1930. Uit deze put is keileem voor de aanleg van de Afsluitdijk gewonnen.¹¹

2.1.2 Geologische context

De geologische ondergrond kan het eenvoudigst worden beschreven aan de hand van een geologisch profiel van noord naar zuid. Hiervoor wordt GeoTop gebruikt. Dit is een 3D-model dat informatie geeft over de laagopbouw en grondsoort (zand, grind, klei of veen) van de ondiepe ondergrond van Nederland. De toplaag van het onderzoeksgebied bestaat uit mariene kustafzettingen (de Formatie van Naaldwijk). De (resten van) scheepswrakken liggen op of in deze holocene laag (afb. 2.3, Tabel 2.1).

2.1.3 Archeologische context

Cultuurhistorische waardenkaart

In 2021 is de Archeologische Kaart IJsselmeer-gebied gepubliceerd.¹² Deze richt zich echter voornamelijk op paleogeografische reconstructies en de prehistorische ondergrond en is dus minder goed bruikbaar als verwachtingsmodel voor scheepswrakken. Daarom is het onderzoeksgebied geplot op de (oude) Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (afb. 2.4). Ook de geregistreerde waarnemingen uit Archis zijn hierop geplot.

⁵ Gegevens DINOloket & Basisregistratie Ondergrond in 2021.

⁶ <https://www.dinoloket.nl/>

⁷ Gegevens Archis in 2021.

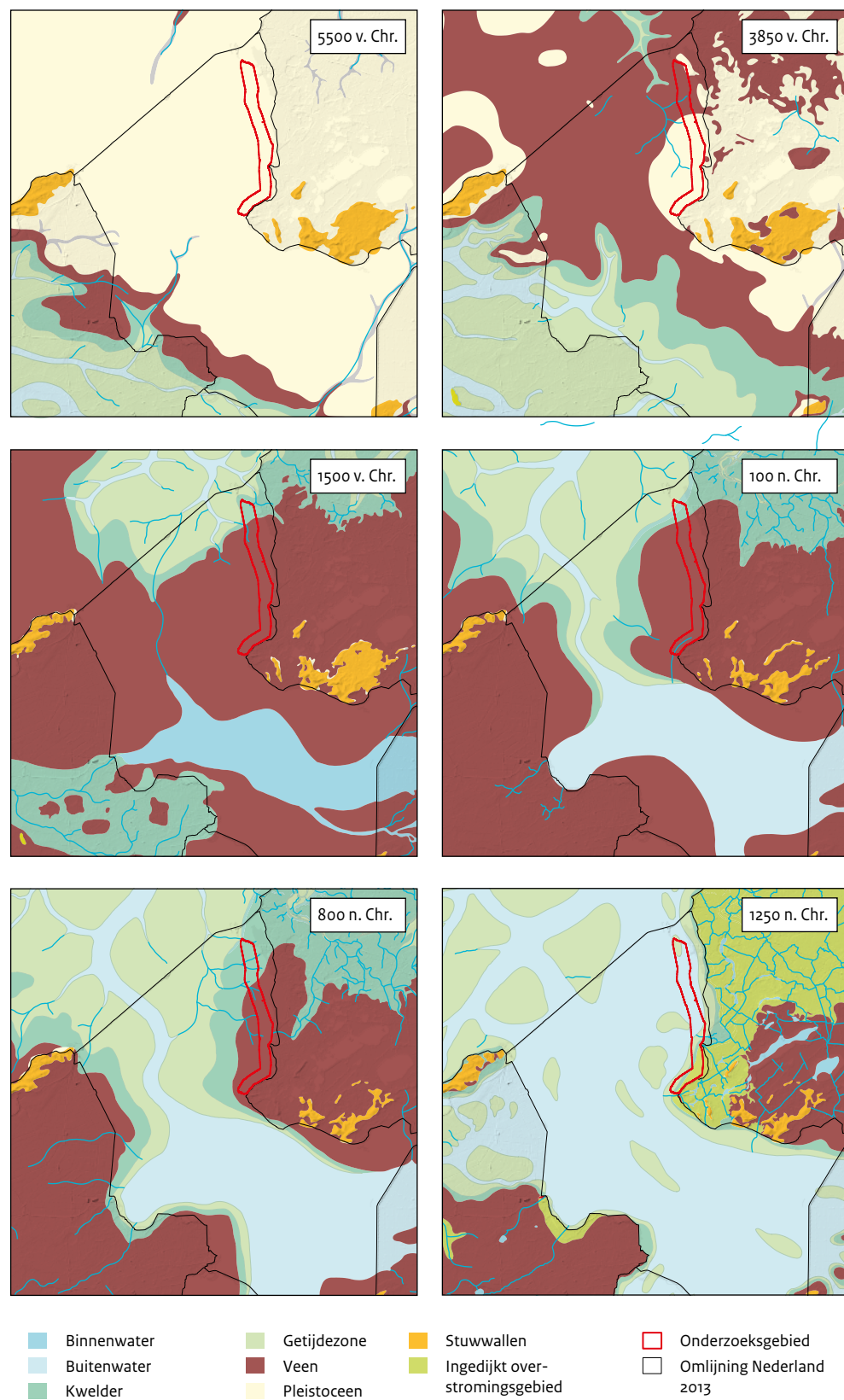
⁸ Van den Brenk 2021.

⁹ Vos et al. 2018.

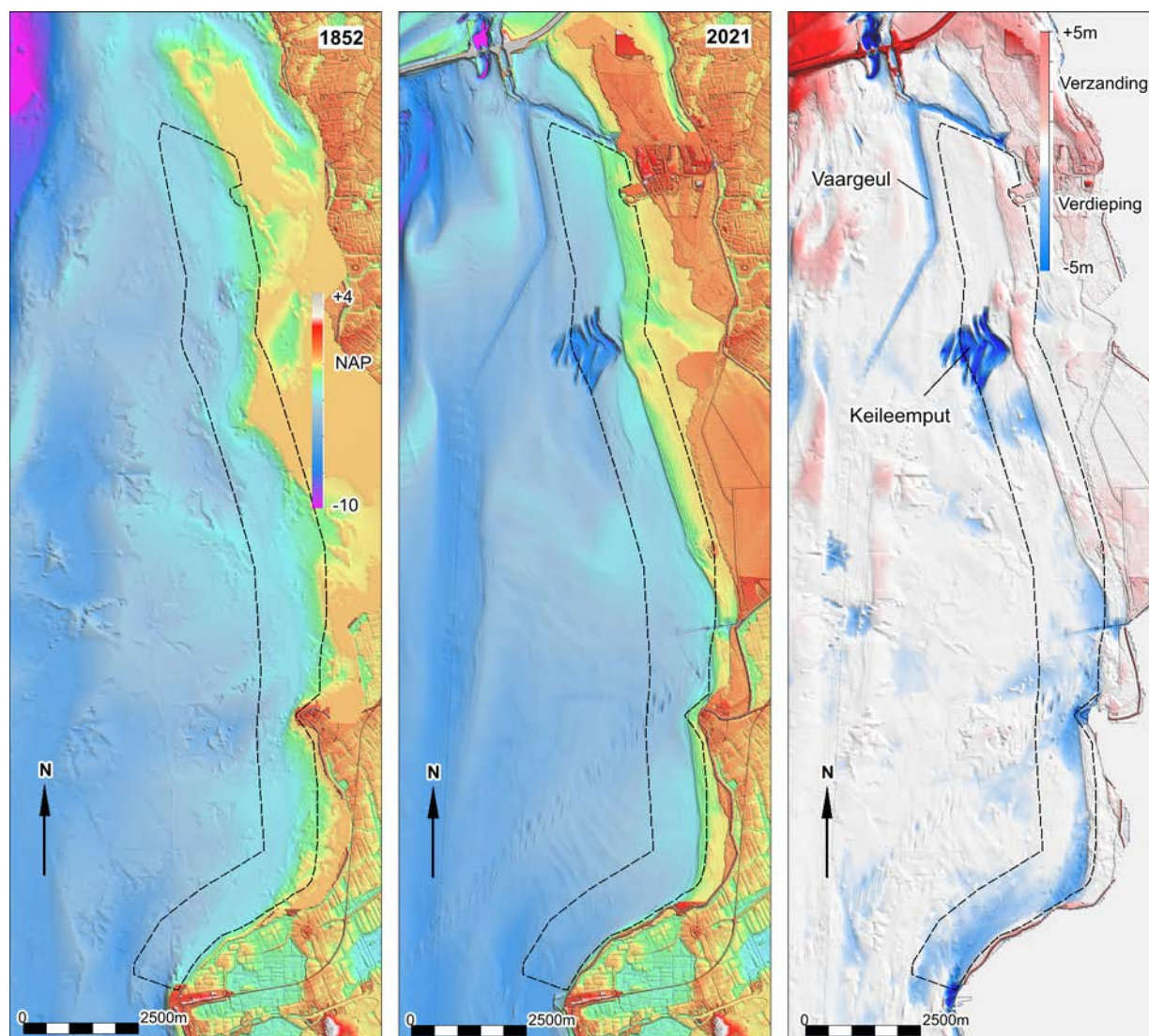
¹⁰ Pavlicek 1993.

¹¹ Koning en Ente 1986.

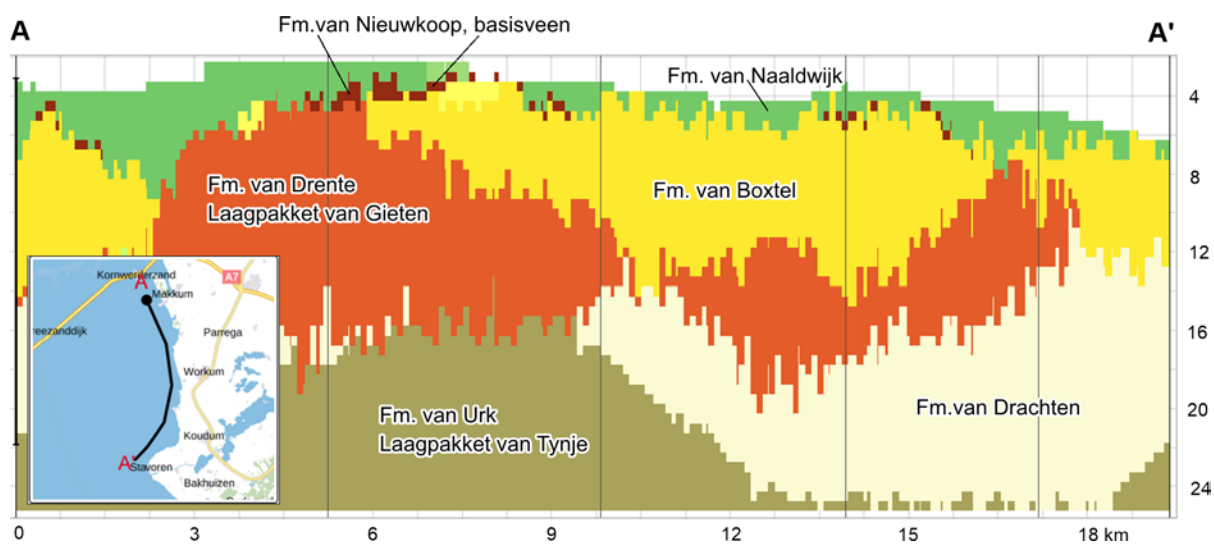
¹² Smit et al. 2021.



Afb. 2.1 Landschappelijke ontwikkeling vanaf 5500 v.Chr. (naar Vos et al. 2018).



Afb. 2.2 Dieptebeeld uit 1852, 2021 en het verschilmodel (bron: Periplus Archeomare).



Afb. 2.3 Noord-zuid profiel op basis van GeoTOP v1.4 (bron: DINoloket).

Tabel 2.1 Schematische opeenvolging van Pleistocene (geel) en Holocene (groen) afzettingen (bron: Periplus Archeomare).

Geologische eenheid	Omschrijving
Formatie van Naaldwijk	Mariene kustafzettingen, fijn tot middelfijn zand, deels kleiig of siltig met schelpen
Formatie van Nieuwkoop	Veenmoeras in laagland onderhevig aan een stijgende waterspiegel.
Basisveenlaag	
Formatie van Boxtel	Periglaciaal eolisch dekzand, lichtgeel tot donkerbruin zeer fijn tot matig fijn zand.
Formatie van Drente,	Subglaciale grondmorene. Grijsbruine klei en leem, grindig met keien.
Laagpakket van Gieten	
Formatie van Drachten	Periglaciale eolische zanden
Formatie van Urk	Fluviatiele en ondiep mariene fijne tot uiterst grof zand
Laagpakket van Tynje	

Bekende archeologische waarden

Naast de geregistreerde archeologische waarnemingen zijn ook de beschikbare gegevens uit andere bronnen gebruikt. De voornaamste bron is het Nationaal Contact Nummer (NCN). Deze database vormt een combinatie van het wrakenregister van de Dienst der Hydrografie, de SonarReg contactendatabase van Rijkswaterstaat en Archis van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Daarnaast zijn MARIAD (een Maritiem Archeologische Database met gegevens van historische wrakenregisters) en meldingen van georganiseerde vrijwilligers (LWAOV en stichting Archeos Fryslân) geraadpleegd. Tenslotte zijn ook de locaties met de mogelijk verdwenen nederzettingen geplot, overgenomen uit het boek *Verdwenen dorpen in Nederland*, deel 4 van B. Stulp.¹³

2.1.4 Historische context

In de periode rond 400 v.Chr. woonde men in het gebied van de Zuiderzee alleen nog op de hoger gelegen kwelders van West-Friesland en op enkele keileemhoogten zoals Schokland en Wieringen. Grote delen van het veengebied waren onbewoond, maar werden waarschijnlijk wel extensief benut voor bijvoorbeeld jacht en visserij. In de ijzertijd begon de mens veengebieden te ontwateren voor landbouw en bewoning. In de middeleeuwen werden de veenmoerassen in en rond het IJsselmeergebied grootschalig ontgonnen om te gebruiken als landbouwgrond. Mede door deze ontginningen

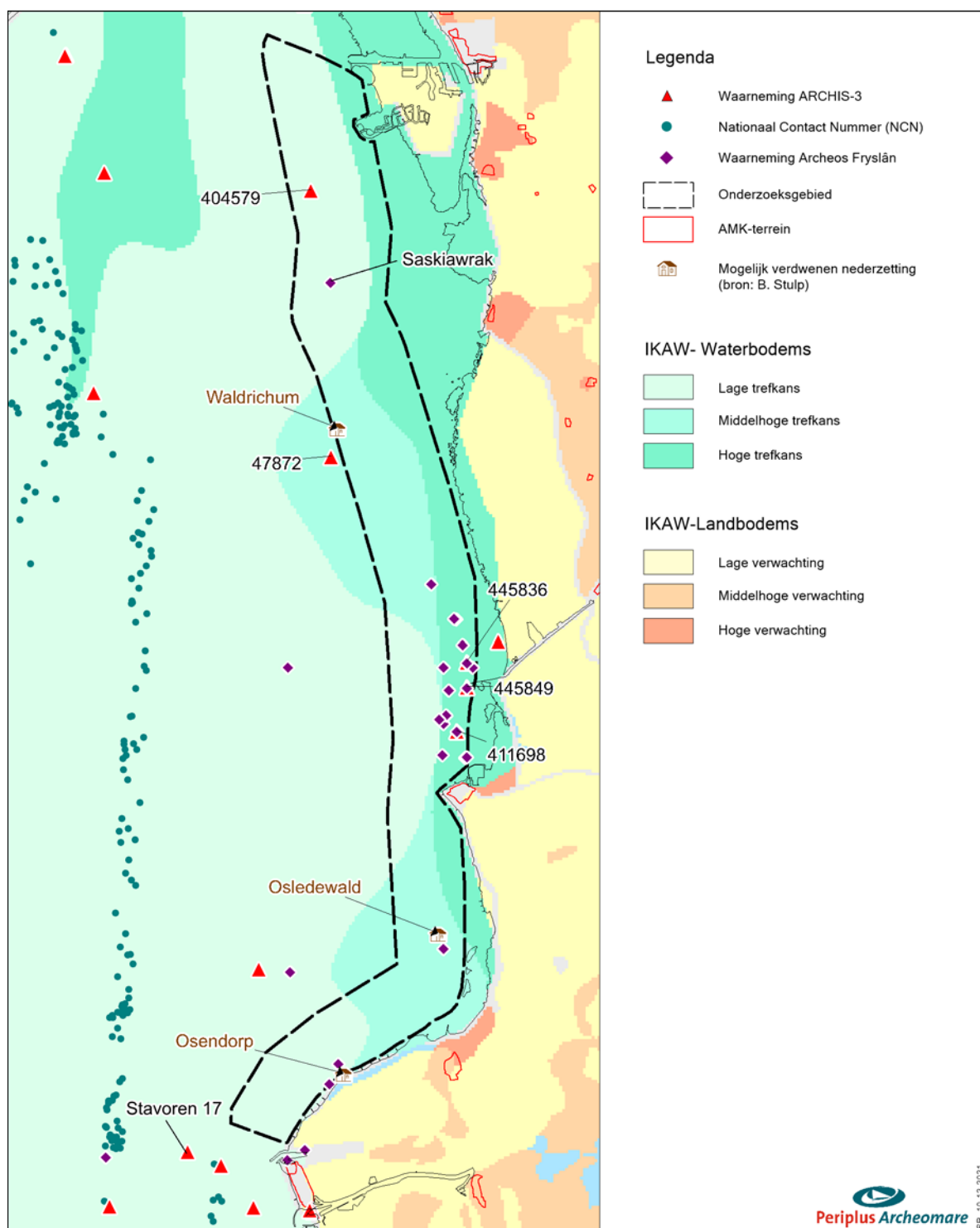
groeiden de binnenmeren aan elkaar en kreeg de zee via het Vlie steeds meer invloed in het gebied. Grote delen van het veengebied verdwenen in de golven, zoals het gebied rond Schokland in de huidige Noordoostpolder. Hoewel mensen in de loop der tijd hun landerijen steeds beter beschermden door het aanleggen van dijken en het bouwen van molens, verdwenen langs de randen van de Zuiderzee tot in de zeventiende eeuw nog dorpen in de golven.¹⁴

Via de open verbinding met de Waddenzee werd de Zuiderzee steeds zouter en tegelijk ontstond er een grootschalig maritiem netwerk. Al in de vroege middeleeuwen lag het zwaartepunt van de handel aan de oostzijde van de Zuiderzee. Vanaf de achtste eeuw groeide de verbinding vanaf de Waddenzee via het Vlie en langs de Friese kust naar het zuiden (naar Dorestad en met aftakkingen naar Medemblik en Wieringen) uit tot een belangrijke handelsroute, die in de negende eeuw in handen kwam van de Scandinavische immigranten. Van verschillende andere plaatsen zoals Medemblik en Stavoren is ook bekend dat ze al in de vroege middeleeuwen belangrijke handelsnederzettingen waren.¹⁵ Rond 1250 n.Chr. heeft de Zuiderzee zijn grootste omvang bereikt. Vanaf de dertiende eeuw groeide het belang van de Zuiderzee en de aanliggende steden in het internationale handelsnetwerk. De handel richtte zich voornamelijk op het Oostzeegebied door middel van koggen. De Ommelandvaarders, schippers die in de middeleeuwen de gevaarlijke tocht om Jutland naar de Oostzeelanden maakten, verenigden zich in de veertiende eeuw in de

¹³ Stulp 2010.

¹⁴ Smit et al. 2021.

¹⁵ Smit et al. 2021.



Afb. 2.4 Indicatieve Kaart Archeologische Waarden met bekende waarnemingen (bron: Periplus Archeomare).

Tabel 2.2 Bekende Archis waarnemingen binnen het onderzoeksgebied.

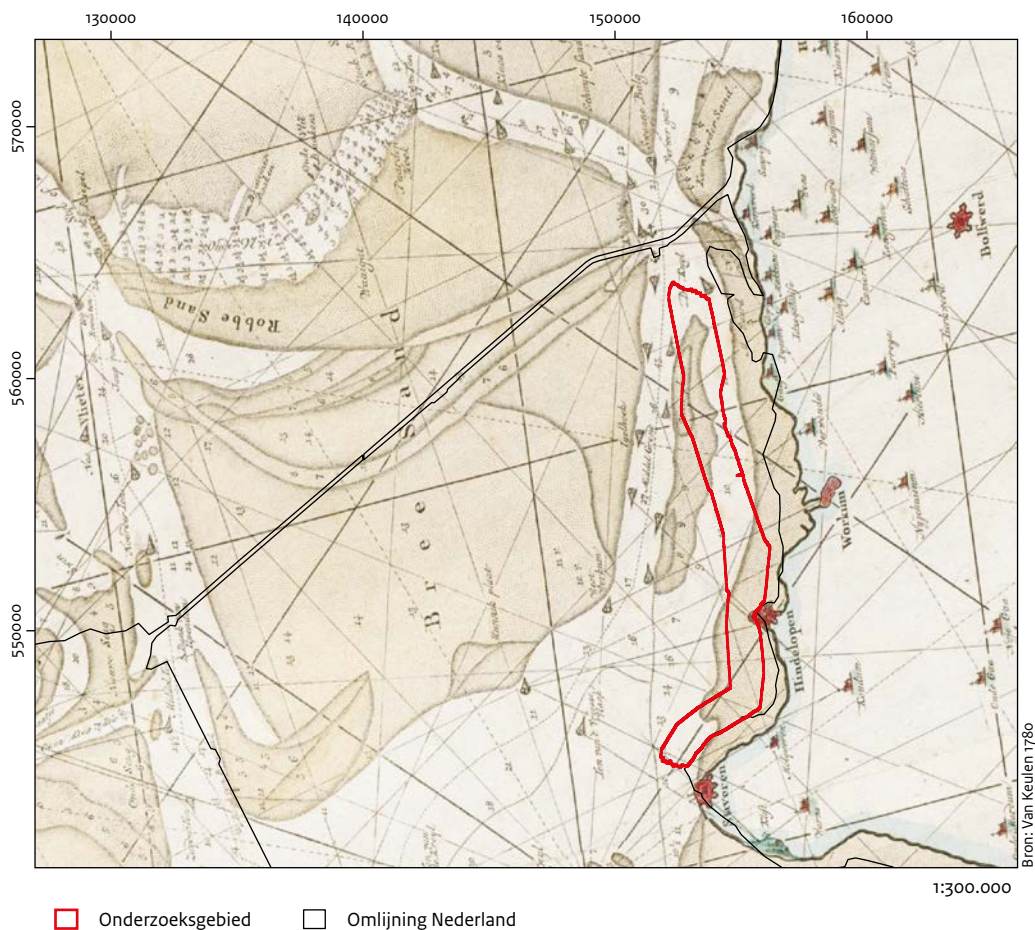
Archis 2 waarnemingsnummer	NCN	Omschrijving
404579	9433	Piaam, losse scheepsbalk gevonden in 1980
47872	9265	IJsselmeer NW Workum, scheepswrak
445836	20151	Workum 5, vondst Archeos Fryslân
445849	20152	Workum 2, vondst Archeos Fryslân
411698	9461	Scheepswrak Hindeloopen

Hanze. Vanaf de vijftiende eeuw verschoof het zwaartepunt van de handel naar de Hollandse steden aan de westzijde. Hollandse koopmannen omzeilden de handelsmonopolies van de Hanze en domineerden vanaf het eind van de vijftiende eeuw de graan- en houthandel met het Oostzeegebied. Deze route staat aangegeven op de kaart van Sgrooten uit 1568 (dubbele gestippelde lijnen tussen de ondieptes door, afb. 2.5). In de zeventiende eeuw kwam de intercontinentale handel op gang, met de oprichting van de

VOC (1602) en de WIC (1621). Steden zoals Hoorn, Enkhuizen en natuurlijk Amsterdam domineerden de handel. De grote schepen van de compagnieën werden vooral geladen en gelost op de rede van Texel; de diepgang van de schepen met volle lading was te groot voor de ondiepe Zuiderzee. Als gevolg daarvan voeren er veel kleinere schepen tussen Texel en de Hollandse steden. Op kaarten uit de zeventiende en achttiende eeuw is goed te zien dat de vaarroutes in de voormalige Zuiderzee om de



Afb. 2.5 Het onderzoeksgebied geprojecteerd op de kaart uit 1568 van Christiaan Sgrooten.



Afb. 2.6 Het onderzoeksgebied geprojecteerd op de kaart uit 1780 van Hulst van Keulen.

ondiepte Bree Sand heen liepen. Het onderzoeksgebied ligt deels in de oostelijke route (afb. 2.6). Een ander belangrijk onderdeel van de maritieme geschiedenis in het gebied is de visserij. Tot de zestiende eeuw was de Zuiderzee overwegend zoet en tot die tijd werd (voor lokaal gebruik) vooral op zoetwatervissen en anadrome vissen gevestigd, zoals zalm, steur, snoek, spiering, aal en brasem.¹⁶ Een uitzondering was het noordelijke gedeelte, waar vanuit Enkhuizen in de zestiende eeuw al op haring gevestigd kon worden. In de loop van de zeventiende eeuw verziltte de binnenzee steeds verder, waardoor de visserij op haring en ansjovis belangrijker werd. Vanaf die tijd werd de commerciële visserij steeds belangrijker, met een piek qua actieve schepen in de tweede helft van de negentiende eeuw. Omstreeks 1900 waren nog steeds meer dan duizend vissersschepen actief. De verschillende vismethoden op de Zuiderzee zijn onder te verdelen in het vissen met een gaand want (een sleepnet achter een schip, vooral gebruikt door

de vissers van de west- en zuidzijde) en het vissen met een staand want (een vast net, vooral gebruikt door vissers aan de oostzijde). Probleem hierbij is dat beide methoden niet tegelijkertijd in hetzelfde water kunnen plaatsvinden en dat gaf regelmatig aanleiding tot conflicten, zoals de visserijoorlog.¹⁷ Door de aanleg van de Afsluitdijk werd de Zuiderzee afgesloten van de Waddenzee, waardoor de visserij op het IJsselmeer marginaliseerde. Bij het afnemen van de visserij op de Zuiderzee en later het IJsselmeer zijn veel vissersschepen overbodig geworden. Deze schepen zijn op land afgebroken of afgezonken op de bodem van de zee.¹⁸ Voor de gehele Zuiderzee staat het belang van de maritieme geschiedenis buiten kijf. In de loop van de tijd kreeg het gebied het karakter van een verkeersplein met veelvuldige vaarbewegingen van handel en visserij.¹⁹ Op basis van de wrakenregisters van Rijkswaterstaat uit de periode 1850-1920 is uitgerekend dat in deze periode ongeveer 1,3 schip per jaar verging.²⁰ Tijdens de

¹⁶ Smit et al. 2021.

¹⁷ Van Holk 1994 & 2017.

¹⁸ Een bekend voorbeeld hiervan zijn de schepen, veelal botters, die bij Bunschoten 'het Hoekje om' zijn gevaren en net buiten de haven bewust zijn afgezonken.

¹⁹ Houkes et al. 2014, 48.

²⁰ Bartels & Van Sprew 2014, 177.

hoogtijdagen van de Zuiderzee, met belangrijke havenplaatsen als Hoorn, Enkhuizen, Monnickendam en Edam, zullen dit er vermoedelijk veel meer geweest zijn. Daarom kunnen we ervan uitgaan dat in het Markermeer en IJsselmeer nog veel (restanten van) scheepswrakken liggen.

2.2 Archeologisch vooronderzoek

Het verkennend duikonderzoek (IVO Onderwater-Verkennend) dat in 2022 is uitgevoerd, is een rechtstreeks gevolg van het bureau- en geofysisch onderzoek (BO en IVO Opwater) dat in 2021 heeft plaats gevonden.²¹ Deze paragraaf bevat een overzicht van de verschillende onderzoeken die door commerciële partijen en door vrijwilligers zijn uitgevoerd.

2.2.1 Archeologische onderzoeken

Tabel 2.3 Uitgevoerde archeologische onderzoeken in het onderzoeksgebied.

Bureauonderzoek	
Uitvoerder	Periplus Archeomare
Uitvoeringsperiode	2021
Rapportage	Brenk, S. van den, 2021: <i>Archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek Friese kust (IJsselmeer)</i> , Periplus Archeomare rapport nr. 21A012-04, Amsterdam.

De Stichting Archeos Fryslân (SAF) heeft, in samenwerking met vrijwilligers in de archeologie van de Landelijke Werkgroep Archeologie Onder Water (LWAOW) afdeling Noord, in de afgelopen jaren uitgebreid onderzoek gedaan naar het maritieme verleden van het Friese IJsselmeer. In het kader van het project 'Maritieme Historie van Fryslân Onder Water' werden tussen juli 2013 en

september 2014 de ondiepe kustwateren van het Friese IJsselmeer tussen Laaksum en Workum in raaien met sonar afgevaren. In twintig dagdelen zijn 43 nieuwe objecten in kaart gebracht, waaronder een flink aantal wrakken, zowel houten exemplaren als stalen vletten. Gezien de spectaculaire uitkomsten van het sonaronderzoek en de vele mogelijkheden voor vervolgonderzoek, is in 2014 een verkennend duikonderzoek uitgevoerd naar vijf locaties van ontdekte scheepswrakken in de gemeente Súdwest-Fryslân, met het oog op het verkrijgen van (aanvullende) informatie over bouwwijze en ouderdom.²²

Tabel 2.4 Onderzoeken uitgevoerd door vrijwilligers.

Onderzoek vrijwilligers	
Uitvoerdersperiode	2015
Rapportage	Mulder, S., 2015: <i>Buitendijks Erfgoed Oostelijke Waddenzee</i> , Groningen.
Uitvoeringsperiode	2021
Rapportage	Rhoter, W. de, 2021: <i>Onderzoek van 4 objecten in het noordoostelijke deel van het IJsselmeer</i> , Stichting Archeos Fryslân.

2.2.2 Geofysische onderzoeken

Tabel 2.5 Uitgevoerde geofysische onderzoeken in het onderzoeksgebied.

Veldonderzoek (IVO-Opwater)	
Uitvoerder	Periplus Archeomare
Uitvoeringsperiode	Juli en September 2021
Uitvoeringsmethode	IVO Opwater
Rapportage	Brenk, S. van den, 2021: <i>Archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek Friese kust (IJsselmeer)</i> , Periplus Archeomare rapport nr. 21A012-04, Amsterdam.

²¹ Van den Brenk 2021.

²² Mulder 2015.

2.3 Gespecificeerde archeologische verwachting

2.3.1 Algemeen

Het onderzoeksgebied bevindt zich aan de oostkust van het IJsselmeer, grofweg ten noorden van Stavoren en ten zuiden van Kornwerderzand. Toen het IJsselmeer nog een deel was van de Zuiderzee (voor 1932) lag in dit gebied een vaarroute die schepen van de Noordzee via het Vlie naar de Zuiderzee en de omliggende handelssteden bracht. Het noordelijke deel van de Zuiderzee was berucht om zijn vele zandbanken waardoor vele schepen zijn vergaan. Tevens was het oostelijke kustgebied de plaats waar schepen strandden wanneer ze op drift sloegen bij een noordwesterstorm. In de archieven zijn attestaties te vinden van meerdere schepen die ten noorden van Stavoren op de kust zijn gelopen tijdens dergelijke stormen.²³ Het IVO Opwater van 2021 heeft aangetoond dat de concentratie wrakken in dit gebied van 28 km² zeer hoog is.²⁴ Los van de scheepswrakken die volledig begraven zijn in de waterbodem (en dus niet gevonden zijn tijdens het IVO Opwater) is de concentratie wrakresten meer dan 1 wrak/km² (afb. 2.7). Dit is vier keer hoger dan het aantal wrakken dat in de Flevo- en Noordoostpolders is gevonden.²⁵

2.3.2 Datering

De Zuiderzee werd al sinds de twaalfde eeuw met de oprichting van de Hanze intensief gebruikt door de scheepvaart. Hoewel de meeste scheepswrakken in het gebied van de Waddenzee en IJsselmeer uit de zeventiende en achttiende eeuw komen, kan men ervan uitgaan dat scheepswrakken van de late Middeleeuwen tot de moderne tijd verwacht kunnen worden (LMEB tot NTC: 1250 - tot heden).

2.3.3 Complextype

De te inspecteren en verkennen structuren zijn resten die tijdens het IVO Opwater uit 2021 zijn geïnterpreteerd als (deels begraven) houten scheepswrakken. De vindplaatsen kunnen worden beschouwd als wrak met een houten scheepshuid en houten spanten: complextype 'SV.H' (vaartuig, houten huid, houten spanten) in het Archeologisch Basisregister.²⁶

2.3.4 Omvang

Per scheepswrak wordt een onderzoeksterrein van 40 m x 20 m gerekend. Van elke locatie is een multibeam opname beschikbaar met de werkelijke afmetingen en exacte coördinaten.

2.3.5 Diepteligging

Het IJsselmeer is vrij ondiep. De gemiddelde diepte van de vindplaatsen is 2 tot 3 m met een maximale diepte van 5 m.

2.3.6 Gaafheid en conservering

Scheepswrakken en losse archeologische vondsten die begraven liggen in de waterbodem hebben uitstekende bewaringscondities. Hierdoor kunnen zowel organische als anorganische materialen goed bewaard blijven. Op de afbeeldingen van het geofysisch onderzoek zijn op de locaties goed bewaarde scheepsresten te zien.²⁷

2.3.7 Locatie

De vindplaatsen liggen in het oostelijk gedeelte van het IJsselmeer tussen Stavoren en Makkum (Gemeente Súdwest-Fryslân, afb. 2.7).

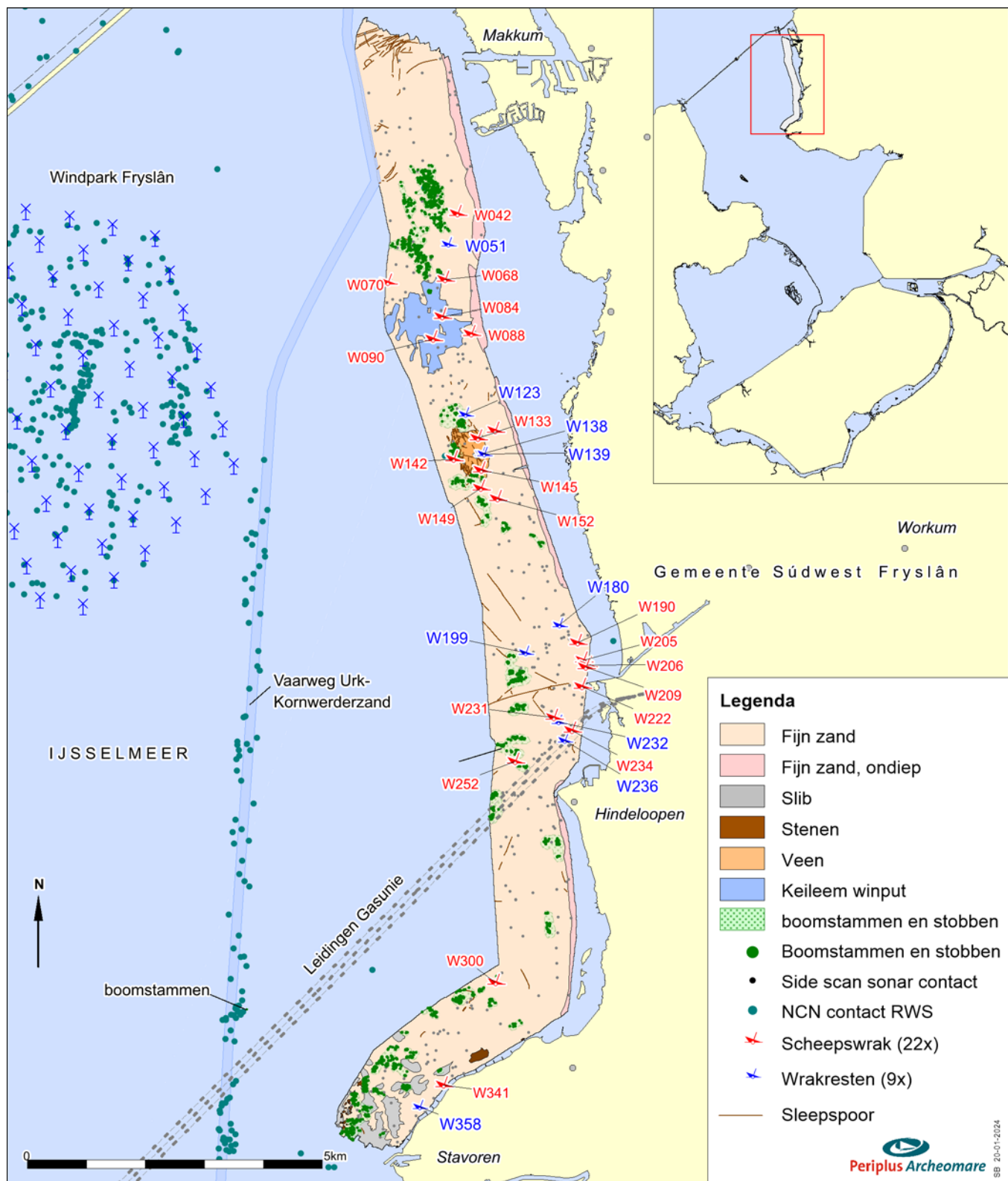
²³ Stadarchief Amsterdam inventaris 5075, Westfries archief inventaris 1685.

²⁴ Van den Brenk 2021.

²⁵ Popta 2012.

²⁶ <https://thesaurus.cultureelerfgoed.nl/>

²⁷ Van den Brenk 2021.



Afb. 2.7 Kaart met contactpunten van het geofysisch onderzoek uit 2021 (bron: Periplus Archeomare).

2.3.8 Mogelijke verstoringen

Het gebied behoort nu tot het IJsselmeer waarin geen noemenswaardige stroming meer aanwezig is. Door de verzoeting zorgt de paalworm ook niet meer voor aantasting van houten scheepsresten en objecten. De enige natuurlijke processen die impact hebben op de vindplaats zijn golfslag en eventueel ijsgang. Naast natuurlijke verstoring zijn de vindplaatsen ook onderhevig aan verstoringen door menselijk handelen. In het noorden van het onderzoeksgebied, ter hoogte van Gaast is de bodem in de jaren dertig van de vorige eeuw lokaal verstoord door keileemwinning (afb. 2.2). Door het zuiden van het gebied tussen Makkum en Stavoren lopen drie leidingen van de Gasunie.²⁸ Mogelijk andere verstoringen in het gebied betreffen oppervlakteverstoringen door vissers met sleepnetten of sleepsporen van scheepvaart.

Naast de verstoringen door menselijke ontwikkelingen in het gebied, bestaat de kans dat scheepswrakken worden verstoord door derden: dit gaat dan voornamelijk om het illegaal bergen van vondsten. De multibeam afbeeldingen laten zien dat enkele vindplaatsen (zoals W133)

mogelijk verstoord zijn door duikers. Dit kan worden afgeleid door onnatuurlijke verdieping rond of in het scheepswrak als gevolg van graafactiviteiten. Dat scheepswrakken worden verstoord door duikers wordt ook bevestigd door vrijwilligers van Archeos Fryslan die hebben aangegeven dat een groot deel van de lading gele steentjes uit het wrak W132 zijn geborgen door duikers.²⁹

2.3.9 Indien sprake is van een scheepswrak:

Functie (vrachtschip, visserschip e.d.)

Gezien de grootte van sommige scheepsresten (W133) en de kennis uit onderzoeken van vrijwilligers (W132) weten we dat in sommige schepen lading aanwezig is waardoor we met enige zekerheid kunnen zeggen dat het vrachtschepen zijn geweest. Gezien de locatie van de vindplaatsen in de voormalige Zuiderzee kunnen hier ook vissersschepen tussen zitten.

Type (kogge, aak-achtig e.d.).

Van alle te onderzoeken wrakken is momenteel het scheepstype onbekend.

²⁸ Bron: database kabels en leidingen RWS, januari 2020 en risicokaart buisleidingen, januari 2020.

²⁹ Mondelinge melding door vrijwilligers Archeos Fryslan bij de Rijksdienst.

3 Doel- en vraagstelling van het onderzoek

3.1 Doelstelling

In de *Erfgoedbalans 2017* heeft de minister van Onderwijs Cultuur en Wetenschap geconstateerd dat het vraagstuk van natuurlijke erosie onder water om aandacht vraagt.³⁰ Waardevol erfgoed gaat verloren doordat het principe van ‘de verstoorder betaalt’ niet toepasbaar is. Het kabinet investeert daarom in monitoring, waardering en bescherming van vindplaatsen. Uit het geofysisch onderzoek van 2021 kan opgemaakt worden dat het bij tweeëntwintig locaties om (resten van) scheepswrakken gaat. Toch is het te vroeg om op basis van deze gegevens al een keuze te maken welke vindplaatsen in een vervolgonderzoek archeologisch gewaardeerd moeten worden. Gezien de kosten die een waarderend onderzoek met zich meebrengen, is het wenselijk om meer informatie te hebben over de vindplaatsen om een afweging voor vervolgonderzoek te kunnen maken. Dit is de reden dat eerst een verkennend onderzoek wordt uitgevoerd op de archeologisch meest belovende locaties, zodat een goed onderbouwd advies kan worden opgesteld welke vindplaatsen mogelijk voor een waarderend vervolgonderzoek in aanmerking komen.

3.2 Vraagstelling

In het Programma van Eisen is onderscheid gemaakt tussen vragen over de vindplaats, specifiek de scheepsconstructie en eventuele mobiele vondsten.³¹ Daarnaast is tevens een relatie gelegd met de relevante onderzoekskaders uit de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 2.0 (NOaA 2.0).³²

Het onderzoek kan een bijdrage leveren aan de volgende relevante NOaA-onderzoeksvragen:

Dit onderzoek sluit aan bij de volgende onderzoeksthema's uit de NOaA 2.0:

- (vraag 11) Hoe verliep de ontwikkeling van de houten scheepsbouw (materiaalgebruik, technologie, innovatie, typologie)?
- (vraag 12) Waar worden uiteenlopende typen scheepswrakken aangetroffen en hoe kan de aanwezigheid van wrakken worden verklaard?
- (vraag 98) Wat zeggen materiële bronnen over overzeese relaties met de koloniale gebieden?

Algemene vragen over de wraklocatie

- Wat is de omvang en verspreiding van de vindplaats?
- Wat is de aard van de gevonden resten?
- Wat is de datering van het scheepswrak?
- Wat is de gaafheid en de conservering van de gevonden scheepsresten en vondsten (rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen)?
- Wat zijn de bedreigingen voor de vindplaats?
- Welke uitspraken kunnen er gedaan worden over de bouwwijze en herkomst van het scheepswrak?

3.3 Operationalisering: keuze van methoden en technieken

De methoden voor het duikonderzoek zijn maatwerk en worden in overleg met de senior archeoloog waterbodems, de projectleider en de duikploegleider vastgesteld.³³ Hoe het onderzoek wordt uitgevoerd is sterk afhankelijk van de operationele omstandigheden in het veld (stroming, golfslag, zicht en temperatuur). Voor meer informatie over de gebruikte onderzoeksmethoden zie hoofdstuk 4.

³⁰ Ministerie van OCW 2018, 16.

³¹ Opdebeeck 2022.

³² Zie <https://noaa.cultureelerfgoed.nl/>

³³ Coenen 2022.

J. Opdebeeck

4.1 Veldwerkmethode

4.1.1 Onderzoeksteam

Het duikteam had een wisselende samenstelling gedurende het project en bestond uit drie tot vier maritiem archeologen van de Rijksdienst, een maritiem archeoloog van Batavialand en een duikploegleider van de Rijksdienst. Verder was de schipper eveneens een maritiem archeoloog van Baars-CIPRO die tijdens de uitvoering betrokken was bij operationele en inhoudelijke discussies.

Door het slechte weer (harde wind uit het westen) hebben in twee weken slechts zeven duikdagen op acht historische vindplaatsen plaatsgevonden. In totaal zijn 62 duiken uitgevoerd met een totaal van iets meer dan 30 uur aan bodemtijd.

4.1.2 Duikomstandigheden

Tijdens dit project is gebruik gemaakt van het werkschip Triton (afb. 4.1) dat vanwege de geringe diepgang gemakkelijk bij alle vindplaatsen kan komen en door middel van spudpalen snel en precies kan ankeren. Dit werkschip heeft de uitrusting aan boord om met Surface Supply Equipment (SSE) te duiken.

De vindplaatsen liggen op een diepte van 2 tot 5 meter in het IJsselmeer. De duikuitrusting bestond uit Kirby Morgan 27 en 37 helmen waarbij de duiker de luchtvoorziening, communicatie, dieptemeter, verlichting en video-connectie krijgt via een kabel (een zgn. *umbilical*) die verbonden is met het schip. Voor de veiligheid hebben de duikers een reserveluchtflus mee op de rug (afb. 4.2).

Alhoewel het IJsselmeer geen noemenswaardige stroming heeft, wordt het onderzoek wel sterk beïnvloed door de golfslag. De vindplaatsen bevinden zich aan de oostelijke wal van het IJsselmeer. De heersende westenwinden zorgen voor lange golven die ook voelbaar zijn tot op de (ondiepe) waterbodem. Hierdoor wordt het sediment opgewoeld waardoor het zicht onder water bij westenwinden gemiddeld tussen 0,1 en



Afb. 4.1 Het werkschip Triton in de haven van Stavoren.

1 m is. In de tweede week was er een heersende oostenwind waardoor het zicht verbeterde tot 2 á 3 m.

4.1.3 Beeldvorming van de vindplaats

Voorafgaand aan het onderzoek zijn de beschikbare multibeam sonaropnamen uit 2021 bestudeerd. De kwaliteit en de bruikbaarheid van de data zijn afhankelijk van de instellingen (frequentie) van de apparatuur en de diepte van de waterbodem. Goede en bruikbare multibeam sonarafbeeldingen hebben een vergridding van 10 cm. Deze afbeeldingen werden gebruikt om een eerste beeld te vormen over de grootte van



Afb. 4.2 Duiker met duikuitrusting tijdens het veldwerk.

de vindplaats, de verwachte structuren van het wrak en de topografie van de waterbodem. Op basis van deze informatie vond een eerste selectie plaats van de archeologische vindplaatsen waarop al dan niet verkennend onderzoek zou worden uitgevoerd (afb. 4.3). Tevens werden de multibeam sonarafbeeldingen ook gebruikt om te bepalen welke positie ten opzichte van de vindplaats het beste is om het schip te ankeren. Deze informatie werd door de duikers ook gebruikt als een oriëntatie tijdens de eerste duikende verkenningen van de vindplaats.

4.1.4 Schoonmaken van de vindplaats

In het IJsselmeer zijn scheepswrakken meestal bedekt met een (dunne) laag mobiel zand en zoetwatermosselen. Om de scheepsconstructie goed te kunnen bestuderen en intekenen, werd het scheepshout eerst schoongemaakt met de hand en krabbers.

