



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

Rapportage
Archeologische
Monumentenzorg

268

Kleine schepen in een wereld- economie

*Onderzoek naar twee handelsschepen in het Markermeer
te Warder (Gemeente Edam-Volendam)*

J. Opdebeeck en T. Coenen (red.)

Kleine schepen in een wereldeconomie

*Onderzoek naar twee handelsschepen in het Markermeer te Warder
(Gemeente Edam-Volendam)*

J. Opdebeeck en T. Coenen (red.)

Colofon

Rapportage Archeologische Monumentenzorg nr. 268

Kleine schepen in een wereldeconomie.

Onderzoek naar twee scheepswrakken in het Markermeer te Warder (Gemeente Edam - Volendam)

Redactie: J. Opdebeeck en T. Coenen

Auteurs: R. Bando, J.D. Bindt, O. Brinkkemper, K. Clarke, T. Coenen, J. van Doesburg, H. van Haaster, H. Huisman, R. Janssen, G. Jensma, J.W. de Kort, F. Laarman, S. Lange, R. Lauwerier, L.A. Muis, J. Nientker, J. Opdebeeck, B. van Os, A. Popkema, F. Postma, B. Smit, H.E. Vink, H. de Vries en A. Vos

Beeld omslag: Reconstructie op basis van de archeologische gegevens en historische bronnen (BCL-support, Mikko Kriek)

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

Opmaak en druk: Xerox/Osage

Autorisatie: T. de Groot, 9 maart 2021

Datum verschijning rapport: 27 augustus 2021

ISBN EAN: 978-90-5799-336-7

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 2021

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Postbus 1600

3800 BP Amersfoort

www.cultureelerfgoed.nl

Samenvatting	5	6.3	Ondergang van het schip	80	
1	Introductie	7	6.4	Herkomst en gebruik van het schip	80
1.1	Aanleiding voor het project	7	6.5	Scheepstype	82
1.2	Administratieve gegevens	9	7	Waardering van de vindplaats HE-11-53	85
1.3	Leeswijzer	9	7.1	Inleiding	85
1.4	Dankwoord	10	7.2	Waardering	85
2	Vooronderzoek van het onderzoeksgebied	11	8	Beantwoording van de onderzoeksvragen uit het programma van eisen	87
2.1	Paleogeografische context	11	8.1	Algemene vragen over de wraklocatie HE-11-53	87
2.2	Historische context	12	8.2	Vragen met betrekking tot de scheepsconstructie	87
2.3	Archeologische context	14	8.3	Vragen met betrekking tot de eventuele mobiele vondsten in het wrak	88
2.4	Archeologische verwachting	15	8.4	Overige vragen	89
3	Doelstelling van het onderzoek en onderzoeksvragen	17	8.5	Aanvullende vragen Definitieve opgraving (DO)	89
3.1	Doelstelling	17	9	Resultaten vindplaats HE-10-48	91
3.2	Vraagstelling	17	9.1	Omschrijving van de vindplaats	91
4	Veldonderzoek	19	9.2	Omschrijving van het scheepswrak	91
4.1	Uitvoeringseisen	19	9.2.1	Scheepsconstructie	92
4.2	Onderzoeksteam	19	9.2.2	Inventaris, lading en ballast	93
4.3	Duikomstandigheden	19	9.3	Datering	93
4.4	Methoden en technieken	20	9.4	Interpretatie	93
4.4.1	Vindplaats HE-11-53	20	9.5	Bedreigingen van de vindplaats	94
4.4.2	Vindplaats HE-10-48	23	10	Conclusie en advies	95
5	Resultaten vindplaats HE-11-53	25	Verklarende woordenlijst	96	
5.1	Omschrijving van de vindplaats	25	Literatuur	99	
5.2	Omschrijving van het scheepswrak	26	Bijlagen	103	
5.2.1	Scheepsconstructie	26	Bijlage 1	Vondstenlijst	104
5.2.2	Lading, ballast en inventaris	37	Bijlage 2	A3 tekening van het plan HE-11-53	107
5.2.3	Organische resten	37	Bijlage 3	A3 tekening van het boord van wrak HE-11-53 met de orthofoto van het 3D-model	109
5.3	Inventaris	39	Bijlage 4	A3 tekening van het vlak van wrak HE-11-53 met de orthofoto van het 3D-model	111
5.3.1	Inleiding	39	Bijlage 5	Tekening van het wrak door studenten	113
5.3.2	Aardewerk	41	Bijlage 6	Tekeningen van het scheepshout van het wrak HE-11-53	114
5.3.3	Keramisch bouw materiaal	45	Bijlage 7	Rapport BIAx	115
5.3.4	Glas	46	Bijlage 8	Verslag archeobotanisch materiaal	133
5.3.5	Metaal	46	Bijlage 9	Rapport schoen	138
5.3.6	Hout	62	Bijlage 10	Archeozoologisch rapport	140
5.3.7	Leer	63	Bijlage 11	Rapport natuursteen	147
5.3.8	Botmateriaal	64	Bijlage 12	Rapport muntgewichten	150
5.3.9	Natuursteen	65	Bijlage 13	Technische tekening fluit	153
5.3.10	Fluit	66	Bijlage 14	Dendrochronologische rapporten	155
5.4	Datering	69	Bijlage 15	A3 tekening van het plan HE-10-48	172
5.5	Bedreigingen van de vindplaats	70			
6	Interpretatie van de vindplaats HE-11-53	73			
6.1	Bouw en afmetingen van het schip	73			
6.2	Wrakvorming en ruimtelijke verspreiding van de scheepsdelen en artefacten	74			

Tijdens het archeologisch vooronderzoek in 2016 en 2017 is in het kader van het project Dijkversterking Markermeerdijken in het Markermeer bij het plaatsje Warder een scheepswrak aangetroffen. Omdat de locatie potentieel bedreigd werd en *in situ* bewaren van het wrak niet tot de mogelijkheden behoorde, is in samenspraak met de Provincie Noord-Holland, de Gemeente Edam-Volendam en de Alliantie Markermeerdijken door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed besloten om deze vindplaats op te graven. In 2018 voerden maritiem archeologen van de Rijksdienst twee weken gravend onderzoek uit. Hierbij is een smal, licht gebouwd scheepje van 14 tot 14,5 m lang opgegraven. Uit het onderzoek blijkt dat de bakboordzijde en de helft van de bodem van het schip uit de vroege zestiende eeuw bewaard zijn gebleven. Uit de constructiedetails kan worden opgemaakt dat deze punterachtige een mast had die ver naar voren stond en een dekconstructie in het midden van het schip. Contemporaine historische bronnen bevatten verschillende prenten waarop een scheepstype

voorkomt met vergelijkbare kenmerken als die van het gevonden wrak. Tussen de goed bewaarde houten scheepsresten zijn ook meer dan honderd voorwerpen gevonden. Deze kunnen in verschillende categorieën worden ingedeeld: scheepsuitrusting, victualie, kombuisgoed, eet- en drinkgerei, gereedschap, bedrijfsuitrusting en persoonlijke uitrusting. De vele objecten wijzen erop dat het geen visser-schip maar een schip van een handelaar is geweest. Vermoedelijk was dit een werkschip of een lichter die de goederen van de voor anker liggende, zeegaande schepen overnam en naar de stad bracht. Naast dit scheepswrak is op de laatste dag van het twee weken durend onderzoek een verkennend onderwater onderzoek verricht op een andere vindplaats in de buurt. Op deze locatie (HE-10-48) is een overnaads schip gevonden waarvan vermoedelijk de helft van het vlak bewaard is gebleven. Om een goede inschatting te krijgen van het archeologisch potentieel van deze vindplaats is een verder waarderend onderzoek nodig.

1.1 Aanleiding voor het project

Natuurlijke erosie is een groot probleem voor het behoud van cultureel erfgoed onder water. Stroming, paalworm en bacteriële werking zorgen voor een snelle degradatie van vindplaatsen die niet zijn afgedekt door sediment. Hierdoor zijn veel vindplaatsen bedreigd, terwijl het 'verstoorde betaalt' principe niet opgaat. In de cultuurbrief aan de Tweede Kamer van maart 2018 schrijft minister van Engelshoven dat er middelen worden vrijgemaakt om hier een oplossing voor te vinden.¹ De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed heeft hiervoor een Programma Maritiem Erfgoed Nederland opgezet dat van 2018-2021 wordt uitgevoerd. Dit geeft een vervolg aan het Maritieme Programma dat tussen 2012 en 2016 is uitgevoerd. Eén van de doelstellingen van dit Programma is om een beter overzicht te krijgen van vindplaatsen onder water en de bedreigingen ervan. Met deze kennis kan worden ingezet op het behoud van de meest waardevolle vindplaatsen. Om dit te bereiken worden niet alleen (opwater)onderzoeken uitgevoerd om vindplaatsen op te sporen, maar worden deze ook geïnspecteerd, gewaardeerd en indien nodig fysiek beschermd of opgegraven.

Eén van de vindplaatsen die snel na de start van het Programma de aandacht trok, was een scheepswrak bij Warder. Dit wrak is bij archeologisch onderzoek (IVO-opwater verkennend) in het kader van de dijkversterking Markermeerdijken aangetroffen (afb. 1). Het ligt op een diepte van 2 tot 3 m en ongeveer 300 m buitendijks. Vervolgens is door ADC Archeoprojecten en Baars-CIPRO in 2017 een IVO-onderwater verkennend onderzoek uitgevoerd. Hieruit bleek het wrak een aak-achtig schip uit mogelijk de zestiende eeuw te zijn. Volgens de onderzoekers kwam het in aanmerking voor waarderend onderzoek conform KNA waterbodems 4.0.² Door een planaanpassing was er echter geen direct gevaar meer voor de verstoring van de vindplaats, waardoor vervolgonderzoek uitbleef. Door het regionaal steunpunt (Alliantie Markermeerdijken) is vanwege de aanwezigheid van inventaris en de ligging van het wrak het risico op plundering en schatgraverij hoog

geschat.³ Het wrak wordt vanuit de gemeente niet beschermd door de planologische dubbelbestemming die voor het gebied geldt aangezien de oppervlakte kleiner is dan de ondergrens van 500m² voor archeologisch onderzoek uit het bestemmingsplan.

Daarom heeft de Rijksdienst eind 2017 een overleg gehad met de Provincie Noord-Holland, de Gemeente Edam-Volendam en de Alliantie Markermeerdijken. Hieruit kwam naar voren dat deze partijen graag zagen dat het wrak onderzocht zou worden door de Rijksdienst. Daarop heeft de Rijksdienst besloten om de vindplaats te waarderen. Er is voor een doorstart naar een opgraving gekozen. Enerzijds omdat behoud in situ van het wrak niet tot de mogelijkheden behoort (het wrak wordt bedreigd door mechanische erosie en menselijk handelen). Anderzijds omdat het een relatief klein wrak

¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/06/22/aanbieding-erfgoed-telt>.

² Waldus & Muis 2017, 42.

³ Zie ook de sarcofaag van Etersheim, die in 2009 in opdracht van de Provincie Noord-Holland is geborgen vanwege het risico op plundering. Zie voor meer informatie: <https://huisvanhilde.nl/verhalen/de-sarcofaag-van-etersheim/>.



Afb. 1. Sonaropname van het scheepswrak HE-11-53 (cirkel) in 2016 (Bron: Periplus Archeomare).

betreft, waardoor binnen dezelfde mobilisatie van een onderzoeksschip en duikteam het volledig documenteren van het wrak vanuit efficiëntie oogpunt de voorkeur heeft.

Tijdens het onderzoek in 2018 zijn in feite drie onderzoeken uitgevoerd: een IVO waarderend van het scheepswrak HE-11-53 met aansluitend de definitieve opgraving ervan, en tot slot een

eerste verkennend onderzoek naar de vindplaats HE-10-48 (afb.2). Dit laatste onderzoek is als extra oefening voor de studenten uitgevoerd, omdat de opgraving van het scheepswrak HE-11-53 eerder klaar was dan gepland. Deze vindplaats is aangetroffen bij bovengenoemd vooronderzoek in 2017 en ook hier is na een eerste verkenning geen vervolgonderzoek uitgevoerd.



● Onderzoeklocaties

Afb. 2. Kaart met de locaties van beide scheepswrakken in het Markermeer.

1.2 Administratieve gegevens

Provincie	Noord-Holland
Gemeente	Edam-Volendam
Plaats	Markermeer
Toponiem	Warder
Coördinaten	HE-11-53: RDX: 132690 / RDY: 505959 HE-10-48: RDX: 132644 / RDY: 506331
Projectcode	MAR_MYM_18
Zaaknummer	4609138100
Onderzoeksmethode	HE-11-53: IVO-onderwater waarderend en Opgraven HE-10-48: IVO-onderwater verkennend
KNA-versie	4.1
Complexiteit	SV.H
Periode	NTV
Waterkundige gegevens	Zoet water, geen stroming, 2 tot 3 m waterdiepte
Huidig grondgebruik	Recreatie, scheepvaart, visserij
Opdrachtgever	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- contactpersoon	J. Bazelmans
Bevoegde overheid	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
- Archeologisch deskundige namens bevoegde overheid	T. de Groot
Uitvoerder	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Projectleider	J. Opdebeeck
Uitvoering veldwerk	4-14 juni 2018
Beheer en plaats van documentatie	Provinciaal depot voor archeologie Noord-Holland
Redactie	J. Opdebeeck en T. Coenen
Auteurs	R. Bando, J.D. Bindt, O. Brinkkemper, K. Clarke, T. Coenen, J. van Doesburg, H. van Haaster, H. Huisman, R. Janssen, J.W. de Kort, F. Laarman, S. Lange, R. Lauwerier, G. Jensma, L.A. Muis, J. Nientker, J. Opdebeeck, B. van Os, A. Popkema, F. Postma, B. Smit, H.E. Vink, H. de Vries en A. Vos
Datum goedkeuring rapport	9 maart 2021
Datum verschijning rapport	27 augustus 2021

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een beknopte beschrijving gegeven van het onderzoeksgebied Markermeer bij Warder en de landschappelijke, historische en archeologische context ervan. Hoofdstuk 3 geeft de doel- en vraagstellingen van het onderzoek uit 2018 weer. In hoofdstuk 4 wordt uitleg gegeven over het onderzoeksteam, de duikomstandigheden en de gebruikte methoden en technieken. In hoofdstuk 5 worden de onderzoeksresultaten

van het onderzoek (waarderend en definitieve opgraving) van het scheepswrak HE-11-53 besproken. Eerst worden de vindplaats en stratigrafie besproken (paragraaf 5.1), daarna komt het wrak uitgebreid aan bod (paragraaf 5.2). Het eerste onderdeel hiervan zijn de verschillende aangetroffen scheepsonderdelen en objecten die onderdeel uitmaken van de scheepsconstructie (paragraaf 5.2.1). Het volgende onderdeel zijn de vondsten die kunnen worden onderverdeeld in lading, ballast en inventaris (paragraaf 5.2.2). Het laatste onderdeel van de beschrijving van het wrak betreft de analyse van

de organische monsters (paragraaf 5.2.3). Omdat bij de opgraving veel objecten zijn gevonden, waarvan enkele met een grote historische waarde, is besloten om de inventaris in een aparte paragraaf te beschrijven (paragraaf 5.3). Tot slot worden de datering en de bedreigingen van de vindplaats beschreven. In hoofdstuk 6 wordt de interpretatie van de vindplaats HE-11-53 behandeld. Hoofdstuk 7 bevat de waardering van de vindplaats als onderdeel van het IVO waarderend onderzoek en in hoofdstuk 8 worden de onderzoeksvragen uit het PvE beantwoord. Hoofdstuk 9 geeft de resultaten van het IVO verkennend onderzoek van de vindplaats HE-10-48 weer. Tot slot eindigt dit rapport met hoofdstuk 10, waarin de bevindingen van de opgraving van de wrakken HE-11-53 en HE-10-48 worden samengevat. De gebruikte scheepsarcheologische termen staan in de verklarende woordenlijst achter in deze publicatie.⁴ De lijst van de gevonden artefacten en diverse tekeningen op A3-formaat zijn in de bijlagen opgenomen, evenals de afzonderlijke rapporten van het specialistisch onderzoek.

1.4 Dankwoord

Wij danken de overige leden van het onderzoeksteam uit 2018 voor hun inzet tijdens het archeologisch duikonderzoek: studenten Merijn Gombert en Tayla van Ingen; duik- en veldtechnicus Leon Vroom (Rijksdienst); duiktechnici Frank Koppen en Aerjen Walta; drone-opnamen Jos Stöver (Rijksdienst).

Verder rest ons alle anderen te bedanken die meegeholpen hebben aan het uiteindelijk resultaat van deze publicatie: Jan-Willem Oudhof (Alliantie Markermeerdijken); Gemeente Warder; Provincie Noord-Holland; Liselore Muis en Heidi Vink (Rijksdienst) voor het uitwerken van de rapportgegevens; Petra Doeve (RING) voor het dendrochronologisch onderzoek; Jan van Doesburg (Rijksdienst) voor determineren van het aardewerk en metaal; Bertil van Os (Rijksdienst) voor de analyse van de metalen en natuursteen; Thomas Van Damme (Ubi3D) voor de 3D-modellen; Silke Lange (BIAX) voor het determineren van de houten voorwerpen; Jan Dirk Bindt (Gemeente Amsterdam) voor het scheepsbouwkundig advies; Joke Nientker (Rijksdienst) voor het onderzoek naar het leer; Otto Brinkkemper (Rijksdienst) voor de analyse van het archeobotanisch materiaal; Bjørn Smit (Rijksdienst) voor de paleogeografische context; Frits Laarman en Roel Lauwerier (Rijksdienst) voor de analyse van het archeozoölogisch materiaal; Goffe Jensma (Universiteit Groningen) en Anne Popkema, Riemer Janssen en Herre de Vries (onderzoeksgroep Pastei) voor het onderzoek naar de tekst op het zaagje; Hans Huisman (Rijksdienst), Roberto Bando en Kate Clarke voor het onderzoek naar de fluit; Jan-Willem de Kort (Rijksdienst) voor het onderzoek naar de stratigrafie; Frank Postma (LWAOW)⁵ voor het onderzoek naar de muntgewichten; Henk van Haaster (BIAX) voor het onderzoek naar het touw; Marjolein Haars (BCL-Archaeological Support) voor het digitaliseren van de tekeningen. Jarno Pors en Wanda Nijboer (Rijksdienst) voor het helpen met de publicatie.

⁴ Voor deze woordenlijst is gebruik gemaakt van Van Beylen 1985, aangevuld met de cultuurhistorische thesaurus van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

⁵ Landelijke Werkgroep Archeologie Onder Water, onderafdeling van de Archeologische Werkgroep Nederland (AWN).

2 Vooronderzoek van het onderzoeksgebied

Om een beter begrip te krijgen van het onderzoeksgebied moet vanuit paleogeografisch, historisch en archeologisch oogpunt gekeken worden naar de ruimere omgeving en van de evolutie van de watermassa waarin het wrak zich bevindt.

2.1 Paleogeografische context

B. Smit

Het onderzoeksgebied ligt in het huidige Markermeer aan de oostkant van de provincie Noord-Holland. Het huidige Noord-Holland ligt in een voormalig dalingsbekken wat inmiddels geheel opgevuld is met pleistocene en holocene sedimenten.⁶ Gedurende de een na laatste ijstijd (het Saalien) vormt het landijs, de gevormde stuwallen en de afgezette keileem een barrière waardoor de Rijn (die voorheen een noordelijke monding had) wordt verlegd naar huidige IJsseldal en via het huidige IJsselmeer en via de Kop van Noord Holland naar het westen stroomt. Het water volgt in feite het oerstroombekken (het lage bekken) in de ondergrond.⁷ Het water van de Maas stroomt aan het einde van het Saalien al door het huidige rivierengebied. In het Eemien (ca. 120.000 jaar geleden) heeft de Rijn nog steeds een noordelijk loop en mondt uit in de omgeving van Zwolle, door het dalen van de zeespiegel gedurende de laatste ijstijd, vormt de Rijn een grote delta in de huidige Noordzee.

Vanaf ca. 40.000 jaar geleden verlegt de Rijn voor de laatste keer zijn loop en fixeert deze zich samen met het water van Maas in het huidige rivierengebied.⁸ Het voormalige oerstroombekken, met uitlopers het in de ondergrond van het huidige IJsselmeer voert vervolgens het water naar het westen van de kleinere rivieren (zoals de Eem, en OerVecht), die het pleistocene achterland draineren. Aan het eind van de laatste ijstijd ligt nog een groot deel van het landschap droog en wordt het (smelt)water afgevoerd via de lagere delen in het landschap. In vergelijking tot Rijn en Maas voeren de kleinere rivieren (Eem, Oervecht relatief weinig sediment mee.

Als gevolg van het smelten van het landijs beginnen de zeespiegel en het grondwater sterk te stijgen. De zee heeft vrij toegang tot het

gebied omdat tussen IJmuiden en Den Helder nog geen sprake is van een kustbarrière in de vorm van duinen of strandwallen. De invloed van de zee en daarmee het getij is logischerwijs het vroegst merkbaar in de laagste delen van het estuarium; dat wil zeggen het westelijke deel en de rivierdalen. De pleistocene ondergrond van het gebied loopt – met uitzondering van het noordelijke keileemgebied – geleidelijk af van oost naar west waardoor de zee steeds verder het gebied binnen kan dringen. De rivierdalen worden de locaties van de getijdegeulen en met name in het westen van deze dalen zal daardoor erosie van de ondergrond hebben plaatsgevonden. Door de relatieve zeespiegelstijging verslechtert de ontwatering in het binnenland en in de gebieden buiten de mariene invloedssfeer ontwikkelt zich op grote schaal veen. Door het binnendringen van de Noordzee via verschillende zeegaten ontstaat in grote delen van West-Nederland een uitgestrekt wadden- en kweldergebied. Tussen de mondingen van deze zeegaten komen zandplaten voor die regelmatig overspoelen en door de invloed van de sterk stijgende zeespiegel verplaatst de kustlijn zich geleidelijk oostwaarts en worden oudere sedimenten weggespoeld.⁹

Door een overschot aan sedimentaanvoer van de Rijn en Maas verzanden de zeegaten langzamerhand en na ca. 4000 v.Chr. neemt de snelheid van zeespiegelstijging af. De zich naar het oosten bewegende kustlijn komt op dat moment tot stilstand. Sedimentoverschot zorgt voor de eerste strandwallen en de kust begint zich weer westwaarts uit te breiden. Hierdoor neemt de invloed van de zee in het gebied af, maar zorgt er ook voor dat de IJssel, de Overijsselse Vecht en de Eem minder goed kunnen afwateren op de Noordzee. Er ontstaat een groot aaneengesloten veengebied, waarin grote veenmeren aanwezig zijn en enkele veenrivieren voor natuurlijke afwatering zorgen. Dit merencomplex wordt in de Romeinse bronnen het Flevomeer (Lacus Flevo) genoemd. In de vroege middeleeuwen wordt hetzelfde gebied aangeduid als het Almere (groot meer). De bewoning in Noord-Holland richt zich rond 800 n.Chr. op de hoger gelegen strandwallen. Door het, in een droge periode, ontginnen van de lager gelegen veengebieden ontstaat geschikte landbouwgrond en raakt ook dit gebied langzaam bewoond. Door de ontginningen daalt echter het veen en wordt overtollig water steeds slechter

⁶ Stouthamer, Cohen & Hoek 2020; Vos et al. 2018.

⁷ Stouthamer, Cohen & Hoek 2020; Weerts & Cohen 2016.

⁸ Stouthamer, Cohen & Hoek 2020; Weerts & Cohen 2016.

⁹ Bartels & Van Sprew 2014, 37; Vos et al. 2018.

afgevoerd. Tegelijkertijd breekt een periode van grote stormvloed aan. Wanneer door het ontstaan van een nieuw zeegat, het Marsdiep, in de twaalfde eeuw de Zuiderzee ontstaat, vormt deze eveneens een bedreiging voor de lager gelegen veengebieden en wordt bescherming tegen het water steeds noodzakelijker. De huidige kustlijn van Noord-Holland langs de voormalige Zuiderzee wordt dan ook bepaald door een geschiedenis van dijk aanleg, stormvloed, dijk doorbraken en dijkherstel, waarbij dammen en dijken worden samengevoegd tot een sluitende zeekering, maar waar ook eerder bewoonde delen verloren gaan.¹⁰

Als gevolg van de aanleg van de Afsluitdijk in 1932 verzoet het IJsselmeergebied binnen enkele jaren. Sinds de aanleg van de Houtribdijk komt geen nieuw sediment vanuit de rivieren het Markermeer meer binnen.¹¹ Alleen als gevolg van opwervend slib worden sedimenten verplaatst of (tijdelijk) afgezet.

Samenvattend kan men stellen dat de geologische context voor het onderzoeksgebied bestaat uit het Laagpakket van Gieten met daarop de pleistocene dekzanden (Formatie van Bostel), waarop een veenpakket is ontwikkeld (Formatie van Nieuwkoop) dat is afgedekt door jonge zeelei (1500 tot afsluiting zeedijk).

2.2 Historische context

L. Muis en J. Opdebeek

De paleogeografische ontwikkeling van het gebied laat zien dat het water grote invloed heeft gehad op veranderingen aan en ontwikkelingen in dit gebied. Vanaf 800 n.Chr. is het gebied bewoond, maar ook dan blijft het water het gebied beheersen.

Zuiderzee

In het Zuiderzeegebied zijn door getijdenwerking naast en aan de uiteinden van geulen zandplaten ontstaan, waaronder het in het Markermeer gelegen Enkhuizerzand en die voor Pampus.¹²

Op de kaart van Christiaan 's Grooten uit 1570 loopt de kustlijn gelijk aan de huidige kustlijn, maar tussen Edam en Warder is voor de kust een grote ondiepte, het voorland, aangegeven (afb. 3).

Door de voortdurende eroderende werking van de Zuiderzee verdwijnt op veel plaatsen gaandeweg het voorland dat als een buffer voor de dijk functioneert. Als het voorland is verdwenen, kan de dijk zo verzwakt raken dat het noodzakelijk is delen op te geven en te vervangen door een tracé dat meer landinwaarts ligt.¹³ Ook op de kaart van het Hoogheemraadschap van Andries en Hendrik de Leth uit 1729, en op het minuutplan van het kadaster uit 1832, loopt de kustlijn gelijk.¹⁴ Op de kaart van hetzelfde Hoogheemraadschap uit 1745 van Isaak Tirion is echter buiten de dijk iets meer buitendijks land te zien.¹⁵

Scheepvaart

In de loop van de tijd krijgt het gebied van het Almere en de Zuiderzee het karakter van een verkeersplein met veelvuldige vaarbewegingen voor handel en visserij.¹⁶ In eerste instantie verloopt de Hanze-handel richting de Noordzee en Oostzee over het Zuiderzeegebied vanuit de oostelijke havensteden zoals Stavoren, Harderwijk en Kampen, maar in de loop van de zestiende eeuw verschuift de handel naar de westelijke havens, namelijk Amsterdam, Enkhuizen, Edam, Hoorn en Medemblik.¹⁷ Daarnaast heeft ook grootschalige oorlogsvoering in het gebied plaatsgevonden, waarvan de bekendste de zogenaamde 'Slag op de Zuiderzee' in 1573 is, tijdens de opstand der Nederlanden. In de verschillende periodes zijn diverse schepen voor verschillende doelen en van zeer wisselende afmetingen gebruikt. Dit loopt uiteen van pramen om vee mee te vervoeren, melkjollen, werkvloten in de havens en buitengaats, tot complete vrachtvaarders (zoals katschepen en fluitschepen) en zeevaardige oorlogsschepen.¹⁸

Op basis van de wrakkenregisters van Rijkswaterstaat uit de periode 1850-1920 is uitgerekend dat in deze periode ongeveer 1,3 schip per jaar vergaat.¹⁹ Tijdens de hoogtijdagen van de Zuiderzee met belangrijke havenplaatsen als Hoorn, Monnickendam en Edam zullen dit er vermoedelijk veel meer geweest zijn. Daarom kunnen we ervan uitgaan dat in het Markermeer nog veel (restanten van) scheepswrakken liggen.

Warder

Warder ontwikkelt zich vanaf de elfde eeuw tot lintdorp. Het feit dat de bebouwing van Warder

¹⁰ Houkes 2014 et al. 2014, 8.
¹¹ Alleen eolische afzettingen zullen nog plaatsvinden.

¹² Houkes 2014 et al. 2014, 8.

¹³ Gemeente Zeevang 2013, 11.

¹⁴ Kroes 2011, 17.

¹⁵ Kroes 2011, 17.

¹⁶ Houkes 2014 et al. 2014, 48.

¹⁷ Houkes 2014 et al. 2014, 8.

¹⁸ Bartels & Van Sprew 2014, 177.

¹⁹ Bartels & Van Sprew 2014, 177.



Afb. 3. Detail uit de kaart van Christiaan 's Grooten uit 1570 (Fockema Andreae & van 't Hoff 1961).