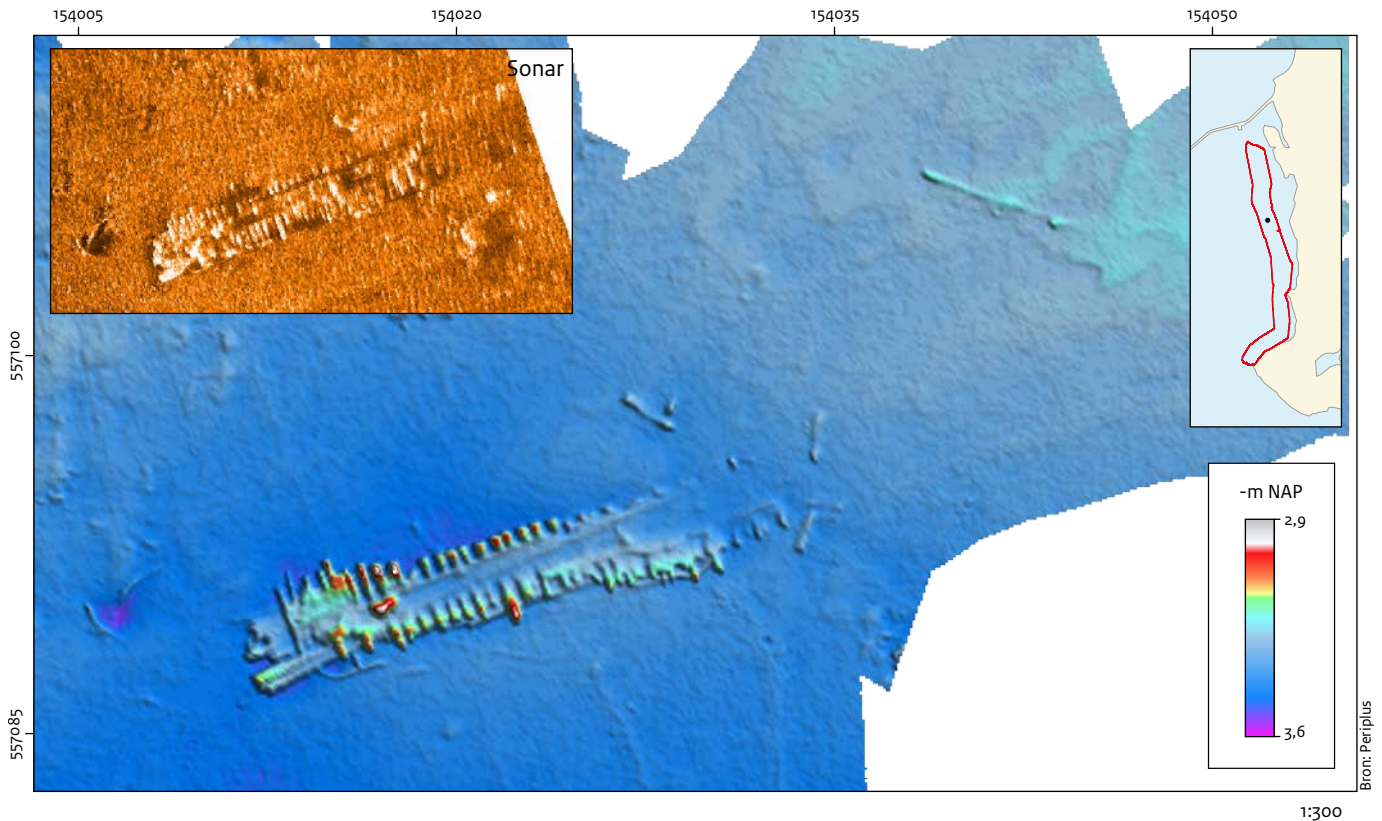
4.1.5 Meetsysteem en documentatie vondsten en scheepshout

Tijdens een IVO Onderwater-Verkennend werden de wrakken gedocumenteerd door de uit de bodem stekende wrakdelen te schetsen, waarna van belangrijke onderdelen ook maten werden genomen met een duimstok. De onderzoekers hebben op de vindplaatsen geen meetsystemen uitgezet om een referentiekader te vormen. Het uitzetten van meetsystemen om de scheepsonderdelen en vondsten in detail in te tekenen door middel van trilateratie, is te uitgebreid gezien de duiktijd van de korte verkenningen. De hoge resolutie multibeam opnames van de vindplaats zijn daarom als referentie gebruikt om tijdens het veldwerk vondstlocaties of scheepsbouwkundige details aan te duiden.

Gedurende het project waren de duikomstandigheden (zicht) op vindplaats W149 en W209 goed genoeg om video-opnames te maken van (delen van) het wrak zodat de vindplaats in kaart kon worden gebracht met 3D-fotogrammetrie (zie paragraaf 4.1.8).

4.1.6 Onderzoek van de bodemgesteldheid

Doordat het onderzoek een niet-verstorend karakter had, is er niet gegraven en zijn uitspraken over de bodemgesteldheid enkel van toepassing voor de bovenste, dagzoomende lagen.



Afb. 4.3 Vindplaats W123 die niet is onderzocht omdat het archeologisch potentieel als te laag werd ingeschat.

4.1.7 Lichten van monsters en scheepshout

Tijdens het onderzoek zijn van alle vindplaatsen losse houten constructieonderdelen gelicht zodat ze bovenwater verder onderzocht konden worden. Hierbij is specifiek gelet op de hoeveelheid jaarringen van de houten delen en of spinthout aanwezig was. Indien voldoende jaarringen aanwezig waren, is het houtmonster bemonsterd voor dendrochronologisch onderzoek. Naast dendro-monsters zijn onder water ook handmatig breeuwsel- en sediment-monsters verzameld.

4.1.8 3D-fotogrammetrie

Video- en fotomateriaal kan een grote meerwaarde vormen voor het archeologisch onderzoek. Niet alleen kunnen hiermee specifieke scheepsbouwkundige details worden vastgelegd, maar indien voldoende beeldmate-

riaal van hoge kwaliteit aanwezig is, kan het ook gebruikt worden voor het maken van een 3D model voor verder onderzoek. Sinds 2014 testen de onderzoekers van het duikteam van de Rijksdienst de bruikbaarheid van 3D-fotogrammetrie voor archeologisch onderzoek onder water.³⁴ De duikomstandigheden in Nederland zijn van dien aard dat de uitkomsten van 3D-fotogrammetrie heel wisselende resultaten opleveren wat betreft bruikbaarheid. Voornamelijk het zicht onder water is een belangrijke component voor het al dan niet slagen van deze methodiek.³⁵ Echter, indien er voldoende beeldmateriaal van hoge kwaliteit verzameld is, zijn de resultaten van de 3D modellen zo goed bruikbaar voor verder onderzoek of latere toepassingen dat het gebruik bij de Rijksdienst sinds 2017 standaard wordt toegepast bij het veldwerk onder water. Tijdens dit onderzoek hebben de onderwater-archeologen van de Rijksdienst gebruik gemaakt van een GoPro Hero 6 Black met LCD scherm. Deze camera werd voornamelijk gebruikt om detailbeelden van de constructie te maken. Op twee vindplaatsen (W149 en W209) waren de duikomstandigheden goed genoeg om hoge

³⁴ Opdebeeck, Coenen & van den Brenk 2019.

³⁵ Om beeldmateriaal van voldoende kwaliteit te maken wat bruikbaar is voor 3D-fotogrammetrie is onder water een minimaal zicht van 1 meter nodig.

kwaliteit beeldmateriaal te verzamelen. Deze beelden zijn later gebruikt om 3D modellen te maken van gedeeltes van de vindplaatsen. Naast de GoPro data zijn ook video-opnames gemaakt met de camera's die gemonteerd waren op de Kirby Morgan helmen. De kwaliteit van deze videobeelden is echter zo laag dat dit niet voor verder onderzoek kan worden gebruikt. Enkele beelden uit de video zijn verder in het rapport ter illustratie gebruikt. Na het filmen zijn de beelden beoordeeld op hun bruikbaarheid en op het eind van iedere dag is een back-up van de data gemaakt op een externe harde schijf. Na het veldwerk is het beeldmateriaal verwerkt en opgeschoond met de software Adobe Lightroom en is het uiteindelijke 3D model gemaakt met de software Agisoft Metashape.

4.2 Methode specialistisch onderzoek

4.2.1 Scheepsarcheologisch onderzoek

Het uitwerken van de vindplaatsen en dan met name de beschrijving van de scheepsconstructie, bedreigingen van de vindplaats, beantwoording van de onderzoeksvragen en de interpretatie per specifiek scheepswrak is gedaan op basis van de duikverslagen en de waarnemingen die tijdens het verkennend onderzoek zijn vastgesteld. De vindplaatsen zijn uitgewerkt door verschillende maritiem archeologen die het onderzoek hebben uitgevoerd, namelijk: T. Coenen, L. Muis, M. Manders, J. Opdebeeck en W. Waldus.

4.2.2 Dateringsonderzoek

Een scheepswrak is op verschillende manieren te dateren: door middel van de scheepsconstructie, de dendrochronologische datering of aan de hand van de artefacten. Voor het botanisch (soortdeterminatie) en dendrochronologisch (datering en herkomst) onderzoek zijn in totaal 32 houtmonsters genomen uit verschillende constructieonderdelen van de verschillende vindplaatsen. De monsters zijn zowel onder- als bovenwater gezaagd uit onderdelen waarvan de verwachting is dat voldoende jaarringen en

eventueel spinthout aanwezig is. Na het veldwerk zijn de houtmonsters geanalyseerd door Van Dalen Dendrochronologie te Deventer (zie bijlage 2).

4.2.3 Archeobotanisch onderzoek

Voor het archeobotanische onderzoek zijn handmatig monsters verzameld (tabel 4.1). Alle analyses zijn na het veldwerk uitgevoerd door O. Brinkkemper (Rijksdienst) en H. van Haaster (BIAX) (zie bijlagen 3 en 4).

Tabel 4.1 Archeobotanische vondsten.

Vondstnummer	Locatie	Omschrijving
Vnr 302	Wrak W132	Breeuwsel
Vnr 804	Wrak 149	Breeuwsel
Vnr 805	Wrak 149	Granen, mogelijk lading

4.2.4 Anorganische artefacten

Tijdens het veldwerk zijn handmatig zeventien anorganische vondsten gelicht (tabel 4.2). Alle vondsten zijn na het veldwerk geanalyseerd door J. van Doesburg en K. van Egmond (Rijksdienst), waarbij de analyse van het materiaal is uitgevoerd door B. van Os (Rijksdienst).

Tabel 4.2 Anorganische vondsten.

Vondstnummer	Locatie	Omschrijving
Vnr 107	Wrak W145	Aardewerk
Vnr 201	Wrak W042	Steenkool
Vnr 301	Wrak W132	Bakstenen
Vnr 801	Wrak W149	Vuursteen ballast
Vnr 802	Wrak W149	Musketkogel
Vnr 803	Wrak W149	Kanonskogel
Vnr 810	Wrak W149	Aardewerk
Vnr 1406	Wrak W209	Tegel
Vnr 1407	Wrak W209	Tegel
Vnr 1408	Wrak W209	Baksteen
Vnr 1409	Wrak W209	Keramik

Vondstnummer	Locatie	Omschrijving
Vnr 1410	Wrak W209	Keramiek
Vnr 1411	Wrak W209	Keramiek
Vnr 1412	Wrak W209	Keramiek
Vnr 1413	Wrak W209	Keramiek
Vnr 1414	Wrak W209	Keramiek
Vnr 1415	Wrak W209	Keramiek

Voor de uitwerking van het aardewerk en het keramische bouw materiaal is een Plan van Aanpak Specialistisch onderzoek opgesteld.³⁶ Het aardewerk is op basis van macroscopische kenmerken gedetermineerd en in bakselgroepen ingedeeld. Daarbij is gekeken naar de bakselkleur, magering, oppervlaktebehandeling/decoratie en afwerking. Passende scherven zijn als één genoteerd. Er is onderscheid gemaakt tussen rand-, wand- en bodemscherven en additieven (oren, pootjes, etc.) Verder zijn gebruiks- (beroeting, aankoesel, snijsporen, etc.) en verwerkingssporen (geërodeerd oppervlak of breukvlakken) genoteerd. De typen zijn, voor zover dat in verband met hun fragmentaire karakter mogelijk was, aan de hand van het Deventer-systeem bepaald.³⁷ Het keramische bouw materiaal is op basis van macroscopische kenmerken gedetermineerd. Daarbij is gekeken naar de maakwijze en vooral het baksel (kleur en verschraling). Verder zijn eventuele brand- en roetsporen en mortel- en kalkresten vastgelegd. Ook sporen van het verblijf onder water, zoals verwerking, zijn genoteerd. Tevens zijn, waar dat kon, de lengte-, breedte- en diktemaat genoteerd.

4.2.5 Organische resten

Buiten de dendrochronologische- en breekwiel monsters zijn geen organische monsters geborgen.

4.2.6 Archeozoologische resten

Er zijn geen archeozoologische resten of monsters geborgen.

4.3 Evaluatie

Voor de conservering van vondsten en de uitwerking van het materiaal is een evaluatie-rapport opgesteld.³⁸ Daarin zijn onderbouwde keuzes voor de conservering van de vondsten en de uitwerking van het vondstmateriaal opgenomen. Dit rapport is voorgelegd aan de opdrachtgever, de autorisator en de depothouder. Alle te conserveren vondsten zijn geconserveerd door Restaura.

4.4 Randvoorwaarden

Voor het onderzoek waren in het Programma van Eisen en het Plan van Aanpak geen specifieke, afwijkende randvoorwaarden opgenomen.

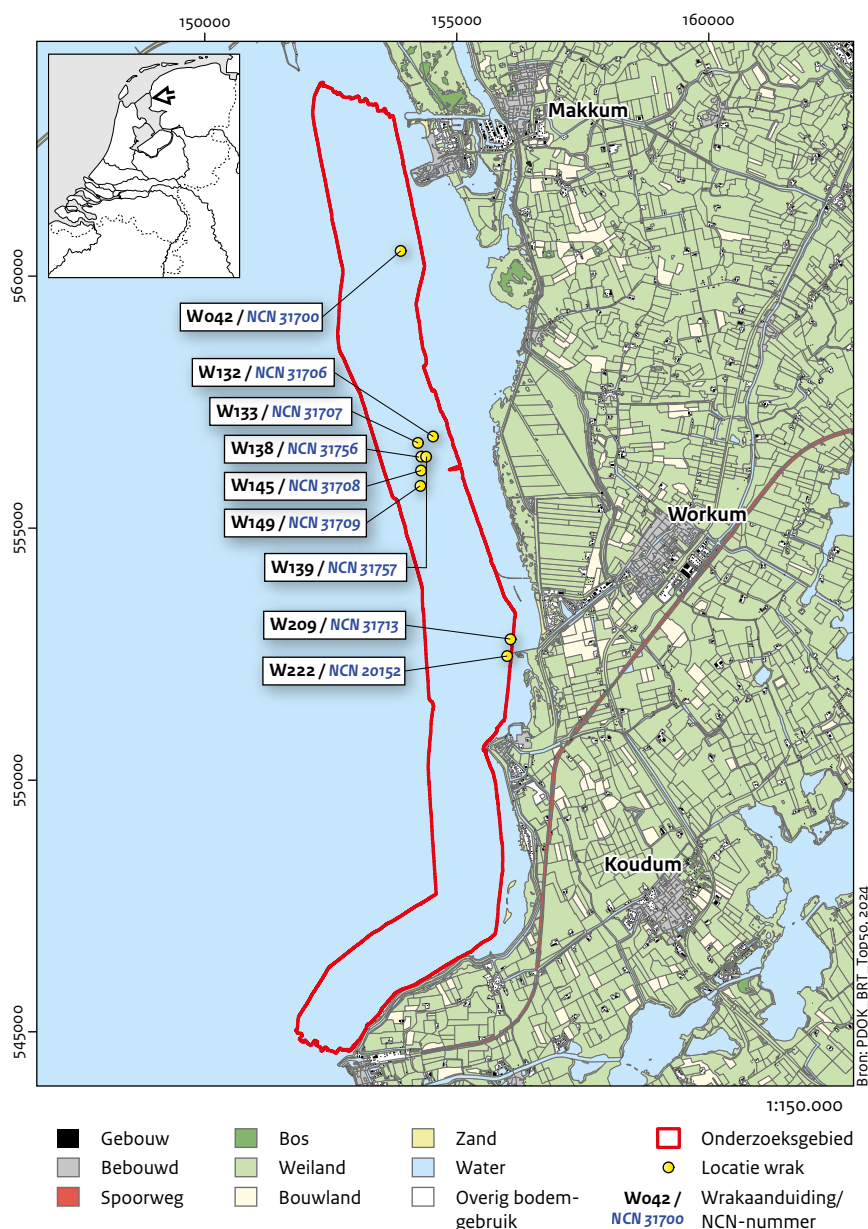
³⁶ Van Doesburg 2022.

³⁷ Een vanaf 1989 ontwikkeld systeem voor laat- en post-middeleeuws aardewerk; Zie Clevis & Kottman 1989. Verder bijvoorbeeld Bartels 1999, 519-526; <https://archeologie-spa.nl/deventersysteem/>; www.classificatiesysteem.com.

³⁸ Coenen & Opdebeeck 2022.

In dit hoofdstuk wordt verslag gedaan van de resultaten van het onderzoek in 2022. Gedurende zeven duikdagen hebben de onderzoekers van Rijkswaterstaat acht vindplaatsen onderzocht van de 31 locaties die tijdens het IVO Opwater in 2021 zijn gevonden (afb. 5.1).

De resultaten en beantwoording van de onderzoeksvragen worden per scheepswrak/vindplaats beschreven evenals de resultaten van het specialistisch onderzoek en de aanbevelingen.



Afb. 5.1 Kaart van het onderzoeksgebied met de verschillende vindplaatsen die zijn onderzocht.

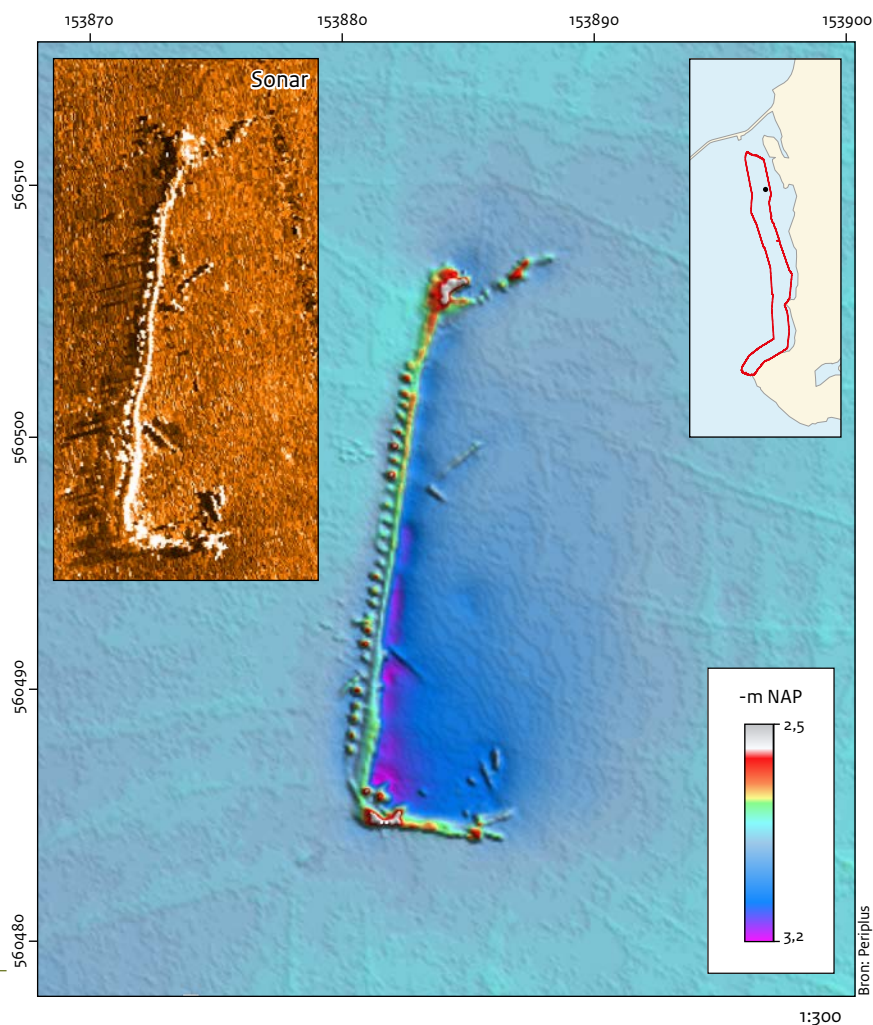
5.1 Scheepswrak Wo42

J. Opdebeeck, B. van Os en S. van Daalen

5.1.1 Omschrijving van de vindplaats

Het wrak is ontdekt tijdens een geofysisch onderzoek van de Friese kust in 2021³⁹ en was niet eerder bekend bij de Rijksdienst. De vindplaats heeft de naam Wo42 gekregen.⁴⁰ Op de sidescan- en multibeam sonaropnamen zijn duidelijk de resten van een scheepswrak zichtbaar met een lengte van 23 m en een breedte van 7 m op een diepte van 3 m (afb. 5.2). Het wrak ligt deels begraven in de waterbodem waarbij de uitstekende wrakresten op dezelfde

hoogte liggen als de omringende waterbodem. In april 2022 is één dag gedoken op het wrak Wo42. De omliggende waterbodem bestaat voornamelijk uit fijn zand. In het wrak bestaat de bodem uit een bovenlaag van fijn zand met daaronder een typische kleiige opvullaag. Opmerkelijk was wel de aanwezigheid van massa's grote witte schelpen in het wrak. Het wrak wordt regelmatig bezocht door duikers en door sportvissers. Op meerdere plaatsen in het wrak zijn vislijnen gevonden evenals moderne touwen die als gidslijnen door duikers worden gebruikt. In het noordelijke einde van de vindplaats, naast het wrak, ligt een ankersteen met modern touw.



³⁹ Van den Brenk 2021, 42.

⁴⁰ De naam is gebaseerd op het contactnummer ten tijde van het sonaronderzoek.

Afb. 5.2 Multibeam opname van vindplaats Wo42 (naar Periplus Archeomare).

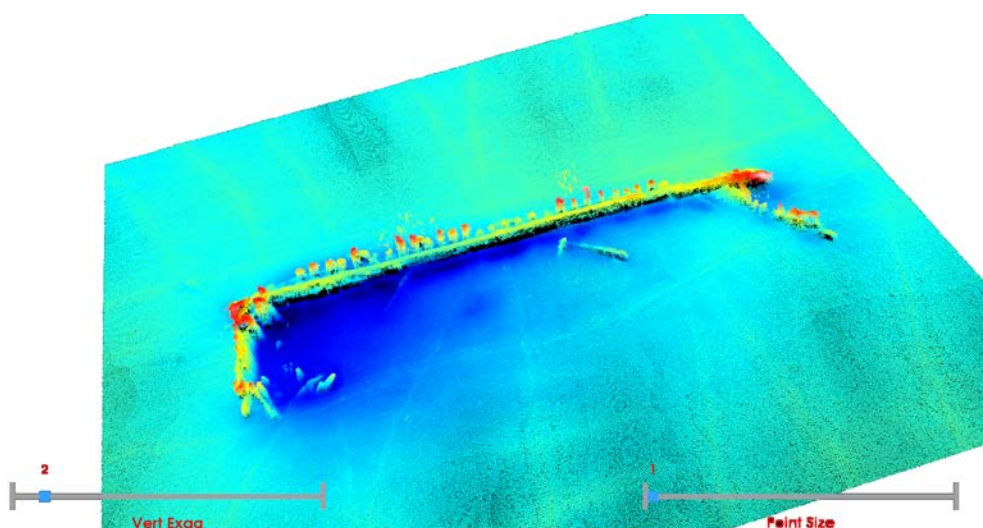
5.1.2 Omschrijving van het wrak

Op deze vindplaats liggen de resten van een half deel van een schip met een half deel van het vlak, voor- en achtersteven en delen van een dekconstructie. De westzijde van het wrak leek op de multibeam opnamen op een deel van een boord met uitstekende zitters of oplangers. Tijdens de verkenning is vastgesteld dat dit inderdaad inhouten zijn die uit de waterbodem steken. Het zijn leggers en de westelijke rand van het wrak is een helft van een vlak dat uit de bodem steekt. Het wrakdeel ligt in een hoek van ongeveer 80 graden in de waterbodem (afb. 5.3) waarbij het lijkt dat het zuidelijk deel ook iets dieper ligt dan het noordelijk deel.

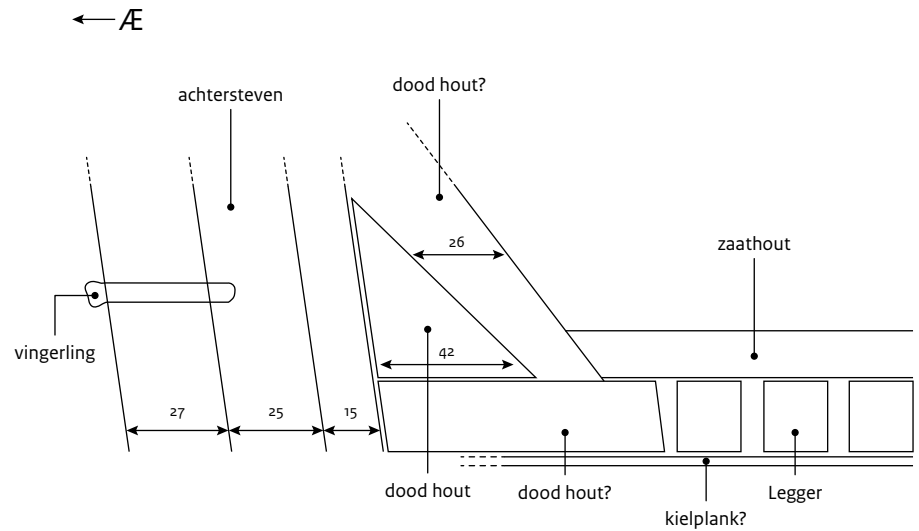
Het schip is gladboordig gebouwd en heeft een typische sandwichconstructie van huid-inhouten-wegering. Het onderwaterschip heeft twee huidlagen: een huid van eikenplanken van 4 tot 5 cm dik met daarop een dubbeling van naaldhouten planken van 1,5 cm dik. De huidplanken zijn bevestigd tegen de inhouten met houten pennen met een diameter van 3,5 cm. Op sommige plekken zijn naaldhouten vulklosjes gevonden tussen de huid en de inhouten. De leggers van het vlak zijn fors uitgevoerd en zijn gemiddeld 30 cm dik. De wegering bestaat uit eiken planken van 4 cm dik. In het schip is tevens een dikkere plank gevonden (vnr 207: 32 cm breed en 17,5 cm dik) met een schuine

kopse kant. Deze plank maakte vermoedelijk deel uit van een dikkere balkweger van het schip. Een soortgelijke dikkere plank is gevonden bij de leggers van het vlak (vnr 208: 33,5 cm breed en 12,5 cm dik). Mogelijk dat dit een deel van de kimweger is geweest.

Aan de binnenkant van de westelijke rand bevindt zich over de gehele lengte van het wrak een zware balk van 25 cm breed en 30 cm dik over een lengte van ongeveer 18,5 m. Deze zware balk is aan de bovenzijde met ijzer beslagen en vormt het zaathout dat op de hartlijn aan de binnenkant van het schip ligt. In het noorden van het wrak bevindt zich het achterschip. Het schip had een rechte, steile achtersteven. De constructie van de achtersteven bestaat uit drie rechte balken met een breedte van respectievelijk 27, 25 en 15 cm (afb. 5.4). Op de uiterste (meest noordelijke) balk zijn twee vingerlingen waargenomen die met een ijzeren band (veer) op de achterstevenbalken zijn bevestigd. De vingerlingen zelf (waarin de roerpennen van het schip zaten) hebben een diameter van 5 cm. Tussen de constructie van de achterstevenbalken en de eerste leggers van het schip loopt een zware eikenhouten balk over een afstand van 3 m tot aan de eerste legger. In deze balk zit een sponning voor de eiken- en naaldhouten huid. Aan de onderkant van de balk (buitenkant van het schip) zit een dikkere plank die is geïnterpreteerd als een mogelijke kielplank. Boven de balk zit een driehoek van slemphout met een breedte aan de basis van 42 cm en 26 cm. Dit slemphout

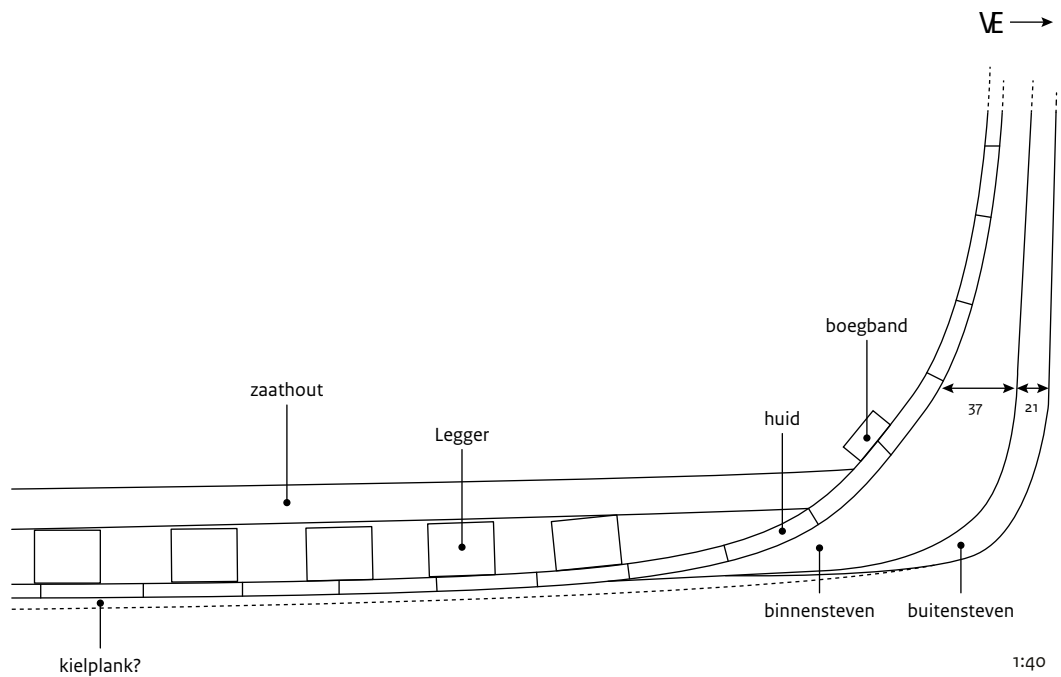


Afb. 5.3 3D beeld op basis van de multibeam opnamen.



1:20

Afb. 5.4 Schets van de constructie bij de achtersteven.



1:40

Afb. 5.5 Schets van de constructie bij de voorsteven.

vormt de connectie tussen de achterstevenbalken en het vlak van het schip. Naast deze driehoek van slemphout begint het zaathout dat verder loopt over de leggers. De constructie van de achtersteven geeft het schip een grote scheg. De huid van het achterschip kan verder gevolgd worden boven de achterstevenconstructie (noordoosten). De sandwichconstructie van huid-inhouten-wegering is daar weer zichtbaar. Dit is hoger in het schip. De huidgangen zijn hier van naaldhout met een tweede huidlaag van eikenhout aan de buitenkant. Dit is een omgekeerde sequentie dan de huidlaag onder de waterlijn.⁴¹ De scheepsconstructie boven de

achterstevenbalken zit nog in verband en lijkt verder uit te steken (richting noord). Boven de achterstevenconstructie zijn ook enkele zwaardere inhouten gevonden die sterk gekromd zijn om de ronding van het schip te volgen. Dit zijn mogelijke resten van de worpen of een hekbalk. Samen met de wulf vormen deze de constructie van de spiegel van het schip. In het zuiden van het wrak ligt het voorschip. Het schip heeft een steven die kromt onderaan het schip, maar daarna vrij recht naar boven gaat (afb. 5.5). De stevenbalk is 22 cm breed en bestaat uit twee delen; een binnensteven en een buitensteven. Naar de onderkant van het schip is

⁴¹ De diktes van de planken zijn niet opgemeten.

de binnensteven 37 cm dik en de buitensteven 21 cm, hogerop in het schip is de binnensteven 40 cm dik en de buitensteven 17 cm. De voorsteven was dus 57 tot 58 cm dik. De voorsteven heeft ook een verbreding onder de waterlijn: een loefbijter. De huidgangen tegen de voorsteven krommen om de boeg te vormen. Aan de binnenkant van het schip, waar de kromming van het vlak naar de steven over gaat, zijn twee banden/kattesporen aangebracht van 25 x 25 cm doorsnede. Eén van deze boegbanden is bemonsterd voor botanisch onderzoek en bestaat uit het hout van een es (zie bijlage 2). In het zuidoosten van het wrak is een deel van een dekconstructie zichtbaar. Van de boeg naar het middenschip loopt een dekplank over een afstand van 4 m voordat de constructie onder het zand verdwijnt. Deze dekplank is ondersteunt door dekbalken en knieën die nog

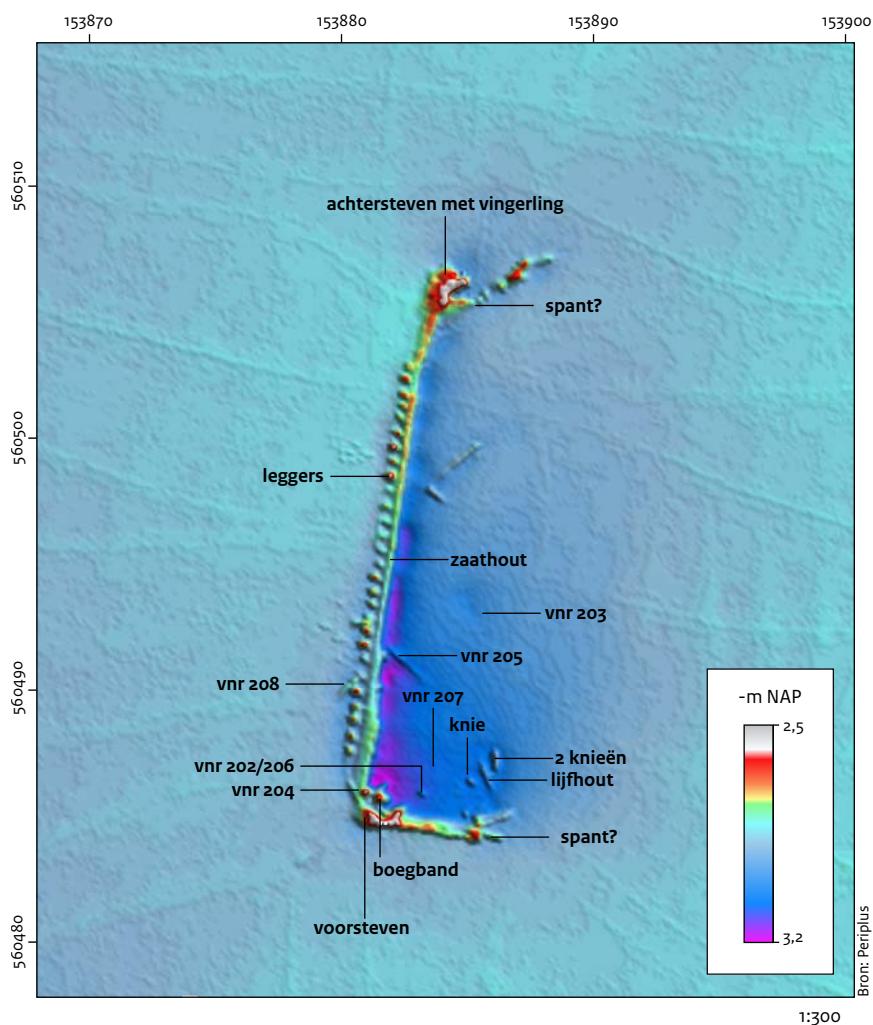
zichtbaar uit het sediment steken (afb. 5.6).

De dekplank is 7 cm dik.

Ten oosten van de dekconstructie liggen losse scheepsonderdelen: planken, balken, een los kluishout (niet meer in verband) en twee knieën. Deze knieën kunnen zowel dekknieën of horizontale verstevigingsknieën in de boeg zijn geweest.

5.1.3 Vondsten

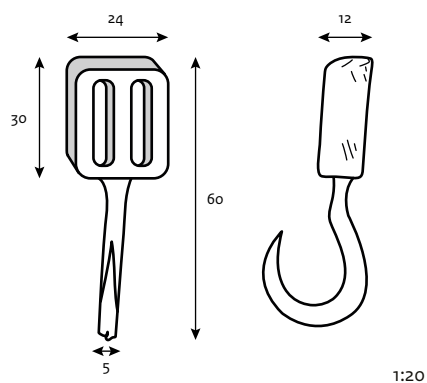
Overal in het schip (voornamelijk bij het zaathout) zijn grote blokken steenkool gevonden. Deze steenkool is vermoedelijk een deel van de lading geweest. Hiervan is een monster genomen voor verder onderzoek (vnr 201). Deze steenkool heeft een hoge glans



Afb. 5.6 Vondstlocaties op basis van de multibeam (naar Periplus Archeomare).

en ingekoold, paralisch afgezet, organisch materiaal. Dit is typisch voor steenkool uit het Carboon. Alle West-Europese en Amerikaanse steenkool is echter afgezet in dezelfde zee waardoor de herkomst ervan moeilijk te bepalen is.

Daarnaast is in het wrak een hijsblok gevonden met twee schijven en een haak (afb. 5.7) en wat roodbakkend aardewerk. Deze laatste twee vondsten zijn niet geborgen en in het wrak gelaten.



Afb. 5.7 Schets van het gevonden hijsblok met haak.

5.1.4 Bedreigingen

Het uitstekende hout is aangetast door paalworm. Alle blootliggende delen van het wrak zijn zwaar begroeid met zoetwatermosselen (zebramosselen). Het hout dat uit de bodem steekt is zacht door bacteriële degradatie. In het zuidelijk deel van het schip (bij de voorsteven) is het een stuk dieper. Het lijkt of hier sediment verwijderd is. Het wrak is zeker bekend bij de lokale duikers gezien de vele

moderne touwen en gidslijnen die gevonden zijn op het wrak.

5.1.5 Dendrochronologisch onderzoek

Tijdens het onderzoek in 2022 zijn van het scheepswrak Wo42 zeven houtmonsters genomen voor dendrochronologisch onderzoek en soortdeterminatie (bijlage 2). Twee van de zeven houtmonsters waren niet van eik en één monster had niet voldoende jaarringen. Alhoewel de andere houtmonsters van voldoende kwaliteit waren, heeft onderzoek geen datering opgeleverd (tabel 5.1).⁴²

5.1.6 Interpretatie

Het schip is een gladboordig gebouwd houten zeilschip met een typische sandwichconstructie van huid-inhouten-wegering. De leggers van het schip zijn vrij zwaar uitgevoerd. De achtersteven van het schip is recht en steil. Het schip heeft een grote scheg. Tijdens het onderzoek is geen kiel aangetroffen. Mogelijk dat het schip een kiel heeft gehad maar dat is niet vast te stellen omdat het vlak begraven ligt in de waterbodem. Een sondering in het voorschip heeft aangetoond dat aan de buitenkant van het schip, onder de leggers, nog hout aanwezig is. Of het schip enkel een zwaardere kielplank heeft gehad of een echte kielbalk kan enkel worden vastgesteld door dit gedeelte op te graven. De huidgang die is waargenomen op het slemphout is waar de huid naar boven toe buigt. De positie van de huidplanken naar boven toe en het

Tabel 5.1 Tabel met de resultaten van het dendrochronologisch onderzoek.

Vondstnummer	Elementtype	Hout-soort	Aantal ringen	Dendrocode RING/DCCD	Laatste ring	Sterfdatum jaar
Vnr 202	Plank	eik	98	22.044.008	-	-
Vnr 203	Plank	Tropisch	-	-	-	-
Vnr 204	Inhout	Es	-	-	-	-
Vnr 205	Inhout	eik	70	22.044.009	-	-
Vnr 206	Plank	eik	102	22.044.010	-	-
Vnr 207	Steekspant	eik	-	-	-	-
Vnr 208	Legger	eik	191	22.044.011	-	-

⁴² Van Daalen dendrochronologie.



Afb. 5.8 Model van een Engelse Ketch 'Hobah' uit 1879 (bron: National Maritime Museum Greenwich).

voorkomen van dwarsscheepse inhouten boven de constructie van de achtersteven tonen aan dat het schip een spiegel heeft gehad. De voorsteven van het schip is sterk gekromd onder water, maar wordt hogerop recht en steil. De gekromde huidplanken van voorschip wijzen dan weer op een plompe boeg voor het schip. Uit het oogpunt van scheepsconstructie kunnen een paar algemene opmerkingen worden gemaakt die gebruikt kunnen worden voor de datering. Wo42 is gladboordig gebouwd met een steil voorsteven, een grote scheg en een spiegel. Het scheepstype kan makkelijk een Nederlandse logger of een Engelse Ketch zijn geweest (afb. 5.8). Deze zeilschepen hadden een rechte, steile voorsteven en een achtersteven met een grote scheg en spiegel. Het gebruik van tropisch hout (vnr 203) en hout van een es in de constructie (vnr 204) is atypisch voor Nederlandse scheepsbouw van de zeventiende en achttiende eeuw. Loggers werden in de Nederlandse visserij pas geïntroduceerd in het midden van de negentiende eeuw en zijn gebaseerd op een Frans scheepstype

(Chaloupe).⁴³ De schepen van het type logger hadden eerst een platte spiegel en later kregen ze de typische overhangende spiegel.⁴⁴ Engelse Ketch type schepen komen al voor in de zeventiende eeuw, maar zijn vooral populair geweest op het Amerikaanse continent in de negentiende eeuw. Het gebruik van hardhout en es in de constructie, de onmogelijkheid om de eiken houtmonsters te dateren met West-Europese kalenders en de lading steenkool doet vermoeden dat het schip geen Nederlandse nationaliteit had. Het schip dateert vermoedelijk uit de negentiende eeuw (Nieuwe Tijd Laat: 1850 – heden).

5.1.7 Beantwoording van de onderzoeksvragen

- Wat is de omvang en verspreiding van de vindplaats?

De vindplaats bevat de resten van een houten scheepswrak die nog in een goed onderling

⁴³ Crone 1978, 239.

⁴⁴ Crone 1978, 238.

verband liggen. De wrakresten liggen binnen een gebied van 25 x 8 m.

- Wat is de aard van de gevonden resten?

De scheepsresten bestaan uit het bakboorddeel van een houten scheepswrak met de voor- en achterstevenconstructie nog aanwezig. In het scheepswrak is nog een deel van de vermoedelijke lading steenkool aanwezig.

- Wat is de datering van het scheepswrak?

Het dendrochronologisch onderzoek heeft geen resultaten opgeleverd. De onderzoekers vermoeden op basis van het (mogelijke) scheepstype en gebruikte houtsoorten dat het schip dateert uit de negentiende of het begin van de twintigste eeuw.

- Wat is de gaafheid en conservering van de gevonden scheepsresten en vondsten (rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen)?

Het hout is aangetast door biologische degradatie: paalworm en bacterieel, maar het hout dat op en in de waterbodem ligt, is nog in goede staat. Een groot deel van de lading steenkool is nog aanwezig. Verder zijn er objecten gevonden die deel uitmaken van de scheeps- of bedrijfsuitrusting en aardewerk dat deel kan hebben uitgemaakt van eet- en drinkgerei.

- Wat zijn de bedreigingen voor de vindplaats? Natuurlijke processen zoals golfslag of ijsgang kunnen de vindplaats bedreigen. De grootste bedreiging is het ongeoorloofd meenemen en/of verwijderen van vondsten en wrakdelen van de waterbodem.

- Welke uitspraken kunnen gedaan worden over de bouwwijze en herkomst van het scheepswrak?

Het gebruik van atypische houtsoorten in de constructie, samen met een grote scheg, bijna rechte voorsteven en overhangende spiegel kan wijzen dat dit een Nederlandse logger of een Engelse Ketch zijn geweest. Het vermoeden is echter dat het schip niet van Nederlandse bouw is.

- Hoe zijn de stevens gebouwd?

De achtersteven is steil en recht met een vermoedelijke spiegel.

- Heeft dit schip een spiegel?

Delen van de achterstevenconstructie wijzen op worpen of een hekbalk. Samen met het wulf vormen zij een spiegelconstructie.

- Is er sprake van een dekconstructie? Zo ja, hoe is deze opgebouwd?

In het voorschip zijn delen van een dekconstructie gevonden evenals verschillende losliggende knieën. Omdat dit een korte verkenning is, is het niet mogelijk om verdere details over de dekconstructie waar te nemen zonder op te graven.

5.1.8 Aanbevelingen

Alhoewel geen exacte datering verkregen is tijdens het onderzoek, is de consensus dat het wrak mogelijk uit negentiende eeuw of later is. De aanwezigheid van vele moderne touwen die rond het wrak gespannen zijn, geven aan dat het wrak zeker bekend is bij de lokale sportduikers. Van dit scheepswrak is mogelijk de volledige stuurboordzijde bewaard gebleven, waardoor interessant is om een weinig bekend scheepstype in detail te onderzoeken.