'doodloopt' tegen de huidige IJsselmeerdijk wijst erop dat waarschijnlijk ook Warder zich oorspronkelijk verder naar het zuidoosten heeft uitgestrekt. Vooral door grote overstromingen in de vijftiende eeuw is een deel van de middeleeuwse kuststrook verdrongen, waardoor eventuele bewoningssporen uit eerdere perioden zijn verdwenen.²⁰

De inwoners van Warder leven vanaf de veertiende eeuw voornamelijk van de veeteelt en de visserij. Door de vele waterlopen, die voor de nodige afwatering van het natte veenland zorgen, zijn de landerijen alleen per boot bereikbaar, via een vaarsloot. In de zeventiende en achttiende eeuw telt het dorp ook een groot aantal zeevarenden en in de eerste helft van de zeventiende eeuw maakt het dorp een kortstondige bloeiperiode door. Tot 1865 gaat het

vervoer van vee, melk, hooi, mest etc. nog steeds per boot. In 1960 maakt een ruilverkaveling een einde aan het door het vaarsloten beheerste aangezicht van Warder. De vaarsloot door het lint wordt geleidelijk gedempt, de ophaalbruggen verdwijnen en de dorpsweg wordt breder.²¹ In 1970 wordt Warder onderdeel van de gemeente Zeevang na opheffing van de oude gemeenten Beets, Kwadijk, Middellie, Oosthuizen en Warder. In 2016 wordt de gemeente Zeevang onderdeel van een grotere fusie met de gemeente Edam-Volendam.

Edam

Net ten zuiden van Warder ligt Edam als dichtstbijzijnde havenplaats. Edam is tussen 1000-1250 ontstaan als de nederzetting Ydam of Yedam. De naam is ontleend aan een waterloop (de E of Ye)

²⁰ Kroes 2011, 17; Houkes 2014 et al. 2014, 44.

²¹ Historische Vereniging Warder, Geschiedenis van Warder in een notendop.

en een dam die hierin is opgeworpen. Edam wordt in 1310 voor het eerst genoemd en krijgt in 1357 stadsrechten van graaf Willem V van Holland. Naast stadsrechten krijgt Edam toestemming voor de aanleg van een tolvrije haven.²² Er wordt een open verbinding gegraven tussen het Purmermeer en de Zuiderzee.²³ Zo ontstaat de Voorhaven met aan de oostzijde het Oorgat en een havenkanaal naar de Zuiderzee. Er ontstaat een betere scheepvaartverbinding en handelsschepen kunnen dan ook gemakkelijker via het Purmermeer naar andere Noord-Hollandse steden varen. Al in de vijftiende eeuw is er sprake van scheepsbouw langs de oever van de IJse en in de zestiende eeuw is het hoogtepunt van de scheepsbouw in Edam. De stad telt dan 33 scheepswerven. De stad floreert door handel en scheepvaart en ook door de vele scheepstimmerwerven met bijbehorende houthandel en touwslagerijen.²⁴

Bij de oprichting van het Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en Westfriesland (in 1544) wordt besloten tot de bouw van een binnen- en een buitensluis in de Edamse haven, om de overlast van hoog en brak water voor de boeren in het achterland te beperken. Door de aanleg van de sluizen ligt Edam voortaan niet langer aan open zee en men vreest voor verlies van scheepvaart en verzanding van de haven. Na veel protest van de stad komen deze Damsluis en Zeesluis in 1569 gereed. Het gevolg is de reeds gevreesde verzanding van het Oorgat, die in 1592 leidt tot de sluiting van de haven en de opkomst van Volendam.²⁵ Omstreeks 1560 telt de stad nog 28 werven.²⁶ Tussen februari 1564 en mei 1565 leveren zij 47 schepen af: zeventien waterschepen, tien wijschepen, acht smalschepen, vijf karvelen, drie boeiers en vier buizen. Karvelen en buizen worden vooral gebruikt voor de koopvaardij en de haringvangst op volle zee. De andere schepen zijn bestemd voor de Zuiderzee- en de binnenvaart.²⁷ De scheepsbouw en houthandel blijven van belang totdat deze zich in de tweede helft van de zeventiende eeuw meer en meer naar Amsterdam en de Zaanstreek verplaatsen.²⁸

Door de droogmakerijen in de omgeving blijft Edam wel een bloeiend streekcentrum voor de handel in vee en kaas (Edammer kaas). Reeds in de vijftiende eeuw worden Edammer kazen naar het buitenland verhandeld.²⁹ Edam had een belangrijke zeehandel via het Texelse gat, onder andere op Oost-Indië.

Met de oprichting van de Groenlandcompagnie in 1635 groeit de walvisvaart in Edam uit tot een belangrijke industrie.³⁰ In 1660 wordt de Zesstedenvaart aangelegd. Deze trekvaart, tussen Buiksloot en Hoorn, betekent een grote verbetering voor zowel goederen- als personenvervoer. Uiteindelijk, door de opening van het Noordzeekanaal in 1876, stagneert de stedelijke economie. Doordat de scheepvaart de stad niet meer passeert verliest Edam de functie als aanvoerhaven.

2.3 Archeologische context

L. Muis en J. Opdebeeck

Bekende archeologische waarden

Op de AMK staan meerdere archeologische vindplaatsen in de omgeving van de onderzoekslocatie geregistreerd, alle op land en daterend uit de late middeleeuwen. Het betreft: het terrein van de kerk van Warder, één van de oudste kerken in het gebied (terrein van hoge archeologische waarde, AMK-nummer 10797); de historische kern van Warder (terrein van hoge archeologische waarde, AMK-nummer 14650); de Zeevangsdijk (terrein van archeologische waarde, AMK-nummer 14683) en zes veenterpen direct ten noorden van Warder (terreinen van hoge archeologische waarde, AMK-nummers 14558, 14559, 14560, 14561, 14563 en 14587). Ook de historische kern van Edam is aangemerkt als archeologisch monument van hoge archeologische waarde (AMK-nummer 14649).

In ARCHIS staan binnen het gehele gebied van de voormalige gemeente Zeevang negentien waarnemingen geregistreerd. Daarvan liggen twee waarnemingen in het Markermeer en zeventien op het land. Alle genoemde landwaarnemingen houden verband met de ontginning en bewoning van het veen in de late middeleeuwen.³¹

Eén van de twee waarnemingen in het Markermeer heeft betrekking op de restanten van het verdronken dorp Etersheim, vóór 1632 gelegen aan de zuidzijde van de Oosterkoog (waarnemingsnummer 47876). Tijdens duikactiviteiten van een vrijwilliger in de jaren 2000 zijn een bewerkte natuursteen paal, een hoeksteen en stukken vloer van natuursteen aangetroffen. Aan de rand van zijn zoekgebied heeft hij een L-vormige fundering waargenomen, die van het

²² Stenvert *et al.* 2006.

²³ Vereniging Oud-Edam, Canon van Edam.

²⁴ Stenvert *et al.* 2006.

²⁵ Stenvert *et al.* 2006; Vereniging Oud-Edam, Canon van Edam.

²⁶ Vereniging Oud-Edam, Canon van Edam.

²⁷ Vereniging Oud-Edam, Canon van Edam.

²⁸ Stenvert *et al.* 2006.

²⁹ Capelleveen 2016.

³⁰ Vereniging Oud-Edam, Canon van Edam.

³¹ Kroes 2011, 18.

oude Raadhuisje afkomstig zou kunnen zijn. Tevens zijn beenderen en schedels afkomstig van een kerkhofje ten noordoosten van het cirkelvormige gebied waargenomen.³²

De tweede waarneming in het Markermeer (waarnemingsnummer 47900) betreft een scheepswrak. Het wrak is 20 m lang en is gedateerd in de late middeleeuwen - nieuwe tijd. Op de locatie zijn ook een baardmankruik en 'rechthoekige stenen' gevonden.

In het kader van de Dijkversterkingen Markermeerdijken is in 2016 een inventariserend veldonderzoek (IVO-onderwater verkennend) uitgevoerd.³³ In dit gebied zijn verschillende mogelijke vindplaatsen onderzocht. De meeste van de onderzochte plaatsen hebben geen archeologische waarde: het gaat om los scheepshout (HE_11_72), stortplaatsen (HE_11_64 en HE_11_75) en palen die onderdeel vormen van de dijk (HE_10_26, HE_10_43 en HE_10_50). Op één onderzochte plaats (HE_11_63) zijn sporen gevonden van metselwerk dat geïnterpreteerd is als door overstroming verdwenen bebouwing. Op twee plaatsen zijn scheepswrakken ontdekt: HE_10_48 is een scheepswrak uit het derde kwart van de zestiende eeuw en HE_11_53 is een scheepswrak met lading uit de zestiende eeuw.

Archeologische onderzoeken

De volgende archeologische onderzoeken zijn in de nabijheid van of op het onderzoeksgebied van de vindplaats uitgevoerd: een bureau-onderzoek, twee geofysische onderzoeken en een verkennend duikonderzoek.³⁴

Vrijwilligers

De leden van de Historische Vereniging Warder, duikers van de Landelijke Werkgroep

Archeologie onder Water en de Archeologische Vereniging afdeling Zaanstreek-Waterland hebben in 2012 en 2013 gedoken in het Markermeer om onderzoek te doen naar de resten van de oudste bebouwing van Warder. Tijdens dit onderzoek zijn resten van bewoning vanaf vermoedelijk de elfde eeuw aangetroffen. Geconcludeerd is dat Warder vroeger op een locatie lag, die zich nu buitendijks in het Markermeer bevindt.³⁵

2.4 Archeologische verwachting

J. Opdebeeck en T. Coenen

Algemeen

Het IJsselmeergebied kent een continue bewoningsgeschiedenis en in de ruime omgeving van de vindplaats zijn archeologische resten van de prehistorie tot het heden gekend. Wat betreft de scheepvaart is het gebied al vanaf de late middeleeuwen een drukbevaren omgeving geweest. Gezien het maritieme landschap en andere gekende historische scheepswrakken in de omgeving van de site is het archeologisch potentieel van het gebied hoog. De twee vindplaatsen HE-11-53 en HE-10-53 zijn gevonden tijdens het geofysisch vooronderzoek van het gebied voor de dijkversterking van de Markermeerdijken in 2016 (IVO opwater).³⁶ Beide vindplaatsen zijn in 2017 verder onderzocht (IVO onderwater verkennend).³⁷

Complextype

Bij het verkennend onderzoek uit 2017 is vastgesteld dat de resten op de vindplaats HE-11-53 van een scheepswrak zijn dat vermoedelijk uit de

³² Beschrijving van melder dhr. E. Schurink.

³³ Waldus & Muis 2016.

³⁴ Archis (opgevraagd 10-06-2020).

³⁵ Historische Vereniging Warder, Warder Onder Water bestaat.

³⁶ Bartels & Van Sprew 2014.

³⁷ Waldus & Muis 2017.

Archeologische onderzoeken

Zaak-identificatie	Soort onderzoek	Locatie	Uitvoering	Uitvoerder
2307190100	bureauonderzoek	Plangebied Natuurlijk Markermeer IJmeer, locatie C, gemeente Zeevang	2010	RAAP Archeologisch Adviesbureau
2333394100	inventariserend veldonderzoek (opwaterfase)	Markermeer - Warder Aanleg Slibscherm	2011	Periplus Archeomare
4006602100	inventariserend veldonderzoek (onderwater verkennend)	Edam-Volendam, Markermeer	2016	ADC ArchoProjecten en Baars-CIPRO
4683197100	inventariserend veldonderzoek (opwaterfase)	Etersheim Markermeer	2018	Periplus Archeomare

zestiende eeuw komt. Het schip is, voor zover kon worden vastgesteld, gladboordig gebouwd, met een knik-spant. Mogelijk is het een aak-achtig vaartuig. Er zijn houten penverbindingen gebruikt om het kniestuk te verbinden met de huidgangen. Ook op de vindplaats HE-11-48 zijn de resten van een scheepswrak aangetroffen. Dit scheepswrak is vermoedelijk uit het derde kwart van de zestiende eeuw. De resten op de waterbodem bestaan uit een steven en boorden van een overnaads gebouwd schip.³⁸ De twee vindplaatsen worden beschouwd als wrakken met een houten scheepshuid en houten spanten: complextype 'SV.H' (vaartuig, houten huid, houten spanten).

Datering

De vindplaats HE-11-53 bestaat uit een scheepswrak dat vermoedelijk uit de zestiende eeuw komt. Uit de typologische datering van de twee aardewerken artefacten die hierbij gevonden zijn, is een datering in de late vijftiende tot vroege zestiende eeuw voorlopig het meest waarschijnlijk. Van de vindplaats HE-10-48 is een houtmonster dendrochronologisch onderzocht en leverde een *post quem* datering van 1545.³⁹

Omvang

De resten van het scheepswrak HE-11-53 bevinden zich binnen een zone van ongeveer 12 x 12 m. De resten van scheepswrak HE-10-48 beslaan een oppervlakte van 15 x 5 m.

Diepteligging

De geologische context bestaat uit het Laagpakket van Gieten met daarop de pleistocene dekzanden (Formatie van Boxtel), waarop

een veenpakket is ontwikkeld (Formatie van Nieuwkoop) dat is afgedekt door jonge zeeklei (1500 tot afsluiting zeedijk).

Op de locatie HE-11-53 bestaat de bodem uit een zandige laag met mariene schelpen.

Op de locatie HE-10-48 bestaat de bodem uit veen dat is afgedekt door een dunne sliblaag.⁴⁰

Beide wrakken liggen op een waterdiepte van 2 tot 3 m.

Gaafheid en conservering

Als vindplaatsen onder water niet zijn afgedekt door een beschermende bodemlaag, worden zij sterk bedreigd door verschillende vormen van degradatie: biologische, chemische en fysische degradatie. Daarnaast zijn (bekende) scheepswrakken die niet afgedekt zijn door sediment onderhevig aan menselijke inmenging: vandalisme, verstoring door visserij en illegale opgravingen. Deze processen zullen alle een invloed hebben op de gaafheid en conservering van de wrakresten. Resten die wel goed zijn afgedekt, kunnen (doordat ze zijn afgesloten van zuurstof) in een uitstekende staat bewaard zijn gebleven.

Tijdens het verkennend duikonderzoek in 2017 zijn op scheepswrak HE-11-53 twee aardewerken artefacten geborgen en is ook een koperen ketel half in de bodem aangetroffen. Op het scheepswrak HE-10-48 zijn geen objecten aangetroffen.⁴¹ Omdat op beide vindplaatsen nog grote delen van het scheepswrak begraven liggen, is de kans groot dat er meer persoonlijke objecten, lading of ballast aanwezig zijn. De aanwezigheid van organische, botanische of archeozoologische resten is aannemelijk, gezien de goede conserverende werking van de bodem.