Advies: waarderend onderzoek en monitoring

5.2 W132 / Gele stenen wrak

*T. Coenen, J. Opdebeeck, J. van Doesburg en
H. van Haaster*

5.2.1 Omschrijving van de vindplaats

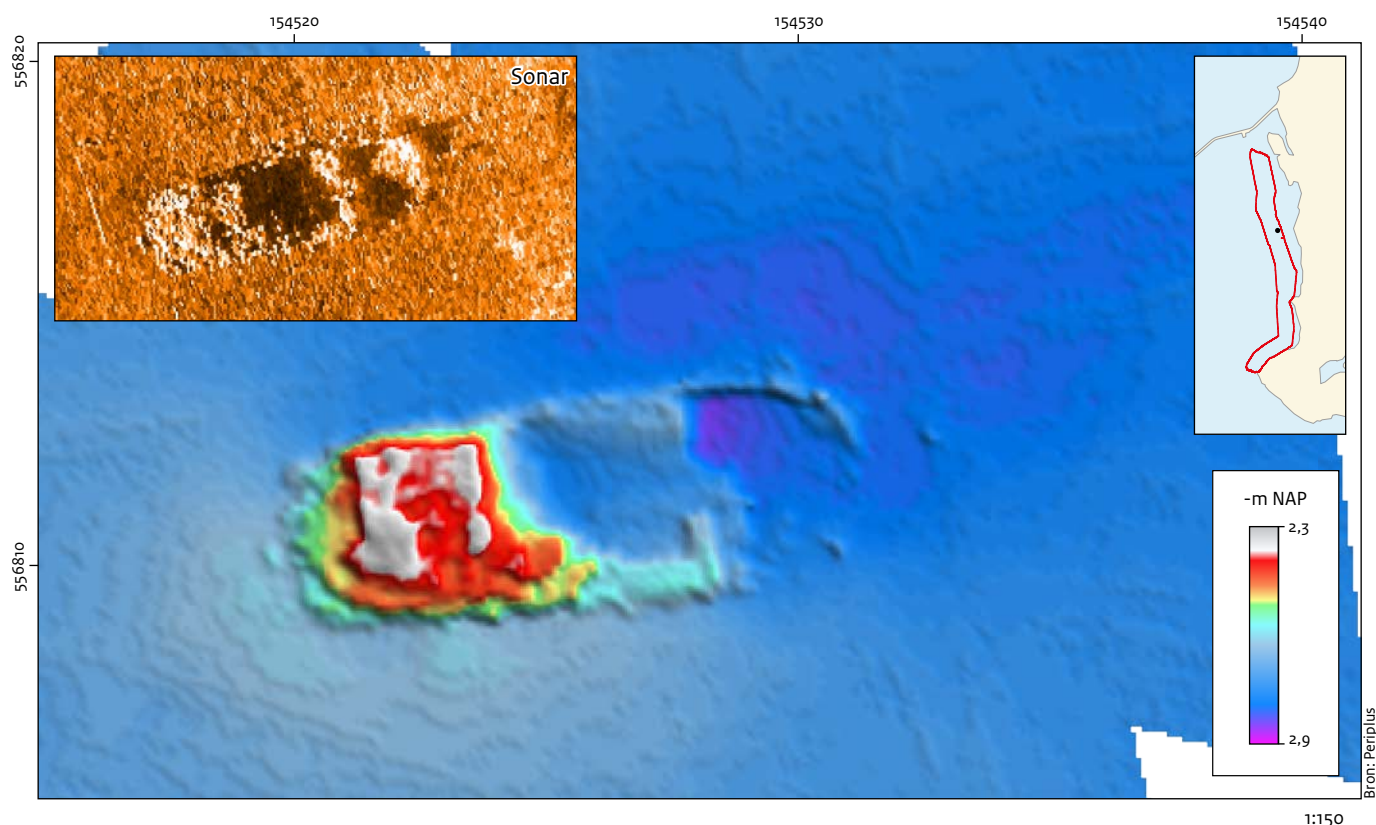
De vindplaats W132 ligt een paar honderd meter uit de kust ten zuiden van Gaast. Dit scheepswrak is in 2021 gemeld bij de Rijksdienst door de vrijwilligers van Archeos Fryslan, maar het wrak is bij andere sportduikers al langer bekend. In 2021 is het wrak tijdens het sonaronderzoek voor de Zuid-Friese kust ook meegenomen in de survey.⁴⁵ Het door de sportduikers genoemde 'gele stenen wrak' heeft tijdens dit onderzoek het nummer W132 gekregen (afb. 5.9). Er zijn op dit wrak op 13 april 2022 slechts twee duiken gemaakt. Dankzij de oostenwind van de dagen ervoor was het zicht uitstekend, tot wel 1,5 m. Op de locatie liggen de resten van een houten gebouwd schip, met zichtbare resten van ongeveer 13,5 x 4,5 m, dat rechtstandig op en

deels in de bodem ligt. Het wrak heeft een oost-west oriëntatie en ligt op een diepte van 2 à 3 m. De wrakresten steken maximaal enkele decimeters uit de bodem. Bijna het gehele wrak is bedekt met een lading bakstenen. Aan de oostzijde en in het midden van het wrak lijkt een deel van de lading verdwenen. Rondom het wrak liggen diverse losse bakstenen, maar geen constructiedelen. De toplaag van de waterbodem bestaat uit een dikke laag zand met veel schelpen.

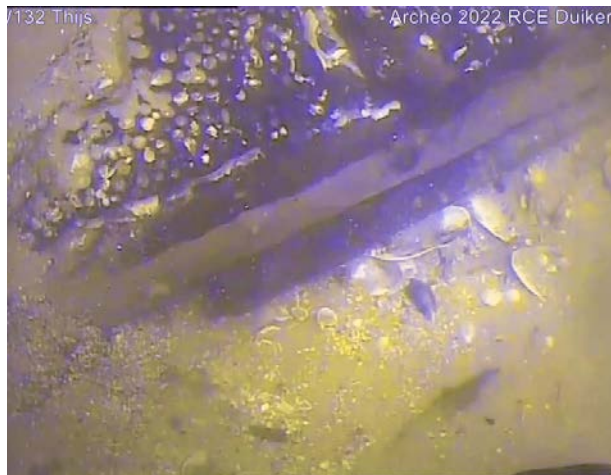
5.2.2 Omschrijving van het wrak

De resten bestaan uit het vlak van een schip, dat tot aan de kimmen bewaard is gebleven en waarvan in het oosten één steven zichtbaar is. Het vlak is opgebouwd uit de typische sandwichconstructie van buitenhuid, inhouten en wegering. Het schip heeft twee huidlagen, beide vermoedelijk van eikenhout (onderwater visueel vastgesteld, afb. 5.10). De binnenste huidlaag is 5,5 cm dik, de tweede huidlaag 3 cm. Tussen beide lagen zit een laag breeuwsel. Aan de

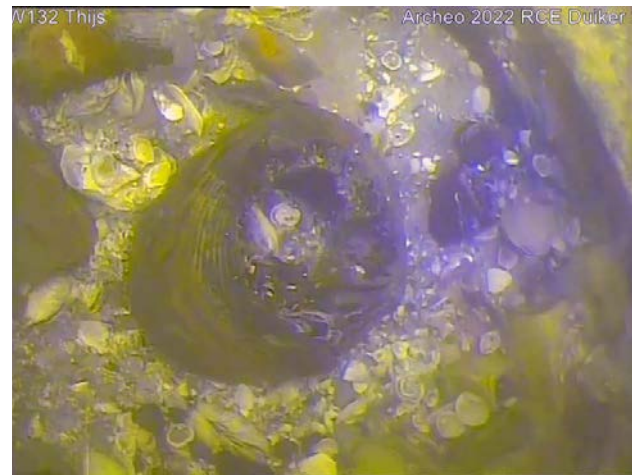
⁴⁵ Van den Brenk 2021, 50.



Afb. 5.9 Multibeam opname van vindplaats W132 (naar Periplus Archeomare).



Afb. 5.10 Screenshot SSE camera van de dubbele huidlaag.



Afb. 5.11 Screenshot SSE camera van de pompkoker en bekisting.

noordkant van het schip, ongeveer halverwege de lengte, is een monster van het breeuwsel genomen voor analyse (vnr 302). Het onderzoek door BIAx bevestigt dat het breeuwsel bestaat uit teer en runderhaar (bijlage 3). De tweede huidlaag is gezien zijn dikte (slechts 3 cm) en de aanwezigheid van breeuwsel vermoedelijk een dubbeling die is aangebracht om het schip te beschermen tegen de paalworm.

De inhouten bestaan uit leggers en vermoedelijk zitters die elkaar afwisselen. Dat de inhouten leggers en zitters zijn, wordt vermoed doordat de inhouten zeer dicht tegen elkaar staan en omdat de vaststellingen in de kim van het schip zijn gedaan. De uiteinden van de inhouten zijn overal zeer aangetast door paalworm. De meeste inhouten zijn van eikenhout gemaakt (dit is onderwater visueel vastgesteld). Een aantal inhouten hadden echter een blekere, rodere kleur en lijken van een andere houtsoort gemaakt te zijn, mogelijk naaldhout. De inhouten halverwege de scheepsconstructie zijn 12,5 cm breed en 13 cm dik.

Het vlak heeft een compleet gesloten wegering van ongeveer 3,5 cm dikke planken die met houten pennen zijn vastgezet aan de inhouten. Doordat het wrak een lichte inclinatie heeft richting noord, is het noordelijke boord iets beter bewaard gebleven. Aan de noordelijke binnenkant van het schip zit een dikkere wegerplank van 7 cm dik. Deze dikke wegergang zit op de overgang van het vlak naar het boord en is dus vermoedelijk een kimweger. Onder water is visueel vastgesteld dat deze kimweger van naaldhout is.

Aan het oostelijke uiteinde van het wrak was

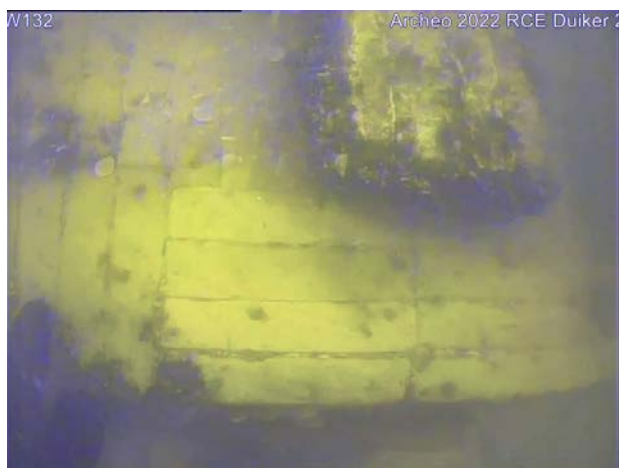
een stevenbalk zichtbaar van ongeveer 22 cm breed. De stevenbalk steekt ongeveer 10 cm uit de bodem en is zwaar aangetast door paalworm. In de stevenbalk zit een sponning voor de zandstrook. Eén huidplank zat nog in deze sponning. Voor de dubbeling is geen sponning aangetroffen. De scheepsvorm wordt snel heel breed vanaf deze oostelijke steven. Op 2 m van de steven heeft het schip al zijn uiteindelijke breedte. De locatie waar de andere steven moet zitten, aan de westkant, was te veel bedekt met sediment om het te kunnen zien. Omdat niet is gegraven bij dit onderzoek kon niet worden vastgesteld of deze andere steven ook aanwezig is.

Aan de westzijde van het wrak, achter de stapel bakstenen, zit een pompkoker met een deel van de bekisting eromheen die pompzode wordt genoemd.⁴⁶ In de hoeken, aan de binnenzijde van de bekisting, zitten balkjes waar de planken aan vast zitten (afb. 5.11). Er zijn verder geen resten van andere scheepsonderdelen zoals het zaathout of kiel vastgesteld. Als het schip een kiel heeft, ligt deze vermoedelijk nog onder de scheepsconstructie begraven in de bodem. Ook de aanwezigheid van zaathout kan niet uitgesloten worden, maar is niet vastgesteld omdat het vlak bedekt was met bakstenen en deels met een dunne laag sediment.

5.2.3 Vondsten

Tijdens het onderzoek in 2022 lijkt, op de bakstenen na, geen duidelijke archeologische

⁴⁶ Mossel 1859, 276.



Afb. 5.12 Screenshot SSE camera van de lading bakstenen.

vondstlaag aanwezig te zijn. Volgens een melding van de vrijwilligers stichting Archeos Fryslân zouden in het verleden lokale duikers een grote hoeveelheid van de lading bakstenen uit het wrak gehaald hebben om te verkopen. Daarnaast zouden ze diverse artefacten hebben geborgen (waaronder een ijzeren haardplaat) zonder dit te melden. De bakstenen die nog in het schip liggen, zijn voornamelijk gestapeld op hun zijde (afb. 5.12). Alleen de onderste laag van bakstenen op de scheepsconstructie ligt plat. Tijdens het onderzoek zijn drie bakstenen geborgen van de vindplaats: twee van roodbakkerende klei en één geelbakkerende (vnr 301, afb. 5.13). Vnr 301 bevat twee complete bakstenen en een fragment van een derde exemplaar. De ene complete steen is van geel-

bakkerende klei, gemagerd met fijn zand en meet 21,6 x 10,0 x 4,0 cm. Het andere complete exemplaar is van roodbakkerende klei waaraan veel potgruis is toegevoegd. Deze steen meet 21,6 x 10,5 x 4,6 cm. Het incomplete exemplaar is eveneens van roodbakkerende klei en is minimaal 8,6 cm lang, 10,3 cm breed en 6,9 cm dik. Aan de klei is fijn zand toegevoegd. De bakstenen van W132 zijn helaas niet scherp te dateren. De formaten doen een zeventiende of achttiende-eeuwse ouderdom vermoeden.

5.2.4 Bedreigingen

De constructiedelen die uit de bodem steken en niet bedekt zijn met bakstenen zijn in erg slechte staat. De uiteinden van inhouten zijn compleet weggerot en ook de buitenste huid- en weergangen zijn flink aangetast. De meeste aantasting van de houten wrakdelen is het gevolg van paalworm. De wrakdelen die nog onder het sediment of bakstenen liggen zijn in goede staat. Door de ondiepte kan golfslag echter wel een groot effect hebben op het wrak. Artefacten en loszittende wrakdelen kunnen daardoor verdwijnen. Bij dit wrak is dat een minder groot risico, door de lading bakstenen op de scheepsconstructie. Een groter risico vormt de ondiepe ligging, niet ver van de kust. Hierdoor is het wrak eenvoudig toegankelijk voor mensen die mogelijk spullen meenemen. Uit meldingen van vrijwilligers is bekend dat hier in 2011 tussen de 12 en 16 m³ Friese geeltjes zijn meegenomen. Onder water (en op de



Afb. 5.13 Vondstnummer 301, bakstenen uit wrak W132.

multibeam sonar) is duidelijk zichtbaar dat een groot deel van de lading verwijderd is.

5.2.5 Dendrochronologisch onderzoek

De sterke aantasting van het hout door paalworm, wijst er op dat het hout een tijd moet vrij hebben gelegen toen het IJsselmeer nog een onderdeel was van de Zuiderzee. Na de aanleg van de afsluitdijk in 1932 verzoette de voormalige zee, waardoor de paalworm verdween. Het zichtbare hout van de W132 is flink aangetast door paalworm, waardoor duidelijk is dat het schip in ieder geval voor 1932 moet zijn gezonken. Helaas was door deze aantasting geen scheepshout toegankelijk dat geschikt was dendrochronologisch onderzoek.

5.2.6 Interpretatie

Omdat slechts kort is gedoken op deze vindplaats is een uitgebreide interpretatie niet mogelijk. Voor deze rapportage wordt daarom volstaan met enkele algemene waarnemingen. Wrak W132 is een houten gebouwd vrachtschip met een typische sandwich-constructie van huid, inhouten en wegering.

Op het schip was een extra huidlaag (dubbeling) aangebracht. De dikte van de huidlaag maakt duidelijk dat de extra huidlaag een dubbeling is, die voornamelijk werd aangebracht om een schip te beschermen tegen paalworm. In het oosten is een steven aangetroffen. De andere steven in het westen is niet aangetroffen en ligt mogelijk nog begraven in de waterbodem. De zichtbare resten van het schip zijn 13 x 4,5 m. Omdat de westelijke steven niet is aangetroffen, zal de oorspronkelijke lengte vermoedelijk groter zijn geweest. De onderzoekers hebben in het schip geen zaathout noch mastvoet gevonden omdat het vlak bedekt is met een laag in situ bakstenen. Een dergelijke grote lading werd niet vervoerd door middel van roeispanten of punten van het schip. De vraag is dan: waar heeft de mast van dit schip gestaan? Als vuistregel staat de pompkoker bij kleinere, één-mast schepen in de buurt of naast de grote mast.⁴⁷ De pompkoker van dit schip is gevonden in het uiterste westen van de zichtbare resten

van het wrak. Dit houdt in dat de mast mogelijk niet ver van deze locatie stond. Bij één-mast schepen bevindt de mast zich op 1/3 tot 1/4 van de scheepslengte.⁴⁸ Dit zou inhouden dat het schip mogelijk 17 tot 21 m lang zou kunnen zijn geweest. Deze grootte is consistent met de lengte van de tot nu toe bekende scheepswrakken uit het Zuiderzeegebied die varieert tussen de 15 en 20,75 m, met een gemiddelde van 18,2 m.⁴⁹ Het gebruik van inhouten, die mogelijke van naaldhout zijn gemaakt, wijst ook meer op een scheepje dat gebouwd werd voor lokaal gebruik dan een schip voor internationale handel. De vorm van het schip (bij de oostelijke steven) suggereert dat het schip een plumpe vorm moet hebben gehad zoals een tjalk-achtig schip.

Het gebruik van houten inhouten, een gesloten wegering en dubbeling van de scheepshuid wijzen niet in het bijzonder naar een bepaalde periode. De vondsten geven ook slechts een ruime datering tussen de zeventiende en achttiende eeuw. Algemeen kan men stellen dat het schip vermoedelijk een lokaal handelsschip was, dat geladen met Friese geeltjes gezonken is in de toenmalige Zuiderzee met de algemene datering van Nieuwe Tijd (1500 tot heden).

5.2.7 Beantwoording van de onderzoeksvragen

- Wat is de omvang en verspreiding van de vindplaats?

De zichtbare resten van het scheepswrak zijn 13,5 x 4,5 m. Omdat de achtersteven vermoedelijk nog begraven in de bodem ligt, zal de volledige lengte waarschijnlijk groter zijn.

- Wat is de aard en datering van de gevonden resten?

Op deze locatie ligt het vlak van een houten gebouwd vrachtschip, dat vermoedelijk dateert in de zeventiende of achttiende eeuw. In het midden van het scheepswrak liggen Friese geeltjes opgestapeld, duidelijk bedoeld als lading.

- Wat is de datering van het scheepswrak?

Op basis van de bakstenen en scheepsbouw dateert het schip in de zeventiende of achttiende eeuw.

⁴⁷ Sopers 1971, 31; Mossel 1859, 276.

⁴⁸ Schutten 2004; Loon 1838.

⁴⁹ Waldus 2021, 124.

- Wat is de gaafheid en conservering van de gevonden scheepsresten en vondsten (rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen)?

De uitstekende wrakdelen zijn in slechte staat, dit komt vooral door (oude) aantasting van paalworm. De kwaliteit van de wrakdelen die bedekt zijn met sediment of bakstenen is uitstekend.

- Wat zijn de bedreigingen voor de vindplaats?

De grootste bedreigingen vormen golfslag en menselijk handelen. Vanwege de ondiepe ligging kunnen als gevolg van golfslag objecten verspreiden en constructiedelen loskomen. Door de laag bakstenen vormt dit bij de W132 een minder grote bedreiging. Een ander risico van de ligging is dat de vindplaats zeer eenvoudig toegankelijk is voor duikers. Helaas heeft deze makkelijke toegankelijkheid van het wrak in het verleden geleid tot het verdwijnen van de lading. Van dit wrak is (vermoedelijk in 2011) een groot deel van de lading Friese geeltjes weggehaald.

- Welke uitspraken kunnen gedaan worden over de bouwwijze en herkomst van het scheepswrak?

Omdat niet is gegraven en een groot deel van de constructie bedekt was met een lading bakstenen, kunnen maar in beperkte mate uitspraken worden gedaan over de bouwwijze

of herkomst van het scheepswrak. Op de vindplaats liggen de resten van het vlak van een houten gebouwd vrachtschip, met een dubbeling. De inhouten bestaan uit liggers en zitters die elkaar afwisselen. Een restant van een steven is aangetroffen aan de oostkant van de vindplaats. De vorm van het schip bij deze steven wijst op een plumpe vorm. Omdat dendrochronologisch onderzoek niet mogelijk was door de slechte staat van het toegankelijke hout, kon geen herkomst of datering worden bepaald van het scheepshout. De lading Friese geeltjes toont aan dat het schip op zijn laatste reis uit Friesland is vertrokken.

5.2.8 Aanbevelingen

Dit scheepswrak is gezonken met een grote lading Friese geeltjes, waarvan een groot deel is geplunderd. Omdat nog een grote hoeveelheid van die lading aanwezig is en er mogelijk nog vondsten onder een dunne laag sediment liggen, is het noodzakelijk om deze vindplaats regelmatig te blijven monitoren. Omdat maar heel kort onderzoek heeft plaats gevonden, is ook maar weinig bekend van de scheepsconstructie en kan men niet echt een uitspraak doen over het archeologisch potentieel.

Advies: waarderend onderzoek en monitoring

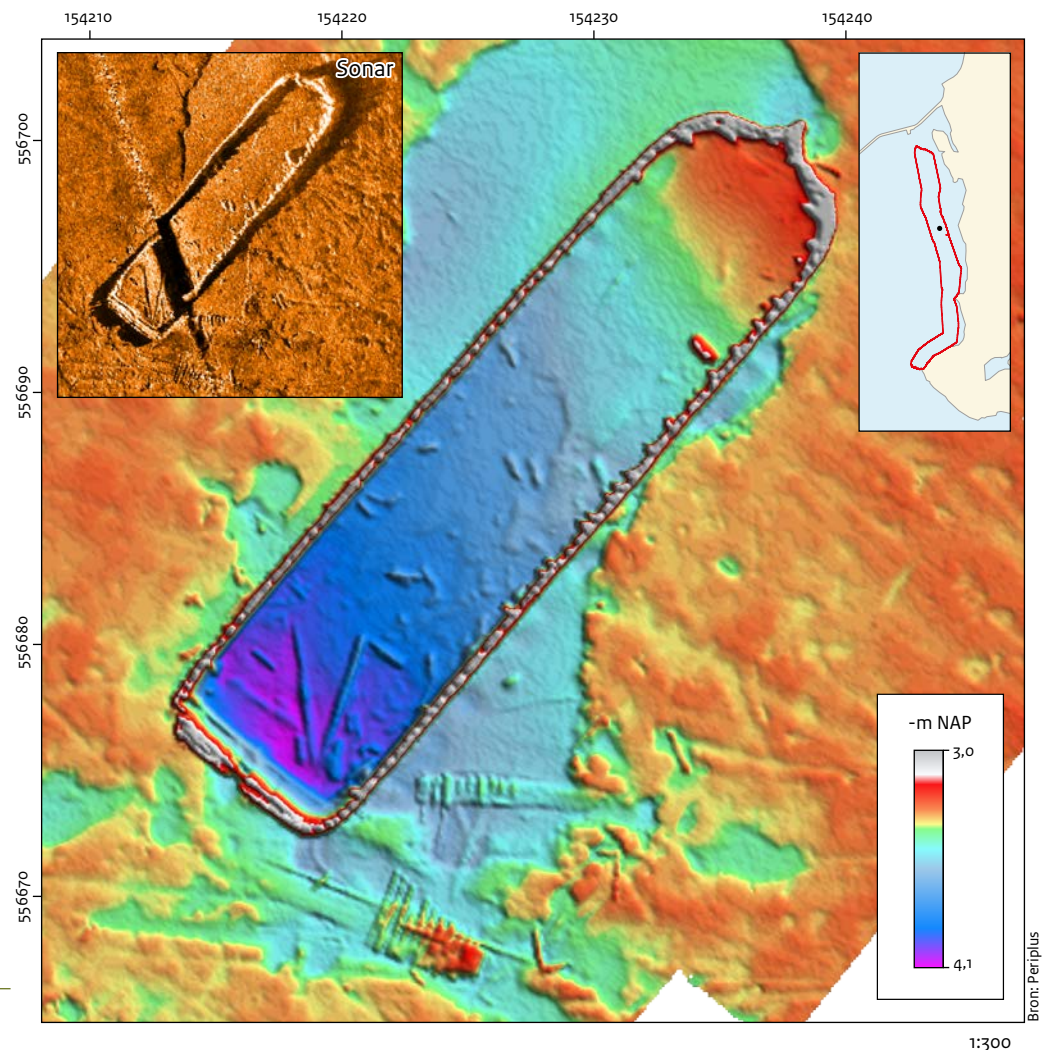
5.3 Scheepswrak W133

W. Waldus, J. Opdebeeck en S. van Daalen

5.3.1 Omschrijving van de vindplaats

Het wrak is ontdekt tijdens een geofysisch onderzoek van de Friese kust in 2021⁵⁰ en was niet eerder bekend bij de Rijksdienst. De vindplaats heeft de naam W133 gekregen.⁵¹ Op de side scan- en multibeam sonaropnamen zijn duidelijk de resten van een scheepswrak zichtbaar met een lengte van 34 m en een breedte van 8 m (afb. 5.14). W133 betreft de resten van een groot scheepswrak met een oriëntatie zuidwest-noordoost. Het wrak ligt op

een afstand van ongeveer 1.250 m uit de kust van Friesland met een waterdiepte van 3,5 tot 4 m. Op basis van de multibeam opnamen wordt vermoed dat het wrak rechtstandig in de bodem ligt. In het zuidoosten zijn buiten het wrak duidelijk losse wrakdelen zichtbaar. In totaal is vijf keer op dit wrak gedoken, waarbij het zicht redelijk tot matig was. De waterbodem buiten het wrak bestaat uit stevige zandige klei met mariene schelpen. In het zuidoosten buiten het wrak ligt veen aan de oppervlakte van de waterbodem. Het wrak steekt maximaal een halve meter uit de bodem. Binnen is het wrak dieper uitgespoeld, gemiddeld 0,8 tot 0,9 m. In het zuiden van het wrak wordt de verdieping in het wrak meer dan manshoog (tot twee meter diep).



⁵⁰ Van den Brenk 2021, 51.

⁵¹ De naam is gebaseerd op contactnummer ten tijde van het sonaronderzoek.

Afb. 5.14 Multibeam opname van vindplaats W133 (naar Periplus Archeomare).

5.3.2 Omschrijving van het wrak

De duikinspecties bevestigen dat het wrak rechtstandig in de bodem ligt. Het schip heeft een gladboordige constructie met 8-9 cm dikke huidgangen. Daarachter bevinden zich dicht op elkaar geplaatste inhouten met een doorsnede van 20 x 20 cm en een gesloten wegering met planken van 5 cm dik.

Het noordelijke uiteinde van het wrak is meer gepiekt en heeft een meer geveegde rompvorm dan het zuidelijke deel van het wrak. Dit leidt tot de interpretatie dat het achterschip in het noorden is. Een uitstekende balk aan het noord-oostelijke uiteinde is 35 tot 40 cm dik en 70 cm breed en is geïnterpreteerd als de achtersteven, ook al zijn op dit stuk hout geen (resten van) vingerlingen aangetroffen. In het achterschip zijn tevens twee banden (mogelijk kattesporen) van 30 cm breed over de wegering aangebracht. Aan oostelijke zijde ligt op 5 tot 6 m van het uiteinde een zware dwarsbalk die naar het midden van het schip loopt en in het sediment van het wrak verdwijnt. De functie van dit onderdeel is niet duidelijk, mogelijk is het een restant van een dekbalk of een afscheiding in het schip.

Zowel aan westelijke kant (stuurboord) als aan oostelijke kant (bakboord) zijn tegen de wegering de restanten van hangende knieën aangetroffen. Deze hebben een doorsnede van 16-18 cm. Het horizontale deel (tak) van deze knieën is niet aanwezig, maar is weg geërodeerd. Het verticale deel steekt in het sediment, vermoedelijk loopt de scheepsconstructie 2 m dieper door. Sonderingen zijn niet uitgevoerd. Midscheeps aan oostelijke kant komen de knieën gepaard voor, 40 cm van elkaar. Het is mogelijk dat de knieën hier extra versteviging moesten geven ter hoogte van de grote mast. In het zuiden is de overgang van de boorden naar de boeg opvallend hoekig. In het zuidwesten wigt de scheepsconstructie deels uit verband, maar in het zuidoosten bleek de constructie nog vrij gaaf te zijn. De hoek die de romp hier maakt is vloeiend en bijna 90 graden. In het midden van het platte voorschip is geen voorsteven aangetroffen. Op de multibeam opnamen is op deze plaats een uitsparing te zien waar deze mogelijk bevestigd is geweest. Aan de binnenzijde is de scheepsconstructie in het

voorschip versterkt met een balk op de inhouten, een zogenaamde boegband. Deze boegband in het voorschip ligt een stuk dieper in de bodem dan de boegbanden aan de noordkant (achterschip). Dit wijst er op dat het schip aan de zuidkant dieper in de waterbodem is gezakt en dus met een lichte inclinatie richting voorschip in het sediment bewaard is gebleven.

In het wrak zijn verder geen herkenbare onderdelen van de scheepsconstructie in verband aangetroffen. In het voorschip bevinden zich enkele scheepsonderdelen zoals losse planken en balken. De losse delen zijn aan dek gebracht voor nader onderzoek en bemonstering voor dendrochronologie. In het voorschip zijn tevens enkele ijzerconcreties aangetroffen, die niet nader onderzocht zijn (afb. 5.15).

Buiten het wrak aan de zuidoostzijde bevindt zich een deel losse scheepsconstructie: plat in de bodem liggende planken met een dikte van 4-5 cm met daarop inhouten met een breedte van 10-12 cm breed. Deze liggen op onregelmatige afstanden van elkaar. De aard van deze constructies is vooralsnog niet duidelijk.

Aannemelijk is dat het om scheepsonderdelen van hetzelfde wrak gaat die hier tijdens het wrakvormingsproces terecht zijn gekomen. Ook is het denkbaar dat het hier gaat om de restanten van een bijboot.

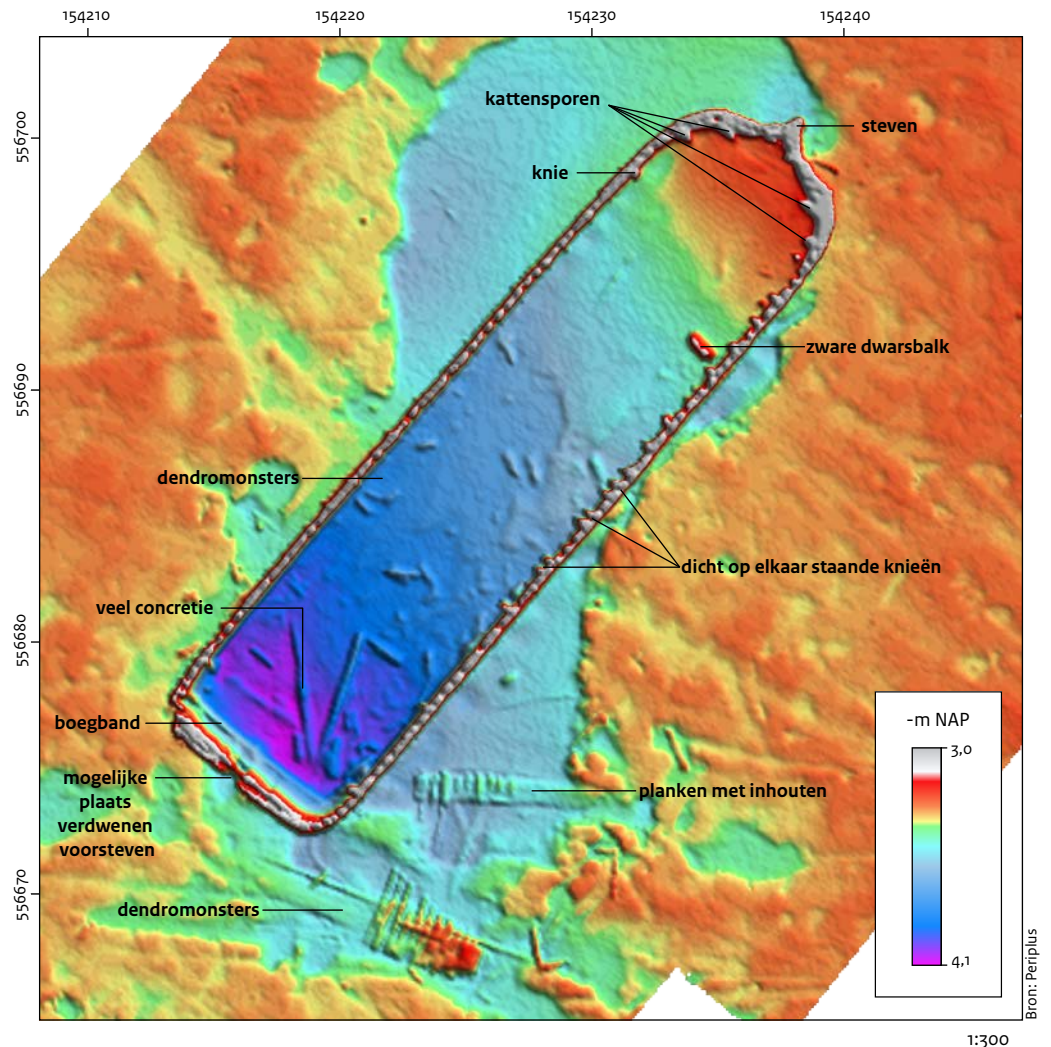
5.3.3 Vondsten

Op deze vindplaats zijn door de onderzoekers alleen houtmonsters voor dendrochronologisch onderzoek geborgen.

5.3.4 Bedreigingen

In algemene zin is de staat van de onderzochte wrakdelen vrij goed. De uit de bodem stekende wrakdelen zijn begroeid met mosselen en het blootliggende hout heeft ook sporen van paalworm. De delen van het schip die dieper in het sediment liggen zijn echter hard en hebben nog scherpe randen.

Alhoewel het schip rechtopstaand in de bodem ligt, zijn er toch verschillen tussen de oostelijke (bakboord) en westelijke (stuurboord) kant. Aan bakboordkant zijn een twintigtal knieën



Afb. 5.15 Vondstlocaties van de W133 op de multibeam sonar afbeelding (naar Periplus Archeomare).

waargenomen. Aan de westelijke stuurboordkant zijn slechts enkele knieën gezien. Mogelijk zijn deze door natuurlijke erosie verdwenen of is dit het gevolg van bergingsactiviteiten in het verleden. Het schip ligt vrij ondiep en niet heel ver van de kust waardoor hoogstwaarschijnlijk al ten tijde van de stranding van het schip bergingspogingen van goederen en delen van het schip zullen zijn ondernomen. De houten delen steken een halve meter uit de omliggende waterbodem. Het sediment is in het schip echter bijna een 0,5 m lager. In het zuidelijk uiteinde is deze verdieping zelfs manshoog. Deze verdieping (voornamelijk in het voorschip) lijkt niet natuurlijk te zijn ontstaan en zijn waarschijnlijk het gevolg van (recente) menselijke inmenging. Dit zou ook verklaren waarom zoveel houten scheepsdelen enkel aan de zuidoostelijke kant van het schip liggen.

5.3.5 Dendrochronologisch onderzoek

Tijdens het onderzoek in 2021 zijn van het scheepswrak W133 vijf houtmonsters genomen voor dendrochronologisch onderzoek en soortdeterminatie (bijlage 2). Vier van de vijf houtmonsters waren geschikt voor verder dendrochronologisch onderzoek en zijn allen van eik (tabel 5.2).⁵² Al het hout is afkomstig uit het noorden/westen van Duitsland, behalve houtmonster 3 dat afkomstig is uit de Rijn/Maas vallei. De resultaten van het dendrochronologisch onderzoek maken het aannemelijk dat de bouwdatum van het schip aan het einde van de zeventiende eeuw of begin achttiende eeuw ligt.

⁵² Van Daalen dendrochronologie.

Tabel 5.2 Tabel met de verschillende monsters voor dendrochronologisch onderzoek.

Vondstnummer	Elementtype	Hout-soort	Aantal ringen	Dendrocode RING/DCCD	Laatste ring	Sterfdatum jaar
Vnr 1	inhout	eik	184	22.044.001	1673	Na 1682
Vnr 2	inhout	eik	78	22.044.002	-	-
Vnr 3	wegerplank	eik	116	22.044.003	1620	Na 1629
Vnr 4	plank	eik	163	22.044.004	1667	Na 1676

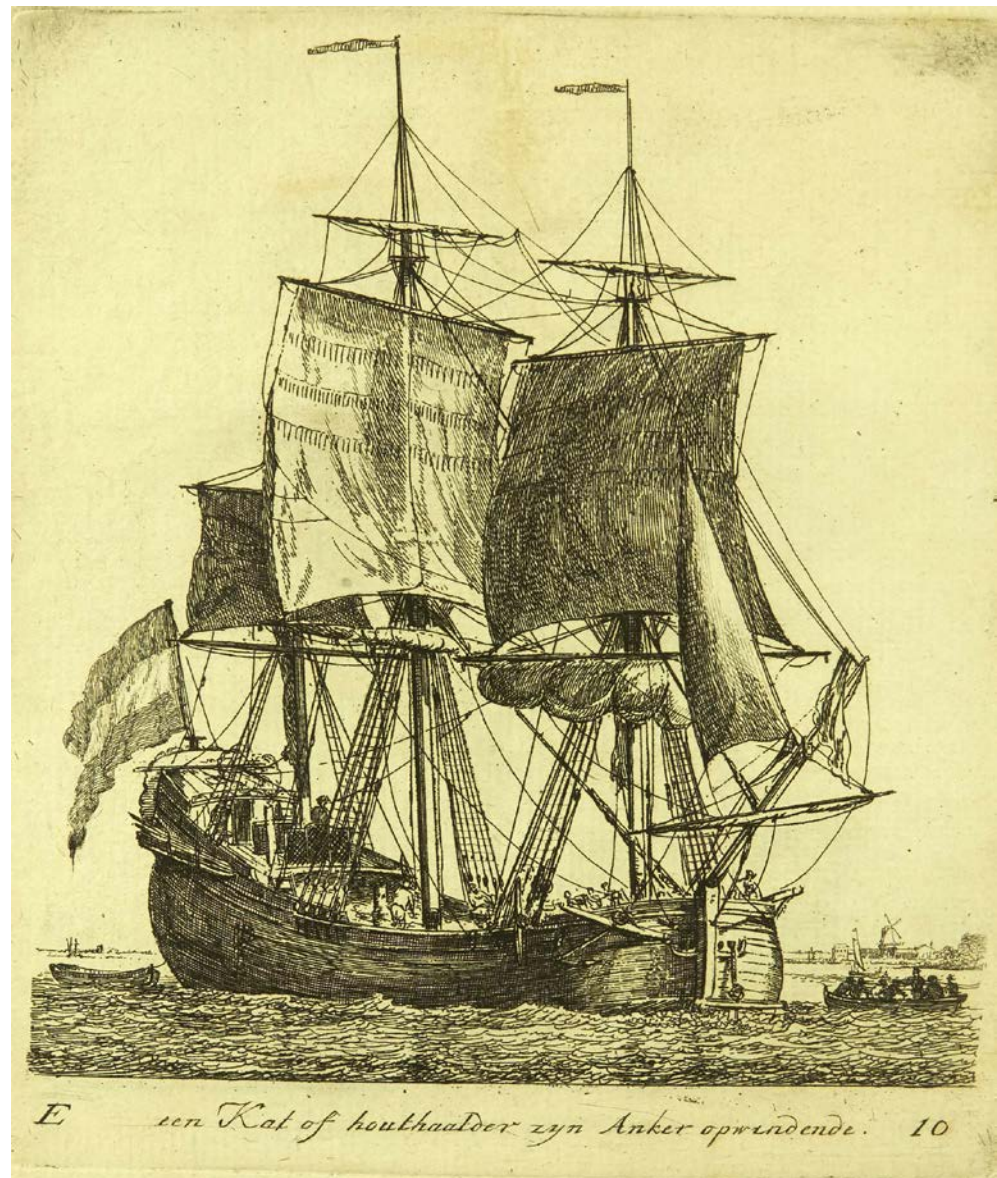
5.3.6 Interpretatie

De verzamelde gegevens laten het toe om een globaal beeld van het schip te schetsen. Het gaat hier dan ook om de restanten van een groot, zeegaand houten vaartuig. De scheepsresten bestaan uit het onderste gedeelte van een houten scheepswrak vanaf het vlak tot aan het onderste doorlopende dek. Met een lengte van 34 m behoort het schip tot een selecte groep scheepswrakken in het Zuiderzeegebied dat groter is dan 30 m. Van de ruim 450 vindplaatsen die intussen zijn geïnventariseerd, hebben er maar een handvol vergelijkbare afmetingen van zeegaande schepen die het Zuiderzeegebied bevoeren.⁵³ Het dendrochronologisch onderzoek plaatst de bouw van het schip op het einde van de zeventiende of begin achttiende eeuw. De rompvorm en de datering kunnen een eerste indicatie geven van het soort schip waar het hier om gaat. In de zeventiende eeuw komen diverse grote, internationale vrachtschepen voor, zoals een fluit, fregat, pinas en het katschip. Fluiten en katschepen stonden bekend als een vaartuig waarvan het voorschip vrij stomp en breed was uitgevoerd (afb. 5.16). Het gaat om vrachtvaarders die gebouwd werden voor relatief ondiepe gronden. De kenmerken van het hier onderzochte wrak wijzen in de richting van een katschip of een fluit.

5.3.7 Beantwoording van de onderzoeksvragen

- Wat is de omvang en verspreiding van de vindplaats?
De vindplaats bevat de resten van een houten scheepswrak die nog in een goed onderling verband liggen. De wrakresten liggen binnen een gebied van 40 x 15 m.
- Wat is de aard van de gevonden resten?
De scheepsresten bestaan uit het onderste gedeelte van een houten scheepswrak vanaf het vlak tot aan het onderste doorlopende dek. In het noorden zijn nog delen van de achtersteven bewaard en in het zuiden ligt de boeg. De voorstevenbalk is echter niet gevonden en is vermoedelijk verdwenen.
- Wat is de datering van het scheepswrak?
Het dendrochronologisch onderzoek toont aan dat het schip vermoedelijk aan het einde van de zeventiende eeuw of begin achttiende eeuw is gebouwd.
- Wat is de gaafheid en conservering van de gevonden scheepsresten en vondsten (rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen)?
Het hout is aangetast door biologische degradatie: paalworm en bacterieel, maar het hout dat dieper in de waterbodem ligt, is nog in goede staat. In het wrak zijn losse scheeps-onderdelen gevonden en enkele concreties. Verder zijn geen sporen van lading of scheep-suitrusting gevonden. De onderzoekers vermoeden wel dat in het wrak nog een wrakvullingslaag ligt die tot 2 m dik kan zijn. Hier zouden nog archeologische vondsten in kunnen zitten.

⁵³ Waldus et al. 2011.



Afb. 5.16 Gerrit Groenewegen 1790: katschip of houthaalder (Maritiem Museum Rotterdam).

- Wat zijn de bedreigingen voor de vindplaats? Natuurlijke processen zoals golfslag of ijsgang kunnen de vindplaats bedreigen. De grootste bedreiging is het ongeoorloofd meenemen en/of verwijderen van vondsten en wrakdelen van de waterbodem.

- Welke uitspraken kunnen gedaan worden over de bouwwijze en herkomst van het scheepswrak?

De vorm van de boeg is heel plomp en breed met een heel scherpe overgang van de boorden naar de boeg. Het achterschip heeft een meer

gepiekte vorm en waardoor het achterschip een geveegde vorm krijgt om een betere waterdruk op het roer te krijgen. De vorm van het schip doet vermoeden dat het een fluit of katschip was. Dit zijn typische, doch niet exclusieve, scheepstypen uit de Nederlanden.

- Hoe zijn de stevens gebouwd?

In het noorden is een restant van een stevenbalk gevonden, maar die was echter te klein om een uitspraak te doen over de vorm. In het voorschip is geen voorstevenbalk gevonden.

- Heeft dit schip een spiegel?

Aangezien slechts het onderste deel (onder het onderste doorlopende dek) van het schip bewaard is gebleven en geen andere (losse) scheepsresten van het achterschip gevonden zijn, kunnen hier geen uitspraken over worden gedaan.

- Is er sprake van een dekconstructie? Zo ja, hoe is deze opgebouwd?

Aan beide boorden zijn restanten van hangende dekknieën gevonden, waarbij aan de oostelijke kant (bakboord) de knieën voorkomen over de gehele lengte van het boord. De takken (horizontale deel) van de knieën zijn weg geërodeerd. Dit schip had een onderste, doorlopend dek (overloop). Midscheeps zijn de knieën gegroepeerd per twee (op 40 cm van elkaar). Deze extra versteviging is waarschijnlijk aangebracht ter hoogte van de grote mast.

5.3.8 Aanbevelingen

Scheepswrak W133 is een heel groot zeegaand schip dat bewaard is gebleven tot onder het eerste doorlopende dek. Hoewel een intacte archeologische laag aanwezig is in het schip, kunnen de onnatuurlijke verdiepingen binnen de scheepsromp alleen verklaren doordat hier illegale opgravingen zijn uitgevoerd. Het schip dateert waarschijnlijk van het eind van de zeventiende eeuw.

Advies: waarderend onderzoek en monitoring

5.4 Scheepswrak W138-139

M. Manders en S. van Daalen

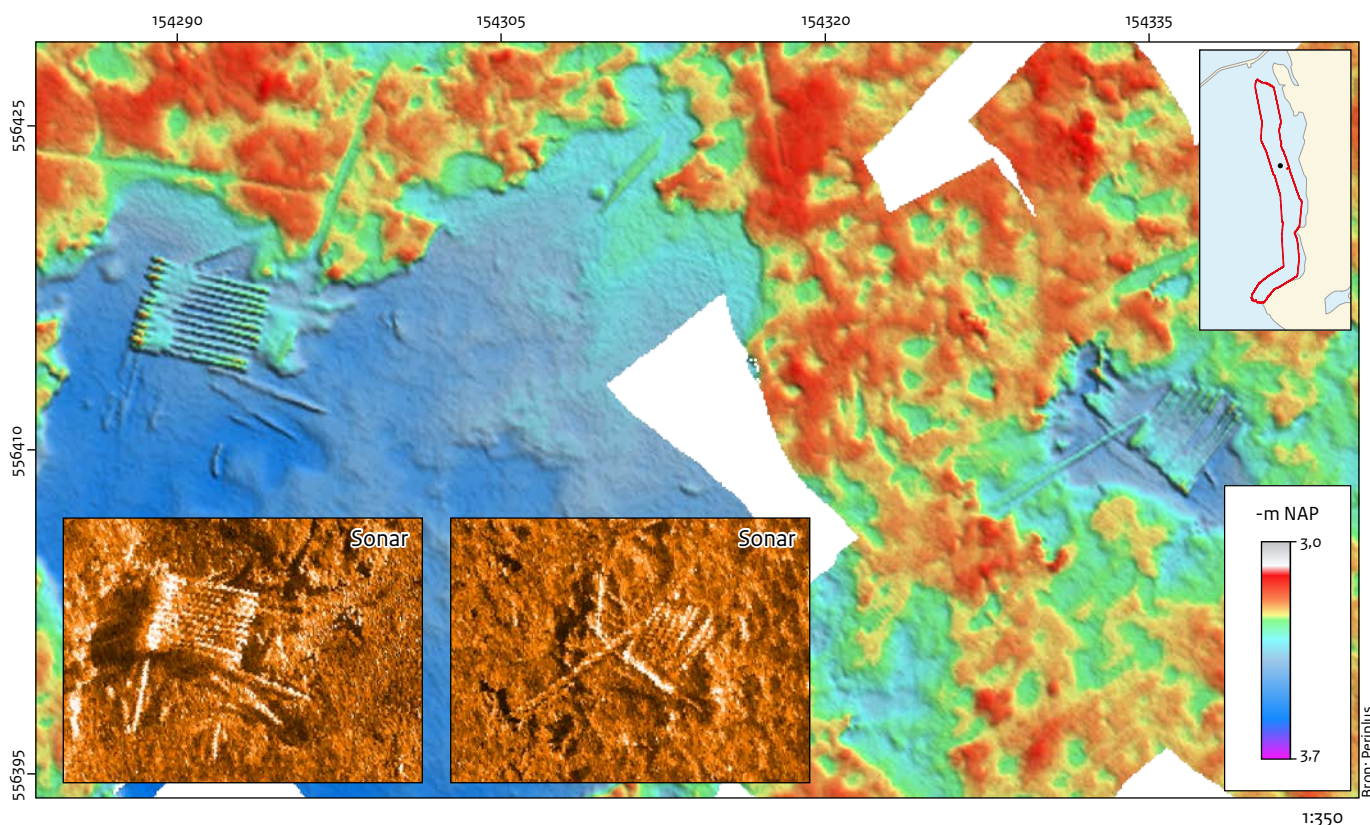
5.4.1 Omschrijving van de vindplaats

Het wrak is ontdekt tijdens een geofysisch onderzoek van de Friese kust in 2021⁵⁴ en was niet eerder bekend bij de Rijksdienst. Op 13 april 2022 is een verkenning uitgevoerd op de delen die de toponiemen W138 en 139 hebben gekregen. Op een diepte van 3,5 m liggen twee resten van scheepsdelen 30 meter uit elkaar (afb. 5.17). Ze liggen vrij aan het zandoppervlak. Rondom de wrakdelen is de waterbodem uitgespoeld. Met name veen lijkt hier te zijn weggeslagen.

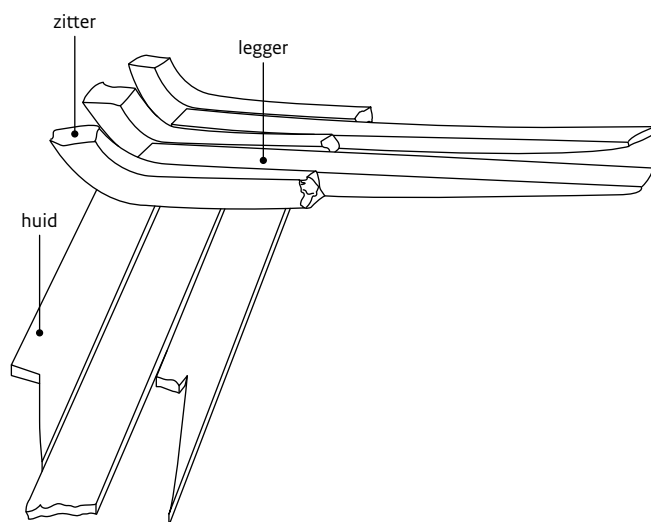
5.4.2 Omschrijving van het wrak

De delen zijn ongeveer 6 x 6 m (westelijke deel) en 4 x 6 m groot (oostelijke deel). De scheepsresten zijn allebei delen van een gladwandig gebouwd schip dat bewaard is gebleven met de aanzet van de kromming van de kim van het schip. Aan één zijde verjongen de rechte inhouten (worden ze iets dunner, afb. 5.18). De verjonging van deze (deel)spanten wijzen dat we hier te maken hebben met oplangers en dat de scheepsresten stukken van een boord zijn geweest. De inhouten zitten op zeer regelmatige afstand van elkaar, waarbij de oplangers afgewisseld worden met zitters in de kim. De dikte van de inhouten is ongeveer 22 cm en de breedte varieert tussen 18 en 22 cm. De huidplanken zijn 5 cm dik, variëren in breedte maar zijn overwegend fors: tussen 45 en 30 cm. Er zitten veel lassen in de planken. Ook deze variëren in lengte, van 70 tot 32 cm. De huidplanken en de spanten zijn met houten pennen van 3,5 cm aan elkaar verbonden. Onder water

⁵⁴ Van den Brenk 2021, 52.



Afb. 5.17 Multibeam opname van vindplaats W138-139 (naar Periplus Archeomare).



Afb. 5.18 Schets van de constructie W138.

lijkt al het aangetroffen hout van eik te zijn. Er is ook wat rondhout aangetroffen. Functie en soort van dit rondhout zijn niet bekend.

tot verzwakking van de constructie en aantasting van het oppervlaktehout, maar ook schimmel en bacteriologische aantasting zullen -weliswaar langzaam – voor degradatie van het hout zorgen.

5.4.3 Vondsten

Op deze vindplaats zijn door de onderzoekers alleen houtmonsters voor dendrochronologisch onderzoek geborgen.

5.4.4 Bedreigingen

De beide wrakdelen zijn aangetroffen in ondiep water. De scheepsdelen liggen vrij en delen van de veenbodem zijn weggeslagen. Dit is vermoedelijk door forse golfslag veroorzaakt. IJsgang zou door de ondiepte ook een gevaar kunnen vormen voor de wrakdelen en de resten kunnen worden aangevaren door schepen. De biologische bedreigingen voor de houtresten en andere botanische resten op macroniveau zijn de aangroei van de driehoeksmossel die kan leiden

5.4.5 Dendrochronologisch onderzoek

Tijdens het onderzoek in 2021 zijn twee houtmonsters genomen van het scheepsonderdeel W139 voor dendrochronologisch onderzoek en soortdeterminatie (bijlage 2). Slechts één van de houtmonsters was geschikt voor verder dendrochronologisch onderzoek. Alhoewel het eiken houtmonster van voldoende kwaliteit was, heeft onderzoek geen datering opgeleverd (tabel 5.3).⁵⁵

5.4.6 Interpretatie

Uit het oogpunt van scheepsconstructie kan men een paar algemene opmerkingen maken. De scheepsresten van de vindplaats W138-139 zijn van een groot, gladboordig gebouwd houten

Tabel 5.3 Tabel met de verschillende monsters voor dendrochronologisch onderzoek.

Vondstnummer	Elementtype	Hout-soort	Aantal ringen	Dendrocode RING/DCCD	Laatste ring	Sterfdatum jaar
Vnr 501	inhout	eik	86	22.044.012	-	-

⁵⁵ Van Daalen dendrochronologie.

zeilschip. De twee wrakdelen behoren beiden waarschijnlijk toe aan hetzelfde schip. De regelmatigheid van het spantenpatroon doet vermoeden dat we hier met een schip te maken hebben dat spant-eerst is gemaakt. De verjonging in de rechte spanten wijst dat het hier om waarschijnlijk om twee boorddelen gaat. Het schip lijkt volledig van eikenhout te zijn. De regelmatigheid van de houten scheepsonderdelen doen vermoeden dat het niet om een heel oud schip gaat, vermoedelijk negentiende of twintigste eeuw (Nieuwe Tijd Laat 1850-heden). Er zijn weinig meer details uit te halen, behalve dat de huddelen veel lassen hebben. De vindplaats heeft een lage archeologische waarde.

5.4.7 Beantwoording van de onderzoeksvragen

- Wat is de omvang en verspreiding van de vindplaats?
De vindplaats bevat de resten van een houten scheepswrak. De resten zijn 6 x 6 m (westelijke deel) en 4 x 6 m (oostelijke deel) groot en liggen ongeveer 30 m uit elkaar.
- Wat kan nog verwacht worden aan archeologische resten tussen de twee wrakdelen?
Er zijn geen nieuwe delen tussen de twee wrakresten aangetroffen.
- Wat is de aard van de gevonden resten?
De scheepsresten bestaan uit delen van een boord van een houten scheepswrak vanaf de aanzet van de kim met zitters en oplangers.
- Wat is de relatie tussen de twee delen?
De twee delen behoren vermoedelijk toe aan hetzelfde schip.

- Wat is de datering van het scheepswrak?
Het dendrochronologisch onderzoek heeft geen resultaten opgeleverd. De regelmatige manier van bouw doet vermoeden dat het schip van recentere oorsprong is: negentiende of twintigste eeuw.

- Wat is de gaafheid en conservering van de gevonden scheepsresten en vondsten (rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen)?
Het hout is aangetast door biologische degradatie: paalworm en bacterieel. De scheepsdelen liggen los op de waterbodem. Verder zijn geen sporen van lading of scheepsuitrusting gevonden.

- Welke uitspraken kunnen gedaan worden over de bouwwijze en herkomst van het scheepswrak?

De scheepsresten zijn heel regelmatig gebouwd wat kan wijzen op een recenter gebouwd schip. Verder is te weinig bewaard gebleven om gedegen uitspraken te doen over bouwwijze of herkomst van het schip.

- Wat zijn de bedreigingen voor de vindplaats?
Natuurlijke processen zoals golfslag of ijsgang zijn de belangrijkste procesvormen die de vindplaats kunnen bedreigen.

5.4.8 Aanbevelingen

De vindplaatsen W138 en W139 vormen samen de resten van een mogelijk groot, zeegaand schip. Naast fragmentarische resten van scheepsconstructie is van het schip niet veel meer bewaard gebleven. De archeologische waarde is duidelijk laag.

Advies: deselectie

5.5 Scheepswrak W145

J. Opdebeeck, J. van Doesburg en S. van Daalen

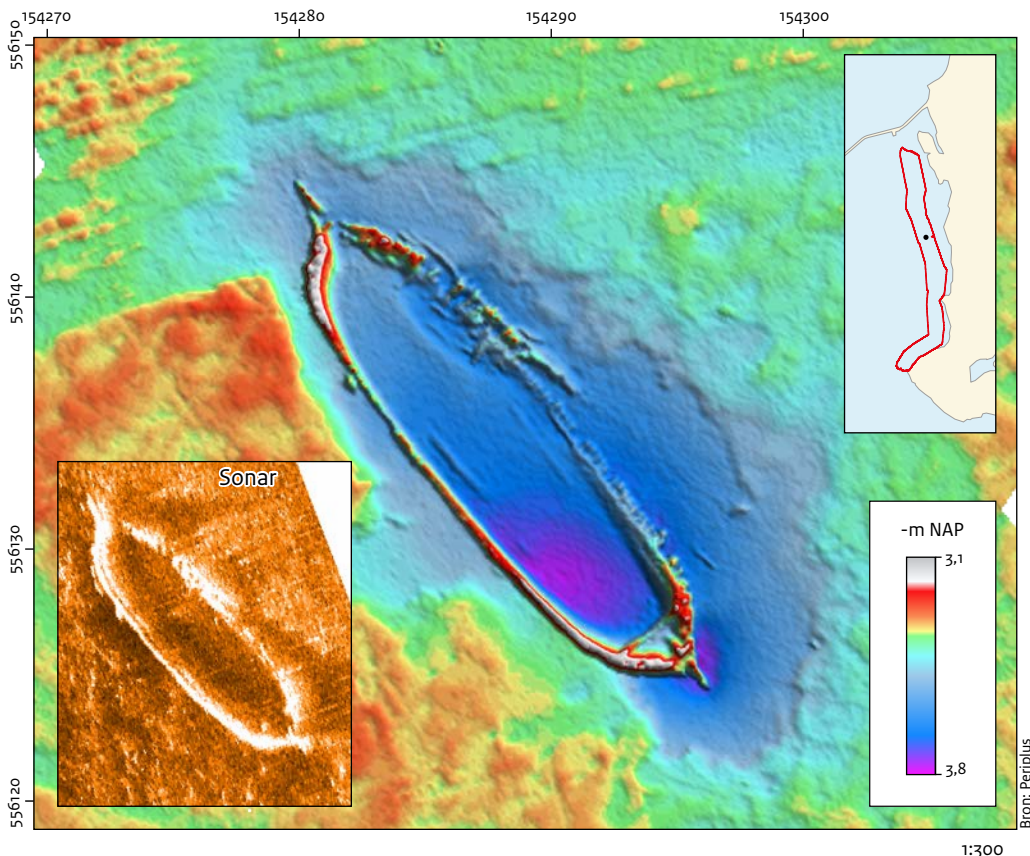
5.5.1 Omschrijving van de vindplaats

Het wrak is ontdekt tijdens een geofysisch onderzoek van de Friese kust in 2021⁵⁶ en was niet eerder bekend bij de Rijksdienst. De vindplaats heeft de naam W145 gekregen.⁵⁷ Op de sonar- en multibeam opnamen zijn duidelijk de resten van een scheepswrak zichtbaar met een lengte van 26 m en een breedte van 5,5 m (afb. 5.19). Het wrak heeft twee scherpe stevens en de noordzijde van het wrak lijkt opengebroken te zijn. De resten liggen deels begraven in de waterbodem waarbij het gebied van de wrakresten iets dieper lijken te liggen dan de omringende waterbodem. In april 2022 is één dag gedoken op het wrak W145. De resten van het schip bestaan uit een vlak, onderste deel van het boord en de

onderste delen van de voor- en achterstevens van een houten schip. De binnenkant van het schip is gevuld met een opvullaag die bestaat uit een fijne zandlaag met schelpen van 2 cm dik met daaronder een kleiige sedimentlaag. Deze klei-achtige laag is ontstaan doordat fijn sediment is afgezet in het gezonken scheepswrak. Met sonderingen is de dikte van de sedimentlaag vastgesteld: 10 tot 15 cm in het noordelijke deel van het schip, 30 tot 40 cm midscheeps en 20 cm in het zuidelijke deel van het schip. Buiten het wrak bestaat de waterbodem uit een 2 tot 3 cm zandlaag met schelpen met daaronder een pakket veen. Onder deze veenlaag zit een harde kleilaag wat zou verklaren waarom het schip niet heel diep in de waterbodem is weggezakt.

5.5.2 Omschrijving van het wrak

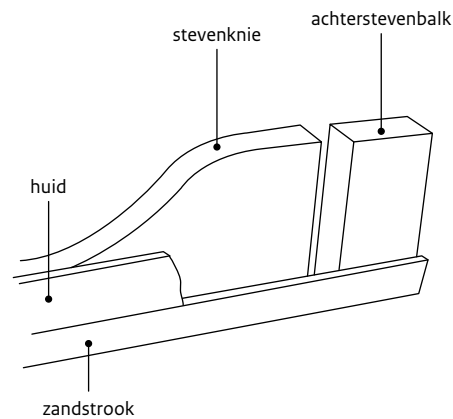
De scheepsresten zijn van een gladboordig gebouwd schip met een sandwichconstructie van huid-inhouten-wegering. De huidplanken



Afb. 5.19 Multibeam opname van vindplaats W145 (naar Periplus Archeomare).

⁵⁶ Van den Brenk 2021, 55.

⁵⁷ De naam is gebaseerd op contactnummer ten tijde van het sonaronderzoek.



Afb. 5.20 Schets van de achtersteven.

zijn 5 tot 6 cm dik en zijn met houten pennen (van 2 cm diameter) bevestigd aan de inhouten. De inhouten zijn gemiddeld tussen de 12 en 17 cm breed en zijn gemiddeld 15 cm dik. De wegerplanken hebben een dikte van 5 cm. Aan het noordelikoostelijke boord is een kimweger waargenomen die 2,5 cm dikker is dan de omringende wegerplanken. Deze kimweger moet dus een dikte hebben van ongeveer 7,5 cm. In het noorden van het wrak ligt de achtersteven wat duidelijk op te maken is uit de constructie: een typische constructie van een achtersteven waarvan de stevenbalk is bevestigd op de kiel van het schip met een stevenknij. De stevenbalk is steil en recht en is 10 x 40 cm. De stevenknij is 1 m lang en 24 cm breed. De twee staan door degradatie los van elkaar. Aan beide zijden van de achterstevenconstructie zijn nog huidgangen in situ aanwezig. De huidplanken staan verticaal tegen de stevenbalk en stevenknij over een afstand van 2,5 m voordat de vorm van de scheepsrump verbreedt (afb. 5.20). Het onderwatergedeelte van het achterschip loopt scherp toe naar de steven en de vorm is lancetvormig waardoor het schip een geveegd achterschip krijgt.

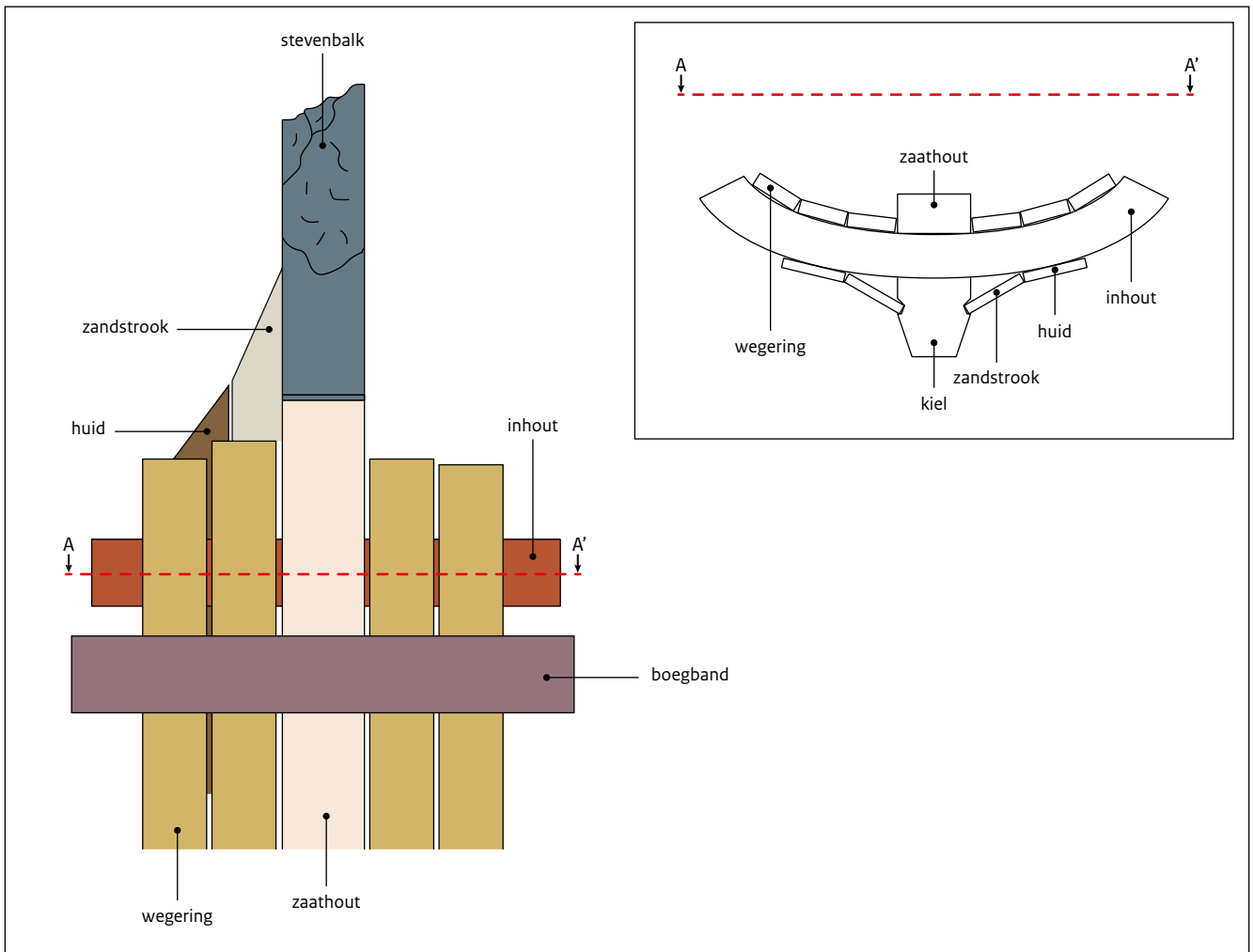
In het zuiden ligt de voorsteven van het schip. Het schip heeft een kromsteven waarin een sponning voor de zandstrook is aangebracht op 70 cm van de onderkant van de stevenbalk. Bij de voorsteven is ook een verbreding van de voorstevenbalk waargenomen, wat geïnterpreteerd is als een loefbijter. Bij het voorschip heeft zich een (oude) slijpgeul ontwikkeld tot 3 m onder het schip waardoor de constructie bij de voorsteven een meter uit de waterbodem steekt. Deze slijpgeul is opgevuld met zeer fijn sediment

in tegenstelling tot het hardere waterbodembodem waarop het wrak rust. Hierdoor was het mogelijk om de onderkant van het schip te onderzoeken. De bovenkant van de voorsteven is 27 cm breed maar verjongt naar buiten toe tot 20 cm en 17 cm breed bij de aanzet van de kromming (afb. 5.21).

Het schip heeft een zaathout, dit is in het voorschip goed zichtbaar omdat daar de centrale gang duidelijk dikker is dan de omliggende wegerplanken. Het zaathout is 23 cm breed en 22 cm dik. Voorbij de band/kattespoor in het voorschip (richting midden-schip) wordt het zaathout minder dik en steekt het nauwelijks uit ten opzichte van de wegering. Op 3 m van de punt van de voorsteven ligt een band (inhout) van 17 cm breed en 23 cm dik over de wegering. Een band is een eikenhouten versteviging die in het voor- en achterschip over de wegering ligt en een onderdeel vormt van een kattespoor. Dit kattespoor is met een ondiepe sponning over het zaathout ingelaten. Het schip ligt met een lichte slagzij op stuurboord. Hierdoor steekt de constructie van de noordelijke kant van het wrak hoger uit de waterbodem: de kim van het schip ligt net op/onder het sediment. Op deze plek is dan ook een breuk ontstaan waardoor het noordoostelijke deel van het boord open is gevallen. Hierdoor kan duidelijk opgemaakt worden dat de inhouten van het vlak bestaan uit leggers, gevolgd door zitters bij de kim. De leggers en zitters zijn niet aan elkaar bevestigd waardoor de zitters open zijn gevallen (afb. 5.22). Verder zijn nog losse scheepsonderdelen gevonden aan de noordzijde van het wrak waaronder een losse, onderdekse knie.

5.5.3 Vondsten

In het schip en tussen de spanten zijn verschillende objecten waargenomen die mogelijk bij het schip horen: stukjes van dakpannen en enkele bakstenen tussen de huid en wegering midscheeps. De dimensies van de bakstenen zijn: 18 x 9 x 4,3 cm en 19 x 8,5 x 3,5 cm. Een stuk keramisch bouw materiaal is eveneens meegenomen voor determinatie (vnr 107). In het achterschip zijn tevens losse (kleine) ballaststenen gevonden, maar deze zijn niet meegenomen voor onderzoek. In het wrak ligt



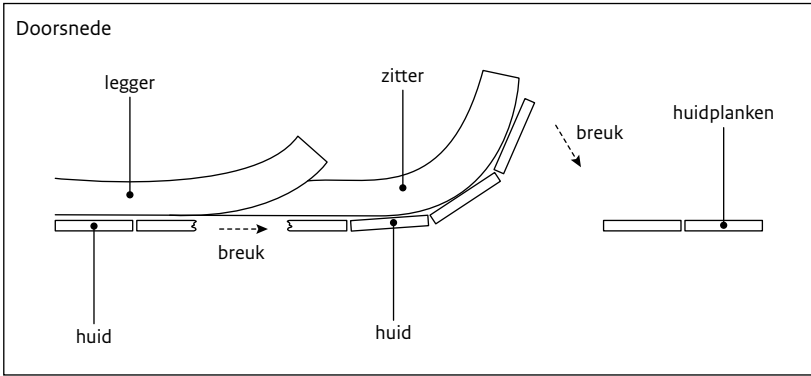
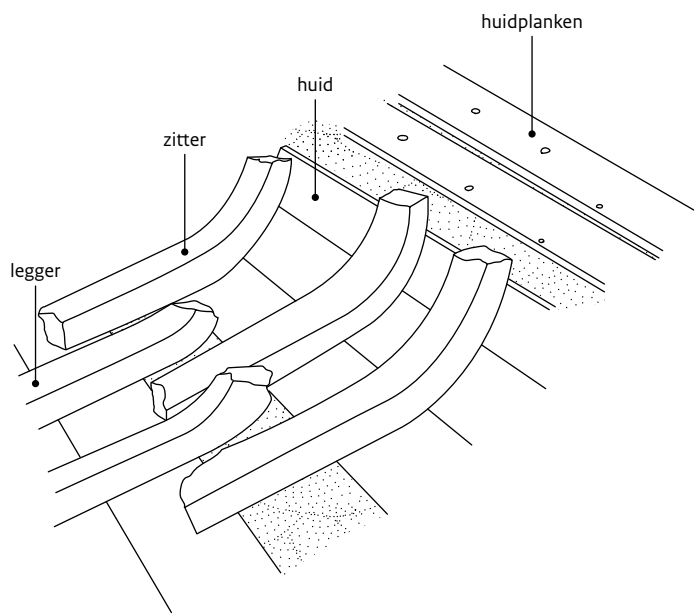
Afb. 5.21 Schets van de constructie bij de voorsteven.

een onverstoorde sedimentlaag tot 40 cm dik die archeologische artefacten kan bevatten zoals scheepstuigage, persoonlijke objecten of lading. Het fragment van een dakpan (vnr 107) is van roodbakkende klei. De buitenzijde van de pan is voorzien van loodglazuur waaraan mangaanoxide is toegevoegd. Het oppervlak aan de binnenzijde bevat zeer fijn zand. Het fragment is sterk geërodeerd.

5.5.4 Bedreigingen

De opstaande delen van het wrak zijn aangetast door paalworm en de meeste blootliggende constructiedelen zijn begroeid met zoetwatermosselen. De waargenomen aantasting van de paalworm moet van voor de afsluiting van de

Zuiderzee in 1932 zijn geweest. Het scheepshout voelt zacht aan (*water-logged*), maar het hout is naar de waterbodem toe nog in goede conditie. Dit houdt in dat de uitstekende delen ook sterk zijn aangetast door bacteriële werking. Ondanks het ontbreken van (getijde)stroming met de plaatsing van de afsluitdijk, zal de vindplaats wel onderhevig zijn aan mechanische erosie. Doordat de wrakresten vrij ondiep liggen (tussen 3 en 4 m waterdiepte), zorgt de golfslag voor een turbulente wateromgeving waarin houten resten verplaatst en afgebroken kunnen worden.



Afb. 5.22 Schets van het opengevalen boord.

5.5.5 Dendrochronologisch onderzoek

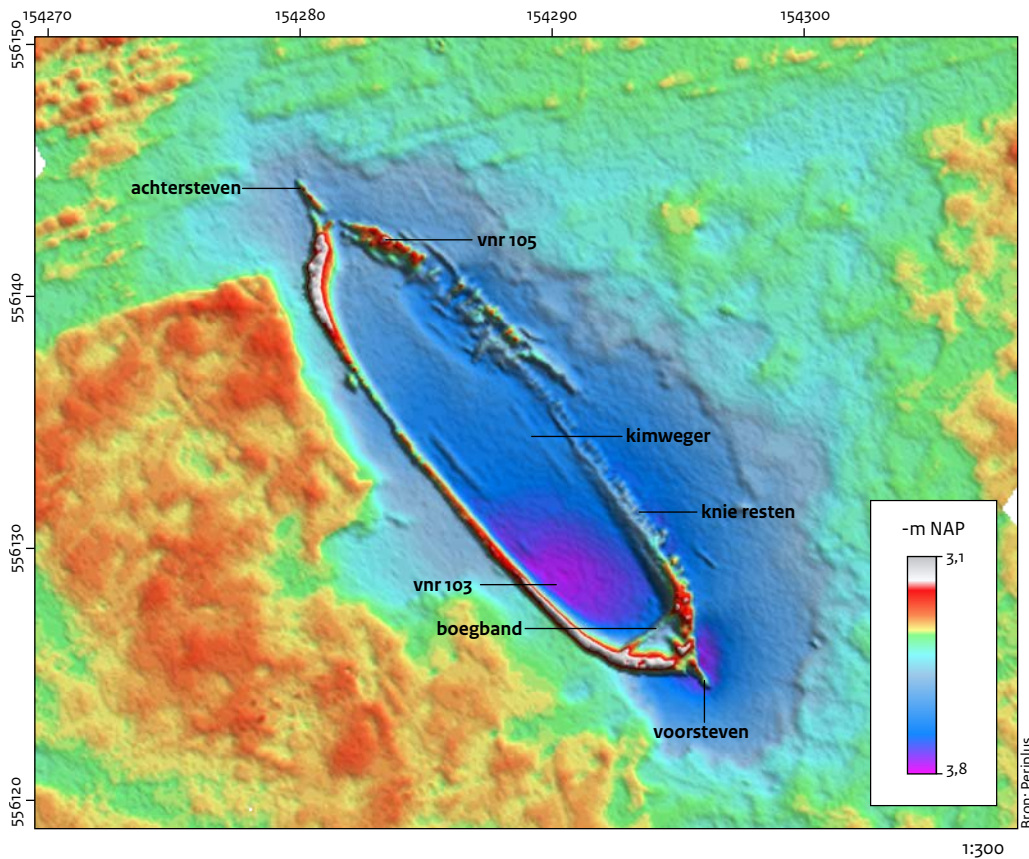
Tijdens het onderzoek in 2021 zijn van het scheepswrak W145 zes houtmonsters genomen voor dendrochronologisch onderzoek en soort-determinatie (bijlage 2). Drie van de zes hout-

monsters waren geschikt voor verder dendrochronologisch onderzoek en zijn allen van eik (tabel 5.4).⁵⁸ Het hout is afkomstig uit het noorden/westen van Duitsland en dateert *post quem* uit de tweede helft van de zestiende eeuw.

Tabel 5.4 Tabel met de verschillende monsters voor dendrochronologisch onderzoek.

Vondstnummer	Elementtype	Hout-soort	Aantal ringen	Dendrocode RING/DCCD	Laatste ring	Sterfdatum jaar
Vnr 102	wegerplank	eik	127	22.044.005	1557	Na 1564
Vnr 103	wegerplank	eik	137	22.044.005	1541	Na 1550
Vnr 105	balk	eik	93	22.044.006	1513	Na 1522

⁵⁸ Van Daalen dendrochronologie.



Afb. 5.23 Vondstlocaties op de multibeam (naar Periphus Archeomare).

5.5.6 Interpretatie

Het schip is gladboordig gebouwd met een typische sandwichconstructie van huid-inhouten-wegering met een kromstev en een rechte, steile achterstev. De vorm van het schip is lancetvormig waardoor het achterschip en het voorschip scherp toe lopen. Hierdoor krijgt het achterschip een geveegde vorm. Het schip is gebouwd met stevige inhouten en de aanwezigheid van dekknieën toont aan dat het schip een dek heeft gehad. Omdat er geen scheepsbouwkundige details zijn die het schip in een specifieke periode kunnen plaatsen, is de algemene datering op basis van de bouw van het schip op Nieuwe tijd Vroeg gezet (1500 -1650). Er is maar één vondst van keramisch materiaal geborgen in het wrak (vnr 207). Het gaat hier om een stuk van een dakpan van roodbakkende klei met loodglazuur. Dit soort dakpannen is lastig exact te dateren. Ze dateren ten vroegste uit de achttiende eeuw. Omdat dit fragment sterk geërodeerd is, is dit vermoedelijk een ingespoelde

vondst en kunnen we dit niet gebruiken voor de datering.

5.5.7 Beantwoording van de onderzoeksvragen

- Wat is de omvang en verspreiding van de vindplaats?

De vindplaats bevat de resten van een houten scheepswrak die nog in een goed onderling verband liggen. De wrakresten liggen binnen een gebied van 30 x 10 m.

- Wat is de aard van de gevonden resten?

Het scheepswrak bestaat uit een vlak, sterven en delen van het boord.

- Wat is de datering van het scheepswrak?

De bouw van het schip geeft slechts een algemene datering van 1500 – 1850. De vondst van een dakpan is waarschijnlijk ingespoeld en niet bruikbaar. Het dendrochronologisch onderzoek toont aan dat het schip vermoedelijk gebouwd is

in de tweede helft van de zestiende eeuw.

- Wat is de gaafheid en conservering van de gevonden scheepsresten en vondsten (rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen)?

Het hout is aangetast door biologische degradatie: paalworm en bacterieel, maar het hout dat dicht bij de waterbodem ligt, is nog in goede staat. Er zijn ook resten van keramisch bouwmaterieel (bakstenen), ballaststenen en aardewerk gevonden. Deze zijn in goede staat.

- Wat zijn de bedreigingen voor de vindplaats? Natuurlijke processen zoals golfslag of ijsgang kunnen de vindplaats bedreigen.

- Welke uitspraken kunnen gedaan worden over de bouwwijze en herkomst van het scheepswrak?

Het scheepswrak is gladboordig gebouwd met een geveegd achterschip en een gekromd, scherp toelopend voorschip. De vorm van het schip is lancetvormig en het had vermoedelijk een dek. De herkomst van de houtmonsters ligt in het noorden/westen van Duitsland. Uit dit gebied werd veel hout geïmporteerd voor de

Nederlandse scheepsbouw, doch is geen sluitend bewijs dat het schip in Nederland is gebouwd.

- Hoe zijn de stevens gebouwd? De achterstevens is recht en steil vallend. De voorstevens is een kromstevens.

- Hoeveel van het schip ligt begraven in de bodem? Vermoedelijk ligt de onderkant van het wrak 0,5 tot 1 m begraven in de waterbodem.

5.5.8 Aanbevelingen

Scheepswrak W145 bestaat uit het vlak en de stevens van een lancetvormig gebouwd scheepje. Delen van het boord zijn ook nog aanwezig en in het schip ligt nog een dunne, intacte archeologische laag. Samen met de datering van het schip (tweede helft zestiende eeuw) maakt dit dat het archeologisch gezien een zeer interessante vindplaats is.

Advies: waarderend onderzoek en monitoring

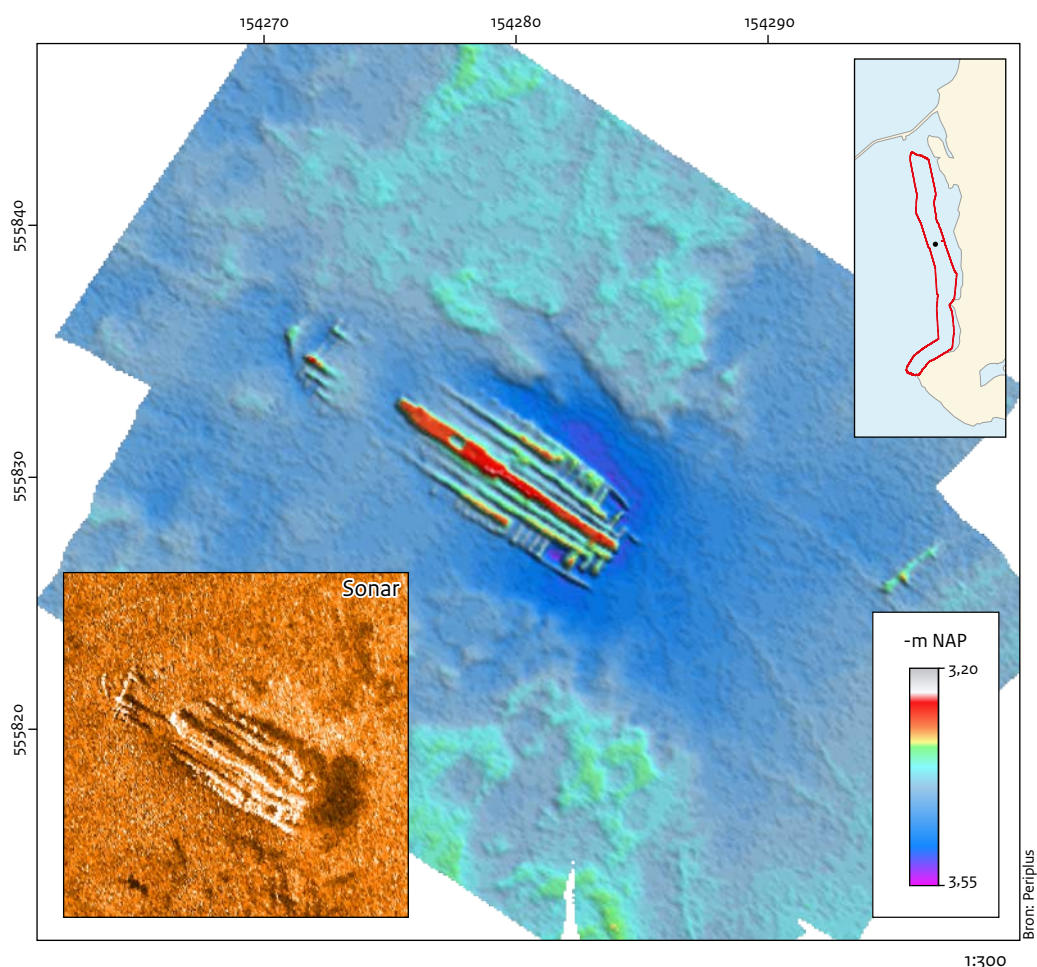
5.6 Scheepswrak W149

*M. Manders, J. Opdebeeck, J. van Doesburg,
O. Brinkkemper en S. van Daalen*

5.6.1 Omschrijving van de vindplaats

In 2021 is tijdens het sonaronderzoek voor de Zuid-Friese kust tussen Makkum en Stavoren een scheepswrakje ontdekt dat niet eerder bekend was bij de Rijksdienst.⁵⁹ De vindplaats heeft de naam W149 gekregen. Het wrak ligt noordoost – zuidwest georiënteerd en de integriteit van het schip lijkt op de multibeam hoog (afb. 5.24). Zowel het voor- als het achterschip en het tussenliggende

vlak met zaathout en een groot mastspoor zijn goed zichtbaar. De breedte van het wrak is maximaal 5 m. Op 12 m ten oosten van het wrak lijkt ook een deel van de constructie te liggen. Op 13 en 14 april 2022 vond een verkennend duikonderzoek plaats. Tijdens de verkenning was het zicht op de eerste dag 40 tot 80 cm zonder stroming. Ribbels op de bodem verraadden wel dat door wind veroorzaakte golfslag en stroming kan voorkomen. Op de tweede dag was het zicht veel beter en reikte het tot 3 meter. Een groot deel van het wrak is zichtbaar. Het ligt grotendeels op een bodem van fijn zand met veel schelpen. Een groot deel van het wrak en de gehele achterstevensbalk is met 3D-fotogrammetrie vastgelegd (afb. 5.25).

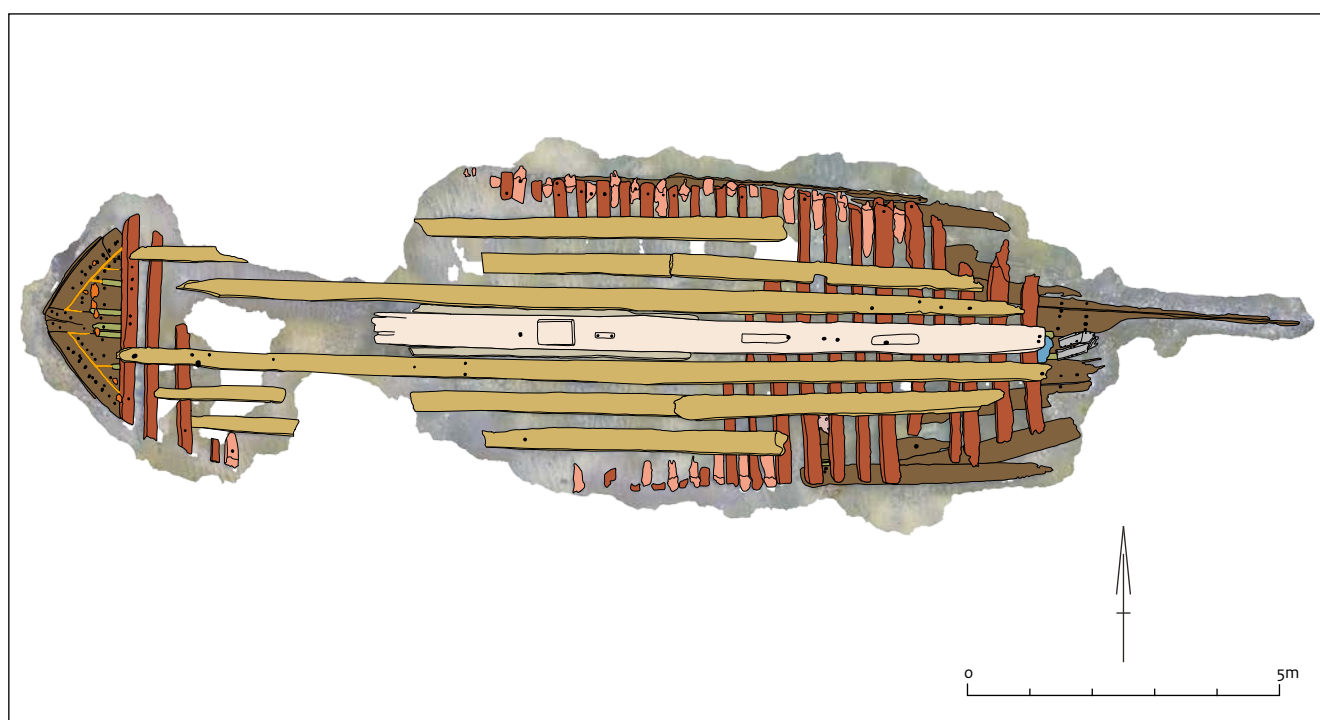


Afb. 5.24 Multibeam opname van vindplaats W149 (naar Periplus Archeomare).

⁵⁹ Van den Brenk 2021, 56.



Afb. 5.25 Orthomozaïek van W149 op basis van het 3D model.



Legger	Huid	Zaathout	Breeuwsel	Concretie	Ballast	Pengat
Zitter	Wegering	Zijzaathout	Breeuwlat	Loden lap	Graan	

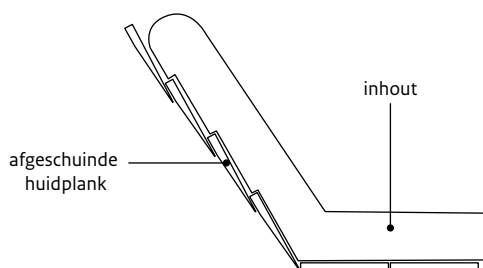
Afb. 5.26 Plan van het scheepswrak W149 op basis van 3D model.

5.6.2 Omschrijving van het wrak

De vindplaats betreft het vlak van een houten zeilschip met zware, rechte spanten en heeft een enorm zaathout met mastspoor. Het hout is

onderwater visueel geïdentificeerd als eikenhout. Het wrak is iets meer dan 20 m lang en heeft een maximale breedte van 5 m.

Het schip heeft een gladboordig, plat vlak met hoekige kimmen en een overnaads boord dat gesinteld is. Van het boord zijn nu nog twee tot drie gangen (deels) aanwezig. De wegering is



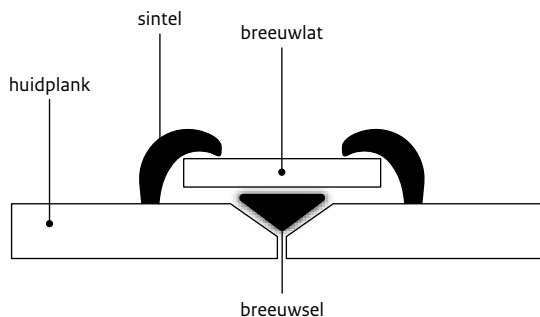
Afb. 5.27 Schets van de reconstructie van het boord.

open met aan weerszijden van het zaathout drie wegergangen die 10 cm dik zijn op het vlak en naar de voorsteven toe afnemen naar slechts 4 cm dik. De overnaadse huidplanken van het boord zijn slechts 5 cm dik. De huidplanken lopen in het boord iets schuin af, doordat de planken vermoedelijk kwartiers gespleten zijn, wat voordelen heeft bij de overnaadse bouwtechniek (a fb. 5.27).

De gladboordige huid van het vlak is aan de voorzijde goed zichtbaar en lijkt in de naden te zijn gebreeuwd met touw met teer en vervolgens met latjes van 10 cm breed en 1 cm dik te zijn afgetimmerd. Die latjes zijn met sintels aan de huid bevestigd. Die naden tussen de boordgangen lijken 2 à 3 cm breed te zijn maar zijn vermoedelijk afgeschuind aan de binnenzijde om het met breeuwsel te kunnen opvullen (afb. 5.28). Van het breeuwsel is een monster genomen voor verder onderzoek (vnr 804). Uit het onderzoek blijkt dat het breeuwsel bestaat uit bladmossen (bijlage 4).

De inhouten van het schip zijn fors, hebben een dikte van 20 cm en zijn geplaatst in een afwisselend patroon van liggende en opstaande spanten, bijvoorbeeld drie liggende en dan een opstaande. Sommige van de opstaande delen zijn van een doorlopende ligger met een opstaand deel (mogelijk een zitter), soms bestaan de ligger en het opstaande deel uit twee aparte delen en hier en daar werd ook een los ingestoken spant aangetroffen. De opstaande gedeelten van de inhouten (daar waar het boord begint) hebben sponningen die overnaadse planken van het boord inlaten. Dit is goed zichtbaar bij het laatste inhout van het achterschip die meer een vorm van een wrang begint te krijgen. Een groot deel van het schip is gebouwd met houten pennen met een doorsnede van 3,5 cm.

De constructies van het zaathout en het mastspoor zijn allemaal zwaar gebouwd.



Afb. 5.28 Schets van de breeuwlaten.

Het zaathout is 20 cm dik en 47 cm breed.

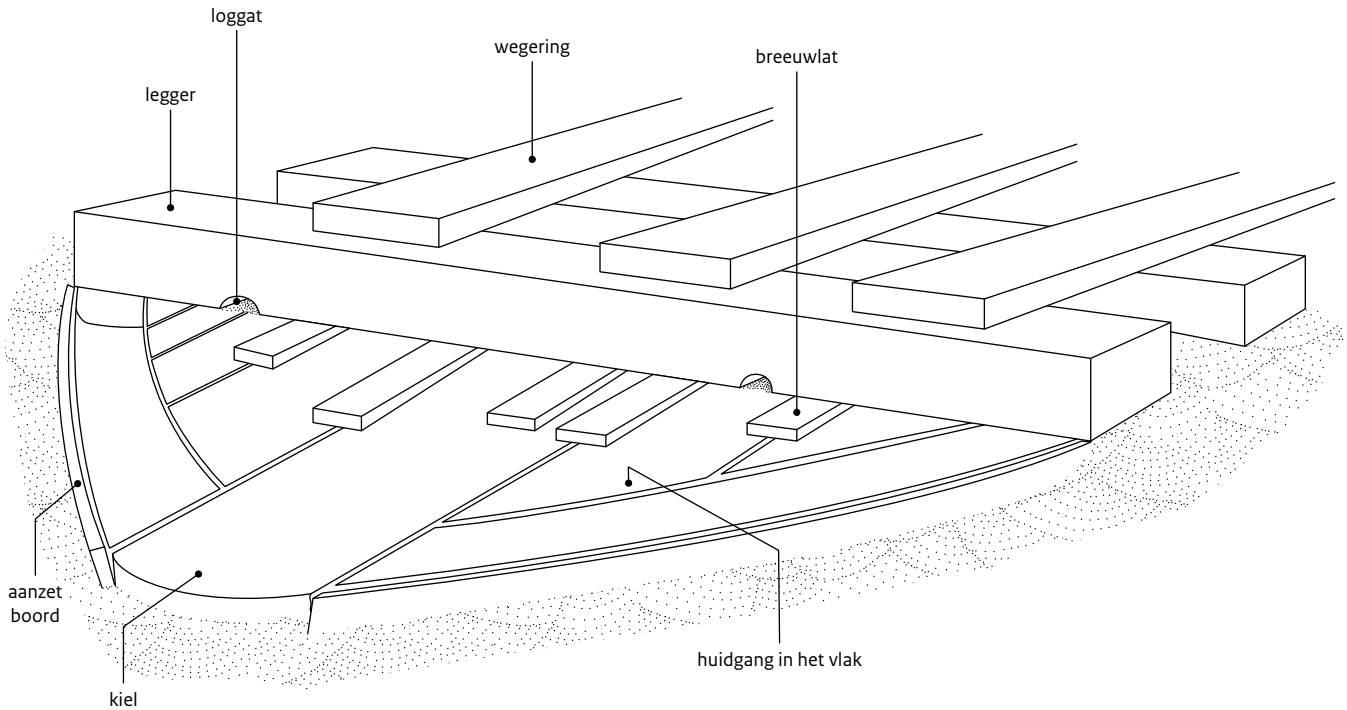
Het mastspoor is rechthoekig, 61 cm lang, 36 cm breed, 12 cm diep en ligt op 8 m van de punt van de voorsteven. Richting het achterschip zijn nog drie additionele sponningen in het zaathout zichtbaar. Deze zijn veel minder diep (ongeveer 3 cm) dan het mastspoor en ook minder breed (maximaal 13 cm). Dit zijn vermoedelijk plekken waar stutten hebben gestaan om een dek of wanden in het ruim te ondersteunen.