³⁸ Waldus & Muis 2017.

³⁹ Waldus & Muis 2017.

⁴⁰ Waldus & Muis 2017.

⁴¹ Waldus & Muis 2017.

3 Doelstelling van het onderzoek en onderzoeksvragen

3.1 Doelstelling

Het doel van het waarderend onderzoek is om inzicht te krijgen in de inhoudelijke kwaliteit (aard, omvang en datering) en fysieke kwaliteit (gaafheid en conservering) van de archeologische waarden van de vindplaats.

Het doel van de opgraving (na doorstart) is het documenteren van gegevens en het uitwerken en veiligstellen van materiaal van de vindplaats conform het Programma van Eisen om daarmee informatie te behouden die van belang is voor de kennisvorming over het verleden.

Daarnaast diende dit project ook als *field school* voor een aantal studenten maritieme archeologie. In Nederland gelden strenge wetten en regels omtrent duikwerkzaamheden: zonder geldig beroepsduikcertificaat mag je niet werken onder water. Dit maakt het voor studenten lastig praktijkervaring op te doen in Nederland met onderzoek onder water. In de wet- en regelgeving is echter een uitzondering opgenomen voor studenten. Zij mogen meeduiken met een professioneel team mits zij slechts ondersteunende werkzaamheden uitvoeren. De Rijksdienst maakt hiervan gebruik door jaarlijks een onderwater fieldschool te organiseren. Studenten krijgen zo de kans ervaring op te doen, voordat zij (of een bedrijf) geld steken in een dure beroepsduikopleiding.

De laatste dag van het project is nog een IVO-onderwater verkennend onderzoek uitgevoerd op de vindplaats HE-10-48.

3.2 Vraagstelling

NOaA 2.0

Dit onderzoek sluit aan bij de volgende onderzoeksvragen uit de NOaA 2.0:

NOaA 2.0-vraag 11: Hoe verliep de ontwikkeling van de houten scheepsbouw (materiaalgebruik, technologie, innovatie, typologie)?

NOaA 2.0-vraag 12: Waar worden uiteenlopende typen scheepswrakken aangetroffen, en hoe kan de aanwezigheid van wrakken worden verklaard?

NOaA 2.0-vraag 69: Welke infrastructurele en sociaaleconomische rol speelden waterwegen en de scheepvaart?

Onderzoeksvragen

De volgende onderzoeksvragen zijn voor het waarderend onderzoek opgesteld (IVO-onderwater waarderend):

Algemene vragen over de wraklocatie:

- Wat is de exacte positie en (diepte)ligging van het wrak?
- Wat is de omvang en verspreiding van de scheepsresten?
- Welke delen van het wrak zijn nog aanwezig?
- Wat kan gezegd worden van de wrakvormende processen en degradatieprocessen van deze vindplaats?

Vragen met betrekking tot de scheepsconstructie:

- Zijn constructiedetails waarneembaar? En zo ja, welke?
- Welke houtsoorten zijn er gebruikt?
- Welke indicatie kunnen de houtmonsters geven over de bouwdatum van het schip en de herkomst van het bouwhout?

Vragen met betrekking tot de eventuele mobiele vondsten in het wrak:

- Zijn er resten van de uitrusting, scheepsinventaris, lading en persoonlijke eigendommen aanwezig? Zo ja, wat is de aard, functie en datering daarvan?
- Wat is de gaafheid en conserveringstoestand van de aangetroffen mobiele vondsten?
- Bevinden de vondsten zich *in situ*? Zo ja, waaruit blijkt dat? Indien nee, wat is daarvoor de reden?
- Is er sprake van ingespoeld materiaal (*non-related artefacts*)? En zo ja, welke zijn dat?
- Geven de mobiele vondsten een indicatie over datering en het tijdstip van zinken van het schip? Zo ja welke?
- Geven de mobiele vondsten een indicatie over de functie en herkomst van het schip of zijn lading? Zo ja, welke?

Overige vragen

- Wat is de waardering van de vindplaats (VSo6wb).

Aanvullende vragen voor de definitieve opgraving (DO):

- Kan een stratigrafie op de vindplaats worden vastgesteld? En zo ja, welke?
- In welke geologische en bodemkundige eenheden dan wel lagen bevinden zich archeologische resten?
- Wat is de kwaliteit en conserveringstoestand van het scheepshout, beoordeeld voor verschillende scheepsdelen en op verschillende stratigrafische posities?
- Kan er aan de hand van de restanten bepaald worden welk scheepstype het wrak is? Zo ja, welk type en waarom?
- Wat kunnen de constructiedetails zeggen over de aard, functie en de herkomst van het schip?
- Welke manier van breeuwen is gehanteerd en met welke soort materiaal is dit gedaan?
- Is het schip aangepast aan de lokale wateromgeving (Rivier, getijden...)?
- Wat is de ruimtelijke relatie tussen de mobiele vondsten en de scheepsonderdelen?
- In hoeverre is het mogelijk om een reconstructie te maken van het oorspronkelijke vaartuig op basis van de opgravingsdocumentatie en verzamelde vondsten en monsters?

4.1 Uitvoeringseisen

De Rijksdienst heeft in twee weken archeologisch duikonderzoek verricht op de scheepswrakken HE-11-53 en HE-10-48.⁴² Het wrak bij Warder (HE-11-53) is eerst beoordeeld op de archeologische waarde (IVO waarderend). In enkele dagen tijd kon een inschatting worden gemaakt van het archeologisch potentieel, de grootte, conservering en bedreigingen van de vindplaats. Daarop is in overleg met de opdrachtgever besloten om het volledige wrak aansluitend op te graven.

De laatste dag van het project is nog een verkennend onderzoek uitgevoerd op de vindplaats HE-10-48. Dit betrof een IVO-onderwater verkennend onderzoek waarbij de mobiele zandlaag deels is verwijderd om de aanwezige structuren beter te kunnen documenteren.

4.2 Onderzoeksteam

Het duikteam bestond uit drie onderwater-archeologen en een inspectieduiker/duikploegleider van de Rijksdienst. Daarnaast zijn twee inspectieduikers ingehuurd en doken twee studenten (maritieme) archeologie mee. Evenals de voorgaande jaren is gebruik gemaakt van het

werkschip Wieringen 82 (W82: de Gerdia, afb. 4). Vanwege de spudpalen (snel en precies ankeren) en geringe diepgang was het schip ook voor deze klus het ideale werkplatform. Voor de accommodatie lag een tweede schip langs zij. Omdat beide schepen de hele week bij de vindplaats bleven liggen, kon zeer efficiënt gewerkt worden en is tijdens het project geen tijd verspild aan op- of afbouwen.

4.3 Duikomstandigheden

De methoden voor archeologisch duikonderzoek zijn maatwerk en worden in overleg met de projectleider, senior archeoloog waterbodems en de duikploegleider vastgesteld. Hoe het onderzoek wordt uitgevoerd is dus sterk afhankelijk van de operationele omstandigheden in het veld (in dit geval golfslag, zicht en temperatuur). Het wrak HE-11-53 ligt in het Markermeer, op een diepte van ongeveer 2-3 m (afb. 2). Hoewel daar geen getijdenstroming is, had de golfslag wel invloed op het veldwerk. Zo moest een deel van het (opstaande) vlak worden gestut met zandzakken, omdat de huidplanken anders door de golfslag los zouden geraken. Voorafgaand aan het onderzoek was de verwachting dat het zicht matig tot slecht zou zijn. De onderzoekers waren zeer verrast toen bleek dat het zicht elke dag goed tot zeer goed bleek te zijn; tot wel 3 m. Vanwege de geringe

⁴² De naamgeving is afkomstig van het geofysisch onderzoek in 2016, waarbij de vindplaatsen werden genummerd aan de hand van de onderzoeksgebieden. Bartels & Van Sprew 2014.



Afb. 4. Het werkschip W82 op locatie van de vindplaats HE-11-53.

waterdiepte waren de duikers regelmatig vanaf het onderzoeksschip te zien terwijl ze aan het werk waren op de vindplaats. Omdat ook de watertemperatuur vrij hoog was (21-22° Celsius), konden de duikers lang onder water blijven. Door de relatief kleine oppervlakte van de vindplaats (lengte wrak: 10 m) konden niet meer dan drie duikers tegelijk onder water om onderzoek te verrichten. Er is in negen dagen in totaal ruim 95 uur gedoken op wrak HE-11-53. De duiken zijn verricht met interspiro volgelaatsmasker met *through water* communicatie.⁴³ De laatste dag van het veldwerk is op een ander nabijgelegen wrak (HE-10-48) een verkennend onderzoek uitgevoerd en is op deze tweede vindplaats 637 minuten gedoken.

⁴³ Volgens de vigerende Arbowetgeving, arbeid onder overdruk. Handboek duikprocedure, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

⁴⁴ Mail C. Aay 30-5-2018.

⁴⁵ <https://maritiem-erfgoed.nl/inhoud/handleiding-onderwateropnamen-voor-het-gebruik-3d-fotogrammetrie>.



Afb. 5. Het fonteinkruid speelde ook de duikende onderzoekers parten.

4.4 Methoden en technieken

4.4.1 Vindplaats HE-11-53

Beeldvorming van de vindplaats

Voorafgaand was gemeld door vrijwilligers van de afdeling Archeologie Hoorn dat op de locatie veel waterplanten (fonteinkruid) groeien, die het veldwerk zouden kunnen belemmeren.⁴⁴ Op het sonarbeeld van de vindplaats is het fonteinkruid goed zichtbaar als wollige vormen rondom de wraklocatie (afb. 1). Hoewel er inderdaad veel planten aanwezig waren (afb. 5), kon het schip toch (na het enkele malen reinigen van de thrusters) op de onderzoekslocatie komen. Nadat het schip door middel van DGPS was geïdentificeerd naast de vindplaats, is het afdaalend op de wraklocatie aangebracht. Rondom het wrak is een perimeter van 20 m afgezocht op scheepshout of andere vondsten. Daarnaast zijn handmatige sonderingen (tot één meter diepte) verricht om de begrenzingen van het wrak in de bodem te onderzoeken. De zichtbare wrakdelen zijn op een schets gezet, waarmee is bepaald waar de meetpunten geplaatst moesten worden.

Prepareren locatie proefsleuven: het schoonmaken van de vindplaats.

Met het schoonmaken wordt bedoeld dat alle biologische aangroei (fonteinkruid) en vindplaatsvreemde objecten (recente inspoelingen) zijn verwijderd. Hierbij is ook vastgesteld in hoeverre de locatie geschikt is voor documentatie door middel van fotogrammetrie of dat een analoge documentatie methode noodzakelijk is. Voor fotogrammetrie is gewerkt conform de handleiding: Handleiding onderwateropnamen voor het gebruik in 3D fotogrammetrie.⁴⁵

Meetsysteem en documentatie vondsten en scheepshout

Scheepsonderdelen en vondsten kunnen worden ingemeten door middel van trilateratie waarbij op de vindplaats een referentiekader wordt uitgezet dat uit RVS-spijkers bestaat met plastic labels, met daarop een nummer. Op het wrak zijn negen van dergelijke meetpunten uitgezet (nummers 111 tot 119, afb. 6). Deze meetpunten zijn vervolgens onderling



111 Meetpunt met nummer

1:70

Afb. 6. Overzicht van meetpunten op het scheepswrak HE-11-53.

ingemeten en met het computerprogramma Site-Recorder verwerkt in een overzicht.⁴⁶ Tijdens de opgraving in het Markermeer is eveneens gemeten met de *off-set* methode. Hierbij is een meetlint over de lengte van het wrak gespannen en is de positie van de vondsten vanaf deze centrale as gemeten.

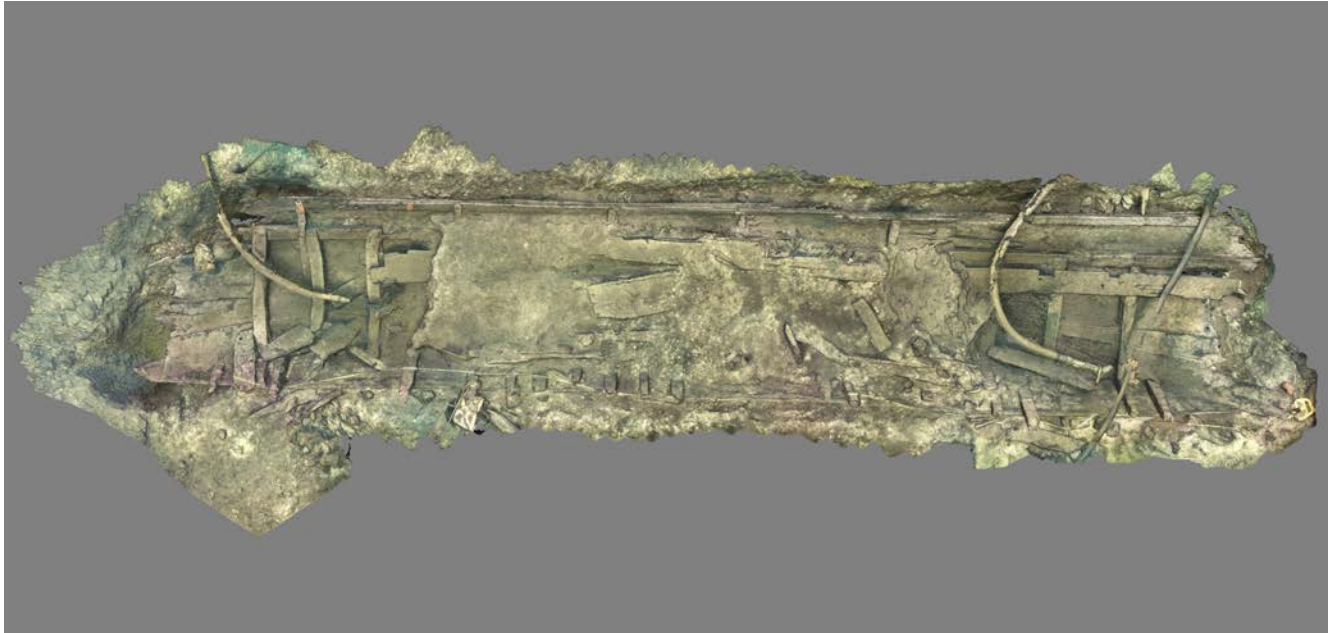
Verdere documentatie van scheepsstructuren onder water gebeurde met detailtekeningen of fotogrammetrie. De documentatie is aan boord overgenomen en samengevoegd tot een overzichtstekening. Doordat het zicht in 2018 zo exceptioneel goed was, is uiteindelijk besloten om de vindplaats in verschillende stadia van de opgraving volledig in kaart te brengen door middel van fotogrammetrie. Het beeldmateriaal is onder water opgenomen met een GoPro Hero 6 Black; de video's zijn 4K met 60 FPS. Om stofvorming te voorkomen waren tijdens het filmen geen andere duikers in het water. Er is gefilmd op momenten dat het zicht het best was. Een enkele keer was dit 's ochtends vroeg, op andere momenten juist in de avond. Direct na het filmen zijn de beelden geanalyseerd en vervolgens verwerkt, waardoor meestal de

volgende dag al een nieuw 3D model beschikbaar was. Details die niet goed met video vast te leggen waren, zijn wel met de hand ingetekend. Dit betrof met name delen die minder goed zichtbaar waren (omdat er andere constructiedelen voor zaten), of die erg klein waren.