Daarnaast liggen naast het mastspoor over een lengte van 4,2 m nog zij- of bijzaathouten met een dikte van rond de 20 cm en een breedte van 12 cm (afb. 5.26).

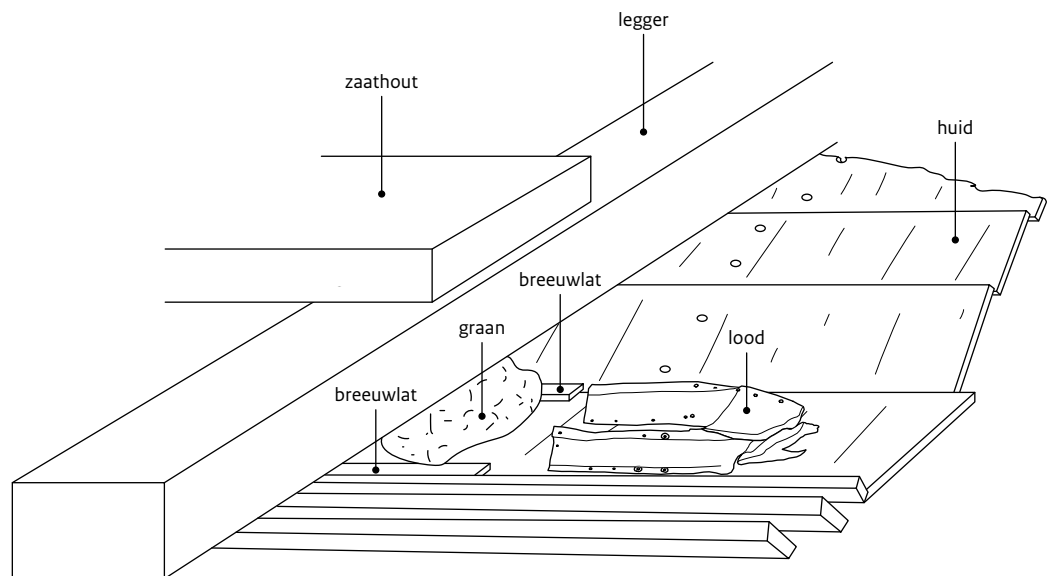
Het voorschip is aangepunt, maar loopt lichtjes rond weg. De huidplanken zijn niet goed zichtbaar en die van het boord lijken helemaal verdwenen. Ook van de voorsteven lijkt niet heel veel over te zijn. Wat we zien is een vlak van karveel gelegde planken met breeuwlaten (afb. 5.29). Een echte kiel lijkt te ontbreken. Dat zou bij een nieuw onderzoek specifiek onderzocht moeten worden. Mogelijk dat nog meer in de bodem is bewaard gebleven.

Het achterschip (afb. 5.26, afb. 5.30) loopt veel puntiger toe dan het voorschip en is slechts deels bewaard. De planken van het boord lopen hier overnaads richting de achtersteven. Het vlak is na de laatste aanwezige ligger/inhout slechts 40 cm breed. Mogelijk is dit een centrale kiel of kielplank van het schip. Het eind van het vlak naar de achtersteven toe ligt begraven onder het sediment en is mogelijk afgebroken. De stuurboordgangen kunnen nog wel tot meer dan 4 m na de laatste inhout gevolgd worden tot ze in het sediment verdwijnen.

De aanzet tot de achtersteven is dus niet zichtbaar en ook de achterstevenbalk ontbreekt op de oorspronkelijke plek. Op ongeveer 12 tot 15 m in oostelijke richting van het vlak is een achterstevenbalk gevonden die hoogst waarschijnlijk tot dit wrak behoort. Deze achter-



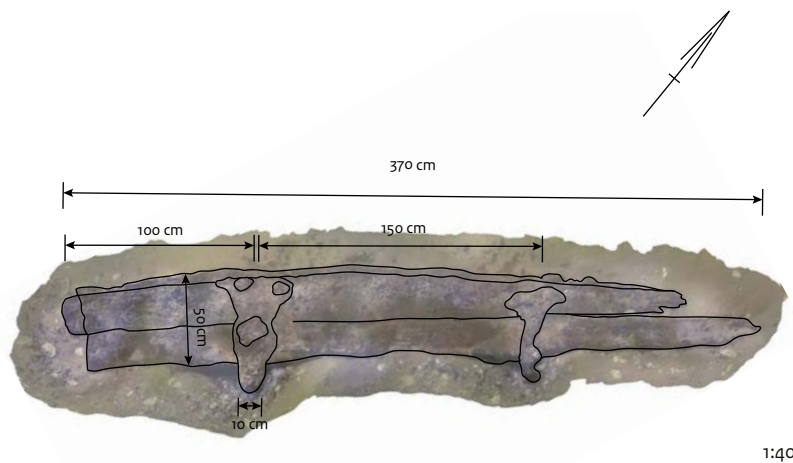
Afb. 5.29 Schets van de voorsteven.



Afb. 5.30 Schets van het deel naar de achtersteven toe.

steven bestaat uit twee delen en is 375 cm hoog en 19 cm dik. Er zijn twee vingerlingen zichtbaar (afb. 5.31) op 1 m en 2,5 m van de onderkant waar de stevenbalk in een kiel of kielplank heeft gestaan. De ogen van de vingerlingen zijn zwaar uitgevoerd met hoogte van 10 cm en een dikte van 13 cm. De onderkant van de stevenbalk had een vernauwing waardoor deze in een sponning van de kiel of kielplank kon worden gezet.

De hoogte van de achtersteven doet dan weer vermoeden dat het scheepje ook een dek of in ieder geval een achterplecht moet hebben gehad, wat consistent is met de sponningen die op het zaathout zijn gevonden. Ondanks dat alleen het vlak van schip bewaard is gebleven, zijn nog veel scheepsbouwkundige details zichtbaar. Aan het uiteinde van het zaathout richting het achterschip (aan



Afb. 5.31 Tekening van de achterstevanbalk op basis van het 3D model en schetsen.

stuurboordzijde) is een uitsparing in de dikke weergangen van 23 op 25 cm. Dit is vermoedelijk de plaats waar een scheepspomp heeft gestaan.

5.6.3 Vondsten

Tijdens de verkenning zijn in en rond het wrak weinig vondsten gezien. Op meerdere plekken tussen de inhouten is nog een intacte vondstenlaag van maximaal 5 cm dik. Ook zijn ballaststenen van graniet en vuursteen gevonden tussen de constructiedelen in het schip. Eén van deze ballaststenen in het voorschip is geborgen voor verder onderzoek (vnr 801). Deze ballaststeen bestaat uit donkere vuursteen. De donkere kleur ontstaat door ingesloten organische stof en verblijf in zeewater. De oorsprong van deze vuursteen is moeilijk te bepalen omdat er geen herkenbare fossielen aanwezig zijn. Mogelijk is het afkomstig van een kustplaats zoals Frankrijk (Normandië), Kent (Dover) maar ook Denemarken is een optie. Ook werd een basaltblok aangetroffen tussen de spanten, maar die worden ook op andere wrakken in het IJsselmeer en Waddenzee aangetroffen en kunnen ook later in het wrak zijn terecht gekomen bij de bouw van de dijken langs de Friese kust. In het voor- en achterschip is de constructie schoongemaakt om deze beter te bestuderen. Hierbij zijn enkele vondsten gedaan. In het voorschip is een loden kanonskogel gevonden (vnr 803). De kogel bestaat uit twee gegoten halfronde delen die aan elkaar zijn gezet.

De helften zijn iets ten opzichte van elkaar verschoven en vormen geen mooie ronde bol. De kogel heeft een grootste diameter van 3,6 cm en heeft een gewicht van 243 gram (afb. 5.32). Dit is waarschijnlijk een kanonskogel voor een geschut van een halve pond.⁶⁰

In het achterschip is een klein kaliber, loden pistoletkogeltje gevonden (vnr 802). Het kogeltje heeft een diameter van 1,1 cm en een gewicht van 6,2 gram. Op de mogelijke kiel of kielplank in het achterschip zijn twee loden lappen aangetroffen. Mogelijk zijn de lappen ter reparatie aangebracht. Deze loden stukken zijn niet geborgen. Tevens werd hier ook een fragment van een dakpan van roodbakkende klei met loodglazuur gevonden (vnr 810). Dit soort dakpannen dateren uit de achttiende eeuw of later.

Naast de berging van enkele archeologische objecten is in het achterschip een monster genomen van de intacte archeologische laag



Afb. 5.32 Vondstnummer 803, loden kogel voor wat vermoedelijk een half pond geschut was.

⁶⁰ Gezien de vroege datering gaat het hier om smeedijzeren kanonnen en is de maatvoering moeilijk vast te stellen.



802
● Vondst met vondstnummer

Afb. 5.33 Vondstlocaties W149.

onder de spanten (vnr 805). Uit het archeobotanisch onderzoek blijkt dat het monster voornamelijk rogge bevat (bijlage 4). Mogelijk is dit een restant van de originele lading granen van het schip (afb. 5.33).

king van de constructie en aantasting van het oppervlaktehout leiden, maar ook schimmel en bacteriologische aantasting zullen – weliswaar langzaam op microniveau – voor aantasting zorgen.

5.6.4 Bedreigingen

Het wrakje is aangetroffen in 3,5 m diep water. Het ligt op dit moment redelijk vrij aan het zandoppervlak. De ribbels in het zand laten zien dat er stroming en golfslag aanwezig kan zijn. Dit is vermoedelijk ook de reden waarom zoveel van het wrakje nu zichtbaar is. Door de ondiepte kunnen de resten worden aangevaren door schepen en zelfs forse ijsgang kan voor aantasting zorgen. Het hout van het schip lijkt een uitstekende conditie te hebben. Het voelt nog altijd sterk aan. Ondanks het feit dat het IJsselmeer nu zoet is en de paalworm hier niet meer actief is, zijn er nog altijd biologische bedreigingen voor de houtresten en andere botanische resten. Op macroniveau kan de aangroei van de driehoeksmossel tot verzwak-

5.6.5 Dendrochronologisch onderzoek

Tijdens het onderzoek in 2021 zijn van het scheepswrak W149 vier houtmonsters genomen voor dendrochronologisch onderzoek en soortdeterminatie (bijlage 2). Slechts één van de houtmonsters was geschikt voor verder dendrochronologisch onderzoek. Het hout is van eik en afkomstig uit het noorden/westen van Duitsland en dateert *post quem* in het midden van de vijftiende eeuw (tabel 5.5).⁶¹

5.6.6 Interpretatie

Het wrak met toponiem W149 is ontegenzeggelijk een interessante locatie. De datering en

⁶¹ Van Daalen dendrochronologie.

Tabel 5.5 Tabel met de verschillende monsters voor dendrochronologisch onderzoek.

Vondstnummer	Elementtype	Hout-soort	Aantal ringen	Dendrocode RING/DCCD	Laatste ring	Sterfdatum jaar
Vnr 806	huidgang	eik	71	22.044.013	1451	Na 1450

de constructie van het schip, maken het meteen een wrak van hoge archeologische waarde. Met 20 m lang is het geen klein schip. De bouwelementen van het schip zijn nogal zwaar uitgevoerd en de boorden waren vermoedelijk niet heel hoog. Toch wijst de achtersteven – met een lengte van 3,75 m – er niet op dat het hier om een laag, modderschuitachtig schip gaat. Het schip is dus minimaal 20 m lang, maar het uiteinde van het achterschip is niet gevonden.

De grote mast van twee-mast en drie-mast schepen bevinden zich meestal op de 1/2 van de scheepslengte. Bij schepen met één mast bevindt die zich op 1/3 tot 1/4 van de scheepslengte.⁶² Gezien de positie van de mast op 8 m van het voorschip zou dit kunnen wijzen dat de mast op 1/3 van de lengte stond en het schip toch nog enkele meters groter was dan 20 m. De hoge achterstevenbalk en de sponningen op het zaathout achter het mastspoor doen ook vermoeden dat het schip een dek had in het achterschip. Er zitten elementen in het schip die vergelijkbaar zijn met een kogge: de hoekige kim, de overnaadse boorden, het echt vlakke vlak, het hoekige voorschip en gepunte achterkant. Al deze elementen kunnen echter heel goed ook op een ander type schip duiden zoals een kaagschip dat voor de zestiende eeuw een handelsschip was met een platte bodem, overnaadse boorden en steile, rechte stevens.⁶³ Gezien de discussies rondom de identificatie van schepen en met name kogge-achtigen, is het moeilijk om met de beperkte informatie van het onderzoek hier een definitieve uitspraak over te doen.

De forse bouw en de constructietechnieken zoals het gebruik van de gesintelde breeuwlaten doen vermoeden dat het schip inderdaad een oud scheepswrak is. Er is één aardewerkvondst geborgen in het wrak (vnr 810). Het gaat om een stuk van een dakpan van roodbakkende klei met loodglazuur die dateren ten vroegste uit de achttiende eeuw. Gezien de discrepantie met het dendrochronologisch onderzoek, is dit hoogstwaarschijnlijk een ingespoelde vondst, zoals bij de vindplaats W145, en kan deze niet gebruikt

worden voor de datering. Algemeen kan gesteld worden dat de vindplaats W149 de resten bevat van een middelgrote (mogelijk bewapende) koopvaarder uit het eind van de Middeleeuwen of begin Nieuwe Tijd (Middeleeuwen Laat 1250 - 1500 tot Nieuwe Tijd Vroeg 1500 – 1650). De vondst van rogge in de archeologische lagen van het schip kan aanduiden dat het schip met een lading graan gezonken is op de Zuiderzee.

5.6.7 Beantwoording van de onderzoeksvragen

- Wat is de omvang en verspreiding van de vindplaats?

De vindplaats bevat de resten van een houten scheepswrak die nog in een goed onderling verband liggen. De wrakresten liggen binnen een gebied van 25 x 10 m.

- Wat is de aard van de gevonden resten?

De scheepsresten bestaan uit het vlak van een houten scheepswrak. Delen van het voor en achterschip zijn nog bewaard gebleven. Op 15 m van het wrak ligt een restant van de achterstevenbalk met vingerlingen. Het gehele schip is zwaar gebouwd van eikenhout en bevat tal van scheepsbouwkundige details.

- Wat is de datering van het scheepswrak? Het dendrochronologisch onderzoek en de bouwmethoden tonen aan dat het schip in de late Middeleeuwen of begin Nieuwe Tijd is gebouwd: tweede helft vijftiende of begin zestiende eeuw.

- Wat is de gaafheid en conservering van de gevonden scheepsresten en vondsten (rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen)?

Het hout van het schip lijkt een uitstekende conditie te hebben. Het voelt nog altijd sterk aan. Ondanks het feit dat het IJsselmeer nu zoet is en de paalworm hier niet meer actief is, zijn er

⁶² Schutten 2004, 483; Loon 1838, 51.

⁶³ Haalmeijer & Vuik 2006, 90; Beylen 1970, 163; Crone 1978, 52.

nog altijd biologische bedreigingen voor de houtresten en andere botanische resten. Tussen de inhouten is een intacte archeologische laag gevonden. Archeobotanisch onderzoek heeft uitgewezen dat het schip waarschijnlijk rogge vervoerde.

- Wat zijn de bedreigingen voor de vindplaats? Natuurlijke processen zoals golfslag of ijsgang kunnen de vindplaats bedreigen. Het wrak ligt slechts een paar cm in de bodem. Rondom het wrak is de beschermende zandlaag grotendeels weggespoeld. De grootste bedreiging is het ongeoorloofd meenemen en/of verwijderen van vondsten en wrakdelen van de waterbodem.

- Welke uitspraken kunnen gedaan worden over de bouwwijze en herkomst van het scheepswrak?

Het schip is enorm zwaar gebouwd en heeft een hoekige kim, gladboordig vlak, overnaadse boorden, een lengte/breedte verhouding van vermoedelijk 1:4 met een hoekig voorschip en gepunte achterkant. Waarschijnlijk had het schip een dek achter de mast. Hier kan men veel aspecten van een kogge-achtige herkennen, maar evengoed van andere vroege scheepstypen zoals een kaagschip. De herkomst van het hout (uit noordwest Duitsland) kan wijzen dat het schip in Nederland is gebouwd, maar dat is geen

zekerheid. Het schip was een middelgroot zeegaand schip dat bewapend was en met een lading rogge onderweg was op de Zuiderzee.

- Hoe zijn de stevens gebouwd?

Het scheepje heeft twee stevens. Die van het voorschip is niet meer aanwezig en het is niet duidelijk of deze recht of gebogen was.

De achterstevan ligt los op 15 m van het wrak en is 3,75 m lang. Deze achterstevanbalk bestaat uit twee delen en is recht met een kleine valling (steile steven).

5.6.8 Aanbevelingen

Op de vindplaats van W149 liggen de resten van een volledig vlak van een platbodem scheepswrak. Hoewel het schip voornamelijk op de waterbodem ligt, zit tussen de scheepsresten toch nog een archeologische vondstenlaag.

De datering van het scheepswrak in de mogelijke vijftiende eeuw maakt dit een vindplaats van hoog archeologisch belang. Doordat weinig van het scheepswrak in de bodem bewaard is gebleven, zou in plaats van behoud in situ voor de optie gekozen kunnen worden om een opgraving uit te voeren.

Advies: in situ behoud en monitoring of opgraving

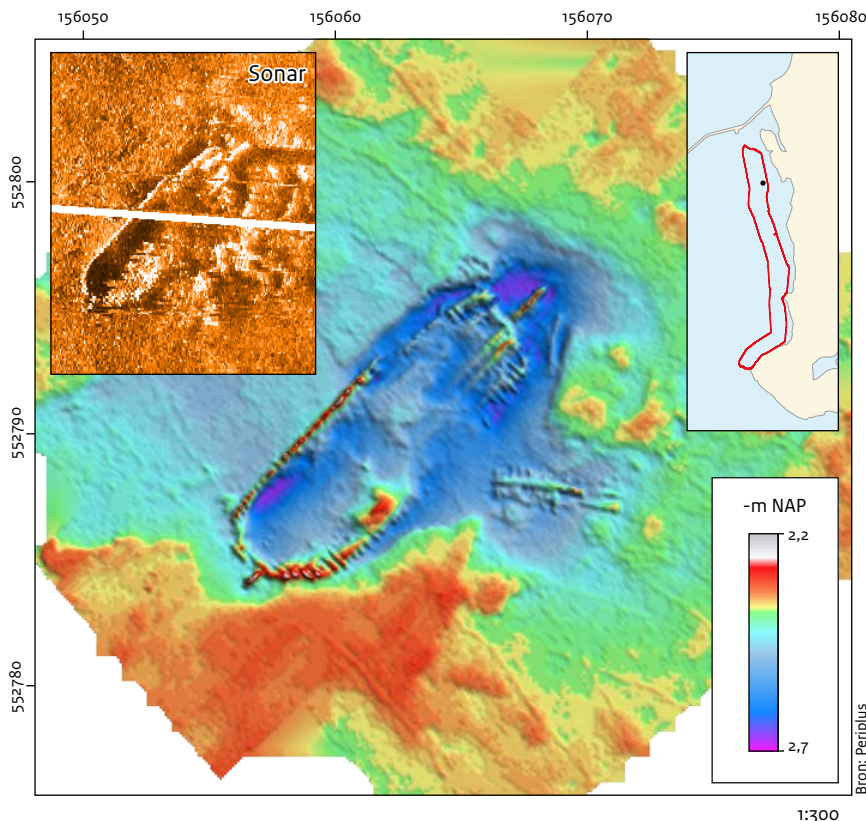
5.7 Scheepswrak W209 / Workum 3

T. Coenen, J. Opdebeeck, J. van Doesburg en S. van Daalen

5.7.1 Omschrijving van de vindplaats

In 2014 werden door vrijwilligers in de onderwaterarcheologie vier nieuwe scheepswrakken in kaart gebracht: Workum 3 tot en met Workum 6.⁶⁴ Deze wrakken liggen op korte afstand van elkaar in de ondiepten van het IJsselmeer bij Workum, nabij de historische vaargeul naar Workum, de Workumerzool. In 2021 zijn tijdens het sonaronderzoek deze wrakken ook meegenomen in de survey.⁶⁵ Het wrak Workum 3 heeft tijdens dit onderzoek het nummer W209 gekregen. Het wrak ligt noordwest – zuidoost georiënteerd, waarbij nog een groot gedeelte van het wrak in verband lijkt. Aan de oostelijke zijde, op enkele meters van het wrak, ligt een deel van een constructie. Rondom en in het wrak zijn verdiepingen in de waterbodem zichtbaar (afb. 5.34).

Op 15 april 2022 is een dag gedoken op het wrak W209. De dagen voorafgaand aan het duikonderzoek kwam de wind uit het oosten. Dit had als resultaat dat er tijdens het duikonderzoek zeer goed zicht was (tot wel 3 m). Daarom is besloten om het wrak op te nemen met 3D-fotogrammetrie. Dit is slechts deels gelukt aangezien de GoPro halverwege de opnames vastliep. De zuidelijke steven (afb. 5.35) en de westelijke kant van de noordelijke steven zijn met wel met 3D-fotogrammetrie vastgelegd. De vrijwilligers van Archeos Fryslân hebben tijdens hun onderzoek in 2023 wel een groot deel van het wrak kunnen opnemen en hiermee een 3D model gemaakt.⁶⁶ In dit rapport is met hun toestemming het model gebruikt om een plattegrond van de vindplaats te maken. Het wrak ligt op een diepte van ongeveer 2 m en is deels in de waterbodem van zacht sediment weggezakt. De wrakresten steken maximaal enkele decimeters uit de waterbodem. Het wrak ligt rechtopstaand met een lichte inclinatie richting het westen waardoor deze kant beter/hoger bewaard is gebleven met ook een deel van het boord. Het noordwestelijke deel van dit

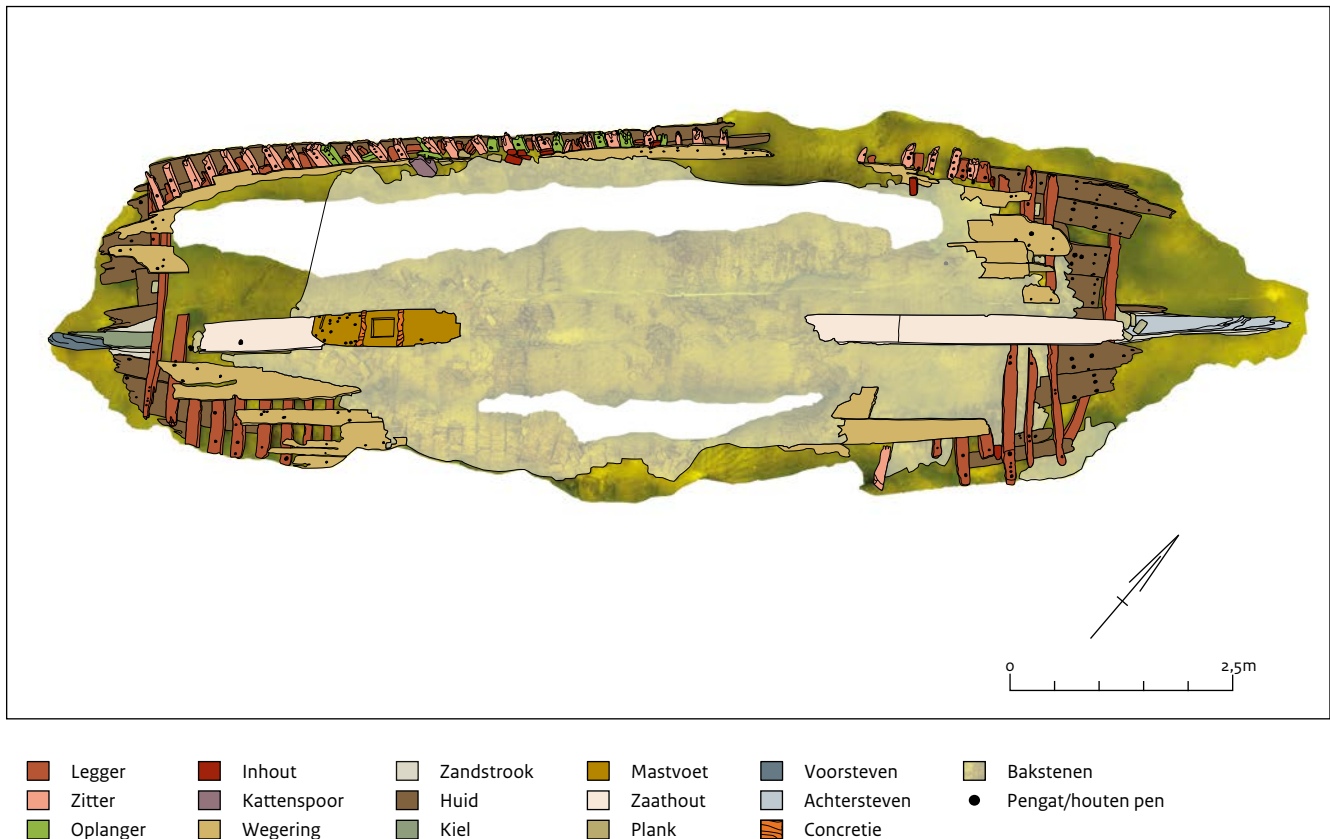


Afb. 5.34 Multibeam opname van vindplaats W209 (naar Periplus Archeomare).

⁶⁴ Kremer & Zandstra 2014.

⁶⁵ Van den Brenk 2021, 64.

⁶⁶ Archeos Fryslân, model Ernie de Jonge.



Afb. 5.35 Plan van het scheepswrak op basis van het 3D model en tekeningen.

boord en delen van het vlak zijn niet bewaard gebleven. De oostelijke kant van het wrak is slechts tot aan de kim van het schip bewaard, waarbij een deel in het midden van het schip is uitgebroken. In het midden van het wrak is de vindplaats deels bedekt met een dunne laag sediment. Hier vindt men nog een deel van de lading opeengestapelde bakstenen (Friese geeltjes). Op de multibeam opname (Afb. 5.34) is ten oosten van het wrak een fragment scheepsconstructie te zien. Deze is onder water niet meer aangetroffen.

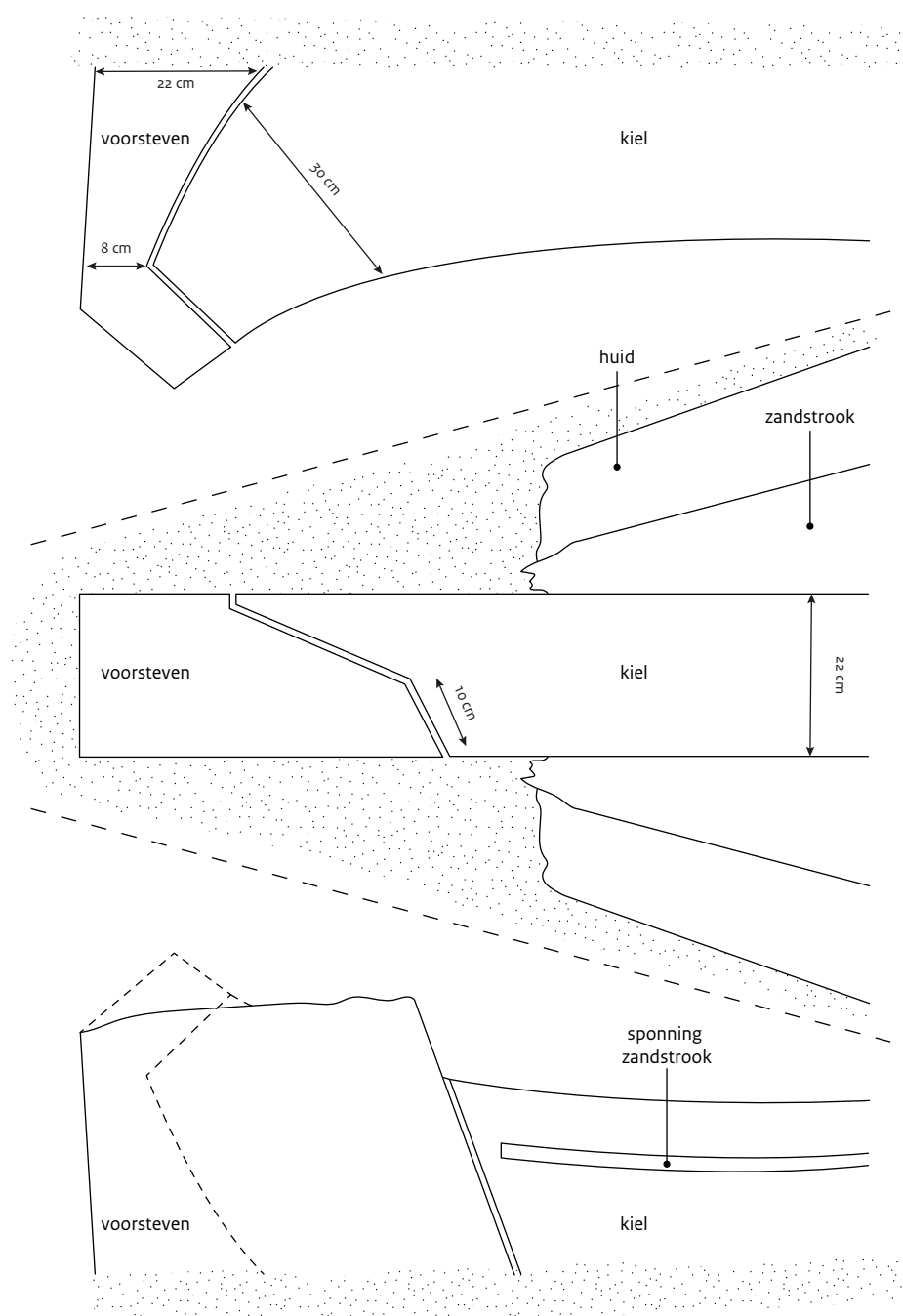
5.7.2 Omschrijving van het wrak

Op deze locatie ligt het vlak van een houten schip van ruim 16 m lang en 5 tot 5,5 m breed, waarvan beide stevens nog goed bewaard zijn gebleven. In het midden van het schip is het vlak over de gehele breedte bewaard gebleven en bestaat uit een combinatie van huid, inhouten en wegering. Het vlak is vrij plat waarbij de

kimmen heel hoekig zijn. Voor zover vastgesteld kon worden onder water, zijn alle constructiedelen van eikenhout gemaakt.

Aan beide uiteinden van het schip is de kielbalk zichtbaar bij de stevenconstructies: aan het zuidwestelijke uiteinde is de kiel ongeveer 22 cm breed en 30 cm hoog. De kielbalk kromt aan deze kant iets omhoog en eindigt in een verticale, schuine liplas van ongeveer 50 cm lang, waarin de stevenbalk zit (afb. 5.36). In de kielbalk is aan deze kant een enkele sponning te zien voor de eerste huidgang: de zandstrook. Aan de noordoostkant verjongt de kiel tot een breedte van 11 cm en is ze aan weerszijden bedekt met een huidplank zoals de streek van grotere, zeegaande schepen.

Aan beide uiteinden van het wrak zijn zoals eerder aangegeven resten van de stevens aangetroffen. De stevenbalk die in het zuidwesten met een schuine liplas aan de kopse kant van de kielbalk is bevestigd, heeft aan het begin van de las een breedte van 10 cm en aan het uiteinde ongeveer 22 cm. (afb. 5.36). De bovenkant van

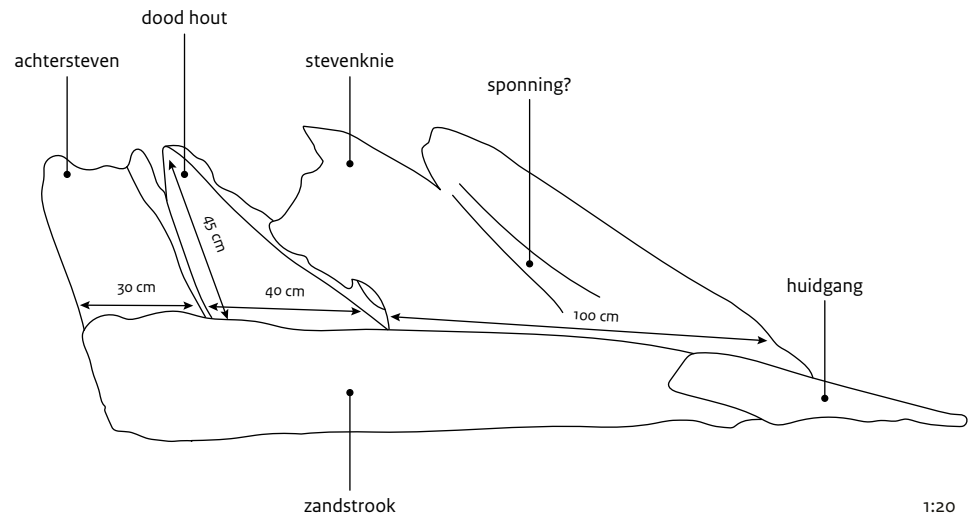


1:10

Afb. 5.36 Tekening van de constructie van de voorsteven.

de stevenbalk is weggebroken/geërodeerd. Door de manier van aanhechting van de stevenbalk aan de kiel, de ronding van het vlak en de positie van het mastspoor (zie verderop) is deze balk geïnterpreteerd als de voorsteven. De combinatie van balken aan de noordoostkant van het wrak is door de constructie, vorm (ook

van het vlak) en positie van het mastspoor dan ook geïnterpreteerd als de achtersteven van het schip. De resten van de achtersteven bestaan van binnen naar buiten het schip uit een opeenvolging van stevenknie, een scheg of doodhout en aan het uiteinde de achterstevenbalk (afb. 5.37). Het lijf van de stevenknie is ongeveer



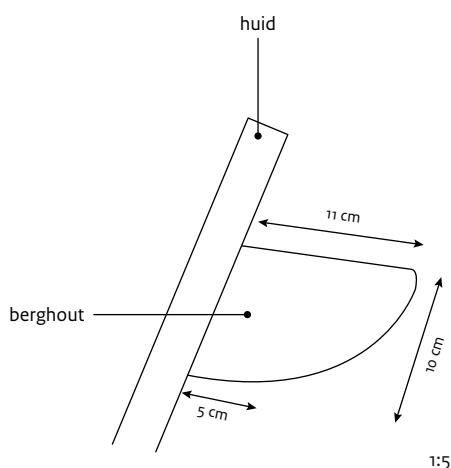
Afb. 5.37 Tekening van de achtersteven op basis van het 3D model.

100 cm lang. De tak is aan de bovenkant geërodeerd/weggebroken. In deze knie zit een sponning voor de huid, die hier omhoog kromt. De scheg bestaat uit een driehoekige opvulling tussen de stevenknie en de stevenbalk en is volledig intact. De afmetingen van de scheg zijn ongeveer 40 cm lang en 45 cm hoog. Hierin zijn geen inkepingen of andere sponningen aangetroffen. De achterstevenconstructie wordt afgesloten door de stevenbalk. Aan de onderzijde is de stevenbalk ongeveer 30 cm lang en de bovenkant is ook hiervan weggesleten/afgebroken. De hoek die de stevenbalk maakt met de kielbalk is behoorlijk recht, slechts iets meer dan 90 graden. Resten van een roerophanging of eventuele dieptemarkeringen zijn niet aangetroffen.

Het schip heeft een gladboordige huid, die bestaat uit een enkele laag planken van ongeveer 3 à 4 cm dik. Bij de voorsteven zijn de huidgangen goed zichtbaar en zijn de breedtes van een aantal huidplanken gemeten. De

zandstrook verjongt naar de voorsteven toe en is hier 13 cm breed. De overige huidplanken zijn tussen de 29 en 52 cm breed. Naar de achtersteven toe lopen de onderste huidplanken verticaal langs de kielbalk. Deze huidplanken waren met ijzeren spijkers vastgezet van ongeveer 4 x 4 mm. Hoewel de spijkers zelf zijn verdwenen, zijn de vierkante concreties nog wel zichtbaar. De overige huidplanken lijken met houten pennen te zijn vastgezet aan de inhouten. Aan de westzijde (stuurboord), waar het schip tot een hoger niveau bewaard is gebleven, is een dikkere balk bevestigd van 10 cm breed. Deze is kwart rond in doorsnede: 11 cm bovenaan en onderin 5 cm dik (afb. 5.38). Door de vorm en positie moet dit een berghout zijn.

De aanwezige inhouten bestaan uit leggers en zitters. Over de gehele lengte liggen de zitters en leggers tegen elkaar aan. De leggers zijn op de kiel bevestigd. Ze zijn erg recht en tussen de 13-17 cm breed. Bij de voorsteven waren de

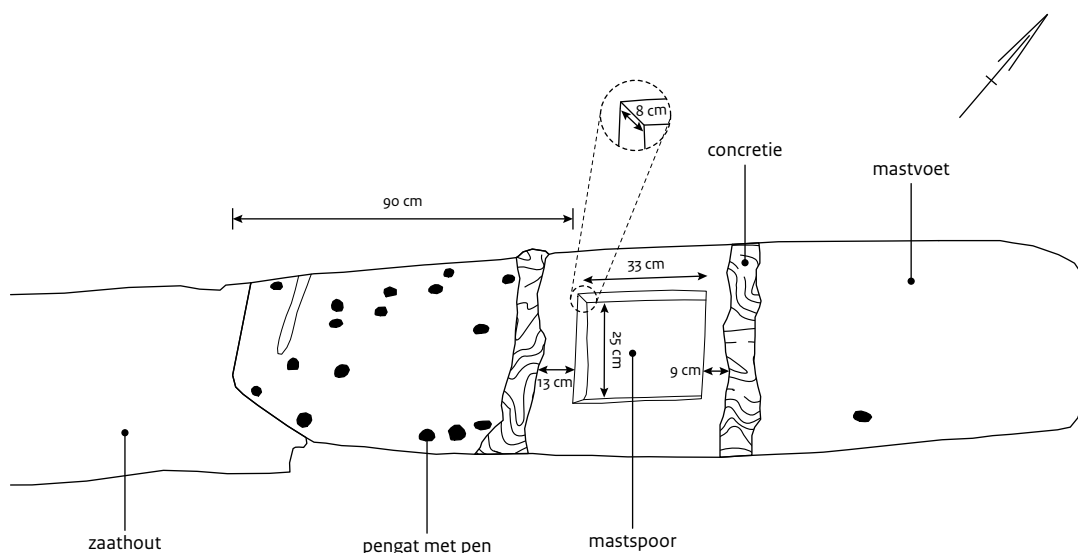


Afb. 5.38 Schets van het berghout.

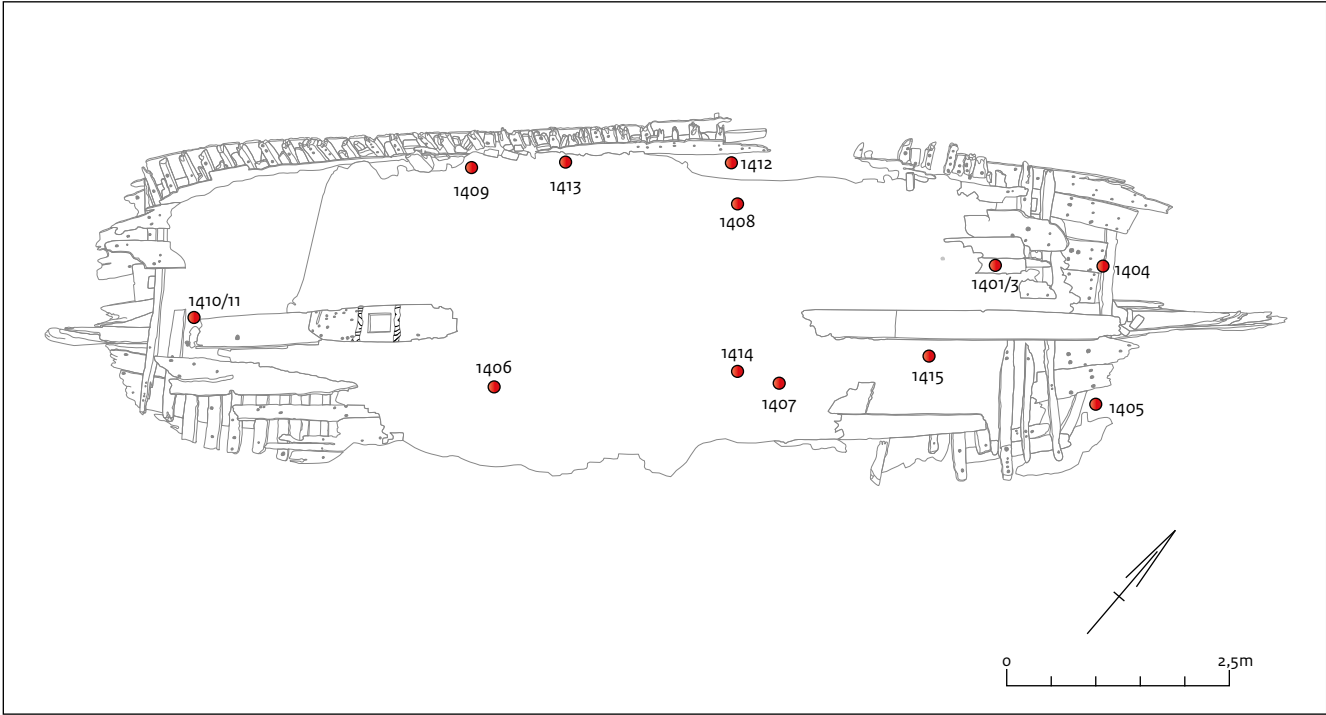
liggers in het midden ongeveer 16-18 cm dik en aan de uiteinden van het schip worden ze minder dik: ongeveer 10 cm. De zitters zijn tussen de 8-11 cm breed. In het middenschip is de dikte van een zitter gemeten, deze is 17 cm. De inhouten zijn oorspronkelijk allemaal bedekt geweest met wegerplanken. Deze zijn 3 à 4 cm dik en tussen de 34 en 39 cm breed. Een deel hiervan is verdwenen door erosie, vooral richting de achtersteven. De wegerplanken zijn allemaal vastgezet met houten pennen aan de inhouten. In het midden van het schip ligt op de inhouten, evenwijdig aan de kiel, een grote balk. Deze loopt over bijna de hele lengte van het schip en is 9 tot 11 cm dik. De afmetingen en positie maken dat dit het zaathout is. Op ongeveer

4,7 m van de voorsteven zit een rechthoekige uitsparing van 25 x 32 cm en 7,5 cm diep in het zaathout. Dit is ruwweg op 1/3 van het schip en is het mastspoor. Bij het mastspoor is het zaathout 46 cm breed en bij de voorsteven 41 cm breed. Ter hoogte van het mastspoor zit een extra plank op het zaathout bevestigd, inclusief uitsparing voor de mast (afb. 5.39). Deze plank begint op 380 cm vanaf de voorsteven en is ongeveer 190 cm lang, even breed als het zaathout, aan de voorkant 1,5 cm dik en bij het mastspoor 5 cm dik. De voorste 90 cm van de plank is met dertien houten pennen vastgezet aan het zaathout. Naast deze pennen zijn ook de sporen zichtbaar van twee ijzeren banden die om de plank en het zaathout hebben gezeten. Deze extra plank functioneerde vermoedelijk als een soort mastvoet.

Ter hoogte van het mastspoor zit aan de stuurboordzijde in de kim een dikke balk aan de binnenzijde van het schip, tegen de wegering aan. Deze balk is ongeveer 7 à 8 cm dik en 25 cm breed. De bovenkant is afgesleten en de onderkant verdwijnt in het sediment dat in het wrak ligt. Door de vorm en positie zou deze balk een dwarsscheepse versterking kunnen zijn geweest, om zo beter de krachten van de mast op te vangen. In dat geval gaat het om een katespoor ter hoogte van de mast. Vanwege de positie zo laag in het schip is een interpretatie als onderdekse knie niet waarschijnlijk.



Afb. 5.39 Tekening van het mastspoor.



1401
● Vondst met vondstnummer

Afb. 5.40 Vondstlocaties W209.

5.7.3 Vondsten

De vindplaats W209 is relatief vondstenrijk, zeker vergeleken met de andere wrakken. In het midden van het schip ligt nog een deel van de lading opeengestapelde bakstenen (Friese geeltjes).

Richting het voorschip is ook nog een dunne vondstenlaag, op en tussen de inhouten, aanwezig waarin meerdere aardewerken artefacten zijn gevonden. Het aardewerk bestaat uit op de draaischijf vervaardigd roodbakkend aardewerk, witbakkend aardewerk en steengoed (tabel 5.6). De scherven zullen per bakselgroep en daarbinnen per vondstnummer worden beschreven.

Tabel 5.6 Aantallen rand-, wand- en bodemscherven per vondstnummer.

Vondstnummer	Wraknummer	Rand	Wand	Bodem	Additieven	Baksel	Kleur binnenkant	Kleur buitenkant
Vnr 1411	W209	2	5	0	2 verticale worstoren	witbakkend	groen loodglazuur koperoxide	wit
Vnr 1410	W209	1	0	0	1 verticaal bandoor	steengoed	lichtbruin zoutglazuur	lichtbruin en bruin met engobe en zoutglazuur
Vnr 1412	W209			1		roodbakkend, Fries	geel, witte slib loodglazuur	rood, loodglazuur
Vnr 1414	W209			1		roodbakkend, Fries	rood, loodglazuur	rood, loodglazuur
Vnr 1409	W209	1			verticaal bandoor	witbakkend, Fries	geel, loodglazuur	groen, koperoxide loodglazuur
Vnr 1413	W209		1		aanzet worstoor	roodbakkend, Fries	rood, loodglazuur	rood, loodglazuur

Aardewerk

Roodbakkend aardewerk

Vondstnummer 1412 bevat een bodemscherf roodbakkend aardewerk met aan de binnenkant witte slib overtrokken met loodglazuur en aan de buitenkant alleen loodglazuur. Het glazuur aan de buitenkant heeft kleine bruine vlekjes. De pot heeft een iets uitstaande standring. Er zit een secundair gat in de bodem. Het oppervlak en de breuken zijn sterk verweerd door verspoeling na depositie. De complete vorm is niet vast te stellen. Het slib aan de binnenkant suggereert een open vorm, bijvoorbeeld een kom.

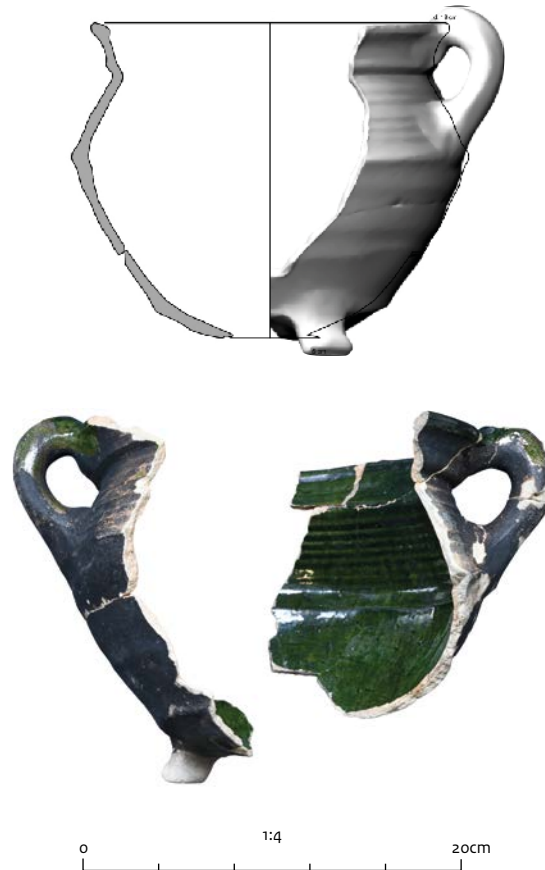
Vondstnummer 1413 bevat een wandscherf roodbakkend aardewerk met loodglazuur aan de binnen- en de buitenkant. Ook deze scherv heeft in het glazuur kleine bruine pitjes. Aan de buitenkant bevindt zich een aanzet van een waarschijnlijk horizontaal bandoor. Aan de onderzijde van de ooraanzet is een druppelvormig kleiplaatje met duimindruk bevestigd. Het gaat waarschijnlijk om een fragment van een relatief grote (voorraad)pot, mogelijk type r-pot-3.

Vondstnummer 1414 is een bodemscherf roodbakkend aardewerk met aan de binnen- en buitenkant loodglazuur met kleine bruine pitjes. De relatief zware standring is ongeglazuurd. De bodem en de breuken vertonen sporen van verspoeling na depositie. De vorm is niet bekend, maar het gaat waarschijnlijk om een grote vorm.⁶⁷ Aan de binnenkant zitten er krassen op de bodem.

Alle drie de scherven zijn afkomstig uit Friese productiecentra en dateren uit de zeventiende en achttiende eeuw.⁶⁸

Witbakkend aardewerk

Vondstnummer 1409 is een randfragment met een verticaal bandoor van een pot met aan de binnenzijde loodglazuur en op de rand en aan de buitenzijde loodglazuur met koperoxide. Aan de binnenkant zijn bruine pitjes zichtbaar. Het oor is aan de buitenzijde aan de bovenkant van de rand vastgezet en aan de onderkant op de grootste buikomvang. Aan de bovenkant is het oor naar buiten gedrukt. Aan de onderzijde is duidelijk te zien hoe het oor is vastgezet op de wand. Een rode kleivlek in het glazuur aan de buitenkant wijst erop dat deze pot gebakken is in een oven waarin ook roodbakkend aardewerk stond. De rand is onverdikt en staat schuin naar



Afb. 5.41 Grape en pis- of voorraadpot van witbakkend aardewerk met loodglazuur waaraan koperoxide is toegevoegd (vnrs 1409 en 1411).

buiten. De bovenkant van de rand is afgerond. Mogelijk is het een pispot (type w-pis-), maar het kan ook een voorraadpot (type w-pot-) zijn. Vondstnummer 1411 bevat zeven, deels passende fragmenten van een twee-orige grape met bolle bodem en drie standvoetjes. De binnenkant is volledig bedekt met loodglazuur waaraan koperoxide is toegevoegd. Ook de bovenrand is deels bedekt met dit glazuur. Op sommige plekken loopt het glazuur door op de buitenwand. Verder is de buitenwand volledig bedekt met roet. Beide worstoren zijn aan de bovenzijde bevestigd op de buitenrand en aan de onderzijde op de grootste buikomvang. De naar buiten staande manchetrand is aan de bovenzijde verbreed en staat iets schuin naar binnen. Op het bovenste deel van de buitenwand bevinden zich horizontale draairibbels. Deze worden aan de onderkant begrensd door een zwaardere horizontale ribbel. De laatste ribbel markeert een vrij scherpe overgang van het bovenste deel naar het onderste deel van de pot. De grape is

⁶⁷ De diameter van de standring is 15 centimeter.

⁶⁸ Van der Meulen & Smeele 2005, 248-249.

een variant van type w-gra-10.

Beide potten zijn waarschijnlijk in Friesland gemaakt en dateren uit de zeventiende eeuw.⁶⁹

Steengoed

In vondstnummer 1410 zit een groot aantal passende fragmenten van een kannetje van steengoed met engobe en zoutglazuur uit Frecher (type s2-kan-44). Het 19,7 cm hoge kannetje heeft een iets verdikte, afgeronde rand (buitendiameter 3,9 cm) met daaronder aan de buitenzijde een horizontale groef en een ribbel (afb. 5.42). De bovenzijde van het verticale worstoor is net onder deze ribbel bevestigd. De onderkant van het oor is op de overgang naar de buik vastgezet. Het kannetje heeft een vrij lange hals en een licht bolvormig lichaam. De vlakke bodem (diameter 7,5 cm) vertoont aan de onderzijde schraapsporen. Tijdens het bakken is het kannetje krom getrokken. Het kannetje van steengoed kan in de periode 1625-1650 worden geplaatst.



Afb. 5.42 Kannetje van steengoed met engobe en zoutglazuur (vnr 1410) uit Frechen.

Keramisch bouw materiaal

Dakpannen

Vondstnummer 1415 bevat een fragment van een dakpan van roodbakkende klei. Ook deze heeft op het binnenoppervlak fijn zand. Al eerder zijn van deze wraklocatie dakpanfragmenten geborgen: een stuk van een van grijsbakkende klei en een fragment van een van roodbakkende klei.⁷⁰ Beide dakpannen zijn gemagerd met grof schelpgruis en houtskool.

Tegels

Vondstnummer 1406 is een plavuisje/estrik van roodbakkende klei (11 x 11 cm, dikte 1,8 cm) met op de bovenkant loodglazuur waaraan koperoxide is toegevoegd. Al eerder zijn er op de wraklocatie drie vergelijkbare estriken geborgen.⁷¹

Eén daarvan is overtrokken met loodglazuur en bij de andere twee is koperoxide aan het loodglazuur toegevoegd.

Vondstnummer 1407 is een tegel van witbakkende klei (12,8 x 12,8 cm, dikte 1,3 cm). De voorkant is versierd met drie tulpen en bladeren binnen in een accolade met meanders en Wan-li hoekversieringen (afb. 5.43). De blauwe kleur van de verf is door het lange verblijf onder water zwart geworden. De tegel is overtrokken met tinglazuur, dat onder water een grijzige kleur heeft gekregen. Al eerder is op de wraklocatie een fragment van een tegel met identieke voorstelling gevonden.⁷²



Afb. 5.43 Drietulpentegel met Wan-li hoekversieringen (vnr 1407), waarschijnlijk geproduceerd in Harlingen.

Tegels met dit type voorstelling worden ook wel drietulpentegels genoemd. De drietulp komt vanaf ca. 1630 voor en was lange tijd een populaire voorstelling in de Republiek, niet alleen op tegels maar ook op majolicaschotels. Tot in de achttiende eeuw zijn tegels met deze voorstelling en varianten daarvan gemaakt.⁷³ De twee tegels uit W209 kunnen op basis van de Wan-li hoekmotieven in de periode 1625-1675 worden gedateerd, mogelijk zelfs in het tweede kwart van de zeventiende eeuw.⁷⁴ Dergelijke tegels zijn in verschillende tegelbakkerijen in Holland en Friesland vervaardigd. De grote overeenkomst tussen de tegels uit W209 en die uit de afvalhopen van een gleibakkerij aan de Kruisstraat in Harlingen doen vermoeden dat de tegels uit het wrak hoogst waarschijnlijk hier zijn geproduceerd.⁷⁵

⁶⁹ In tegenstelling tot roodbakkend aardewerk kan van witbakkend aardewerk uit de Nederlanden, op basis van het baksel, het herkomstgebied meestal niet worden bepaald. De klei is niet lokaal, maar van elders aangevoerd. Gebiedsbepaling kan alleen op basis van de (rand-, bodem-)vorm en soms de decoratie.

⁷⁰ Mulder 2015, 90.

⁷¹ Mulder 2015, 88-89, fig. 6.9.

⁷² Mulder 2015, 89, fig. 6.10.

⁷³ Pluis 2013, 417.

⁷⁴ Mulder 2015, 89, meldt dat een vergelijkbare tegel uit W203 door conservator J. Kamermans van het Nederlands Tegelmuseum in Otterlo in de periode 1630-1660 wordt gedateerd. Zie ook een tegel met dezelfde voorstelling in een polychrome beschildering afgebeeld in Pluis 2013, 417, die in de periode 1630-1650 wordt gedateerd.

⁷⁵ Gierveld & Pluis 2005, 96-98, afb. 36-37. Hier zijn, naast volledig afgewerkte tegels, enkele bisquit gebakken tegels met beschildering gevonden.

Bakstenen

Vondstnummer 1408 bevat een baksteen van geelbakkende en een van roodbakkende klei. Het Friese geeltje is enigszins krom en meet 16,6 x 7,8 x 3,5 cm. De maten van de steen komen niet geheel overeen met die van de eerder op deze locatie geborgen stenen (18 x 8 x 4 cm), maar behoort mogelijk wel tot dezelfde scheepslading. De rode baksteen is sterk geërodeerd en meet 18,2 x 8,5 x 3,8 cm. Deze baksteen heeft waarschijnlijk niet tot de lading behoord. Eerder moet worden gedacht aan een onderdeel van een stookplaats of haard. Een andere mogelijkheid is dat deze baksteen niet bij het wrak hoort. Het feit dat de baksteen sterk is aangetast door water- en zandwerking, is een aanwijzing dat het om een ingespoelde vondst gaat. Bakstenen laten zich niet nauwkeurig dateren.

Interpretatie

Bij het aardewerk valt op dat er aan de ene kant vier scherven zijn van verschillende potten en aan de andere kant -in twee gevallen- meerdere passende scherven van een potindividu: een twee-orige grape van witbakkend aardewerk en een steengoed kruikje. Deze samenstelling is mogelijk het gevolg van de wijze waarop de vondsten zijn verzameld. Alle vondsten komen van het bodemoppervlak. Dat betekent dat de kans groot is, dat er nog meer fragmenten van de potten op de wraklocatie liggen. Aan de andere kant zou het bij de enkele scherven om ingespoelde vondsten kunnen gaan, zeker degene met sporen van verwerking. Dit laatste geldt voor twee van de vier individuele scherven. Deze scherven laten zich evenwel niet nauwkeurig genoeg dateren om te kunnen bepalen of ze niet bij dit schip horen of niet. Het roodbakkende en witbakkende aardewerk is hoogst waarschijnlijk in Friesland gemaakt. Het steengoed kannetje komt uit het Duitse Frechen. Doordat het kannetje tijdens het bakken licht is vervormd, is het een 'tweede keus'. De vondst toont aan dat vervormde, maar nog wel bruikbare potten hier niet werden weggegooid, maar werden geëxporteerd. Waarschijnlijk werden dergelijke misbaksels voor een lagere prijs aangeboden. De op de wraklocatie gevonden potten wijzen op een kombuis of verblijfsruimte op het schip. Ze werden zowel gebruikt voor de opslag en bereiding van voedsel als het eten. De grape en

pis-/voorraadpot van witbakkend aardewerk dateren uit de zeventiende eeuw. Het kannetje van steengoed kan in de periode 1625-1650 worden geplaatst.

De sterke fragmentatie en grote variatie in baksels van de dakpannen bij W209 doet vermoeden dat het om ingespoelde vondsten gaat. De overige vondsten van W209 lijken, met uitzondering mogelijk van een geërodeerde rode baksteen en een verweerde bodem van roodbakkend aardewerk met slib en loodglazuur, wel bij dit wrak te horen. De estriken vertonen gebruikssporen, waaronder brandsporen, hetgeen erop lijkt te wijzen dat ze uit de stookvloer van de kombuis van het schip komen. Mogelijk heeft ook een baksteen van roodbakkende klei hiervan deel uitgemaakt. Dit geldt ook voor de twee drietulpentegels. De tegels dateren uit de periode 1625-1675 en zijn hoogst waarschijnlijk van Harlingse makelij. De Friese geeltjes kunnen tot de lading of ballast worden gerekend. Ook het schip W132 was met dergelijke bakstenen geladen (paragraaf 5.2).

5.7.4 Eerdere waarnemingen van vrijwilligers

Onderstaande beschrijving komt uit het rapport Buitendijks erfgoed Oostelijke Waddenzee, Rijksuniversiteit Groningen 2015.⁷⁶

'Een aanzienlijk gedeelte van het wrak steekt uit de bodem, zij het niet ver: op de meeste plaatsen steken de spanten zo'n 10-15 cm boven het zand uit, bij de steven aan de noordoostzijde loopt dit tot maximaal 55 cm. Een aanzienlijk deel van de scheepsconstructie is aanwezig: voor- en achtersteven, beide boorden met over grote lengte de huidplanken er nog tegen aan en een deel van de lading. Een deel van het boord aan de zuidoostzijde van het wrak is uitgebroken. De totale lengte van het wrak van voorsteven tot achtersteven bedraagt ca. 16,95 m (buitenmaat) en exclusief beide stevens ca. 16,2 m. Omdat een deel van het zuidelijke boord uitgebroken is en het wrak ten westen hiervan verzand is (ongeveer midscheeps), was het niet mogelijk om tijdens het veldwerk een betrouwbare maat te nemen van de grootste breedte van het wrak. Op grond van de sonarbeelden kan deze geschat worden op

⁷⁶ Mulder 2015, 87-90.

ca. 5 m van boord naar boord en ca. 5,6 m inclusief beide boorden. De zuidwestelijk gelegen steven heeft een lengte van 42 cm, een dikte van 13 cm en steekt ca. 27 uit de bodem. Vanuit deze steven bevinden zich langs de noordzijde van het wrak op zeer regelmatige afstand van elkaar geplaatste kleine spanten. Bezien vanuit de buitenzijde van het schip steken deze gemiddeld ca. 10-15 cm uit de bodem, aan de binnenzijde van het schip bevindt zich bijna een armlengte tussen de top van de spanten en het zand in het wrak. Over een groot gedeelte van het boord aan de noordzijde zijn aan zowel de buiten- als binnenzijde van de spanten huidplanken bevestigd. Deze zijn ca. 3-4 cm dik. Op ongeveer drie kwart van de scheepslengte lopen enkele huidplanken uit in een punt; vermoedelijk is het schip hier gebroken. Vervolgens ontbreken de spanten en huidplanken over korte afstand: na 30-40 cm zijn er weer spanten zichtbaar en na drie spanten zijn ook de huidplanken aan buitenzijde van de spanten weer zichtbaar. De spanten ter hoogte van de noordoostelijk steven steken aanzienlijk verder uit de ondergrond dan die bij de zuidwestelijke steven: ca. 45 cm gezien vanuit de buitenzijde van het wrak. De steven zelf steekt hier ca. 55 cm uit het zand, is van voor naar achter ca. 30 cm diep. De spanten bij deze steven zijn duidelijk dikker dan die bij de zuidwestelijke steven, lopen breed uit aan de uiteinden. Dit zou erop kunnen wijzen dat hier sprake is van de voorsteven. Twee van de planken aan de buitenzijde van deze spanten liggen deels los op het zand (steken schuin hieruit). Een van deze planken heeft een breedte van ca. 30 cm, de dikte

is 3-4 cm. Ter hoogte van het middenschip ligt een groot gedeelte van het zuidelijke boord uit zijn oorspronkelijke verband. Dit uitgebroken gedeelte van het boord heeft een lengte van ca. 5,5 m, de oriëntatie is westzuidwest – oostnoord-oost. Zuidelijk van dit boorddeel lagen een los stuk van een spant en een plank met een breedte van 28 cm. Ten westen van het uitgebroken gedeelte van het boord is het wrak gedeeltelijk verzand. Spanten en huidplanken bevinden zich hier vermoedelijk onder het zand. Op enkele meters voor de zuidwestelijke steven worden de spanten weer zichtbaar. Het binnenschip bij deze spanten is verzand, pas vlak voor de steven komen er enkele huidplanken uit het zand, die overgaan in scheepswand en steven. Op diverse locaties in het wrak bevinden zich gele bakstenen van relatief klein formaat. De meerderheid van deze geeltjes bevindt zich in het middenschip, waar vele stapels geeltjes in de lengterichting van het schip liggen, een deel nog min of meer in verband, een deel ook onder het zand. Ook bij de spanten ten zuiden van de noordoostelijk gelegen steven bevindt zich een aanzienlijke hoeveelheid gele bakstenen. Her en der in het wrak liggen ook wat rode bakstenen. Op ongeveer een derde van de scheepslengte bevindt zich ten noorden van het wrak een holle buis, mogelijk van koper. Bij deze buis bevindt zich eveneens een houten plank met daarin twee vingergrote gaten. Ook bij Workum 4 is een dergelijke buis aangetroffen. Mogelijk zijn dit restanten van een kardinaal of een ander waar-schuwingssignaal dat hier gestaan heeft om de wraklocatie aan te geven.'

5.7.5 Bedreigingen

De houten resten zijn over het algemeen nog in redelijk goede staat, hoewel de uiteinden van inhouten en planken aangetast zijn door paalworm. Van aangroei van zoetwatermosselen was geen sprake. Door de ondiepte kan golfslag echter wel een groot effect hebben op het wrak. Artefacten en loszittende wrakdelen kunnen daardoor verdwijnen. Een voorbeeld hiervan vormt het constructiedeel dat op de multibeam opname in 2021 nog te zien was, maar bij de duikinspectie een jaar later was verdwenen. Omdat er nauwelijks sprake is van sedimentatie, kan het niet zijn

verdwenen onder het zand of slib. Daardoor kan de conclusie worden getrokken dat het weg is gespoeld of verwijderd door menselijke ingrepen. Een ander risico van de ondiepe ligging, niet ver van de kust, is dat het wrak erg toegankelijk is voor mensen, die mogelijk spullen meenemen.

5.7.6 Dendrochronologisch onderzoek

Tijdens het onderzoek in 2021 zijn vijf hout-monsters genomen voor dendrochronologisch onderzoek en soortdeterminatie. Slechts twee van de houtmonsters waren geschikt voor verder dendrochronologisch onderzoek.

Tabel 5.7 Tabel met de verschillende monsters voor dendrochronologisch onderzoek.

Vondstnummer	Elementtype	Hout-soort	Aantal ringen	Dendrocode RING/DCCD	Laatste ring	Sterfdatum jaar
Vnr 1401	huidplank	eik	97	22.044.015	1586	Na 1595
Vnr 1402	huidplank	eik	72	22.044.16	1542	Na 1551

Door het ontbreken van spinthout kon voor allebei alleen een *terminus post quem* worden bepaald. Daaruit volgt dat de meest recente kapdatum na 1595 ligt. Een houtmonster dat door vrijwilligers van de Stichting Archeos Fryslân en de LWAOW Noord in 2015 was genomen had een overeenkomstige datering (na 1586 AD). Uit het onderzoek blijkt dat één van de planken uit de buurt van Hamburg komt en de ander vermoedelijk uit het noordoosten van Polen (bijlage 2). Vermoedelijk is het schip dus in het begin van de zeventiende eeuw is gebouwd (tabel 5.7).⁷⁷

5.7.7 Interpretatie

Uit het dendrochronologische onderzoek bleek dat één van de planken uit de buurt van Hamburg komt en de ander vermoedelijk uit het noordoosten van Polen.⁷⁸ Tot halverwege de zestiende eeuw was in oost Nederland nog eikenhout aanwezig dat geschikt was voor de bouw van schepen. Toen die bossen waren uitgeput, moest al dat hout worden geïmporteerd. Het is bekend uit historische bronnen dat vanaf de zestiende eeuw eikenhout uit Westfalen via de Rijn en de Ardennen over de Maas in de vorm van houtvloten naar Dordrecht werd vervoerd.⁷⁹ Ook vond houttransport plaats over kleinere rivieren en binnenwateren naar onder andere Hollandse en Zeeuwse scheepswerven.⁸⁰ Op basis van de herkomst van het hout zou het schip dus in de Nederlanden, Duitsland of Polen gebouwd kunnen zijn. Een andere methode om de herkomst van het schip te bepalen is door te kijken naar het ontwerp en gehanteerde bouwmethode. Omdat slechts kort is gedoken op deze locatie, zijn niet alle constructiedelen in detail vastgelegd. Desondanks kunnen enkele uitspraken worden gedaan over de bouw van het schip. Zo is het schip met zijn 16 m lengte relatief klein vergeleken met andere vrachtschepen uit de zeventiende

eeuw. De lengte van de tot nu toe bekende scheepswrakken uit het Zuiderzeegebied varieert namelijk tussen de 15 en 20,75 m, met een gemiddelde van 18,2 m. Ook de lengte-breedte verhouding van 1:3 wijkt iets af van het gemiddelde. Scheepswrakken uit de zeventiende eeuw variëren tussen de 1:3 en 1:5,8, met een gemiddelde van 1:4,1.⁸¹ De verhoudingen, gecombineerd met het platte vlak, maken het schip zeer geschikt om in ondiepere wateren te varen, zoals de Zuiderzee, en daarbij grotere ladingen te vervoeren. Het is dus niet vreemd dat wrak W209 geladen was met Friese geeltjes. Omdat slechts een klein deel van de achtersteven bewaard is gebleven, zijn geen sporen van een roerophanging gevonden. De rechte vorm van deze steven wijst er echter op dat deze wel aanwezig moet zijn geweest. Ook dit is typisch voor Zuiderzee-vrachtschepen.⁸² In de Zuiderzee had men tal van verschillende scheepstypen die gebruikt werden in de visserij en als lichters, veerscheepen en handelsschepen. W209 is waarschijnlijk zo een lokaal handels-scheepje geweest dat op de Zuiderzee en/of in het kustgebied handel dreef of vracht vervoerde. De op de wraklocatie gevonden potten wijzen op een kombuis of verblijfsruimte op het schip. Ze werden zowel gebruikt voor de opslag als de bereiding van voedsel. De bemanning zal dus langere tijd aan boord hebben geleefd, maar vanwege de beperkte hoeveelheid vondsten kunnen geen verdere uitspraken worden gedaan over de verblijfsduur of omvang van de bemanning. Op basis van het aardewerk en het keramische bouwmetaal kan het schip in de periode 1625-1650 worden geplaatst, mogelijk iets later. In de zeventiende eeuw had men wijd-schepen, smalschepen en smakschepen die het meest gebruikt werden voor de lokale of regionale handel. Waarschijnlijk zijn de resten van W209 een van deze plaatselijk gebruikte, kleinere handels/vrachtschepen.

⁷⁷ Van Daalen dendrochronologie.

⁷⁸ Van Dalen 2022, 3-4.

⁷⁹ Van Prooije 1992, 12.

⁸⁰ Van Prooije 1992, 143-158; Haneca 2015; Jansma 1974, 146-177.

⁸¹ Waldus 2021, 124.

⁸² Waldus 2021, 123.

5.7.8 Beantwoording van de onderzoeksvragen

- Wat is de omvang en verspreiding van de vindplaats?

Het scheepswrak meet 16 x 5,5 m. De op de multibeam aanwezige structuur aan de oostkant van het scheepswrak is onder water niet aangetroffen.

- Wat is de aard en datering van de gevonden resten?

Op deze locatie ligt het vlak van een houten scheepswrak, dat dateert in de eerste helft van de zeventiende eeuw. In het midden van het scheepswrak liggen Friese geeltjes opgestapeld, duidelijk bedoeld als lading. Richting het voorschip bevindt zich een dunne vondstlaag, op en tussen de inhouten.

- Wat is de datering van het scheepswrak?
- Het wrak W209 kan op basis van het dendro-chronologisch onderzoek van het hout en het typologisch onderzoek van de vondsten in de eerste helft van de zeventiende eeuw worden geplaatst, mogelijk is het schip iets later vergaan.

- Wat is de gaafheid en conservering van de gevonden scheepsresten en vondsten (rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen)?

De houten resten zijn over het algemeen nog in redelijk goede staat, hoewel de uiteinden van inhouten en planken aangetast zijn door paalworm. Van enige aangroei van mosselen was geen sprake. Beschadigingen door visserij zijn niet aangetroffen, al is het onduidelijk hoe het constructiedeel aan de oostkant van het wrak is verdwenen.

- Wat zijn de bedreigingen voor de vindplaats?
- De grootste bedreigingen vormen golfslag en menselijk handelen. Vanwege de ondiepe ligging kunnen als gevolg van golven objecten verspreiden en constructiedelen loskomen. Een ander risico van de ligging is dat de vindplaats zeer eenvoudig toegankelijk is voor duikactiviteiten. Bij een naburig wrak (W132) is een groot deel van de lading Friese geeltjes weggehaald.

- Welke uitspraken kunnen gedaan worden over de bouwwijze en herkomst van het scheepswrak?

Op deze locatie ligt het vlak van een houten schip van ruim 16 m lang en 5 tot 5,5 m breed, waarvan beide stevens bewaard zijn gebleven. Voor zover vastgesteld kon worden onder water, zijn alle constructiedelen van eikenhout gemaakt. Het zeer platte vlak is over de volledige breedte bewaard gebleven tot aan beide (hoekige) kinnen. Het karveel gebouwde vlak bestaat uit een samenstel van huid, inhouten en wegering. De afmetingen en vorm van het schip zijn in lijn met andere scheepswrakken uit het Zuiderzeegebied. In combinatie met de lading Friese geeltjes, is een herkomst uit de Nederlanden het meest waarschijnlijk.

5.7.9 Aanbevelingen

Scheepswrak W222 is een lokaal handelsscheepje dat vergaan is aan het eind van de zestiende of in het begin zeventiende eeuw. Van het schip is nog een groot deel van de scheepsconstructie bewaard gebleven, waaronder beide stevens. In het schip ligt nog een deel van de lading, scheepsuitrusting en vermoedelijk ook objecten van de bemanning. Het archeologisch potentieel van dit schip is hoog. De aanwezigheid van veel vondsten in combinatie met de makkelijk te bereiken locatie en waterdiepte maken dat deze vindplaats extra onder druk komt te staan.

Advies: in situ behoud en monitoring of opgraving

5.8 Onderzoeksresultaten W222 – Workum 2

L. Muis, J. Opdebeeck en S. van Daalen

5.8.1 Omschrijving van de vindplaats

Tijdens het geofysische onderzoek uit 2021 zijn naast onbekende wraklocaties ook enkele bekende wraklocaties opgenomen.⁸³ Een van deze locaties betreft het zogenaamde Workum 2 wrak. Dit wrak is gevonden door de Stichting Archeos Fryslân (SAF) in 2014 en is door hen onderzocht in 2014 en 2015.⁸⁴ Tijdens het geofysische onderzoek heeft de vindplaats het werknummer W222 en NCN-nummer 20152 gekregen.

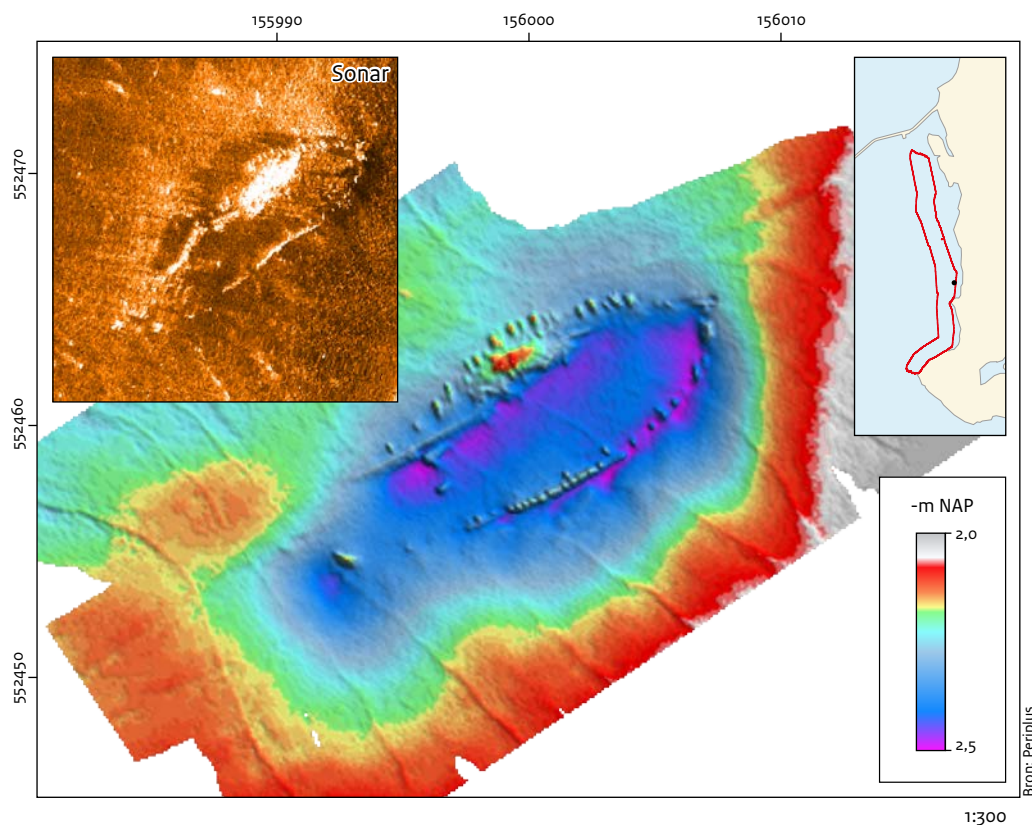
De Rijksdienst heeft tijdens het verkennend onderzoek in 2022 één dag op de vindplaats gedoken. De vindplaats bevindt zich aan de oostzijde van het IJsselmeer ter hoogte van de stad Workum, ca. 80 m ten zuidwesten van de strekdam van de haveningang naar Workum.

Het wrak ligt op een diepte van 2,5 m en is noordoost-zuidwest georiënteerd. Harde wind zorgde voor veel golfslag met als gevolg dat het zicht zeer slecht was (<10 cm).

De houten resten van het scheepswrak liggen in een fijnzandige bodem die ter plaatse van het wrak iets lijkt te zijn verdiept, met maximaal 0,5 m. In het schip bevindt zich een stevige kleilaag met schelpen erin. Op de vindplaats ligt aan de noordzijde een grote bult (zwerf)stenen over een afstand van ca. 1,8-2 m.

5.8.2 Omschrijving van het wrak

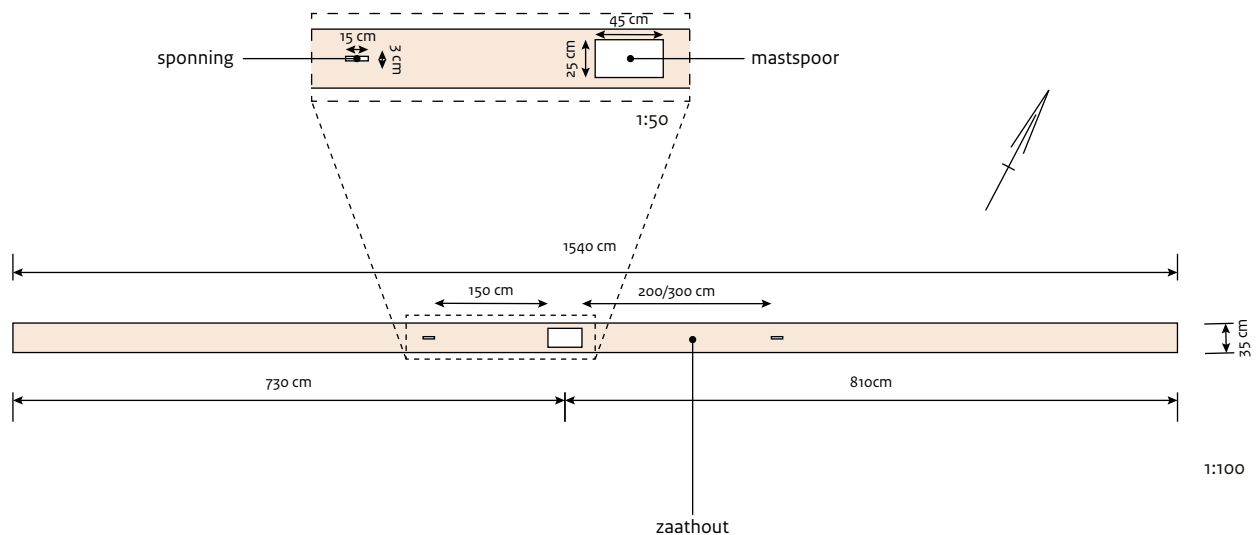
Op basis van de multibeam opnamen is vastgesteld dat de resten van het wrak ongeveer 20 m lang en 7 m breed zijn (afb. 5.44). Van het wrak is alleen nog een deel van het vlak, delen van een steven en een boordzijde tot aan de kim aanwezig. Het scheepshout verkeert over het algemeen in goede staat. Enkele inhouten hebben nog de originele uiteinden maar de meeste zijn aangetast door natuurlijke degradatie.



Afb. 5.44 Multibeam opname van vindplaats W222 (naar Periplus Archeomare).

⁸³ Van den Brenk 2021, 65.

⁸⁴ Kremer & Zandstra 2014, 15; Mulder 2015, 84-87.



Afb. 5.45 Schets van het zaathout.

De delen die in de bodem begraven liggen, zijn nog wel goed bewaard.

Het wrak ligt onder een kleine hoek in de bodem, waarbij de zuidelijke zijde dieper in de bodem ligt en dit deel van het wrak beter bewaard is gebleven. Aan deze zijde is het vlak ter hoogte van de kim afgebroken. Aan de noordzijde is de scheepsconstructie op het vlak afgebroken. De wrakresten steken maximaal 50-60 cm boven de waterbodem uit. Men kan hier duidelijk opmaken dat het schip is opgebouwd uit een typische sandwichconstructie: wegering, inhouten en huidgangen. In het oostelijke deel van het wrak zijn een viertal huidgangen aanwezig die deels loszitten. De huidgangen hebben een breedte van ca. 20-40 cm. Van één van deze huidgangen is, op 2 m van de voorsteven, een monster voor dendrochronologische onderzoek genomen (vnr 1002). De inhouten kunnen goed waargenomen worden aan de zuidelijke kant en steken 30 tot 50 cm uit de bodem. De inhouten hebben een gladde buitenzijde, wat duidt op een gladboordige bouwwijze. In de kim hebben de inhouten een kromming. Dit zijn ofwel de uiteinden van de leggers of resten van de zitters waar het vlak overgaat naar het boord. Van de wegering zijn een aantal elementen teruggevonden. Twee planken van de wegering zijn bemonsterd voor dendrochronologisch onderzoek (vnrs 1001 en 1003).

Aan de noordwestzijde is een stevenbalk aangetroffen. De stevenbalk is niet zwaar uitgevoerd en is ca. 10-15 cm breed. Vastgesteld is dat de vorm van het schip naar deze stevenbalk toe vrij

rond is. In de steven zit, aan de noordelijke zijde, een sponning voor de zandstrook. De zandstrook zelf was niet meer aanwezig. Ook zijn geen sporen gevonden van tengels en loggaten. De kiel is ook niet aangetroffen. Als dit schip een kielbalk had, is deze mogelijk nog onder het sediment bewaard gebleven.

Op twee locaties aan de binnenzijde van het zuidelijke boorddeel hebben dekknieën gezeten van ca. 10 cm breed. Van deze knieën is alleen nog het lijf aanwezig.

Het meest prominente onderdeel dat nog aanwezig is, is een grote zware balk in de lengterichting van het wrak. Deze balk begint op 0,5 m vanaf de steven in het oosten en ligt in het sediment. Het westelijke deel ligt los van de constructie en steekt iets boven de waterbodem uit. Gezien de centrale ligging in het schip (in het verlengde van de steven) en de daarin waargenomen sponningen (zoals het mastspoor), gaat het hier om het zaathout (Afb. 5.45).

Het zaathout is opgemeten door te vademmen (1 vadem = 1,83 m) en de totale lengte van het zaathout bedraagt ca. 15-16 m. Het zaathout is 32-35 cm breed en 20-22 cm hoog. Het zaathout is niet ingelaten over leggers. Op 8,5 tot 9 m vanaf de oostelijke steven bevindt zich een mastspoor in het zaathout. Het mastspoor bevindt zich niet centraal in het schip maar meer richting de steven in het westen. De afmetingen van het mastspoor zijn ca. 45 cm lang, 20 cm breed en 10 cm diep. Ter hoogte van het mastspoor zijn aan weerszijden langs het zaathout versterkende planken geplaatst. Aan weerszijden van het

mastspoor zijn in het zaadhout tevens twee extra sponningen aanwezig van 3 cm breed, 15 cm lang en 3 cm diep. Deze sponningen bevinden zich op ongeveer 3 m in oostelijke richting en 1,5 m in westelijke richting van het mastspoor. Vermoedelijk waren deze sponningen bedoeld voor het aanbrengen van stutten om een dek te ondersteunen.

5.8.3 Vondsten

In het wrak is een sedimentlaag aanwezig waarin mogelijk nog vondsten zitten. Dit betreft echter geen dikke laag, aangezien het zaadhout deels in de waterbodem zichtbaar is en deze een hoogte heeft van 20-22 cm tot de leggers. De laag sediment in het wrak betreft dus max. 30 tot 35 cm. In het wrak, vooral midscheeps, is een concentratie natuursteen aangetroffen. Dit betreffen kleine concentraties ballaststenen met een volume van 1 tot 2 liter. Of deze tot de ballast van het schip behoren of mogelijk afkomstig zijn van de nabij gelegen strekdam is niet duidelijk.

5.8.4 Eerdere waarnemingen van vrijwilligers

Tekst afkomstig uit Buitendijks erfgoed Oostelijke Waddenzee, Rijksuniversiteit Groningen 2015.⁸⁵

'Net als het wrak bij Molkwerum is ook Workum 2 aangetroffen tijdens het sonaronderzoek van 1 juni 2014. Op dezelfde dag is er een korte verkenningsduik van 15-20 min op het wrak uitgevoerd, waarbij werd vastgesteld dat spanten van beide boorden van het wrak 15-25 cm uit de bodem staken.⁸⁶ Het wrak ligt in het IJsselmeer ten westen van Workum, nabij de strekdam direct ten zuiden van de vaargeul naar Workum, de Workumerzool. Het wrak bevindt zich op een diepte van ca. 2 m permanent onder water. De oriëntatie van het wrak is ruwweg west-oost. De zandbanken van natuurreserveaat Stoencckherne liggen op nog geen 40 m afstand. Onderzoek aan dit wrak was dus alleen mogelijk bij windstil weer of een aflandige (oosten)wind,

een situatie die zich voordeed op 1 mei 2015. Wat onmiddellijk opviel was dat het wrak in het afgelopen jaar behoorlijk verzand is: nog slechts een klein aantal spanten stak uit de zandondergrond en ook aanzienlijk minder ver dan in 2014: maximaal 10-15 cm. Er is dus zeker een laag zand van 10 cm over het wrak afgezet. Sonaropnames uit 2014 en 2015 bevestigen deze waarneming. Met het oog op het nemen van aanvullende houtmonsters voor het verkrijgen van een dendro-datering van het wrak is de locatie op 26 september 2015 opnieuw bezocht. Hierbij is door een duiker de positie en omgeving van het wrak minutieus en systematisch onderzocht. Van het gehele wrak was echter niets meer zicht- of voelbaar. Met andere woorden: de verzanding van het wrak heeft in de zomer van 2015 doorgezet. Een voor de hand liggende verklaring voor deze verzanding vormt het uitbaggeren van de vaargeul naar de vaargeul naar de Workumerzool in winter/voorjaar 2015, waarbij grote hoeveelheden uit de geul loskomend zand op geringe afstand – en dus op het wrak – bezonken zijn. Maar is dit een afdoende verklaring voor het volledig verzanden van het wrak? Of is er ook in het IJsselmeer toch sprake van een grotere bodemdynamiek dan vaak wordt aangenomen? Feit is in ieder geval, dat het verzanden van het wrak het onderzoek hiernaar vanzelfsprekend behoorlijk gecompliceerd heeft. In het onderstaande dus slechts enkele waarnemingen: Tijdens het veldwerk op 2 mei 2015 staken nog slechts enkele spanten uit het zand, met in enkele gevallen hieraan bevestigde huidplanken. Bij het zuidelijk gelegen boord staken zestien spanten een klein stukje uit de bodem: van deze spanten was alleen de bovenste 5 tot 19 cm zichtbaar, deze zijn 10 tot 23 cm breed. De dikte van de spanten bedroeg in de meeste gevallen niet meer dan 10 cm. Langs deze spanten is een meetlint getrokken en zijn maten genomen. Ter hoogte van spant 6 tot en met 12 bevond zich een huidplank, vermoedelijk van het gangboord, tegen de spanten aan. Deze verdween na spant 12 weer onder het zand. In enkele spanten zaten houten pennen: bij het 10° spantje stak de pen aan de zijkant van de spant van buiten naar binnen. Bij spant 14 zat er midden in het spant, aan de bovenkant, een houten pen met een breedte van 6,5 cm, tussen spant 14 en 15 stak een houten pen 8-9 cm uit het zand. Tussen de 10° en 11° spant stak een houten spant naar binnen met een gat voor een pen erin: mogelijk

⁸⁵ Mulder 2015, 84-87.

⁸⁶ Kremer & Zandstra 2014, 15.

een kattenspoor. Ook het 16^e spant stak meer naar binnen en betreft mogelijk een binnenspan; hier tegenaan was een huidplank bevestigd. Ook aan de noordzijde van het schip staken nog enkele spanten uit het zand. Het betrof vier spanten, die enigszins plat in het schip lagen. Van deze vier spanten waren de tweede en de derde vrij breed, respectievelijk 21x11 cm en 21x18 cm. Ook deze spanten staken 5 tot 10 cm uit de bodem. De afstand ertussen varieerde van 1-2 cm tot enkele decimeters. Met een prikker is vastgesteld dat het wrak een meter vanuit deze spanten ca. 30 cm onder het zand lag (huidplank). Op enige afstand van deze spanten staken nog een spantje en huidplank 1-2 cm boven het zand uit, ook deze lag enigszins schuin naar buiten. Op basis van de sonaropnames uit juni 2014 kunnen lengte en breedte van het schip geschat worden op respectievelijk 15-20 m lang en 4-5 m breed, maar meer dan een ruwe schatting is dit niet. In het wrak lagen langs het boord aan noordzijde (nu grotendeels verdwenen onder zand maar goed zichtbaar op de sonar uit 2014) diverse zwerfstenen en basaltblokken. Het is

maar zeer de vraag of deze tot de lading van het schip hebben behoord: de basaltblokken kunnen evenwel ingespoeld zijn tijdens of na de aanleg van de strekdam, die ook van dit materiaal gemaakt is en op slechts ca. 80 m van het wrak eindigt. Afgezien hiervan is slechts één fragment van een rode dakpan aangetroffen. Deze vondst is te weinig diagnostisch om uitspraken te doen over de aard of ouderdom van het wrak. Gezien de geringe dikte van de spanten waren de verwachtingen voor wat betreft de bruikbaarheid van de spanten voor dendrochronologisch onderzoek laaggespannen. De bovenkant van de breedste spant van de serie langs de veronderstelde zuidzijde van het wrak, de zevende spant gerekend vanuit het westen, is bemonsterd en opgestuurd. Helaas heeft het onderzoek aan de wel bemonsterde spant geen datering opgeleverd. Concrete aanknopingspunten voor een nadere interpretatie van het wrak ontbreken daarom op dit moment. De vindplaats wordt daarentegen wel uitstekend geconserveerd door een bedekkende laag zand. Het risico voor ankerende schepen is, gezien de locatie, daarbij gering.'

5.8.5 Bedreigingen

Tussen het onderzoek van de vrijwilligers in 2015 en het onderzoek van de Rijksdienst in 2022 zijn in ieder geval de uitstekende inhouten aan de noordelijke zijde verdwenen. Onduidelijk is wat de precieze oorzaak hiervan is. Op de vindplaats spelen verschillende bedreigingen waarvan natuurlijke degradatie de grootste is. Hoewel tijdens de onderzoeken van de vrijwilligers tussen 2014 en 2015 de vindplaats sterk verzandde en de inhouten nauwelijks meer zichtbaar waren, staken ze tijdens het onderzoek van de Rijksdienst in 2022 weer ca. 30 tot 50 cm uit de bodem. Doordat de houten constructieonderdelen uit de bodem steken zijn ze ook kwetsbaar voor biologische degradatie zoals

aantasting door organisme zoals de zoetwatermossel. Gezien de ondiepte van de vindplaats (ca. 2 m) en de locatie dicht bij de kust, is ook fysische degradatie van toepassing. Golfslag en mogelijk ijsgang kunnen negatieve invloed hebben op de status van de vindplaats.

5.8.6 Dendrochronologisch onderzoek

Tijdens het onderzoek in 2021 zijn drie houtmonsters genomen en voor dendrochronologisch onderzoek en soortdeterminatie (bijlage 2). Van deze houtmonsters is slechts één monsters geschikt bevonden voor verder onderzoek (tabel 5.8). Het monsters dat is onderzocht is afkomstig van een huidgang aan de stuurboordzijde (vnr 1002).

Tabel 5.8 Tabel met de resultaten van het dendrochronologisch onderzoek.

Vondstnummer	Elementtype	Hout-soort	Aantal ringen	Dendrocode RING/DCCD	Laatste ring	Sterfdatum jaar
Vnr 1002	huidplank	eik	93	22.044.014	1535	Rond 1540

Het hout betreft eikenhout dat afkomstig is uit het noordoosten of noordwesten van Duitsland. Voor wrak W222 kan een afgebakend kapinterval bepaald worden dat rond 1540 valt. Uit het dendrochronologisch onderzoek is dus vast te stellen dat het schip vermoedelijk gebouwd is in de tweede helft van de zestiende eeuw.