Opraven vondstlagen

Na het verwijderen van de mobiele zandlaag is op basis van de eerste duikinspecties besloten om een opgravingsput aan beide zijden van het wrak aan te leggen. Dit is niet alleen om de uiteinden van het wrak te vinden, maar ook om de oriëntatie in de bodem vast te kunnen stellen. In de eerste duikinspecties was het onduidelijk of het wrak rechtstandig in de bodem is gezonken (met twee boorden die uit de bodem staken) of dat het gaat om een half schip waarvan één boord en het vlak zichtbaar waren. De opgravingsputten zijn aan beide zijden tot minimaal 0,5 m buiten de wrakresten doorgetrokken en waren maximaal 2 m breed. De sleuven zijn onder water uitgezet met behulp van meetlinten. De opgravingspunt in het noorden is put één en die in het zuiden put twee genoemd (afb. 7). Het opraven is uitgevoerd

⁴⁶ <http://www.3hconsulting.com>.



Afb. 7. 3D-model van de opgraving van scheepswrak HE-53-11 op 7 juni.

met behulp van twee *waterdredges*, waarbij met de hand wordt opgegraven en de *waterdredge* enkel het overtollige sediment verwijderd. Hierdoor is het niet nodig om het sediment te zeven. Vondsten zijn na inmeten met de hand verzameld. Vanuit efficiëntie oogpunt is tijdens het veldwerk besloten om (na overleg met bevoegd gezag en de opdrachtgever) het gehele wrak op te graven. Deze opgravingsput over het midden van het schip is put drie genoemd.

Onderzoek van de bodemgesteldheid

Tijdens de opgraving zijn drie sleuven rondom het wrak gezet om de stratigrafie van de omliggende waterbodem te onderzoeken. Deze proefsleuven zijn door middel van de *waterdredge* aangelegd. Twee proefsleuven lagen in het verlengde van het wrak: noord en zuid. Een derde is in het oosten haaks op het vlak van het schip aangelegd. Naast de proefsleuven zijn in het westen en oosten twee boringen gezet met een slagguts (afb. 9). Hiermee worden buizen van 10 cm dik ongeveer een meter in de grond geslagen. Deze boorkernen zijn na het veldwerk in detail onderzocht.

Lichten van monsters en scheepshout

Er zijn verschillende monsters genomen voor verder onderzoek: houtmonsters voor dendrochronologisch onderzoek, botanische monsters voor de determinatie van het breeuwsel (op

verschillende plaatsen: lussen, naden, verbindingen tussen stevens en huid) en andere monsters voor archeobotanische doeleinden (houtsoortbepaling). Na de opgraving zijn geen andere resten van het wrak geborgen.⁴⁷

Fieldschool en studenten

Studenten mogen onder water ook archeologische werkzaamheden uitvoeren onder begeleiding van de maritiem archeologen van de Rijksdienst. Hoewel de initiële documentatie uitgevoerd is met behulp van 3D-fotogrammetrie, is de complete vindplaats door studenten ook met de hand ingetekend zodat zij ervaring konden opdoen met deze techniek (bijlage 5). Op deze manier leren ze om goed naar de scheepsconstructie te kijken en hierover te discussiëren met de onderwaterarcheologen.

Gebruik van 3D modellen voor presentatie doeleinden

Naast het gebruik van 3D-modellen voor wetenschappelijk onderzoek zijn 3D-modellen ook zeer goed bruikbaar voor het visualiseren van archeologische objecten. Men kan hier bijvoorbeeld denken aan het presenteren van voorwerpen, maar evengoed aan volledige scheepswrakken, op het internet tot het gebruik hiervan bij musea en tentoonstellingen. Deze modellen kunnen op analoge manier gebruikt

⁴⁷ In overeenstemming met het bevoegd gezag en het vooraf opgestelde plan van eisen.

worden (3D-printing op schaal) of digitaal in een *Virtual Reality* omgeving. Op het internet zijn verschillende websites te vinden waar 3D-modellen worden weergegeven. Veruit de bekendste site voor het presenteren van 3D-modellen, waaronder veel archeologische modellen, is Sketchfab.⁴⁸

Een andere, nieuwe techniek is *Augmented Reality* (AR), wat letterlijk vertaald kan worden als ‘aangevulde realiteit’. Het principe is dat er een digitale laag aan een live beeld van de werkelijkheid wordt toegevoegd. Deze laag bestaat vaak uit 3D-elementen waarmee men objecten kan weergeven. De meeste *handheld devices* (waaronder smartphones) zijn tegenwoordig geschikt voor deze AR-applicaties. Het is een makkelijke manier om afbeeldingen te presenteren en biedt de mogelijkheid om informatie op een nieuwe manier te beleven waarbij de verhalen en uiteindelijk de geschiedenis letterlijk een nieuwe dimensie krijgen.

Om de lezers een beter idee te geven hebben de onderzoekers de 3D-modellen van de onderzochte scheepswrakken in sketchfab beschikbaar

gesteld.⁴⁹ Om de toepassing van Augmented Reality te demonstreren is het 3D-model van het scheepswrak HE-11-53 gebruikt. Dit scheepswrak en andere modellen die door de Rijksdienst zijn onderzocht⁵⁰, zijn te bezichtigen met de app van Augmented Reality. Deze applicatie is gratis te downloaden in de App- of Playstore onder naam ‘Archeologie AR’ en is gemaakt voor zowel Android als Iphone toestellen. De camera wordt automatisch geopend in de app. Wanneer men deze op de afbeelding richt (afb. 11), ziet men het 3D-model dat tijdens het veldwerk is gemaakt. Deze app is in opdracht van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed ontwikkeld door Tijdlab.

4.4.2 Vindplaats HE-10-48

Vanwege het uitstekende zicht was het onderzoek op wrak HE-11-53 sneller klaar dan verwacht. Daarop is besloten om een verkenning uit te voeren op een tweede wrak dat in de buurt lag (afb. 2). Deze vindplaats is ook gevonden bij het vooronderzoek voor de versterking van de Markermeerdijken.⁵¹ Omdat er slechts één dag

⁴⁸ www.sketchfab.com.

⁴⁹ <https://sketchfab.com/waterduvel>.

⁵⁰ Opdebeeck, Coenen & Van den Brenk 2019.

⁵¹ Waldus & Muis 2017.



120 Meetpunt met nummer

1:85

Afb. 8. Overzicht van meetpunten op het scheepswrak HE-10-48.

op deze vindplaats is gedoken, zijn de verzamelde gegevens een stuk minder uitgebreid dan voor het scheepswrak van HE-11-53.

Nadat het werkschip door middel van DGPS naast het wrak is geplaatst, is door de eerste duikers een afdaaleind op de wraklocatie aangebracht. De eerste duiken zijn gebruikt om de vindplaats te verkennen en rondom het wrak is een perimeter van 10 m afgezocht om de vindplaats af te bakenen. De mobiele zandlaag is over een afstand van enkele meters verwijderd om het boord van het scheepswrak zo ver mogelijk te kunnen volgen. Ook hier zijn handmatige sonderingen tot één meter diepte

verricht om de uiteindelijke grenzen van het wrak vast te stellen. De zichtbare wrakdelen zijn geschetst waarna meetpunten werden uitgezet. Deze meetpunten zijn ingemeten zodat ze in siterecorder konden worden ingevoerd. In totaal zijn acht meetpunten geplaatst, waarvan vijf op het wrak zelf en drie tijdelijke punten (126, 127 en 128) met een aluminium pen in de bodem (afb. 8). Vervolgens zijn verschillende detailtekeningen gemaakt om structurele constructie elementen van het wrak te documenteren. Gezien de geringe tijd is volop ingezet op het gebruik van 3D-fotogrammetrie. De volledige vindplaats is opgenomen met een GoPro Hero 6 Black met 4K resolutie en 60 FPS.

5.1 Omschrijving van de vindplaats

J. Opdebeeck en J.W. de Kort

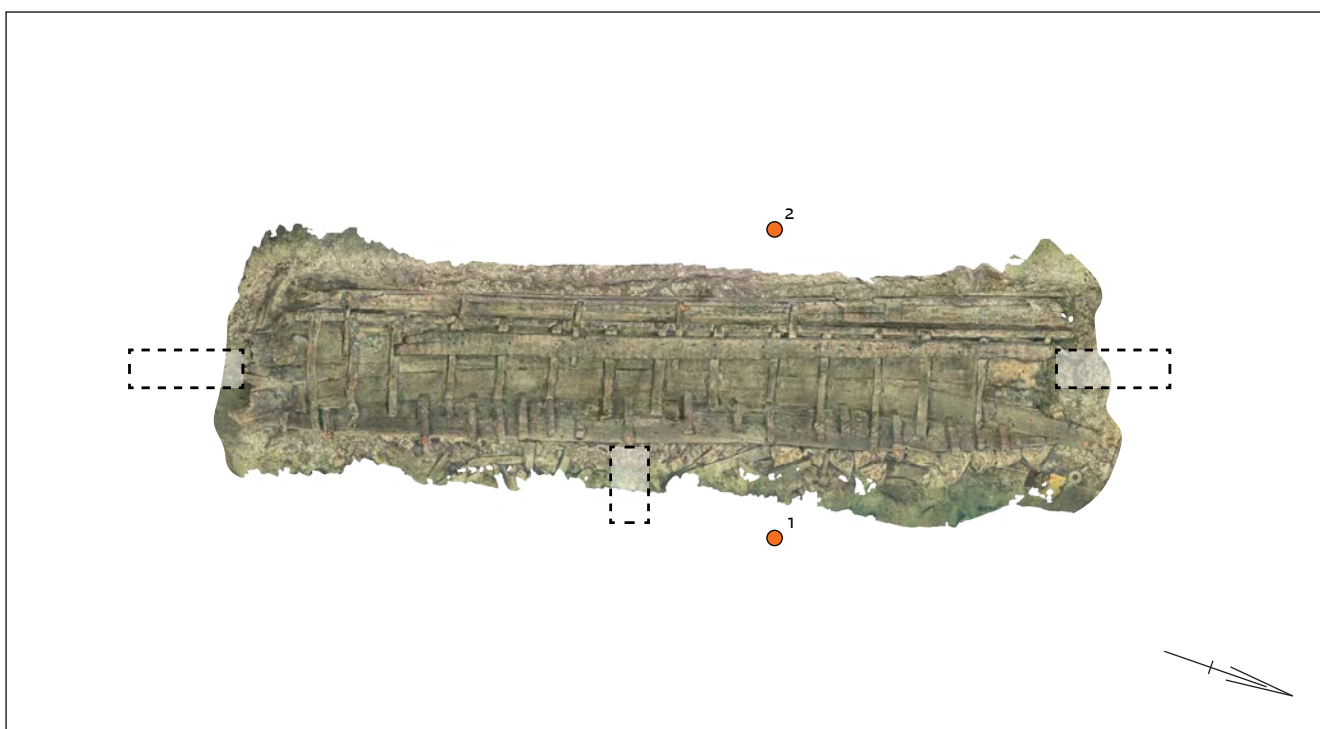
Tijdens de opgraving zijn twee boringen en drie sleuven rondom het wrak gezet zodat de stratigrafie van de omliggende waterbodembodem kon worden onderzocht (afb. 9). Twee sleuven lagen in het verlengde van het wrak (noord en zuid) en waren elk 1,5 m lang en 0,5 m diep. De derde proefsleuf was haaks op het wrak gezet (ter hoogte van meetpunt 116) en is een meter lang en 0,5 m diep. In en direct buiten het scheepswrak zijn zes verschillende grondlagen onderscheiden (afb. 10).

In de drie proefsleuven buiten het wrak zijn door de duikende onderzoekers twee stratigrafische lagen vastgesteld: een schelpen- en zandlaag (laag 1, afkomstig uit 1932, na afsluiting van de Zuiderzee) met daaronder een slappe, vettige, blauw-grijze klei (laag 5). Direct om het wrak zijn kleine slijpgeultjes vastgesteld. Deze zijn waarschijnlijk gevormd toen het gebied nog

Zuiderzee was. Dit wordt ook bevestigd door het onderzoek van de boringen.⁵² De twee boringen laten bovenin een 5 tot 22 cm dikke laag met afgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*) en jonge kokkels (*Cerastoderma* sp.) zien. Deze laag kan gerekend worden tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren en vermoedelijk de Zuiderzee Laag (laag 1). Daaronder ligt een pakket matig siltige klei met dunne detrituslagen. De verslagen plantenresten zijn vermoedelijk resten Hollandveen. Het pakket is kalkloos en sulfiderijk. Dit pakket kan gerekend worden tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren en de Almere Laag (laag 5). In boring 1 is de basis van dit pakket (laag 5) op 77 cm diepte nog niet bereikt, in boring 2 gaat deze abrupt op 1 m diepte over in lichtblauw-grijze zwak siltige klei (laag 6). Deze kalkloze klei kan gerekend worden tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer ('oude blauwe zeeklei'). In boring 2 is hier slechts 2 cm in geboord.

De stratigrafie in het wrak bestaat uit een schelpen- en zandlaag (laag 1) met daaronder een dunne kleilaag (laag 2), een dikke laag wrak-

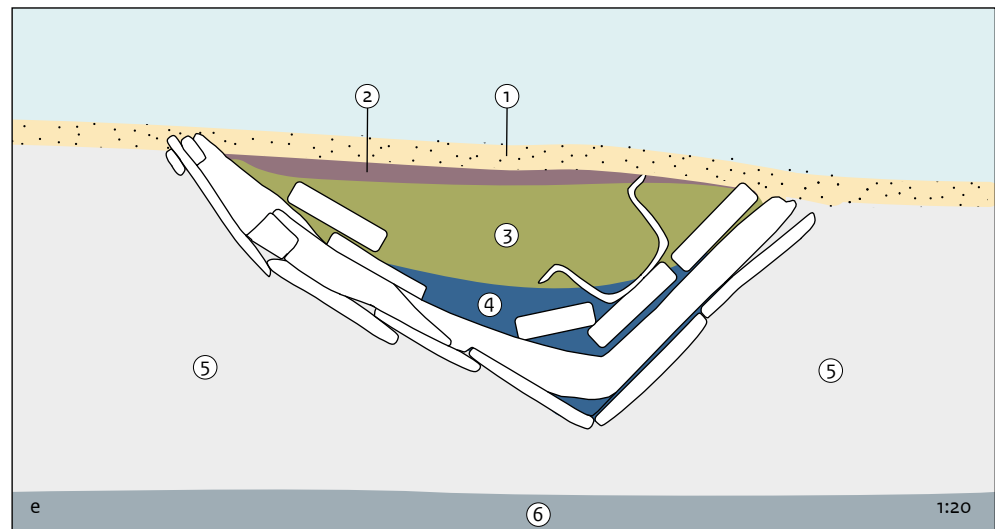
⁵² De boringen zijn na het veldwerk beschreven door bodemkundig specialist van de Rijksdienst: J.W. de Kort.



▭ Proefput 1 Boring met nummer

1:100

Afb. 9. Overzicht van de boringen en proefsleuven buiten het wrak.



Afb. 10. Tekening van de stratigrafische lagen in en rond het wrak.

vulling (laag 3) en onderin een dunnere laag van klei met schelpen (laag 4, afb. 10). Laag 1 is de mobiele zandlaag die 10 tot 12 cm dik was. De onderkant van deze laag bevat een hogere concentratie van schelpen. Deze is waarschijnlijk ontstaan bij de overgang van de zoute Zuiderzee naar de het zoete IJsselmeer en later Markermeer. Hierdoor zijn alle zoutwater schelpen afgestorven. De dunne kleilaag (laag 2) is een inspoelingslaag van fijn sediment die de wrakvullingslaag (laag 3) heeft afgedekt. Deze wrakvullingslaag 3 bestaat voornamelijk uit los, weinig materiaal en is gevormd doordat het wrak als een soort fuik voornamelijk plantaardig materiaal vangt. De dikte van deze laag varieert tussen de 30 en 70 cm. Onder de vullingslaag ligt een dunnere laag 4 op het hout van het wrak. Deze is gemiddeld 15 cm dik en bestaat een harde kleilaag met vrij veel schelpen. Laag 4 ligt in het diepste gedeelte van het wrak (de kim van het schip), maar is ook verticaal aanwezig tegen het oostelijke boord tussen de liggers. Dit is vermoedelijk de eerste laag die, nadat het schip gezonken was, door inspoeling van fijn sediment en schelpen is gevormd (paragraaf 6.2).

5.2 Omschrijving van het scheepswrak

Op 300 m van de dijk bij Warder ligt een houten scheepswrak in de waterbodem begraven. Het is noordnoordwest-zuidzuidoost georiënteerd, ongeveer 12 m lang en 2 m breed. Het geheel ligt

onder ongeveer een hoek van 45 graden in de bodem, waarbij aan weerszijden (zowel oost als west) scheepsdelen maximaal 20 cm uit de bodem steken (afb. 11). Zowel binnen de contouren van het wrak als direct daarnaast steken enkele losse houten constructiedelen, stenen en objecten uit de bodem. Sonderingen (met de prikstok) in een straal van 10 m rondom het wrak wezen uit dat er geen verdere wrakdelen in de bodem aanwezig zijn.

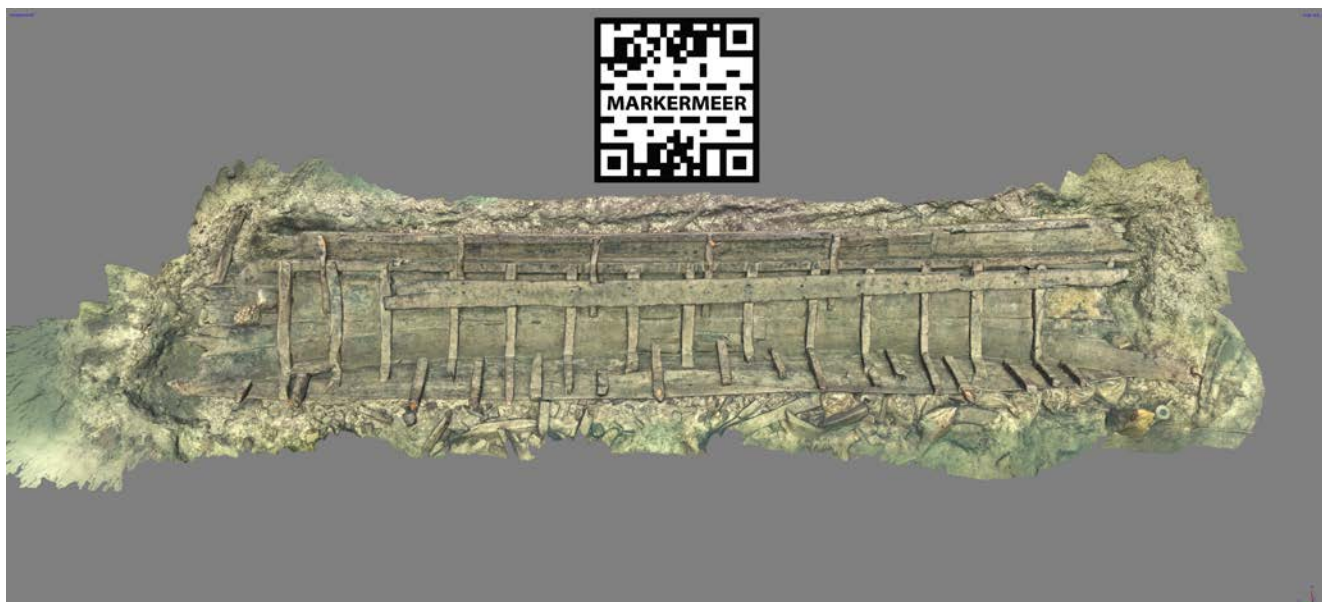
Voor de beschrijving van de houten onderdelen is een nummering gebruikt voor de inhouten (leggers en stutten) die steeds begint vanuit het noorden (afb. 13).

5.2.1 Scheepsconstructie

J. Opdebeeck

Vlak

Het vlak van het schip is gladboordig gebouwd van eikenhouten planken (Afb. 12, bijlage 2, 3 en 4). De drie nog aanwezige gangen zijn 1,5 tot 2,5 cm dik en zo goed als helemaal bewaard gebleven. Alleen in het noorden is een klein deel van één van de planken afgebroken. Verder zitten er enkele scheuren in de planken. De twee vlakgangen naar het midden van het vlak toe (vlakgang V 2 en V 3, afb. 13 c) bestaan uit twee planken. Deze vlakplanken zijn met een rechte las koud tegen elkaar geplaatst. Zowel naar het



Afb. 11. 3D-model van het scheepswrak HE-11-53 nadat het was opgegraven met een Augmented reality marker om het 3D model te bekijken (paragraaf 4.4.1).

noorden als het zuiden loopt het vlak spits toe. Deze vorm van het schip maakt dat de vlakgangen niet overal even breed zijn. Een meter ten zuiden van meetpunt 118 zijn de gangen 1, 2 en 3 respectievelijk 24, 30 en 36 cm breed. Bij meetpunt 114 is vlakgang 3 nog maar 32 cm breed.

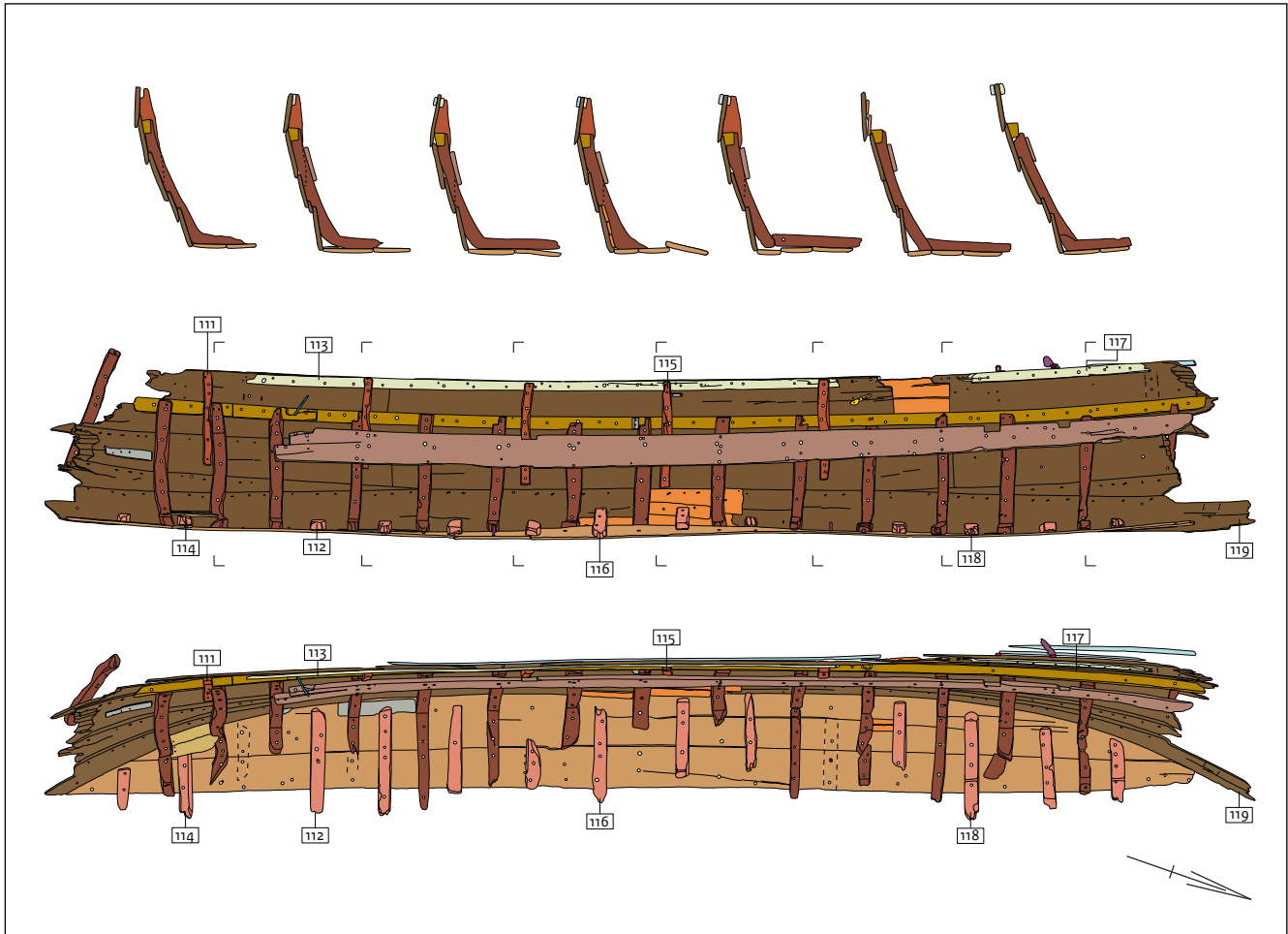
Op de zandstrook (huidgang, H 1) is aan beide uiteinden van het wrak een (deel) van een las te zien waar deze in een stevenbalk zat (afb. 12). Logischerwijs zat de stevenbalk op de hartlijn van het schip. Aangezien geen sporen van een stevenbalk op een van de aanwezige vlakplanken aanwezig is, lijken dus vier vlakgangen te ontbreken, waaronder de middelste vlakgang en eventueel het zaathout (als dat aanwezig was). Ervan uitgaande dat het schip symmetrisch was gebouwd, zijn nu nog minder dan de helft van de oorspronkelijke vlakplanken aanwezig.

Boord

Het eikenhouten boord is overnaads gebouwd en met een hoek van ongeveer 70 graden tegen het vlak aan geplaatst (afb. 12, bijlage 2 en 3). Aan de noordelijke kant van het wrak is waargenomen hoe beide elementen tegen elkaar waren geplaatst. De eerste huidgang, HG 1, is de zandstrook en is in het zuiden ongeveer 41 cm breed. De gang steekt ca 1 cm onder de eerste gang van het vlak (V 1) uit. Aan beide uiteinden, zowel noord als zuid, bestaat het boord uit vijf

gangen en in het midden van het schip uit vier gangen. Hiervoor is aan beide kanten een zogenaamde insteker of verloren gang gebruikt. Dit betreft bij allebei de tweede gang van onderen gezien (huidgangen H 2a en H 2b). De gangplanken van het boord zijn bevestigd met afwisselend smeedijzeren nagels en dunne houten pennetjes met een diameter van 1,5 cm. Huidgangen 1, 2a, 2b, 3 en 4 zijn ongeveer 2,5 tot 3 cm dik. Huidgang HG 5 is iets dikker en meet 3,5 tot 4 cm.

De eerste vier huidgangen (met de verloren gang meegeteld) behoren tot het feitelijke boord van het schip. De bovenste gang (H 5) is een onderdeel van het opboeisel. Het opboeisel begint bovenaan huidgang 4 waar een rechthoekige balk geplaatst is in de lengterichting van het schip met een dikte van 10 tot 11 cm en een breedte van 11 tot 13 cm. De kopse kant van alle zitters eindigt op deze hoogte met een sponning waarop deze balk rust. De omschrijving van deze balk komt het dichtst bij een dolboord. Iets ten zuiden van meetpunt 113 bevindt zich een rechthoekig uitgehakte sponning van 6 cm hoog en 9 cm breed in de bovenkant van deze langsscheepse versteviging. Hier steekt tevens een dikke ijzeren pen door het boord naar binnen. Mogelijk dat dit een rozebout is en dat de sponning diende voor een dwarsbalk. Deze langsscheepse balk heeft op deze hoogte ook



- | | | | | |
|-------------|------------|--------------------|----------------|--------------|
| ■ Huidgang | ■ Zitter | ■ Binnenrandgaarde | ■ IJzeren haak | ■ Overig |
| ■ Vlaggang | ■ Legger | ■ Buitenrandgaarde | ■ Puttingijzer | ○ Pengat |
| ■ Balkweger | ■ Stutten | ■ Jufferblok | ■ IJzeren bout | ■ Meetpunten |
| ■ Dolboord | ■ Wegering | ■ Reparatiehout | ■ Houten pen | |

1:70

Afb. 12. Tekening scheepsconstructie wrak HE-11-53.

een reparatie stuk van 80 cm. Aan het noordelijk uiteinde van het dolboord zijn aan de achterkant, drie half-piramidevormige sponningen uitgekapt. Omdat ze tussen het dolboord en het boord zitten, konden ze onder water niet ingemeten worden en zijn ze ook niet zichtbaar op het 3D model. Dichtbij deze sponningen zitten ook een aantal ronde gaten verticaal door het dolboord. Aan beide einden van het wrak eindigt het dolboord in een korte schuine las met een lengte van ca. 10 cm. Dit betekent waarschijnlijk dat hier aan beide kanten een stuk ontbreekt.