5.8.7 Interpretatie

De vindplaats W222 bevat de resten van een gladboordig gebouwd schip met een typische sandwichconstructie van huid-inhouten-wegering. Hoewel voornamelijk het vlak van het schip is overgebleven, zijn wel nog specifieke scheepsconstructie-onderdelen herkenbaar, zoals het zaathout met mastspoor, steven en de dekknieën. De dekknieën en de sponningen in de zandstrook, aan weerszijde van de mastvoet, doen vermoeden dat het schip een dek gehad moet hebben. Het wrak heeft op de multibeam opnamen een lengte van ongeveer 20 m en een breedte van 7 m. De lengte van het zaathout is onder water vastgesteld als niet meer dan ongeveer 16 m. Vermoedelijk is een deel van het zaathout verdwenen door degradatie of mogelijk gebroken op een las. De grote mast van twee-mast en drie-mast schepen bevinden zich meestal op de helft van de scheepslengte. Als het schip niet langer dan 20 m is geweest dan was dit een klein twee-mast scheepje met een grote mast die iets voor het midden van het schip stond. Aangezien de westelijke steven ontbreekt, is het echter mogelijk dat het eigenlijke schip langer geweest is. Bij schepen met één mast bevindt de grote mast zich op een derde tot een vierde van de scheepslengte.⁸⁷ Gezien de positie van de mast op 8 tot 9 m van de oostelijke steven zou dit erop kunnen wijzen (als dit een voorsteven was) dat de mast op een derde van de lengte stond en dat het schip een lengte had van ca. 24 m. De breedte van het schip zal dan ook meer dan 7 m zijn geweest omdat de noordelijke zijde van het schip niet tot de kim bewaard is gebleven. Deze afmetingen zijn niet uitzonderlijk groot of klein voor een scheepswrak in het Zuiderzeegebied. Het onderzoek heeft te weinig gegevens opgeleverd om gedegen uitspraken te doen over het scheepstype of zijn functie (handel, visserij of vervoer van personen). De grootte van het schip

kan wijzen op een klein twee-mast scheepje zoals een boeier, buis of hoeker, maar het kan evengoed een middelgroot één-mast schip zijn geweest zoals een smak- of wijdschip,⁸⁸ die als kustvaarders regionaal de bulk van de handel vervoerden. Uiteindelijk is echter te weinig informatie beschikbaar om hier een definitieve uitspraak over te doen. Aangezien te weinig informatie beschikbaar is over de (afmetingen) van de constructieonderdelen kan het schip op basis daarvan alleen globaal gedateerd worden in de Nieuwe Tijd Midden (NTM, 1650 – 1850) tot Nieuwe Tijd Laat (NTL, 1850 – heden).

5.8.8 Beantwoording onderzoeksvragen

- Wat is de omvang en verspreiding van de vindplaats?

De maximale omvang van de vindplaats is 25 x 10 m. De resten van het schip die nog in verband liggen, meten 20 x 7 m.

- Wat is de aard en datering van de gevonden resten?

De scheepsresten bestaan uit een deel van het vlak van een houten scheepswrak met de vermoedelijke voorstevenconstructie nog aanwezig.

- Wat is de datering van het scheepswrak? Op basis van dendrochronologisch onderzoek kan het schip gedateerd worden in de tweede helft van de zestiende eeuw.

- Wat is de gaafheid en conservering van de gevonden scheepsresten en vondsten (rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen)?

Van het wrak is alleen het vlak nog aanwezig. De uitstekende houten constructieonderdelen zijn vooral aangetast door biologische degradatie. Het hout dat zich onder het sediment bevindt is nog in goede staat. Op de vindplaats zijn alleen resten van natuursteen en een fragment van een rode dakpan aangetroffen. Mogelijk horen beide vondstcategorieën niet bij de vindplaats en zijn ze ingespoeld.

⁸⁷ Schutten 2004, 483; Loon 1838, 51.
⁸⁸ Beylen 1970; Crone 1978; Asaert *et al.* 1977.

- Wat zijn de bedreigingen voor de vindplaats? Zowel natuurlijke, biologische als fysische processen zijn een bedreiging voor deze vindplaats. Hiervan zijn de natuurlijke processen zoals aantasting door organismen en golfslag de grootste bedreiging. Daarnaast kan de vindplaats ook bedreigd worden door menselijk handelen, voornamelijk het ongeoorloofd meenemen en/of verwijderen van vondsten en wrakdelen van de waterbodem.

- Welke uitspraken kunnen gedaan worden over de bouwwijze en herkomst van het scheepswrak?

Het onderzoek heeft te weinig gegevens opgeleverd om gedegen uitspraken te doen over het scheepstype of zijn functie (handel, visserij of vervoer van personen). Het hout dat gebruikt is voor de bouw van dit schip is afkomstig uit noordoosten of noordwesten van Duitsland, maar er zijn te weinig gegevens voorhanden om een uitspraak te doen over de herkomst van het schip.

- Komen de waarnemingen van vrijwilligers overeen met de onderzoeksresultaten? Los van dat tijdens het onderzoek van de vrijwilligers de vindplaats sterk aan het verzanden was en steeds minder delen van de scheepsconstructie zichtbaar waren, komen de specifiek beschrijvingen van de aangetroffen scheepsconstructie onderdelen wel overeen met het onderzoek uit 2022. Wel is geconstateerd dat het scheepshout in de tussentijd sterk is gedegradeerd.

5.8.9 Aanbevelingen

Alhoewel scheepswrak W222 een mogelijk vroege datering heeft, is het scheepswrak slecht bewaard gebleven. Grote delen van het vlak en boord zijn verdwenen. De onderzoekers hebben ook geen intacte, archeologische laag aangetroffen, slechts een dunne wrakvullingslaag. De archeologische waarde van het wrak is laag.
Advies: deselectie

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

6.1.1 Scheepsconstructie

Met het duikend onderzoek zijn acht vindplaatsen onderzocht van de in totaal 31 mogelijke scheepswrakken die tijdens het verkennend opwateronderzoek in 2021 zijn gevonden.⁸⁹ De vindplaatsen geven een goed overzicht van wat mogelijk aan scheepsconstructie bewaard kan blijven in het IJsselmeer. Een terugkerende vaststelling is dat de houten scheepsonderdelen het best bewaard zijn gebleven als ze zijn afgedekt door sediment. Het hout dat boven de bodem uitsteekt is ofwel sterk aangetast door paalworm (uit de tijd dat het IJsselmeer nog de zoute Zuiderzee was) ofwel compleet verdwenen. Schepen die niet of slecht ingebed in de waterbodem liggen zoals W138-139 en W209 zijn meestal slecht bewaard gebleven waardoor hun archeologisch potentieel minder is. Het onderdeel van de scheepsconstructie dat in de meeste gevallen begraven is, is het vlak van het schip. Dit kan men zien op de vindplaatsen W132, W133, W145, W149 en W222. Naast het vlak kan ook een deel van het boord bewaard zijn gebleven. Dit is deels afhankelijk van hoe diep het wrak in de waterbodem is weggezonden (zoals aangetoond door het verschil tussen wrak W133 en W149) en deels door de hoek waarin de scheepsresten in de waterbodem liggen. Afhankelijk van het wrakvormingsproces kan de hoek waarin het wrak in de bodem ligt sterk verschillen. Dit kan ervoor zorgen dat van sommige wrakken niet het gehele vlak bewaard is gebleven, maar wel een groot deel of zelfs het gehele boord, zoals bij wrak W042. De archeologische waarde ligt dan meestal ook een stuk hoger omdat ten aanzien van de bouw een schip symmetrisch is over de middellijn (langs het zaathout). Als het volledige stuurboord van wrak W042 met de stevens bewaard is gebleven dan hoeft men de scheepstekening slechts te spiegelen waardoor in theorie de informatie van het volledige schip bekend is. Naast vindplaatsen zoals W138-139 die zo sterk gedegradiseerd of uit elkaar geslagen zijn (en dus weinig informatie meer bevatten), hebben de meeste wrakken die tijdens dit onderzoek in 2022 zijn onderzocht nog wel

voldoende scheepsbouwkundige details die de moeite lonen om ze te onderzoeken. Vier van de acht onderzochte vindplaatsen dateren vermoedelijk voor het begin van de zeventiende eeuw (drie uit de zestiende en één uit de vijftiende eeuw). Gezien de ouderdom van de scheepsresten, een periode waar nauwelijks geschreven literatuur bestaat over de scheepsbouw, is alle informatie verkregen over schepen uit deze periode door middel van archeologische vindplaatsen van cruciaal belang.

6.1.2 Vondstmateriaal

Het onderzoek in 2022 is een IVO Onderwater-Verkennend. Dit houdt in dat het onderzoek een niet-verstorend en dus niet-gravend karakter had. Naast een aantal monsters voor paleo-botanisch en dendrochronologisch onderzoek zijn slechts in beperkte mate een aantal vondsten geborgen voor determinatie. Aan de hand van deze artefacten kan soms op basis van typologie een datering worden verkregen, zoals bij scheepswrak W209. Het nadeel aan het verzamelen van (gids)artefacten op de oppervlakte van de waterbodem is dat men steeds beducht moet zijn dat scheepswrakken werken als een zgn. ‘*artefact trap*’ voor objecten die door golfslag en stroming over de waterbodem bewegen. Hierdoor kan men objecten vinden die van een andere datum zijn dan de periode dat het schip is gebouwd en vergaan. Een goed voorbeeld hiervan zijn de fragmenten van geglaazuurde dakpannen die werden gevonden in de scheepswrakken W145 en W149. Deze dakpannen zijn sterk afgesleten en hebben waarschijnlijk lang over de zeebodem geschuurd voor ze in de wrakken terecht zijn gekomen. De datering van deze objecten is helemaal niet in lijn met de andere gevonden objecten of de resultaten van het dendrochronologisch onderzoek. Daarom moet om de leeftijd van een schip te kunnen bepalen gekeken worden naar een combinatie van de scheepsconstructie, vondsten en dendrochronologisch onderzoek. Bij de vondsten is daarbij, naast de vondstcontext, ook de staat van de vondsten (verwerking) van groot belang voor de mogelijkheid om een datering te bepalen.

⁸⁹ Van den Brenk 2021.

6.1.3 Archiefonderzoek

Op de oostelijke kust van de toenmalige Zuiderzee zijn talloze schepen vergaan, wat ook consequent is met het aantal scheepswrakken dat gevonden is tijdens het onderzoek in 2021.⁹⁰ Hiervan kan men in meerdere archieven informatie over terug vinden: van attestaties, verzekeringen, contracten tot bergingen en verkopen. Toch zal meer informatie nodig zijn over ieder specifieke vindplaats voordat een gedegen archiefonderzoek mogelijk is. De hoeveelheid en complexiteit van archieven maakt dat het koppelen van een scheepsnaam aan een scheepswrak een spreekwoordelijke naald in een hooiberg is. Om enige kans van slagen te hebben, is een scherpe datering van de ondergangsdatum van het schip en een goede inschatting van de scheepsgrootte, scheepstype en eventuele lading of functie noodzakelijk. Anders zijn de variabelen te groot om het archeologisch en historisch verhaal te koppelen en zo een goed onderbouwd verhaal te vormen.

6.1.4 Bedreigingen

De bedreigingen zijn voor alle verschillende vindplaatsen die in dit rapport besproken worden in grote lijnen hetzelfde. Ten eerste is er sprake van natuurlijke erosie, die een groot probleem kan vormen voor het behoud van cultureel erfgoed onder water. Stroming, golfslag en ijsgang (bij ondiepere vindplaatsen), biologische (paalworm) en bacteriële werking zorgen samen met chemische erosie (corrosie) voor een snelle degradatie van vindplaatsen die niet zijn afgedekt door sediment.⁹¹ Biologische degradatie is dan ook zichtbaar bij alle onderzochte wrakken: alle delen van de houten structuur die iets hoger uit de waterbodem steken zijn sterk aangetast door paalworm en begroeid met zoetwatermosselen. Daarentegen zijn de houten scheepsdelen die op of in de bodem liggen of minimaal uitsteken, in uitstekende staat. Door de verzoeting van de voormalige Zuiderzee vormt de paalworm geen bedreiging meer voor de vindplaatsen in het IJsselmeer, Markermeer en randmeren. Ook het

ontbreken van getijdenstroming heeft een gunstig effect op het behoud in situ. Alle metalen objecten of scheepsonderdelen zoals ijzeren bouten en spijkers zijn door de jarenlange impact van het zoute water doorgerot.

De bacteriële en chemische erosie zorgen voor een verzwakking van het scheepsverband en individuele scheepsonderdelen waardoor de impact van mechanische erosievorming zoals stroming of golfslag des te groter wordt. De grootste natuurlijke bedreiging voor de vindplaatsen in dit gedeelte van het IJsselmeer is namelijk de golfslag. De vindplaatsen bevinden zich aan wat meestal lagerwal is in het oostelijke gedeelte van het IJsselmeer. De heersende westenwinden in Nederland hebben vrij spel om in de breedte van het IJsselmeer golven op te bouwen met een redelijke diepgang. Tijdens het veldwerk is het effect van de golven merkbaar geweest tot zelfs 4 m onder water. Dit is ook de reden waarom het zicht op de meeste locaties zeer beperkt was. De golfslag bereikt de bodem waardoor het sediment constant wordt opgewoeld.⁹² Deze golfslag zorgt er niet alleen voor dat scheepsdelen uit verband raken, maar ook worden verplaatst. Mogelijk dat natuurlijke erosie de oorzaak is dat de scheepsdelen van de wrakken W209 en W222 verdwenen zijn.

Naast alle vormen van natuurlijke erosie heeft men ook de gevolgen van menselijke ingrepen op de bewaring en de integriteit van de archeologische vindplaatsen. Door de ondiepte van de Zuiderzee zullen in de jaren na het zinken op scheepswrakken ingrijpende bergingen zijn uitgevoerd. In talrijke Nederlandse archieven zijn aanwijzingen terug te vinden van mensen die zich specialiseerden in het bergen van gezonken schepen of verloren goederen.⁹³ Deze historische bergingen hebben natuurlijk een grote impact op de hoeveelheid resten die bewaard zijn gebleven. Tevens zullen resten van schepen op de waterbodem na het zinken verder verstoord zijn geweest door visserijactiviteiten met sleepnetten. Hierdoor zijn op verschillende vindplaatsen resten van netten teruggevonden, behalve als het schip op heel ondiepe plaatsen bij de wal is gestrand (zoals W209 en W222). Onderdelen van scheepswrakken, verzwakt door bacteriële en chemische degradatie, worden door sleepnetten of andere delen van schepen (bijv. ankers en scheepszwaarden) uit hun verband getrokken of verplaatst, soms tot op vrij grote afstanden van hun originele positie. Dit is

⁹⁰ Van den Brenk 2021.

⁹¹ Muckelroy 1978.

⁹² Ook tijdens het veldwerk op de iets zuidelijker gelegen vindplaatsen Stavoren 17 en Stavoren 18 hadden de toenmalige onderzoekers te maken met vergelijkbare omstandigheden. Opdebeeck, Manders & Coenen 2014; Muis & Opdebeeck 2022.

⁹³ Stadsarchief Amsterdam: Assurantiën, notarieel archief. Stadarchief Stavoren (tegenwoordig in Bolsward): stukken betreffende de stranding en berging van schepen. Westfries archief: oud notarieel archief. Noord-Hollands archief: pilotage benoorden de Maze.

waarschijnlijk wat is gebeurd bij de vindplaats W138-139 of het roer van scheepswrak W149. Als laatste mag men de gerichte opgraving en plundering van scheepswrakken niet ontkennen noch minimaliseren. Verschillende vindplaatsen die in 2022 zijn onderzocht hebben sporen van de aanwezigheid van duikers of soms platweg illegale opgravingen. Dit is goed zichtbaar bij de onnatuurlijke verdiepingen in scheepswrak W133 of de grote delen van de lading die verdwenen zijn uit het wrak W132. Sinds de opgang van het sportduiken in het laatste kwart van de twintigste eeuw is het aantal mensen dat duikt steeds groter geworden en zijn de technische mogelijkheden van duik- en detectieapparatuur ook sterk verbeterd. Hierdoor worden steeds meer scheepswrakken gevonden die eeuwenlang bewaard zijn gebleven. Deze scheepswrakken zijn populaire duikspots en helaas zien veel duikers geen kwaad in het meenemen van objecten uit wrakken. Daarnaast is er ook een kleine groep duikers die op grotere schaal illegale opgravingen en bergingen van lading en goederen uitvoeren voor eigen gewin of uit collectiedrang. Niet alleen worden delen van het wrak of objecten vernietigd bij het onnadenkend blootleggen van scheepswrakken, maar ieder object dat verwijderd wordt en niet gedocumenteerd/gerapporteerd, is als een puzzelstukje dat verdwijnt. Hierdoor verdwijnt niet alleen het object, maar gaat ook het totaalplaatje en informatie uit ons verleden verloren. Vanuit de Rijksdienst en andere overheidsorganisaties wordt al jaren ingezet op sensibilisering en het onderwijzen van de sportduikgemeenschap.

Die inzet werpt zeker zijn vruchten af: de laatste jaren zijn met verschillende duikende vrijwilligers in de archeologie goede contacten opgebouwd waarbij wederzijds kennis wordt uitgewisseld en gezamenlijke onderzoeksprojecten zijn uitgevoerd.

6.2 Aanbevelingen

Het succes van het IVO Opwater in 2021 toont aan dat het gebruik van geofysische methodes zoals sonaronderzoek ideaal is om grote delen van de zeebodem in kaart te brengen. Na het IVO Onderwater-Verkennend uit 2022 is een logische, volgende stap om een eerste inschatting van het archeologisch potentieel te verkrijgen. Deze aanbevelingen zijn ook weergegeven per vindplaats in hoofdstuk 5. Omdat het onderzoek in 2022 een snelle verkenning is met een niet-verstorend/gravend karakter, kunnen de resultaten hiervan te beperkt zijn voor een waarderend rapport. Het geeft de onderzoekers wel een eerste indicatie of een IVO Onderwater-Waarderend gewenst is en welke aanvullende vragen die daarbij gesteld kunnen worden. Naast de beslissing of een vervolgonderzoek en bescherming nodig is, kan ook de overweging gemaakt worden om deze vindplaatsen te monitoren. Monitoring van de wraklocaties kan niet alleen gebruikt worden als een controle voor de wraklocaties zelf, maar het kan verspreid over meerdere jaren ook meer inzichten geven in de dynamiek van de bodem van het IJsselmeer.

Ballast

Zwaar materiaal, vaak in de vorm van zwerfkeien, dat in het ruim wordt geplaatst ter verlaging van het zwaartepunt van de romp, om zo de stabiliteit te verbeteren.

Berghout

Zware balkengang, dikker dan de normale beplanking, die rondom het schip tegen de spanten ligt en een grote rol speelt in het langsvverband. Het belet tevens beschadiging van de scheepsrump bij het meren tegen kademuren of steigers en andere schepen. Op het berghout worden dikwijls steunpunten voor het want bevestigd zoals rusten en beslag voor stagen.

Breeuwsel

Materiaal waarmee naden, scheuren, gaten, lassen en dergelijke in de scheepshuid worden gedicht. Dit kan zijn: mos, geplozen touw, hennepafval.

Dubbeling

Extra laag planken, gewoonlijk uit naaldhout van een paar centimeter dik dat tegen het onderwatergedeelte van het schip is aangebracht om de scheepshuid te beschermen tegen de paalworm. Tussen de dubbeling en de scheepshuid werd soms nog een extra laag teer en (runder-)haar aangebracht.

Gladboordig/gladwandig

Constructiewijze waarbij de huidplanken op elkaar aansluiten (dus niet overnaads) en zo een gladde scheepshuid vormen.

Hekbalk

Dwarsscheepse balk die tegen de binnenkant van achtersteven ligt en die de draagbalk vormt voor het hekwerk.

Huid/huidlaag

Zie Scheepshuid.

Huidplank/Huidgang

Stroken houten planken, waarmee de scheepshuid gevormd wordt.

Inhouten

Verzamelterm voor de constructie-elementen binnen de scheepshuid die (meestal) het geraamte van het schip vormen, zoals liggers, knieën, wrangen, stutten en oplangers.

Kattespoor

Een zware dwarsligger of bodemspant die over het zaathout en wegering in het ruim werd gelegd als versterking van het dwarsverband, gebruikt in zeventiende- en achttiende-eeuwse schepen (in het bijzonder oorlogsschepen).

Kiel/Kielbalk

Centraal langsscheeps verbanddeel dat het vlak in tweeën deelt: een horizontale dikke plank of balk (of een horizontaal samenstel van zulke planken of balken), waartegen en waarop de huid en de inhouten zijn geplaatst.

Kim

De ronde of hoekige overgang van het vlak naar de boorden. In het eerste geval spreekt men van een harde kim, in het tweede van een zachte kim.

Knie

Een min of meer L-vormig (soms V-vormig) stuk hout, gebruikt om twee verbanddelen met elkaar te verbinden. Daartoe worden beide delen van de knie met bouten aan de te verbinden onderdelen vastgezet. Knieën hebben meestal twee ongelijke delen. De knieën van het dek verbinden de dekbalken met het boord.

Krommer

Zie zitter.

Las(sen)

Verbinding tussen twee houten verbanddelen of planken die in de lengterichting aan elkaar zijn bevestigd.

Ligger

Een (vrijwel) horizontale balk dwars op de hartlijn van een schip. Onderdeel van het vlak, dat de verbinding tussen (de kiel en) de vlakgangen vormt. Een ligger kan tezamen met oplangers deel uitmaken van het spant.

Loggat

In de onderzijde van een inhout (spant of legger) uitgekapte, meestal driehoekige sleuf die het transport van buis- en regenwater mogelijk maakt. Het loggat bevindt zich vrijwel altijd boven de onderliggende planknaden.

Mastspoor

Een sponning in de mastvoet of het zaathout waar de voet van de mast in werd geplaatst.

Mastvoet

Een mastspoor wordt algemeen gezien als een zware houten klos, geplaatst op de bovenkant van het zaathout.

Multibeam sonar

Een instrument dat geluid gebruikt voor het identificeren van objecten in de waterkolom of op de waterbodem. De reflectie van de geluidsgolven worden omgezet in X, Y en Z coördinaten waardoor een 3D beeld ontstaat.

Opwateronderzoek

Dit is een onderdeel in het proces van de archeologische monumentenzorg volgens de KNA waterbodems 4.1. Nadat een bureauonderzoek van een gebied is uitgevoerd, wordt met geofysische methoden vanaf het wateroppervlak onderzocht of er archeologische resten op en in de waterbodem aanwezig zijn. Het veldwerk resulteert in een rapportage en een advies over eventueel vervolgonderzoek.

Overnaads

Constructiewijze waarbij de huidgangen overlappend worden geplaatst en onderling zijn verbonden door spijkers die aan de binnenzijde van de hout zijn teruggedreven.

Paalworm

In zout water levend weekdier (boormossel) dat leeft in lange gangen die het in hout boort. Latijnse naam: *Teredo navalis*.

Paralisch

Zo worden steenkoollakkens genoemd waar, tussen de steenkoollagen, maritieme afzettingen worden aangetroffen.

Pompkoker

Houten of koperen ronde buis die het lichaam van een zuig- of slagpomp vormt. Deze gaat van even boven het hoofddek tot in het hoogat en vormt de leiding waarlangs lekwater naar boven wordt gepompt. Houten pompen zijn meestal vervaardigd uit een in de lengte doorboorde boomstam.

Pompzode

Een kist van planken of latwerk die de pompkoker omgeeft om deze te beschermen tegen schade.

Scheepshuid

In de scheepsarcheologie gebruikelijke benaming voor de uit huidplanken samengestelde buitenzijde of -bekleding van de scheepsromp.

Scheg

Onderste deel van de achtersteven dat onder het langzaam oplopende vlak uitsteekt. De scheg vergroot het laterale oppervlak, waardoor de drift wordt beperkt en het schip beter bestuurbaar is.

Schuine las

Houtverbinding voor delen die in elkaars verlengde liggen.

Sidescan sonar

Een instrument dat geluid gebruikt voor het identificeren van objecten in de waterkolom of op de waterbodem. De reflectie van de geluidsgolven worden omgezet in een 2D afbeelding

Sintels

Middel nederlandse en Middelnederduitse benaming voor een ijzeren, kramachtig plaatje dat werd gebruikt voor het vastzetten van breeuwsel.

Slemphout of doodhout

Klos hout of meerdere met lassen in elkaar gewerkte en aan elkaar geboude klossen die bij gepiekte schepen in de hoek tussen de kiel en de respectievelijke voor- en de achtersteven werden geplaatst als vulling voor de voor- en achterscheg, als drager van de steek of keerspanten en als drager van de scheepshuid.

Spant(en)

Een dwarsverbinding binnen een scheepsromp, die mede het geraamte daarvan vormt. Een spant bestaat meestal uit meerdere delen (zoals liggers en oplangers).

Steven

Uiterste voor- of achterkant van een schip.

Stevenbalk

Een langsscheeps verbanddeel van het schip dat aan beide uiteinden van de kiel wordt opgericht en respectievelijk voorsteven en achtersteven wordt genoemd.

Stevenknie

Knie die in het voor- of achterschip wordt geplaatst in de hoek gevormd door de kiel of het slemphout en de steven om de verbinding tussen deze beide delen te verstevigen.

Streek

Dit is een verdund deel van de achtersteven waar de eerste vlakplanken om de steven grijpen.

Tengel of tingel

In doorsnede een driehoekig stuk hoek, dat op een eindje van de kiel op de kielgang wordt gespijkerd. Dit vormt dan een goot over de gehele lengte van de kiel waardoor het lenswater makkelijker naar het diepste punt van het schip kan vloeien waar het wordt weggepompt.

Terminus post quem

Een term uit de relatieve chronologie, ofwel de datering van gebeurtenissen of objecten ten opzichte van elkaar. Met *terminus post quem* bedoelt men het vroegste tijdstip waarop een gebeurtenis kan hebben plaatsgevonden of een object kan zijn gemaakt.

Vlak

In de scheepsbouw en scheepsarcheologie gebruikelijke benaming voor de bodem, de min of meer horizontale onderkant van een schip, tot waar deze naar boven buigt bij de kim. Het vlak is feitelijk het samenstel van vlakplanken, inhouten (met name liggers) en eventuele wegering.

Vlaktangen

Houten planken waaruit de bodem van het schip, het vlak, opgebouwd is.

Vingerling

Beslag van het roer bestaande uit een oog met twee veren dat tegen de achterkant van de achtersteven of op de spiegel wordt gebout. Meerdere vingerlingen boven elkaar dienen als drager en draaipunt voor het roer dat eraan opgehangen wordt met roerhaken/roerpennen die in de vingerlingen passen.

Wegering

Beplanking aan de binnenzijde van de romp, op of tegen spanten en liggers gespijkerd. Bij tegen elkaar geplaatste planken spreekt men van een dichte wegering, bij een beplanking met tussenruimtes van een open wegering.

Wegerplank

Stroken houten planken, waarmee de wegering gevormd wordt.

Worp

Zware dwarsscheeps en horizontaal geplaatste balken over de achtersteven die het spantwerk voor de spiegel vormen.

Wrang

Dwarsscheeps verbindingsstuk of deelspant, het ligt net als een legger dwars en haaks over de kiel. Wrangen werden toegepast naar de stevens van het schip toe. In tegenstelling tot een legger is een wrang gebogen of V-vormig.

Wulf

De term wulf staat voor het dichtgeplankte gedeelte van de spiegel boven de hekbalk. Het wulf in grotere zeeschepen bestaat uit drie delen:

- Het holle wulf: Dit is het gedeelte tussen de hekbalk en het onderste hakkebord en het sluit daar de spiegel af.
- Het bolle wulf: Dit deel strekt zich uit tussen het eerste dek en het tweede hakkebord.
- Het rechte wulf: Dit is het platte gedeelte boven de vensters in de kajuit.

Zaathout

Zware balk in de lengterichting van het schip, op de inhouten en boven de knie, ter versterking van het langsscheepse verband. Het zaathout bevat vaak een of meer gaten voor de mast.

Zandstrook

Aan weerszijden van het schip de eerste plank (gang) tussen de kielbalk en de verdere scheepsromp. De zandstrook loopt van voor- tot achtersteven en werd vaak zwaarder uitgevoerd. Bij platbodemschepen is de zandstrook de eerste, onderste gang van het boord.

Zitter

Verbindend spantdeel over de kim van het schip.

Asaert, G., M. Bosscher, J. Bruijn & W. van Hoboken 1977: *Maritieme geschiedenis der Nederlanden*, Bussum.

Bartels, M. 1999: *Steden in scherven: vondsten uit beerputten in Deventer, Dordrecht, Nijmegen en Tiel (1250-1900): finds from cesspits in Deventer, Dordrecht, Nijmegen and Tiel (1250-1900)*, Zwolle.

Bartels, M. & B. van Sprew (red.) 2014: *Een spiegel van water, dijk en land; Archeologisch bureauonderzoek ten behoeve van de Milieueffectrapportage (M.E.R.) van de dijkversterking Hoorn-Amsterdam*, Hoorn (WAR-rapportnummer 69).

Beylen, J. van, 1970: *Schepen van de Nederlanden: van de late Middeleeuwen tot het einde van de 17^{de} eeuw*, Amsterdam.

Beylen, J. van, 1985: *Zeilvaartlexicon: Maritiem Woordenboek*, Amsterdam.

Brenk, S. van den, 2021: *Archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek Friese kust (IJsselmeer)*, Amsterdam (Periplus Archeomare rapport 21A012-04).

Clevis H. & J.F.P. Kottman 1989: *Catalogus*, in: H. Clevis & J.F.P. Kottman (red.), *Weggegooid en teruggevonden. Aardewerk en glas uit Deventer vondstcomplexen 1375-1750*, Kampen, 77-142.

Coenen, T. 2022: *Plan van aanpak, aanvullende verkenningen IJsselmeerkust april 2022*, Amersfoort.

Coenen, T & J. Opdebeek 2022: *Evaluatie en selectierapport, aanvullende verkenningen Friese kust*, Amersfoort.

Crone, G.C.E., 1978: *Nederlandsche jachten, binnenschepen, visschersvaartuigen en daarmee verwante kleine zeeschepen 1650 – 1900*, Schiedam.

Doesburg, J. van 2022: *Plan van Aanpak Specialistisch onderzoek aardewerk en keramisch bouw materiaal duikonderzoek Zuidwest Friesland (MAR NYM 22)*, Amersfoort.

Gierveld, A.J., & J. Pluis 2005: *Fries aardewerk : Harlingen. Bedrijfs geschiedenis 1600-1933 & producten tot 1720*, Leiden (deel V).

Haalmeijer, H. & D. Vuik 2006: *Aken, Tjalken en Kraken. Zeilschepen van de Lage Landen: de binnenvaart*, Alkmaar.

Haneca, K., 2015: *Historisch bouwhout uit Vlaanderen: import uit noodzaak? Dendrochronologisch onderzoek als bron voor houthandel en -gebruik*, Bulletin KNOB 114:3.

Holk, A.F.L. van, 1994: *Kuilen en voorhouders*, in: R. Reinders & M. Bierma (eds), *Vis en visvangst: Inleidingen gehouden tijdens het zevende Glavimans symposium, Vlaardingen, 23 april 1993*, Groningen, 29-53.

Holk, A.F.L. van, 2017: *The Zuiderzee (the Netherlands). Highway, fishing ground and power landscape, Ships and maritime Landscapes, 13th International symposium on boat and ship archaeology*, 73-78.

Houkes, M.C., R. van Lil, S. van den Brenk & M. Manders 2014: *Het Markermeer en IJmeer in beeld; De ontwikkeling van een archeologische kaartenset voor de waterbodem*, Amersfoort.

Jansma, T.S., 1974: *De betekenis van Dordrecht en Rotterdam omstreeks het midden der zestiende eeuw*, in: T.S. Jansma (red.), *Tekst en uitleg*, Den Haag, 146-177.

Koning, J. & P.J. Ente 1986: *Inslibbing zuigputten IJsselmeergebied*. Werkdocument Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders.

Kremer, B. & A. Zandstra 2014: *Inventarisatie van scheepswrakken in het IJsselmeer*, (LWAOW / Archeos Fryslan rapportage).

Loon, F.N. van, 1838: *Handleiding tot den burgerlijken scheepsbouw*, Buitenpost.

Meulen, A. van der & P. Smeele, 2005: *De pottenbakkers van Friesland 1750-1950. Het ambacht, de mensen, het aardewerk*, Leiden.

Ministerie van OCW 2018: *Erfgoed telt. De betekenis van erfgoed voor de samenleving*, Den Haag.

Mossel, G.P.J., 1859: *Handleiding tot de kennis van het schip*, Amsterdam.

Muckelroy, K., 1978: *Maritime archaeology*, Cambridge.

Muis, L. & J. Opdebeek (red.) 2022: *Rampspoed op het Vrouwenzand. Waarderend onderzoek naar een bijzonder scheepje voor de kust van Stavoren, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentzorg 274)*.

Mulder, S., 2015: *Buitendijks Erfgoed Oostelijke Waddenzee*, Groningen.

Opdebeek, J. 2022: *Programma van eisen MAR_MYM_22*, Amersfoort.

Opdebeek, J., M. Manders & T. Coenen 2014: *Scheepswrak Stavoren 17: een overnaadse koopvaarder van rond 1500 AD*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentzorg 201).

Opdebeek, J., T. Coenen & S. van den Brenk 2019: *Het Oostvoornse Meer (gemeente Westvoorne): van economische verkeersader tot recreatieplas. Het archeologisch onderzoek naar het erfgoed in het Oostvoornse Meer (2014-2015)*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 64).

Pavlicek, K.O., 1993: *Sequentiële lucht-fotokartering van buitendijkse gebieden langs de Friese IJsselmeerkust; tekst en kaarten*. Heidemij Advies BV/Cartoscan in opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Flevoland, Lelystad.

Pluis, J., 2013: *De Nederlandse tegel. Decor en benamingen*, Leiden.

Popta, Y. van, 2012: Knooppunt Zuiderzee. Een ruimtelijke analyse van scheepsvindplaatsen in Flevoland, *Paleo-aktueel* 23, 97-104.

Prooije, L.A. van, 1992: Dordrecht als centrum van de Rijnse houthandel in de 17^e en 18^e eeuw, *Economisch en sociaalhistorisch jaarboek* 55, 143-158.

Schutten, G., 2004: *Verdwenen schepen: de houten kleine beroepsvaartuigen, vrachtaarders en vissersschepen van de Lage Landen*, Zutphen.

Smit, B. I., J. Zomer, R. Schrijvers, D.H. Schmutzhart & D. Jansen, 2021: *Archeologische Kaart IJsselmeergebied*, versie 1.0, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

Sopers, P.V.J.M., 1971: *Schepen die verdwijnen*, Amsterdam.

Stulp, B., 2010: *Verdronken dorpen in Nederland, deel 4: Noord Nederland, Waddeneilanden, Groningen, Friesland, Alkmaar*.

Vos, A. D., 2012: *Onderwaterarcheologie op de Rede van Texel: Waardstellende onderzoeken in de westelijke Waddenzee (Burgzand)*, Lelystad (Nederlandse Archeologische Rapporten 041).

Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts & J. Bazelmans, 2018: *Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*, Amsterdam.

Waldus, W.B., S. van den Brenk & K. van Campenhout, 2011: *Afsluitdijk, wrak ESA Z1 aan de IJsselmeerzijde: inventariserend veldonderzoek, waarderende fase*, Amersfoort (ADC rapport 2480).

Waldus, W.B., 2021: *De Zuiderzee als transportlandschap: Historische maritieme archeologie van de turfvaart (1550-1700)*, Groningen.

Witsen, N., 1671: *Aeloude en hedendaegsche scheeps-bouw en bestier*, Amsterdam.

Bijlage I	Vondstenlijst
Bijlage II	Rapport dendrochronologisch onderzoek
Bijlage III	Analyse van het breeuwsel
Bijlage IV	Analyse van de granen

Bijlage I Vondstenlijst

Vnr	Categorie	Datum inventarisatie	Veldwerk	Opmerking
1	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.00001	w133 dendromonster inhoud
2	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.00002	w133 dendromonster inhoud
3	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.00003	w133 dendromonster wegerplank
4	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.00004	w133 dendromonster plank
5	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.00005	w133 dendromonster plank
101	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.00101	W145 dendromonster inhoud
102	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.00102	W145 dendromonster wegerplank
103	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.00103	W145 dendromonster wegerplank
104	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.00104	W145 dendromonster huidgang naar voorsteven toe. In 3 stukken gebroken na zagen
105	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.00105	W145
106	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.00106	W145 dendromonster inhoud
107	KER	12-04-2022	MAR_MYM_22.00107	W145 roodbakkend aardewerk met zwarte glazuur. Op 11-4 verzameld
201	OPHX	12-04-2022	MAR_MYM_22.00201	Wo42 steenkool
202	MD	12-04-2022	MAR_MYM_22.00202	Wo42 dendromonster plank
203	MHT	12-04-2022	MAR_MYM_22.00203	Wo42 hardhouten plank
204	MD	12-04-2022	MAR_MYM_22.00204	Wo42 naaldhouten inhoud
205	MD	12-04-2022	MAR_MYM_22.00205	Wo42 dendromonster inhoud
206	MD	12-04-2022	MAR_MYM_22.00206	Wo42 dendromonster plank
207	MD	12-04-2022	MAR_MYM_22.00207	Wo42 dendromonster steekspant
208	MD	12-04-2022	MAR_MYM_22.00208	Wo42 dendromonster legger
301	MBOT	13-04-2022	MAR_MYM_22.00301	W132 bakstenen
302	MBOT	13-04-2022	MAR_MYM_22.00302	W132 breeuwsel monster
501	MD	13-04-2022	MAR_MYM_22.00501	W139 dendromonster inhoud. Op 3 plekken een monster van hetzelfde inhoud gezaagd.
502	MD	13-04-2022	MAR_MYM_22.00502	W139 dendromonster inhoud
801	STX	13-04-2022	MAR_MYM_22.00801	W149 vuursteen ballast
802	MXX	14-04-2022	MAR_MYM_22.00802	W149 musketkogel
803	MXX	14-04-2022	MAR_MYM_22.00803	W149 kogel diameter ongeveer 3/4 cm.
804	MBOT	14-04-2022	MAR_MYM_22.00804	W149 monster breeuwsel
805	MBOT	14-04-2022	MAR_MYM_22.00805	W149 monster vermoedelijk rogge
806	MD	14-04-2022	MAR_MYM_22.00806	W149 dendromonster eerste bakboord huidgang bij achterschip
807	MD	14-04-2022	MAR_MYM_22.00807	W149 dendromonster 6e legger vanaf achterschip, bakboordkant. Origineel uiteinde
808	MD	14-04-2022	MAR_MYM_22.00808	W149 dendromonster van 1e weger bakboord. Bestond uit twee delen. Dit is deel 1 van 2
809	MD	14-04-2022	MAR_MYM_22.00809	W149 dendromonster 1e weger bakboordkant. Bestond uit 2 delen. Dt is deel 2 van 2
810	KER	15-04-2022	MAR_MYM_22.00810	W149 roodbakkend aardewerk met zwart glazuur. Op 14-4 verzameld
1001	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.01001	w222 dendromonster wegering
1002	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.01002	w222 dendromonster plank
1003	MD	11-04-2022	MAR_MYM_22.01003	w222 dendromonster van weger naast zaathout
1401	MD	15-04-2022	MAR_MYM_22.01401	W209 dendromonster huid
1402	MD	15-04-2022	MAR_MYM_22.01402	W209 dendromonster huid
1403	MD	15-04-2022	MAR_MYM_22.01403	W209 dendromonster huid
1404	MD	15-04-2022	MAR_MYM_22.01404	W209 dendromonster weger
1405	MD	15-04-2022	MAR_MYM_22.01405	W209 dendromonster plank
1406	KER	15-04-2022	MAR_MYM_22.01406	W209 tegel glazuur groen

Vnr	Categorie	Datum inventarisatie	Veldwerk	Opmerking
1407	KER	15-04-2022	MAR_MYM_22.01407	W209 tegel glazuur tulpen
1408	KBW	15-04-2022	MAR_MYM_22.01408	w209 2 bakstenen roodbakkend en fries geeltje
1409	KER	15-04-2022	MAR_MYM_22.01409	W209 keramiek fragment rand oor groen loodglazuur
1410	KER	15-04-2022	MAR_MYM_22.01410	W209 keramiekbaardman in fragmenten niet compleet
1411	KER	15-04-2022	MAR_MYM_22.01411	W209 keramiek groen glazuur binnenzijde fragmenten met oor
1412	KER	15-04-2022	MAR_MYM_22.01412	W209 keramiek voet glazuur
1413	KER	15-04-2022	MAR_MYM_22.01413	W209 keramiek roodbakkend glazuur
1414	KER	15-04-2022	MAR_MYM_22.01414	W209 keramiek roodbakkend glazuur
1415	KER	15-04-2022	MAR_MYM_22.01415	W209 keramiek roodbakkend. Dakpan?

Bijlage II Rapport dendrochronologisch onderzoek



IJsselmeerverkenningen 2022

Dendrochronologisch onderzoek

Van Daalen Dendrochronologie

Projectnummer: 22.044

Kenmerk opdrachtgever: -

Afgerond: augustus 2022

Auteur: ir. S. van Daalen

DOI: <https://doi.org/10.34894/DXVSBA>

Contact:

H.G. Gooszenstraat 1, kamer 15, 7415 CL Deventer

vandaalen@dendro.nl

www.dendro.nl

tel: +31 (0)630114237

In opdracht van:

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Smallepad 5

3811 MG Amersfoort

Samenvatting

Het duikteam van de Rijkdienst voor het Cultureel Erfgoed voerde in mei 2022 een verkenning uit van de bodem van het IJsselmeer. Hierbij zijn de 7 scheepswrakken geïnventariseerd en zijn 32 monsters genomen voor dendrochronologisch onderzoek.

In 30 van de 32 gevallen ging het om eik (*Quercus sp.*). Daarnaast is een inhoud van es (*Fraxinus excelsior* L.) aangetroffen, samen met een plank van een niet nader te determineren tropische houtsoort. Beide afwijkende houtsoorten zijn aangetroffen in wrak Wo42.

Van de 30 eiken monsters konden er 16 aangemerkt worden voor onderzoek.

Voor wrak Wo42 kon geen dateringen gevonden worden, hoewel er voor dit wrak voldoende monsters van voldoende kwaliteit aanwezig zijn. Wrak W139 kon eveneens niet gedateerd worden, maar hiervoor was slechts één monster beschikbaar.

Op de meeste monsters is geen spinthout aanwezig. Alleen voor wrak W222 kan een afgebakend kapinterval bepaald worden dat rond 1540 valt.

Voor de overige wrakken kan alleen de ondergrens van het kapinterval bepaald worden; wrak W133 dateert aan het eind van de 17^e eeuw, wrak W145 in de 2^e helft van de 16 eeuw, wrak W149 dateert uit de 2^e helft van de 15^e eeuw en wrak W209 aan het eind van de 16^e of begin van de 17^e eeuw.

Hout is vrij uniform afkomstig uit het westen en noorden van Duitsland. De enige uitzonderingen zijn vondstnr. 3 die uit de Rijn- of Maasvallei afkomstig is en vondstnr. 1401 die uit het Oostzeegebied afkomstig is.