De bovenste huidgang (H 5) is een onderdeel van het (op)boeisel en valt iets naar de binnenzijde

van het schip (afb. 12). Deze huidgang is slechts verbonden met de rest van het schip met stutten en was minder belangrijk voor de constructieve sterkte van het schip. Op de bovenkant van deze gang is zowel aan de binnen- als buitenkant een langsscheeps lat geplaatst: de binnen- en buitenrandgaarde. Het opboeisel met randgaard draagt wel bij aan de langsscheepse stijfheid van het schip. Aan de binnenzijde is deze lat niet overal meer aanwezig. Maar op basis van de afdrukken en spijkerpatronen op het opboeisel moet hij over de hele lengte hebben doorgelopen met een hoogte van 9 tot 10 cm en een dikte van 2 tot 4 cm. De lat aan de buitenzijde was 7 tot 8 cm hoog en 2,5 tot 3 cm dik. Deze drie planken zijn onderling bevestigd met

smeedijzeren nagels (lengte 6,5 - 7 cm en schacht 0,5 x 0,5 cm) en houten pennen (diameter van 18-19 mm). Midscheeps bij meetpunt 116, zit een gat door de randgaard met een diameter van 3 cm. De precieze functie hiervan is niet bekend. Normaal gesproken wordt bovenop de randgaard en de inhouten een potdeksel gezet om te voorkomen dat water tussen de ruimte van de inhouten zou spoelen. Omdat de beide randgaarden tegen een huidplank zijn aangebracht, was het blijkbaar niet nodig om een potdeksel aan te brengen. Dat er oorspronkelijk geen potdeksel aanwezig was, wordt bevestigd door het ontbreken van pen- of spijkergaten in de randgaard en ook door de puttingijzers en jufferblok in het noorden van het schip die nog steeds *in situ* lagen. Mocht er een potdeksel op de randgaard gezeten hebben dan zouden deze puttingijzers en jufferblok niet meer in verband liggen zoals ze gevonden zijn tijdens het onderzoek.

In alle gangen, met uitzondering van de instekers (H2a en H2b) is tenminste één las waargenomen. Het betreffen allemaal schuine liplassen, waarbij de binnenste stuik noordelijk ten opzichte van de buitenste stuik ligt. In huidgang 5 zitten op een korte afstand van elkaar (binnen 1 m, tussen zitter Z4 en Z5, afb. 13) twee liplassen, vermoedelijk een reparatie (afb. 12).

Het boord vertoont een duidelijke zeeg, waarbij de zuidkant 20 cm hoger ligt ten opzichte van het midden van het schip en de noordkant 40 cm hoger loopt (185 cm in het noorden ten opzichte van 165 cm in het zuiden en 145 cm midscheeps). Op diverse plaatsen op het vlak en boord zijn kleine reparaties gezien. Deze zijn met vrij dunne plankjes hout uitgevoerd en vastgezet met smeedijzeren nagels (afb. 12, bijlage 2 en 3). Omdat de nagels soms vrij hoog uitsteken, leek het alsof er nog iets op gezeten moet hebben.

Stevens

Zowel in het zuiden als noorden zijn de scheepsuiteinden grotendeels verdwenen en ontbreken de stevens. Echter, in het zuiden is de onderkant van de zandstrook (huidgang 1) wel tot aan zijn oorspronkelijke uiteinde bewaard gebleven evenals de daaraan passende vlakplank (vlakplank 2). Deze huidgang heeft een schuin afgewerkte kopse rand. Hier was de aansnijding van de eerste huidgang op de steven (of mogelijk scheg) welke in een sponning bevestigd

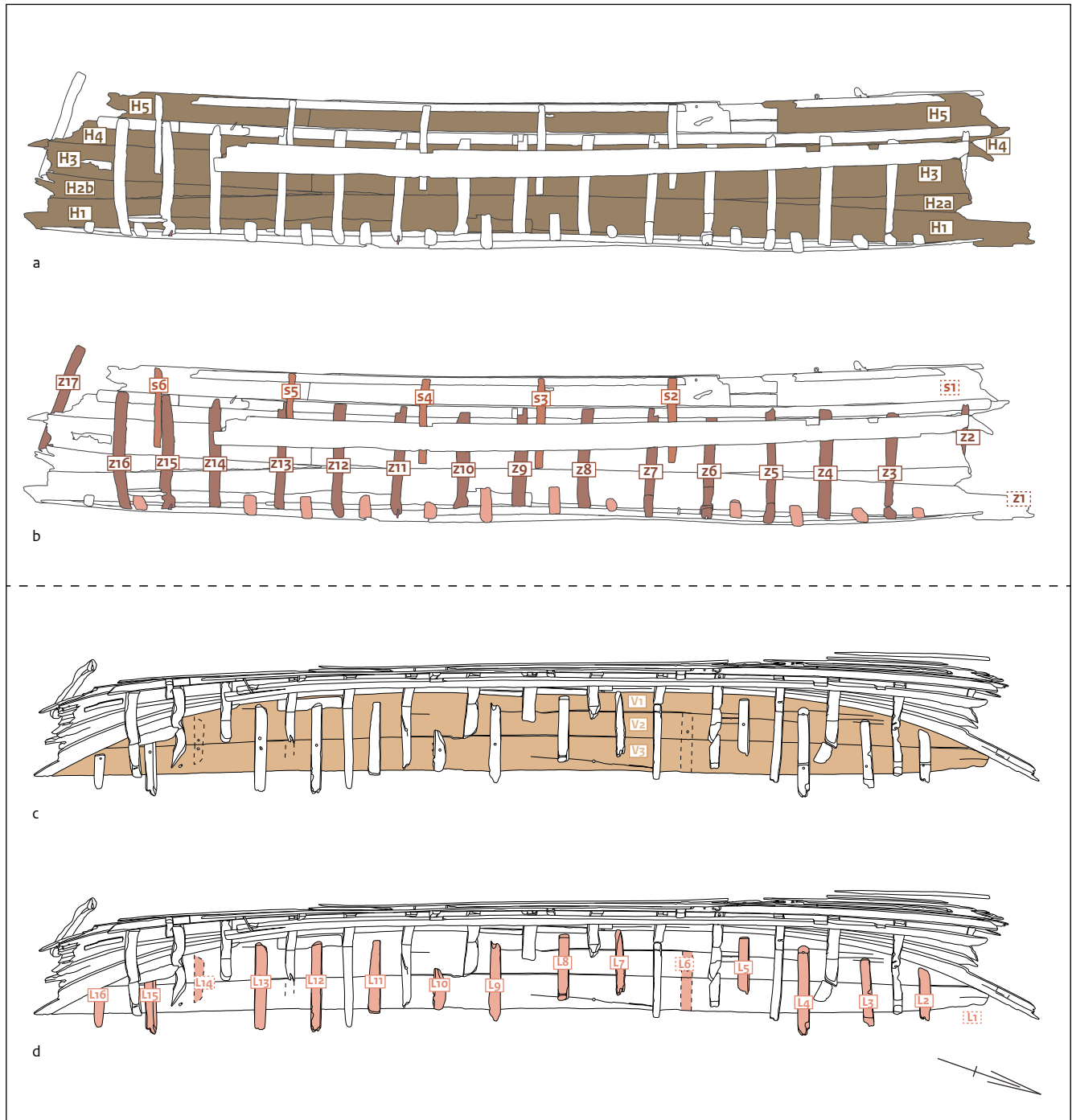
moet hebben gezeten. Aan de concreties in die schuine plankrand is te zien dat het uiteinde van de plank met spijkers in de sponning was vastgezet. Hieruit is de vorm en valing van deze steven af te leiden. De steven in het zuiden was vermoedelijk recht en schuin vallend, met een binnenstevenhoek van meer dan 45° (zie inhouten/spanten). In het noorden heeft de zandstrook ook een origineel uiteinde. Deze moet in de sponning van de andere steven bevestigd hebben gezeten. (Afb. 12) Van de rand van de las is echter zo weinig overgebleven dat hier geen uitspraak kan worden gedaan over de vorm van de steven.⁵³

Inhouten/spanten

De inhouten van dit wrak (net als het boord en vlak van eikenhout) zijn nergens onderling verbonden tot een samengestelde spant maar zijn op ruime afstand van elkaar geplaatst. Er zijn drie typen aanwezig: leggers (die enkel op het vlak aangebracht zijn: L1 tot en met L16), zitters (die zowel aan vlak als boord bevestigd zijn: Z1 tot en met Z17) en stutten (op het hoogste deel van het boord: S1 tot en met S6, Afb. 13).

Over de hele lengte zijn vijftien zitters aanwezig, waartussen geen ontbreekt. In het noorden is de laatste zitter nog bevestigd tegen het dolboord, maar ligt wel half uit het wrak. Op de boordgangen is in het noorden nog een minder duidelijke afdruk te zien waar een extra zitter aanwezig moet zijn geweest. In het zuiden van het wrak is ook een afdruk te zien van een inmiddels verdwenen zitter (vermoedelijk een geërodeerd hout die naast het wrak lag). Dit maakt dat er in totaal zeventien zitters op het boord hebben gezeten, waarvan Z1 en Z17 niet meer in verband zitten of verdwenen zijn. De achterkant van de zitters hebben aan het boord sponningen zodat zij perfect passen tegen de overnaadse huidgangen. De twee meest zuidelijke zitters (Z15 – Z16), evenals de zitter naast het wrak (Z17), hebben een lichte S-vorm. Dit in tegenstelling tot de meer noordelijke zitters die een constante kromming hebben. De vorm van deze S-vormige spanten is een aanwijzing dat deze zuidelijke steven onder de waterlijn een geveegde vorm heeft gehad. Door deze vorm kan worden opgemaakt dat de zuidelijke steven een rechte, steil vallende steven is geweest. Dit is in samenspraak met de kopse kant van de zandstrook die hier gevonden

⁵³ Een van de onderzoekers heeft onder water in het noorden een losse huidplank (zwaar aangetast) gezien met een kopse kant die kan wijzen op een mogelijk rechte steven.



- Z2 Zitter met nummer
- S1 Oplanger met nummer
- L2 Legger met nummer
- H1 Huidgang met nummer
- V1 Vlagang met nummer
- Verdwenen onderdeel

1:70

Afb. 13. Schematisch overzicht van de verschillende constructiedelen.

is. De zitters in het middengedeelte van het schip hebben om de andere zitter een sponning ter hoogte van het dolboord. Het gaat om de zitters Z5, Z7, Z9, Z11 en Z13. In deze sponningen hebben waarschijnlijk dekbalken gezeten. De grootte van deze balken kan worden afgeleid uit de sponning van zitter Z8, waar een houten vulstukje is gebruikt om de balk op zijn plaats te houden. De sponning die hierdoor gevormd wordt, biedt ruimte aan een dekbalk van 6 cm breed⁵⁴ en vermoedelijk een maximale hoogte van 7,5 cm (bovenste hoogte van het dolboord). Op het vlak zijn dertien leggers nog aanwezig, die tussen de zitters zijn aangebracht. Er ontbreken er twee, waarvan de afdrukken en pennen nog zichtbaar zijn (L6 en L14). Gezien de afstand tussen de meest noordelijke legger en het uiteinde van het wrak moet hier ook nog minstens een legger hebben gezeten (L1). In totaal zijn vijf stutten in verband aangetroffen. Ze lopen vanaf huidgang 3 en eindigen met een sponning tot aan de binnenrandgaard (die ze hierbij ondersteunen), waarbij ze met een inkeping precies over het dolboord zijn geplaatst. De stutten zitten gelijkmatig verdeeld over de zuidelijke 7,5 m van het wrak (op ca. drie/vijfde van de oorspronkelijke lengte over de stevens). Tussendoor zijn geen sporen aangetroffen waar extra stutten hebben gezeten. Naar het noorden (vanaf zitter Z6) is er een afdruk waargenomen van een stut (S1) op de rand van het afgebroken boord. Hier zijn ook pengaten te zien waarin de houten pennen zaten die deze stut tegen het boord bevestigden. Alle aanwezige inhouten zijn natuurlijk gegroeid en hebben een breedte die varieert tussen 8 en 15 cm en een dikte tussen de 8 en 12 cm.

Balkweger

Over een groot deel van de lengte van het schip is langs de binnenkant een lange balk aanwezig, die ook voor een langsscheepse versteviging zorgt (Afb. 12, bijlage 2 en 3). Deze weger is bevestigd over het bovenste deel van de zitters en de onderkant van de stutten. De dikte is constant 4 cm, de breedte loopt op van 24 cm in het noorden naar 34 cm in zuiden. Aan de bovenkant zijn vier sponningen of kepen uitgehakt van 4-6 cm diep en 9-15 cm breed. Hierin hebben naar alle waarschijnlijkheid dwarsscheepse balken gezeten. Deze weger is daarom qua plaatsing, vorm en functie als balkweger te beschouwen.

Wegering

Bijna alle planken aan de binnenkant van het scheepje zijn los en zijn niet in verband aangetroffen. Tijdens de opgraving zijn zelfs redelijk hoog in de wrakvulling (laag 3) langere planken gevonden die los in de lengterichting van het wrak lagen. Enkele korte, ook in de lengterichting liggende planken, zaten echter wel nog vast op de liggers. Deze zijn vermoedelijk onderdeel geweest van de wegering van het vlak. Of de hoger aangetroffen planken hier ook onderdeel van hebben uitgemaakt, of dat ze bijvoorbeeld tot een dek of gangboord hebben behoord, kon niet worden vastgesteld. De planken die zijn bemonsterd voor dendrochronologisch onderzoek, zijn allen van eikenhout.

Versterking bij de kim

Op diverse plaatsen zijn liggend op het vlak in de kimmene kleine, in doorsnede licht driehoekig gevormde plankjes gevonden. Slechts een enkeling zat nog vastgespijkerd op de constructie, achter de zitters langs lopend (afb. 12, bijlage 2). Veel van dergelijke kleine plankjes lagen echter geheel los. Vermoedelijk zijn deze plankjes gebruikt om de verbinding tussen vlak en boord (die beide gemaakt zijn van dunne planken) te verstevigen.

Scheepsuitrusting

J. Opdebeeck, J.D. Bindt en H. Vink

Houten klosje

Direct onder de binnenrandgaard, en tegen de zijkant van een stut bij meetpunt 115, zit een klein houten klampje met een half rond oog. De grootste lengte van het klampje was 11 cm, de hoogte 1,7 cm en het half rond oog had een diameter van 2,5 cm (afb. 14). De functie hiervan kon niet worden vastgesteld.