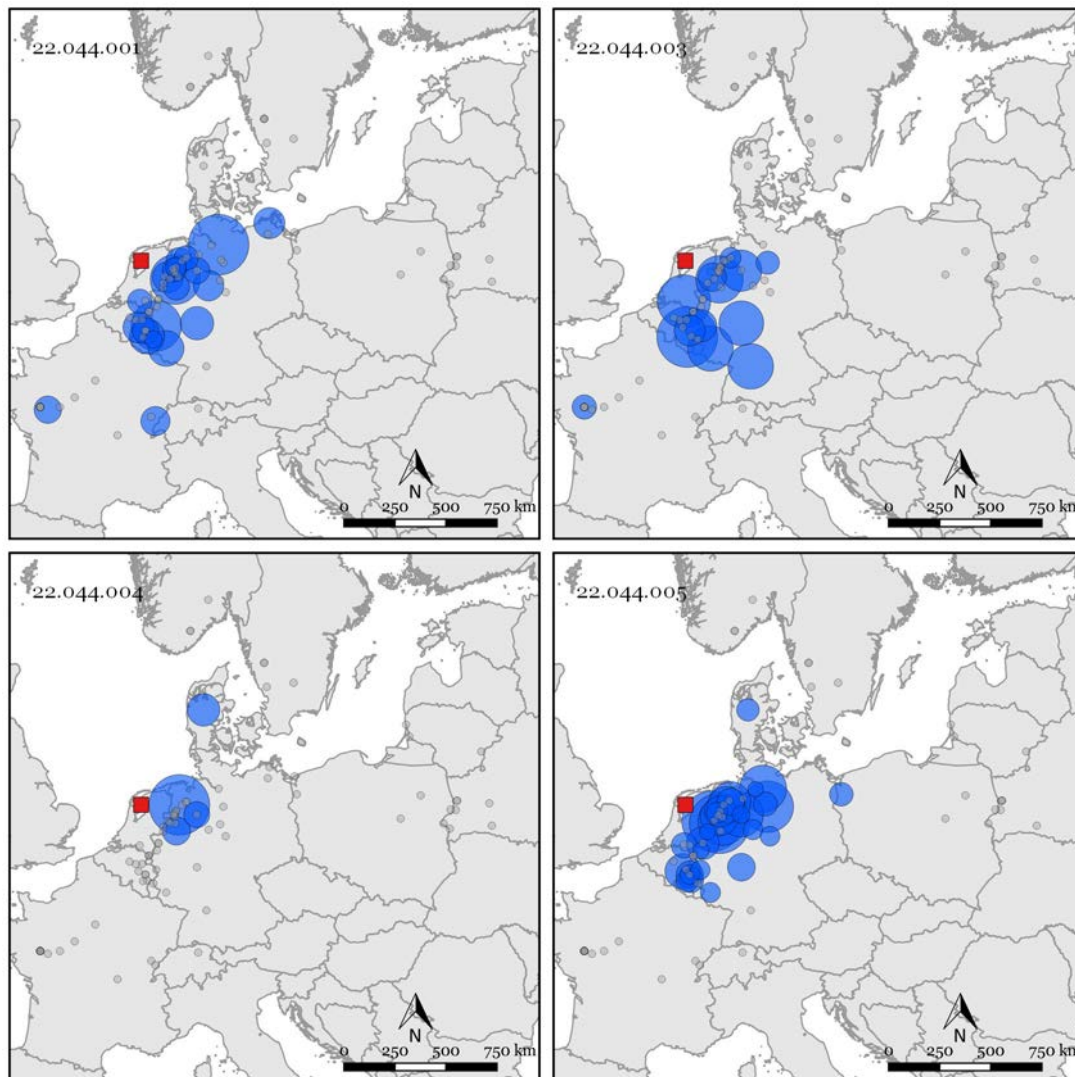
Samenvatting van de resultaten

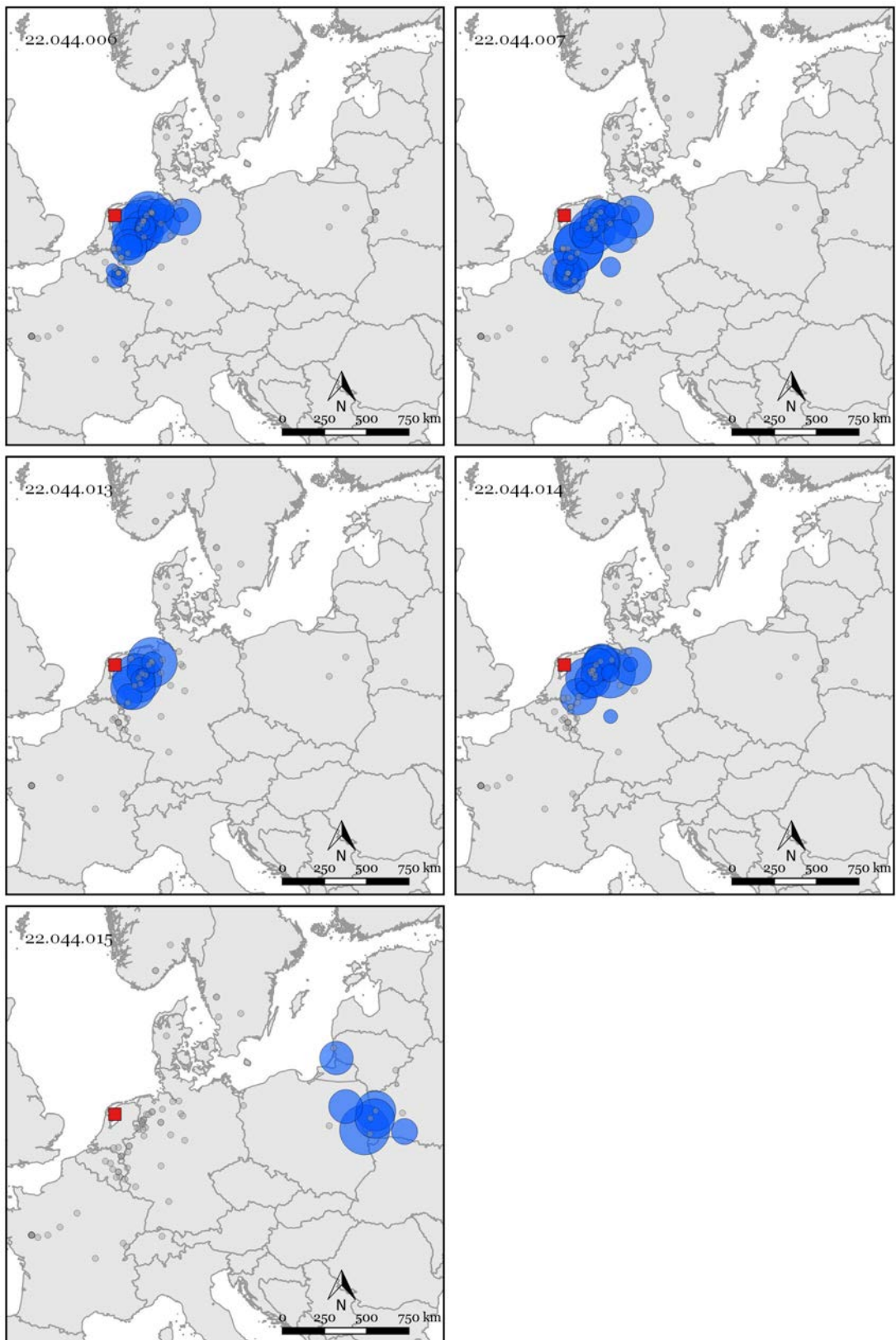
wrak	vondstnr.	omschrijving	houtsoort	meting	kapinterval
W133	1	inhout	eik	22.044.001	na 1682
W133	2	inhout	eik	22.044.002	-
W133	3	wegerplank	eik	22.044.003	na 1629
W133	4	plank	eik	22.044.004	na 1676
W145	102	wegerplank	eik	22.044.005	na 1564
W145	103	wegerplank	eik	22.044.006	na 1550
W145	105	balk	eik	22.044.007	na 1522
Wo42	202	plank	eik	22.044.008	-
Wo42	203	plank	tropisch	-	
Wo42	204	inhout	es	-	
Wo42	205	inhout	eik	22.044.009	-
Wo42	206	plank	eik	22.044.010	-
Wo42	208	legger	eik	22.044.011	-
W139	501	inhout	eik	22.044.012	-
W149	806	eerste bakboord huid-gang bij achterschip	eik	22.044.013	na 1450
W222	1002	plank	eik	22.044.014	rond 1540 (1535 – 1552)

W209	1401	huidplank	eik	22.044.015	na 1595
W209	1402	huidplank	eik	22.044.016	na 1551

Geografische weergave van de synchronisatieresultaten. De grootte van de blauwe cirkel geeft de (relatieve) sterkte van de t-waarde aan, een grijze stip geeft aan dat een meting wel voldoende overlap heeft met een referentiecurve, maar een t-waarde lager dan 4 en/of een GLK lager dan 60.

■ geeft aan waar het hout is aangetroffen.





Methode en termen staan toegelicht in bijlage 1 en 2.

Resultaten

Overzicht van de resultaten. $n/n_{(s)}$: aantal (spint)ringen, eind: datering buitenste jaarring, GLK: Gleichläufigkeit, type: soort kapinterval, GLK: Student t-waarde. Grafische weergave van de metingen met aangegeven referentie staat in bijlage 3.

wrak	vondstnr.	omschrijving	houtsoort	meting	n	$n_{(s)}$	type	laatste ring	referentie	overlap	GLK	t-waarde	deel van:
W133	1	inhout	eik	22.044.001	184	-	D	1673	DEHAMBo1 ¹	184	70,9	7,3	-
W133	2	inhout	eik	22.044.002	78	-	D	-	-	-	-	-	-
W133	3	wegerplank	eik	22.044.003	116	-	D	1620	DECENTo1 ²	116	67,7	6,62	-
W133	4	plank	eik	22.044.004	163	-	D	1667	NL113.4.18 ³	163	62,0	5,38	-
W145	102	wegerplank	eik	22.044.005	127	-	D	1557	NLTWWFo1 ⁴	127	71,3	7,57	-
W145	103	wegerplank	eik	22.044.006	137	-	D	1541	NLTWWFo1	137	68,6	7,13	-
W145	105	balk	eik	22.044.007	93	-	D	1513	NL.VME-NT ⁵	93	75,3	6,33	-
Wo42	202	plank	eik	22.044.008	98	-	D	-	-	-	-	-	-
Wo42	205	inhout	eik	22.044.009	70	-	D	-	-	-	-	-	-
Wo42	206	plank	eik	22.044.010	102	-	D	-	-	-	-	-	-
Wo42	208	legger	eik	22.044.011	191	3	B	-	-	-	-	-	-
W139	501	inhout	eik	22.044.012	86	-	D	-	-	-	-	-	-
W149	806	eerste bakboord huidgang bij achterschip	eik	22.044.013	71	-	D	1451	NL.VME-NT	71	70,4	5,64	-
W222	1002	plank	eik	22.044.014	93	17	B	1535	NLTWWFo1	93	66,7	5,54	-

¹ Duitsland, omgeving Hamburg. Referentiecurve voor eik (1338 - 1967). Eckstein, Wrobel, niet gepubliceerde data.

² Midden en West-Duitsland. Referentiecurve voor eik (-761 - 1975). Hollstein, 1980.

³ Groningen; grafkisten Martiniekerkhof (import uit Nedersaksen). Referentiecurve voor eik (1416 - 1725). Van Daalen, niet gepubliceerde data.

⁴ Nederland, Duitsland (Twente, Westfalen). Referentiecurve voor eik (1040 - 1972). Tisje, niet gepubliceerd data.

⁵ Nederland, algemeen. Referentiecurve voor eik (282 - 1835). Van Daalen, niet gepubliceerde data.

W209	1401	huidplank	eik	22.044.015	97	-	D	1586	NL413.15.5 ⁶	97	71,1	5,66	-
W209	1402	huidplank	eik	22.044.016	72	-	D	1542	DEHAMBo1	72	70,8	5,07	-

⁶ Berlicum, tonput (import uit Oost-Polen). Referentiecurve voor eik (1408 - 1602). Van Daalen, niet gepubliceerde data.

Literatuur

Baillie, M.G.L., 1982: *Tree-ring dating and Archaeology*. ISBN 0-7099-0613-7. Croom Helm Ltd. London.

Bronk Ramsey, C., 2009: Bayesian analysis of radiocarbon dates. In: *Radiocarbon*, 51(1), pp. 337-360.

Hollstein, E., 1980: *Trierer Grabungen und Forschungen. Band XI*, Rheinisches Landesmuseum Trier. ISBN 3-8053-0096-4. Verlag Philipp von Zabern, Mainz am Rhein.

Pilcher, J.R., Sample preparation, Cross-dating, and Measurement. In: Cook, E.R., Kairiukstis, L.A., (eds) 1990: *Methods of Dendrochronology, Applications in the Environmental Sciences*. Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-0586-8.

Schweingruber, F.H., 1990: *Mikroskopische Holzanatomie. Formenspektren mitteleuropäischer Stamm- Und Zweigölzer zur Bestimmung von recentem und subfossilem Material*. 226 pp. Zürcher AG. ZugOxf.: 811.1 __ 016 : 810 : 814.7 (4). 3^e druk.

Methode

Ieder object doorloopt een vast aantal stappen in een dendrochronologisch onderzoek. Selectie en bemonstering wordt niet altijd door de dendrochronoloog (of in deze volgorde) uitgevoerd. Afhankelijk van de aard van het te onderzoeken materiaal kunnen de verschillende stappen meer of minder bewerkelijk zijn.

1. *Selectie*. Allereerst moet worden vastgesteld of het om een dateerbare houtsoort gaat, of er voldoende jaarringen aanwezig is zijn en of het jaarringpatroon vrij is van verstoringen. Voor monsters waarvan de houtsoort niet met het blote oog bepaald kon worden wordt aan de hand van microscopische coupes en een determinatiesleutel⁷ de houtsoort bepaald.
2. *Bemonstering*. Indien dit nog niet plaatsgevonden heeft, worden (afhankelijk van de aard van het materiaal) dwarsdoorsneden gezaagd, boormonsters genomen of macrofoto's gemaakt. Voor objecten dit niet aangetast mogen worden, worden macrofoto's genomen. Voor droog hout in staande gebouwen zijn boormonsters het meest geschikt en voor de overige gevallen werkt een dwarsdoorsnede het eenvoudigst. Waar mogelijk wordt spinhout of de wankant inbegrepen (dit staat hieronder toegelicht).
3. *Meting*. Ieder element krijgt een unieke metingcode toegekend en vervolgens wordt een zo compleet mogelijk traject van kern tot bast geprepareerd om de jaarringen goed zichtbaar te maken. Langs dit traject worden de jaarringbreedtes ingemeten met een daartoe ingerichte meetopstelling.⁸ Indien mogelijk worden meerdere trajecten per element ingemeten. Deze worden uiteindelijk tot één reeks gemiddeld zodat voor ieder element altijd door één meetreeks vertegenwoordigd wordt. Bij het inmeten wordt het totaal aantal jaarringen, het aantal spinhoutringen, de aanwezigheid van de kern en/of wankant/bast genoteerd. Deze informatie wordt gebruikt voor het schatten van een kapjaar of kapinterval (dit staat hieronder toegelicht). Macrofoto's worden met speciale software⁹ vanaf het beeldscherm ingemeten.
4. *Synchronisatie*. Iedere meetreeks wordt met behulp van dendrochronologische software met een referentie vergeleken. Dit kunnen bestaande referentiecurven zijn, maar ook andere meetreeksen uit dezelfde of vergelijkbare context. Hiervoor wordt met behulp van dendrochronologische software¹⁰ voor iedere positie tussen de twee reeksen twee parameters berekend:
 1. Student t-waarde. De t-waarde beschrijft de overeenkomst tussen twee getallenreeksen voor een gegeven positie. Hoe hoger deze waarde, hoe sterker de gelijkenis is; een t-waarde hoger dan 5 komt grofweg neer op een kans van 1 op 10.000 dat de gevonden uitslag op toeval berust en kan als een indicatie voor een datering beschouwd worden.

⁷ Schweingruber 1990.

⁸ Een Velmex meetopstelling met Acu-Rite QV10-V lineaire codeerder met een nauwkeurigheid van 10 µm gekoppeld aan een Euromex binoculair microscoop met een vergroting van 10 en 30 maal.

⁹ CooRecorder. L-Å Larson, Cybis Elektronik & Data AB, Saltsjöbaden (Zweden).

¹⁰ PAST4. Uitgegeven door SCIEEM, Wenen (Oostenrijk). www.sciem.com

Voorafgaand aan het berekenen van de t-waarde worden de jaarringbreedtes logaritmisch getransformeerd¹¹ zodat deze een normale verdeling benaderen.

2. Gleichläufigkeit (GLK); het percentage van de intervallen tussen twee jaren waarin de meting en referentiecurve gelijktijdig een stijging of daling in het jaarringpatroon laten zien. In de praktijk wordt een GLK van minder dan 62 als zwak beschouwd.

Synchronisaties die aan de statistische vereisten voldoen worden door de dendrochronoloog beoordeeld. De synchronisatie wordt vervolgens geaccepteerd of verworpen. Als de synchronisatie geaccepteerd wordt is de datering een feit. Onderlinge synchronisaties kunnen gebruikt worden om metingen uit dezelfde boom te identificeren en/of om middelcurven samen te stellen die het dateren makkelijker maken.

¹¹ De zogeheten transformatie van Hollstein (Hollstein 1980).

Bijlage 2

Spinhout en wankant

De datering van de laatste jaarring van een monster is niet per definitie hetzelfde als de laatste jaarring van de boom waar het monster van afkomstig is. Bewerking of aantasting van het hout kan er toe leiden dat de buitenste jaarringen ontbreken. Als de buitenste jaarring van de boom (de wankant) aanwezig is, kan bepaald worden in welk seizoen de boom overleden is. Voor eik kan het spinhout gebruikt worden een kapinterval te schatten. Het spinhout is een zone direct onder de bast waarin een redelijk constant aantal jaarringen aanwezig is. Als dit deels aanwezig is kan het aantal ontbrekende jaarringen geschat worden met enige marge. Bij andere houtsoorten is er geen verschil tussen kern- en spinhout of is het aantal spinthoutringen niet constant.

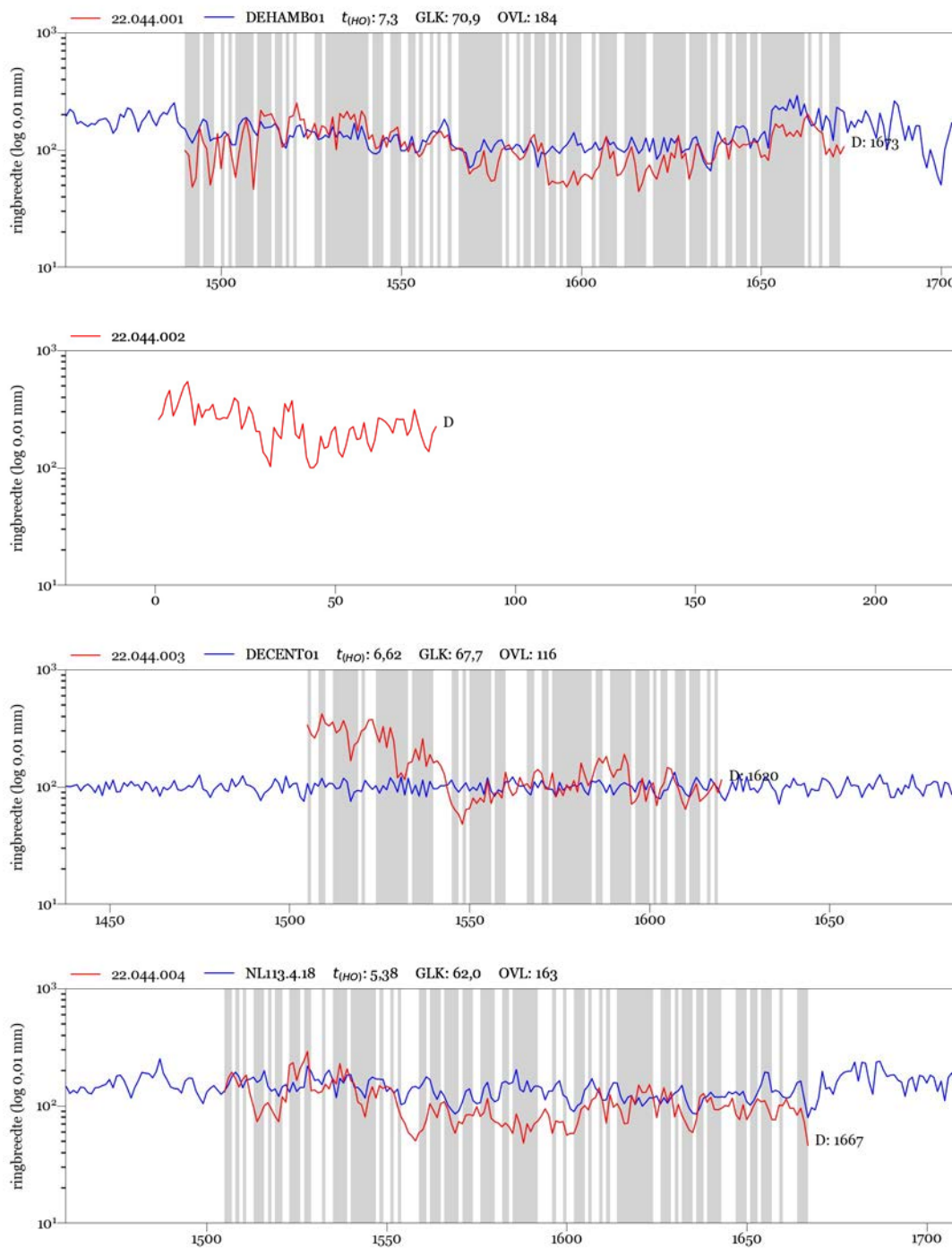
Verskillende schattingsmethoden voor kapintervallen voor een einddatering in het jaar x.

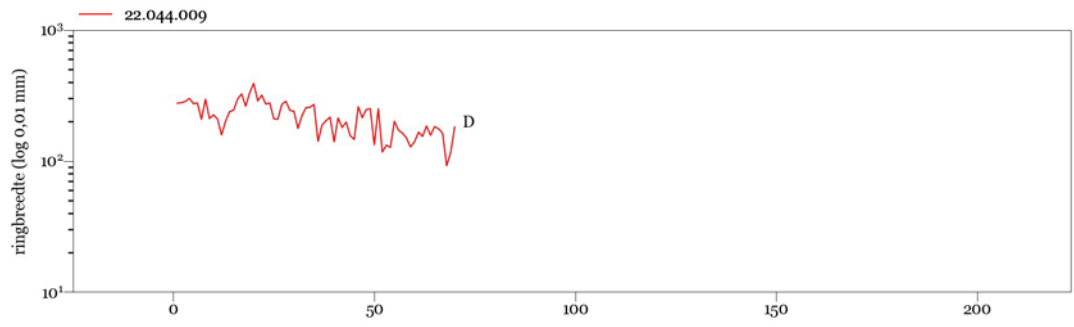
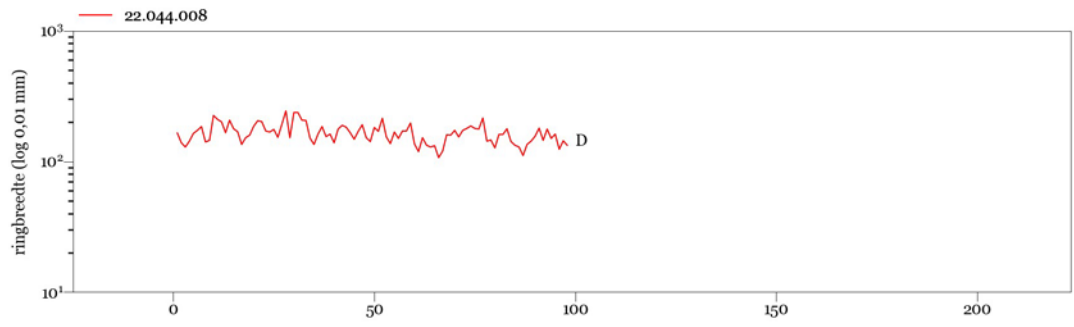
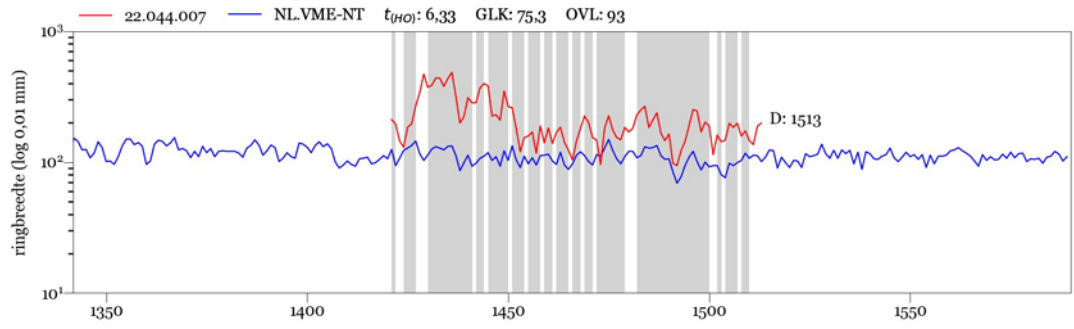
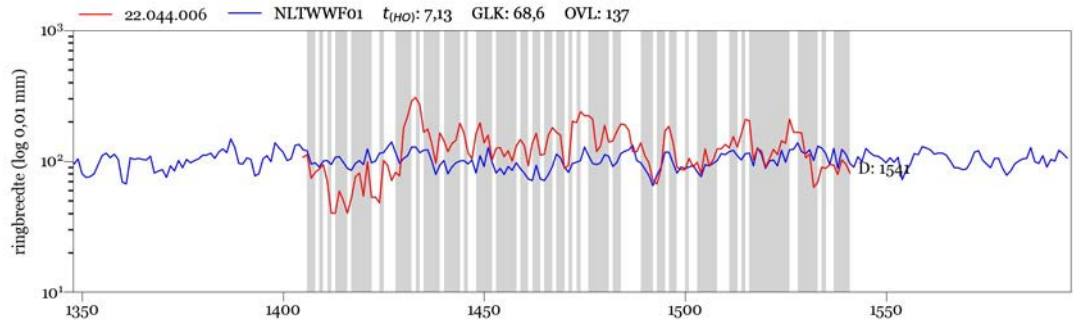
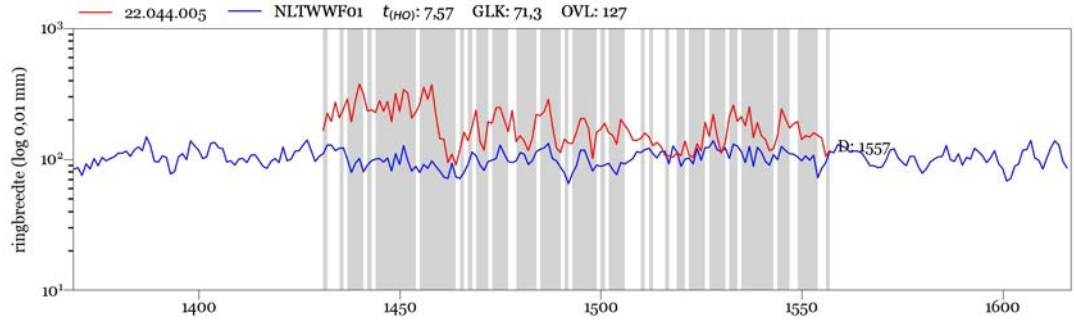
type	omschrijving	houtsoort	notatie
A	wankant aanwezig, kapinterval vastgesteld buiten groeiseizoen van het laatste jaar	alle	herfst/winter $x/x+1$
A1	wankant aanwezig, kapinterval vastgesteld tijdens groeiseizoen van het laatste jaar.	alle	zomer x
A2	wankant aanwezig; kapinterval vastgesteld in aanvang van volgend groeiseizoen.	alle	lente $x+1$
A*	wankant oppervlakkig aangetast; bijtelling van enkele jaren	niet-eik	$x - x+3$
B	geen wankant, spinhout deels aanwezig; Bayesiaanse schatting van een kapinterval middels OxCal ¹²	eik	mediaan, ($2 \cdot \delta$ interval)
C	alleen spinhoutgrens aanwezig; schatting van een kapinterval	eik	mediaan, ($2 \cdot \delta$ interval)
D	geen spinhout aanwezig	eik	na $x + \text{min. aantal spintringen}$
E	geen spinhout aanwezig	niet-eik	na x

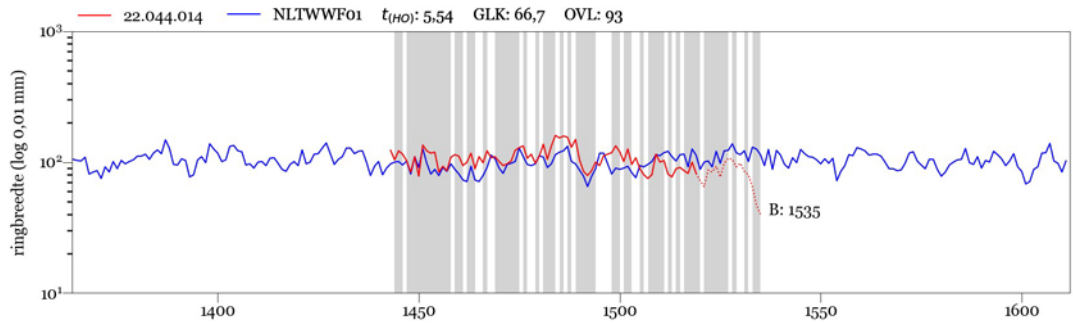
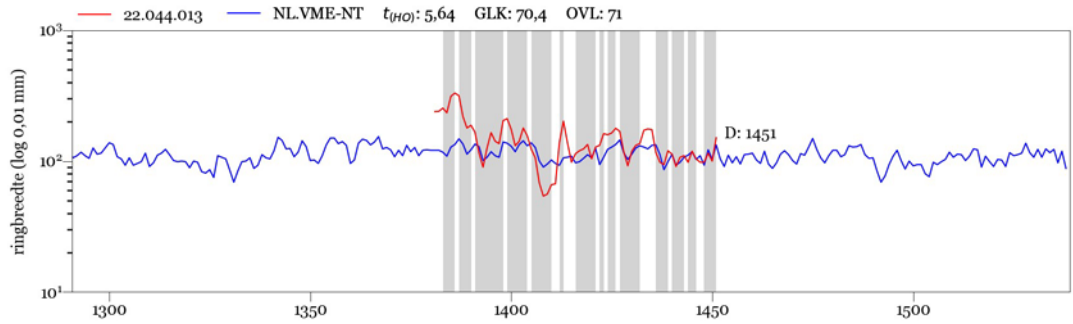
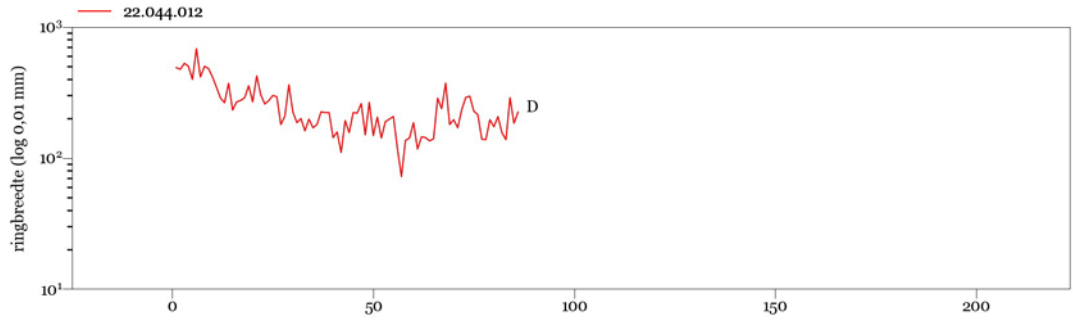
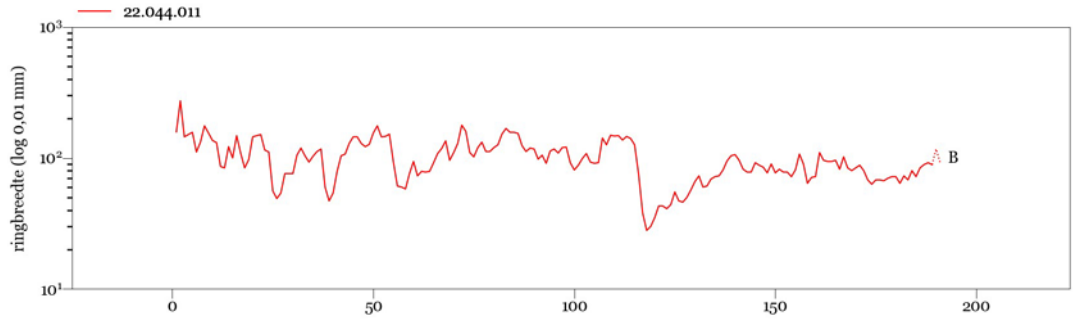
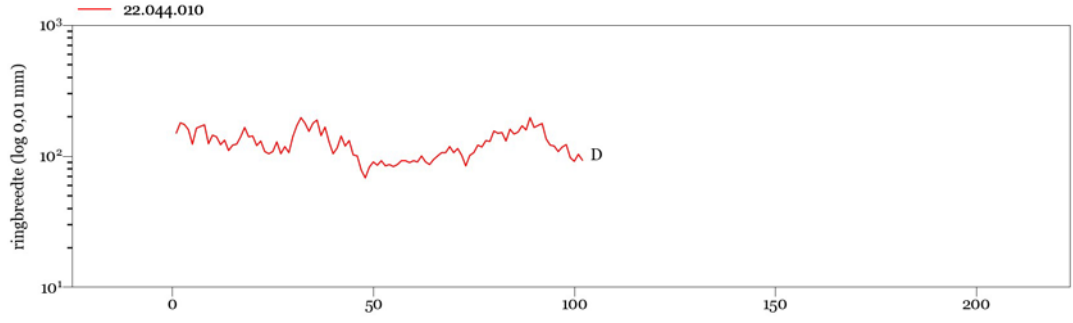
¹² Bronk Ramsey 2009.

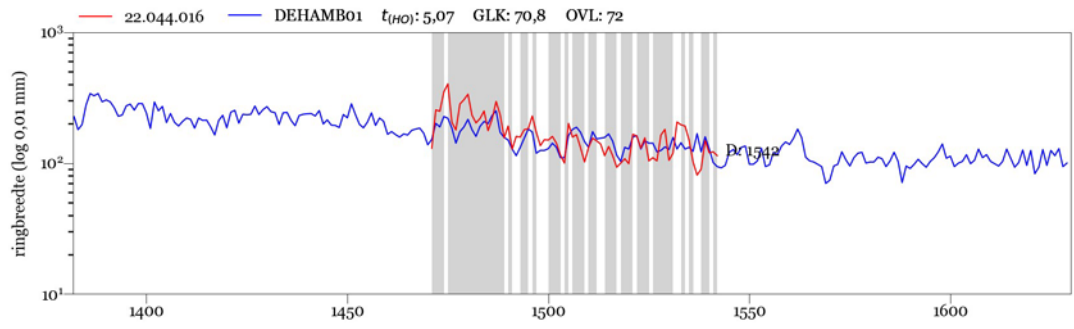
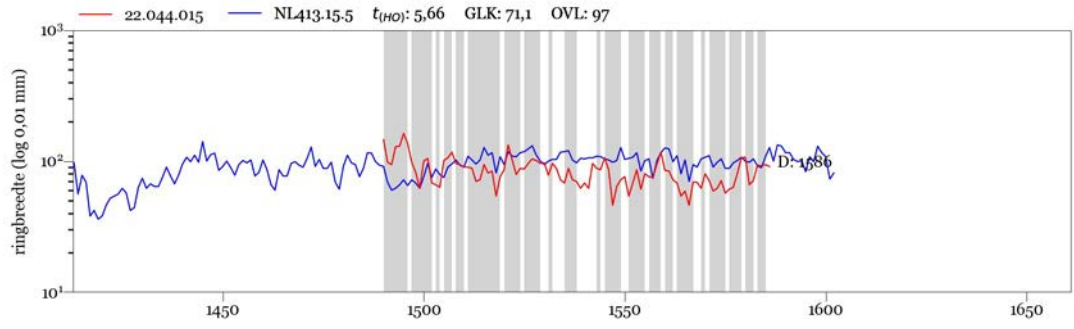
Bijlage 3

Grafische weergave van de metingen met referentie indien beschikbaar. Op de x-as staan de jaartallen, op de y-as de ringbreedtes op een logaritmische schaal, uitgedrukt in 1/100 mm. Het spinhout is gestippeld aangegeven. De grijze banen geven intervallen met een positieve GLK aan.









Bijlage III Analyse van het breekswel ten behoeve van project MAR-MYR-22

H. van Haaster

Inleiding

Ten behoeve van het project MAR-MYR-22 is een monster van breekswel naar BIAX gestuurd voor analyse. Het breekswel bleek te bestaan uit dierlijke haren. Om de soort hiervan te bepalen zijn uit het monster enkele tientallen haren geïsoleerd en met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 600 maal bestudeerd. Bij de determinatie is gebruik gemaakt van enkele standaardwerken op het gebied van haaronderzoek en de vergelijkingscollectie dierlijke haren van BIAX.⁹⁴ Het haaronderzoek is uitgevoerd door de auteur.

Resultaat

Het haar was over het algemeen redelijk tot goed geconserveerd. Op veel haren waren op het oppervlak nog resten van teer of harpui aanwezig. Desondanks waren met name op de grotere dekharen nog wel diagnostische kenmerken te zien. Op grond van het mergpatroon en de aanwezigheid van spoelvormige pigmentconcentraties in de schors van het haar, kon worden vastgesteld dat het meeste (zo niet alle) haar afkomstig is van rund.

Haren van rund (en andere zoogdieren zoals geit en schaap) werden vroeger veel gebruikt om mee te breeuwen.⁹⁵ Dit was echter voornamelijk

een Britse en Scandinavische traditie). In onze streken werd vaker mos of henneptouw ('werk') gebruikt. Het haar werd gekocht bij leerlooierijen waar ze in grote hoeveelheden vrijkwamen bij het looien van leer.

Literatuur

Appleyard, H.M., 1978: *Guide to the Identification of Animal Fibres*, Leeds.

Brunner, H. & Coman, B.J., 1974: *The Identification of Mammalian Hair*, Melbourne.

Deedrick, D.W., & S.L. Koch 2004: *Microscopy of Hair Part II: A Practical Guide and Manual for Animal hairs, Forensic Science Communications Volume 6 (3)*, Washington.

Ryder, M.L., 1998: *Animal Hair in Medieval Ship Caulking throws Light on Livestock Types*, *Environmental Archaeology* 2, 61-66.

Teerink, B.J., 1991: *Hair of West-European Mammals*, New York etc.

H. van Haaster⁹⁶
31-10-2023

⁹⁴ Deedrick & Koch 2004; Teerink 1991; Appleyard 1978; Brunner & Coman 1974.
⁹⁵ Zie bijvoorbeeld Ryder 1998.
⁹⁶ Senior KNA-Specialist Archeobotanie.

Bijlage IV Een schip vol rogge. Archeobotanisch onderzoek aan de lading van scheepswrak W149

Otto Brinkkemper

1. Inleiding

Tijdens het verkennende duikonderzoek op scheepswrak W149 is op de bodem van het 15^e-eeuwse schip een lading graan waargenomen. Het onderzoek vond plaats binnen het project MAR-MYM-22. De RD-coördinaten van het betreffende scheepswrak zijn 154277, 555833. Door de duikers is hiervan een monster verzameld. Tevens is een monster van breeuwsel van het schip verzameld. Het archeobotanisch onderzoek aan deze monsters had ten doel om antwoord te vinden op de volgende onderzoeksvragen uit het Programma van Eisen:⁹⁷

Wat is de gaafheid en conservering van de gevonden scheepsresten en vondsten? (rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen)

Welke uitspraken kunnen gedaan worden over de bouwwijze en herkomst van het scheepswrak?

2. Materiaal en methode

Het breeuwselmonster (vnr. 804) en het graanmonster (vnr. 805) zijn op het archeobotanisch laboratorium van de RCE onderzocht door de auteur van deze bijdrage, senior KNA-archeoloog archeobotanie. Het breeuwsel is direct onderzocht met behulp een Zeiss Axioskop stereomicroscop (vergroting 5-40x). Het graanmonster dat een volume had van 0,5 liter is gezeefd over normzeven met maaswijdten van 1,0; 0,5 en 0,25 mm. De beide grovere fracties zijn integraal doorzocht met bovengenoemde stereomicroscop, van de fijnste fractie is een steekproef van circa 10% van het zeefresidu onderzocht. Van alle waargenomen soorten zijn enkele zaden uit het residu gevestigd voor verdere determinatie.

3. Resultaten

Het breeuwselmonster bleek te bestaan uit takjes en blaadjes van een bladmos. Het betrof geen veenmos en ook geen dierlijk haar, dat ook regelmatig gebruikt werd voor het breeuwen van schepen. Er is geen poging gedaan om bij

een externe specialist de betreffende mossoort(en) nader te laten determineren. Vanwege de bemonstering van het breeuwsel onder water werd de kans op bijmenging van pollen en andere aquatische microfossielen vanuit het water van het IJsselmeer aanzienlijk geacht en is daarom ook afgezien van pollenanalyse aan dit monster.

Het graanmonster bestond voor 99% van het volume uit de complete zaadhuiden van rogge (*Secale cereale*). Helaas zijn de nader te determineren zaden van wilde planten in dit monster verloren gegaan tijdens brand in het woonhuis van de auteur. Puttend uit het geheugen bevat de soortenlijst in ieder geval de soorten bolderik (*Agrostemma githago*), korenbloem (*Centaurea cyanus*), ruw pazelzaad (*Lithospermum arvense*), windhalm (*Apera spica-venti*), zwenkgras/raaigras (*Festuca/Lolium spec.*) en een andoorn-soort (*Stachys spec.*). Alle resten zijn onverkoold.

4. Discussie

Het breeuwselmonster heeft een directe relatie met de bouwwijze van het scheepswrak. Breeuwsel werd toegepast bij overnaads gebouwde schepen om de huidgangen waterdicht te maken.

Gezien het feit dat er uitsluitend complete zaadhuiden in het graanmonster voorkomen, moet de rogge als bulkgoed, bestaande uit hele graankorrels, in het schip zijn vervoerd. De aangetroffen soorten akkeronkruiden behoren alle tot de Nederlandse flora, dus er zijn geen aanwijzingen dat het graan van buiten ons land is aangevoerd. Anderzijds hebben de gevonden soorten wel een grotere verspreiding in Europa, dus het kan niet worden uitgesloten dat het geïmporteerd graan betreft. Ruw pazelzaad is tegenwoordig een zeer zeldzame soort van kalkrijke akkers. Archeobotanisch wordt de soort echter regelmatig gevonden, opvallend genoeg dateert ongeveer de helft van de vondsten in de archeobotanische database RADAR in de 15^e of 16^e eeuw.

Het feit dat de graanresten en de bijbehorende akkeronkruiden alle in onverkoelde toestand bewaard zijn gebleven, wijst op zeer gunstige conserveringsomstandigheden, waarbij het

⁹⁷ Opdebeeck & Coenen 2022, 10.

materiaal permanent van zuurstof afgesloten is geweest. Dit is op een waterbodem vanzelfsprekend niet uitzonderlijk. Er zijn echter ook geen plantensoorten aangetroffen die via het zeewater in de lading kunnen zijn geraakt, zoals kwelderplanten. Weliswaar is de op basis van herinnering opgestelde soortenlijst niet compleet, maar er zijn geen soorten aangetroffen waarvan het onwaarschijnlijk was dat ze tussen het graan groeiden. Dit betekent dat het monster niet alleen goed geconserveerd is, maar ook een authentieke samenstelling heeft.

5. Conclusies en aanbevelingen

In deze paragraaf worden de beide onderzoeksvragen beantwoord.

Wat is de gaafheid en conservering van de gevonden scheepsresten en vondsten? (rekening houdend met de verschillende materiaalgroepen)

De conservering van het botanische materiaal, zowel het graan als het mosbreeuwsel, is in onverkoolde en zeer goed bewaarde toestand. Het graan met de bijbehorende akkeronkruiden heeft geen post-depositionele toevoeging ondergaan van plantenzaden die via het zeewater zijn aangevoerd na het zinken van het schip.

Welke uitspraken kunnen gedaan worden over de bouwwijze en herkomst van het scheepswrak?

De aanwezigheid van mosbreeuwsel staat in direct verband met de bouwwijze van het

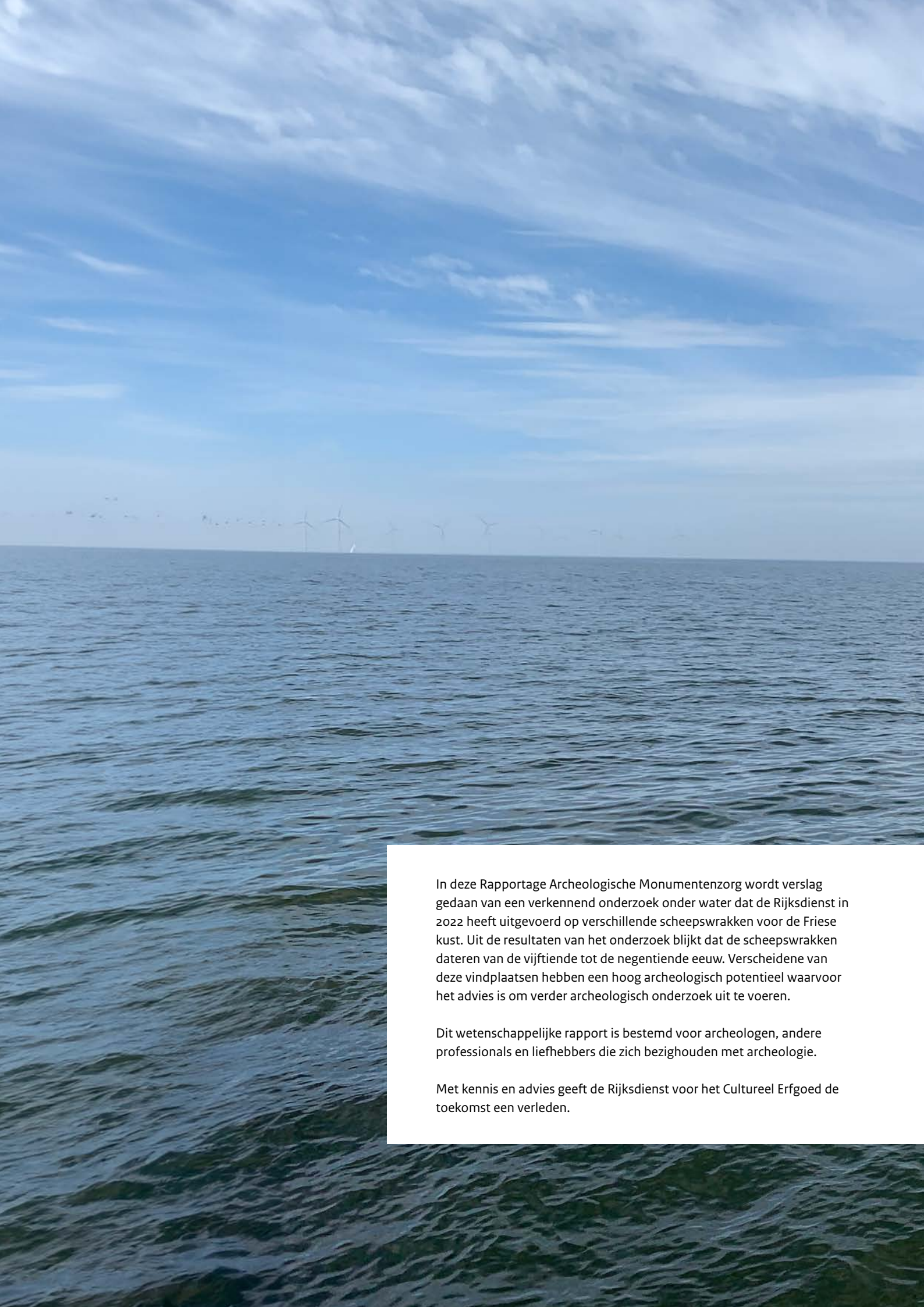
scheepswrak. Er kan geen uitspraak gedaan worden over de herkomst van het gebruikte breeuwsel doordat het mos niet nader gedetermineerd is en er beargumenteerd is afgezien van pollenonderzoek aan het breeuwsel.

Indien dit scheepswrak in de toekomst verder onderzocht gaat worden, is het zeer zinvol om een volledige analyse van een graanmonster uit te voeren. Daarbij verdient het de voorkeur om zo mogelijk een volume van ca. 5 liter te verzamelen, zodat onkruidsoorten met grote zaden en een lage dichtheid ook kunnen worden aangetoond.

Om het breeuwsel zinvol op pollen te kunnen onderzoeken, zou het wenselijk zijn als het “en bloc” verzameld zou kunnen worden met het scheepshout en de afdekkende breeuwlaf waar het zich tussen bevindt. Op die manier zou toevoer van pollen en andere microfossielen uit het water van het IJsselmeer waarschijnlijk voorkomen of althans sterk verminderd kunnen worden. Door het feit dat er nu sprake is van een zoetwatermilieu maar tijdens het zinken van het schip van een zeemilieu, kan eventuele verontreiniging vanuit het zoete water ook nog op basis van de groeiomstandigheden van de betreffende soorten worden herkend.

Literatuur

Opdebeeck, J., & T. Coenen 2022: *Programma van Eisen MAR-MYM-22*, Amersfoort.



In deze Rapportage Archeologische Monumentenzorg wordt verslag gedaan van een verkennend onderzoek onder water dat de Rijksdienst in 2022 heeft uitgevoerd op verschillende scheepswrakken voor de Friese kust. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat de scheepswrakken dateren van de vijftiende tot de negentiende eeuw. Verscheidene van deze vindplaatsen hebben een hoog archeologisch potentieel waarvoor het advies is om verder archeologisch onderzoek uit te voeren.

Dit wetenschappelijke rapport is bestemd voor archeologen, andere professionals en liefhebbers die zich bezighouden met archeologie.

Met kennis en advies geeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed de toekomst een verleden.