Afb. 14. Houten klamp tegen het boord bij punt 115.

⁵⁴ Waarbij wordt aangenomen dat de dekbalk niet met een borst was ingelaten.

Halve klamp

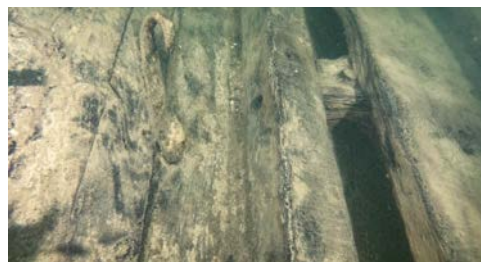
Ter hoogte van de puttingijzers, iets boven de balkweger, is een kleine klamp met één uitstekend deel gevonden die oorspronkelijk met een spijker was vastgezet (vondstnummer 37, laag 4). Het is met een kleine bijl uit gespleten eiken stamhout gehaald. Eventuele scherpe randen op de zijkanten zijn eraf gehaald. Klampen dienen om touw aan bijvoorbeeld de nagelbank vast te sjoeren. In tegenstelling tot een kikker is een halve klamp voorzien van één uitstekend uiteinde in plaats van twee, waaromheen het touw wordt gedraaid.⁵⁵



Afb. 15. Klamp van eikenhout, vondstnummer 37 (Bron: Restaura).

Ijzerbeslag op binnenkant boeisel

Op de binnenkant van huidgang 5, iets ten noorden van stut S1 tussen meetpunten 117 en 115, zit een klein stuk ijzerbeslag met kleine haak (afb. 16). De grootste lengte hiervan is 23 cm met een breedte van 3 cm en een maximale hoogte van 7 cm. Het oog van de haak heeft een binnendiameter van ca. 1,5 cm. De haak is schuin bovenwaarts naar het noorden gericht. Dit zou gezien de positie ten opzichte van de mastbank en schuine bevestiging (naar boven toe) vermoedelijk de bevestiging van de schoot kunnen zijn. Ander ijzerbeslag is niet aangetroffen op de binnenkant van het schip.



Afb. 16. Ijzerbeslag tegen het boord.

Puttingijzers

In het noorden van het wrak, iets ten zuiden van meetpunt 117 zijn twee ijzeren stangen bevestigd



Afb. 17. Foto van de twee puttingijzers, vondstnummer 103 bovenaan, vondstnummer 102 onderaan (Bron: Restaura).

op het buitenboord (afb. 12, bijlage 2 en 3). Dit smeedijzeren beslag is licht ingelaten in de buitenkant van huidgang 5 en wordt opgesloten door de buitenrandgaarde, die aan de binnenkant licht is uitgekapt voor een nauwsluitende passing. Beide ijzers hebben aan de bovenzijde een oog. Uit de vorm en plaats in de scheepsconstructie valt op te maken dat het hier om puttingijzers gaat. Er is geen spoor van een rust.

Op het einde van het veldwerk zijn de puttingijzers geborgen voor nader onderzoek. Vondstnummer 102 is het meest noordelijke puttingijzer waar ook nog een jufferblok aan vast zat (Afb. 17). Dit onderdeel van de verstaging was 48,5 cm lang. De ijzeren staaf is taps toelopend met een maximale breedte van 4,5 cm (bij het oog) en 2 cm bij het andere uiteinde. Het ijzer is hier 4 mm dik en bij het oog ca. 1 cm dik. Het oog lijkt gemaakt door het metaal op te rekken en is ovaal van vorm: 5 cm lang en 2,2 cm breed. Onder het oog zijn vier gaten gemaakt om het puttingijzer tegen het boord van het schip te bevestigen. De drie onderste gaten hebben nog resten van spijkers waarvan alleen nog delen bewaard zijn gebleven. De spijkers hebben semi-ronde koppen met een diameter van 1,6 cm. Het overgebleven gat (waar geen spijker in bewaard is gebleven) heeft een diameter van 7 mm.

Op 50 cm ten zuiden van het puttingijzer met vondstnummer 102, is een tweede puttingijzer tegen het boord bevestigd (vondstnummer 103). Dit puttingijzer is vergelijkbaar met het vorige puttingijzer. Het ijzer is taps toelopend met een lengte van 49,3 cm en een maximale breedte van 4,5 cm (bij het oog) tot 2 cm (andere uiteinde). De dikte van het ijzer is ca. 1 cm bij het oog en

⁵⁵ Lange 2018, 6.

2 mm aan de andere kant. Ook dit oog is gevormd door het metaal op te rekken. De vorm is eveneens ovaalvormig: 4,5 cm lang en 2,4 cm breed. Over de gehele lengte zijn vijf gaten aangebracht om het ijzer aan het boord van het schip te bevestigen. Twee van deze gaten hebben nog spijkerresten met een kopdiameter van 0,8 en 1,5 cm. De rest van de gaten hebben een diameter van respectievelijk 0,8 cm, 0,6 cm en 0,5 cm.

Hijsoog

Dit voorwerp is een verbindingsschakel of mogelijk een hijsoog (vondstnummer 69a, afb. 18). Het object bestaat uit twee delen: een schakel met twee openingen en een pen die met een oog door de kleinste opening van de schakel is vastgemaakt. De pen is 2,3 cm lang en loopt vanaf het oog naar het uiteinde taps toe (5 mm naar 3 mm). De diameter van het oog van de pen is 0,5 cm. De schakel bestaat uit een stuk metaal van 1 tot 2 mm dik, dat in een specifieke vorm is gesmeed tot een groot oog en waarbij het resterende stuk metaal is omgebogen tot een klein oog dat is vastgezet aan het grote oog. De lengte van de schakel is 3,6 cm en deze heeft een breedte van 3 mm bij het kleine oog tot 1,5 cm bij het uiteinde van het grote oog. De diameter van het kleine oog van de schakel is 0,6 cm. De andere opening van de schakel is langwerpige en deels verbreed met een licht gebogen uiteinde (zadelformig). Dit oog is 2,2 cm lang en 0,6 tot 0,7 cm breed. Dit gedeelte van de schakel lijkt sporen van slijtage te hebben. De pen was in het hout bevestigd en door de schakel heeft een touw gelopen. Dit object is waarschijnlijk een onderdeel van het staand want geweest.



Afb. 18. Foto van het hijsoog, vondstnummer 69a (Bron: Restaura).

Jufferblokken

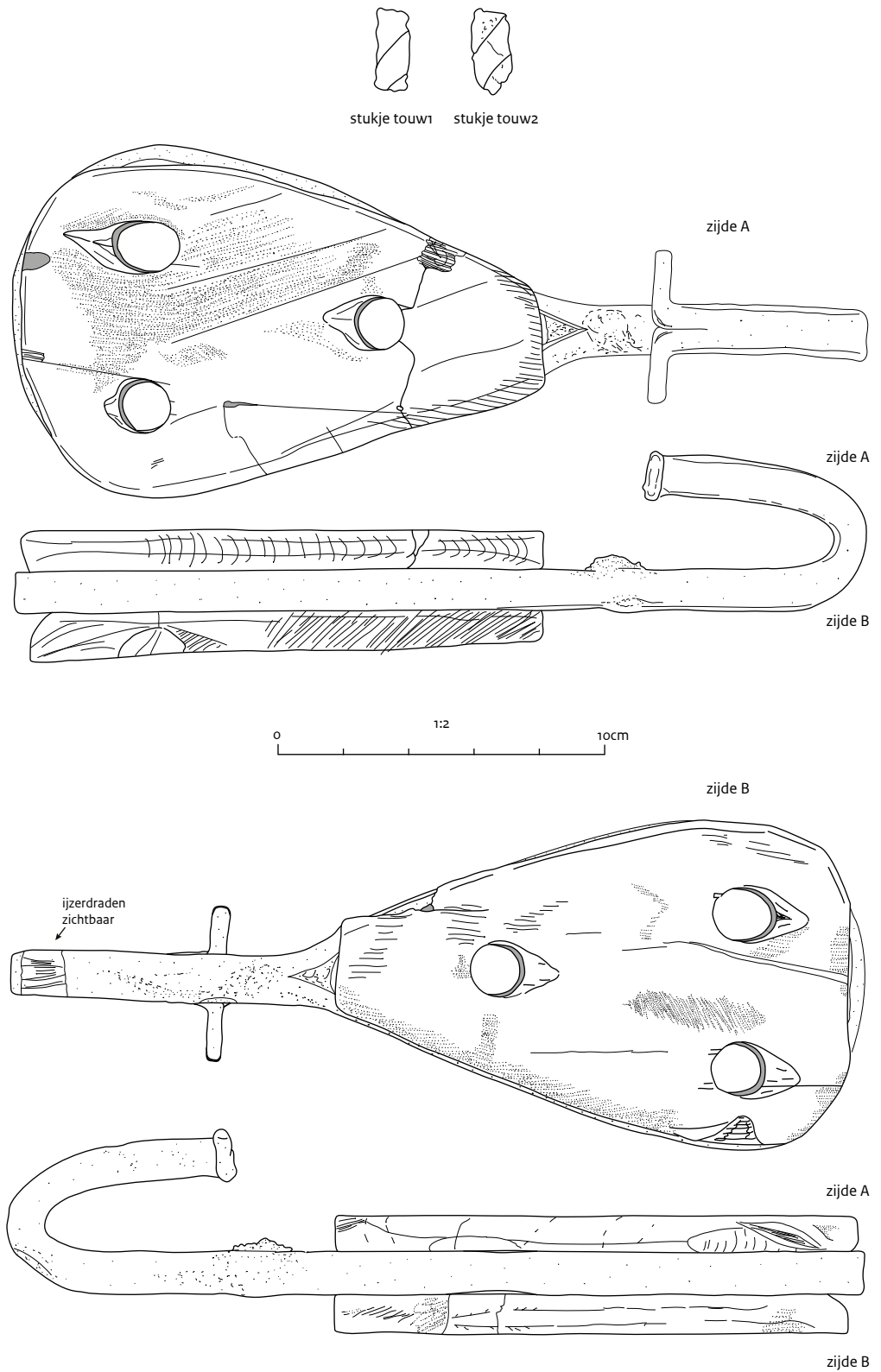
Jufferblokken (ook wel een doodshoofd of woutermannetje genoemd) vormen een onderdeel van het staand want. Deze blokken hebben geen draaischijf en bestonden uit een driehoekig tot rond stuk hout waarin meestal drie of meer gaten werden gemaakt. Door het aantrekken van een touw dat door de gaten in de blokken was gehaald, kan het staand want worden strakgetrokken.

In het oog van het meest noordelijke puttingijzer is, nog ingehaakt, een klein, plat jufferblok gevonden (onderdeel van vondstnummer 102, afb. 19, 20). Het jufferblok is druppelvormig met drie gaten en heeft sporen van slijtage door gebruik. Het blok heeft een groef in de zijkanten waarin het ijzerbeslag zit. Dit jufferblok is gestropt met ijzerbeslag dat in een groef langs de zijkant liep. De dikte van het ijzerbeslag is 1,3 cm. Het ijzerbeslag loopt uit in een teruggeslagen haak die eindigt in een T-splitsing. De totale lengte met de haak is ca. 27 cm. Door deze haken kunnen de jufferblokken snel losgehaakt worden uit de puttingijzers door deze 90 graden te draaien en uit het oog van de puttingijzers te nemen. De hoogte van het blok is 16 cm met een maximale breedte van 10,5 cm en een maximale dikte van 4,2 cm. De gaten zijn rond van vorm met een diameter van 1,8 cm. In de gaten zijn nog resten touw aanwezig.



Afb. 19. Jufferblok gestropt met ijzerbeslag en haak, vondstnummer 102 (Bron: Restaura).

Een tweede jufferblok van dezelfde maat en uitvoering heeft geen ijzerbeslag en lag los buiten naast het boord (iets noordelijk van het noordelijkste puttingijzer, vondstnummer 77, afb. 21). Het blok heeft een hoogte van 17 cm en



Afb. 20. Tekening van vondstnummer 102: jufferblok en puttingijzer.



Afb. 21. Jufferblok van essenhout, vondstnummer 77 (Bron: Restaura).

een maximale breedte van 11 cm. De dikte van het blok varieert tussen 2,4 en 3,6 cm. De gaten in het blok hebben een diameter van 2 cm. Het blok is gemaakt van es.⁵⁶

Volgens de typologie die bij de opgraving van de Noord-Zuidlijn (Amsterdam) is ontwikkeld, zijn de oudste exemplaren een eenvoudig plat stuk hout met een lange, driehoekige vorm.⁵⁷ Aan het begin van de zeventiende eeuw lijkt de vorm te veranderen naar een afgeronde gelijkzijdige driehoek. Aan het einde van de zeventiende eeuw zijn de blokken meestal rond en hebben een ovale doorsnede. De jufferblokken van het wrak HE-53-11 zijn duidelijk van het oudere type (daterend voor de zeventiende eeuw).

Vingerlingen

Vondstnummer 26 is een grote smeedijzeren vingerling (afb. 22). Oorspronkelijk had het object twee bevestigingsdelen (deze bevestigingsarmen worden ook wel veren genoemd), waarvan er één in het verleden is afgebroken. De nog aanwezige veer bestaat uit een steel met



Afb. 22. Grote vingerling met afgebroken veer, vondstnummer 26 (Bron: Restaura).

driehoekig gedeelte aan het uiteinde. Hierin bevinden zich drie lege gaten met een diameter van 0,6 cm. In de steel onder het driehoekige gedeelte zitten twee gaten, waarvan een lege met een diameter van 0,8 cm. In het andere gat zitten nog resten van een bevestiging met kop, welke is geconcretiseerd. De kop is rond, met een diameter van ca. 3 cm. De rest van de vingerling bestaat uit een oog met een diameter van 4 cm. De ijzeren ring waarmee het gat wordt gevormd, is 0,5 cm dik, met de veren erbij is het ijzer wel 2 cm dik aan de onderkant. De lengte van het voorwerp is 30 cm inclusief oog, waarvan een binnen lengte voor de veer van 24,2 cm.

Samen met bovenstaande vingerling (vondstnummer 26) is ook een zware bout met oog gevonden: vondstnummer 27 (afb. 23). Deze is geïnterpreteerd als een bovenste vingerling van het roer. Om het grote gewicht van het roer op te vangen is een zware spiebout in de lengterichting dwars door de steven gestoken (afb. 25). Deze spiebout heeft een totale lengte van

⁵⁶ Lange 2018, 5.
⁵⁷ Onderzoek specialist J.D. Bindt (Gemeente Amsterdam). Gawronski & Kranendonk 2018.



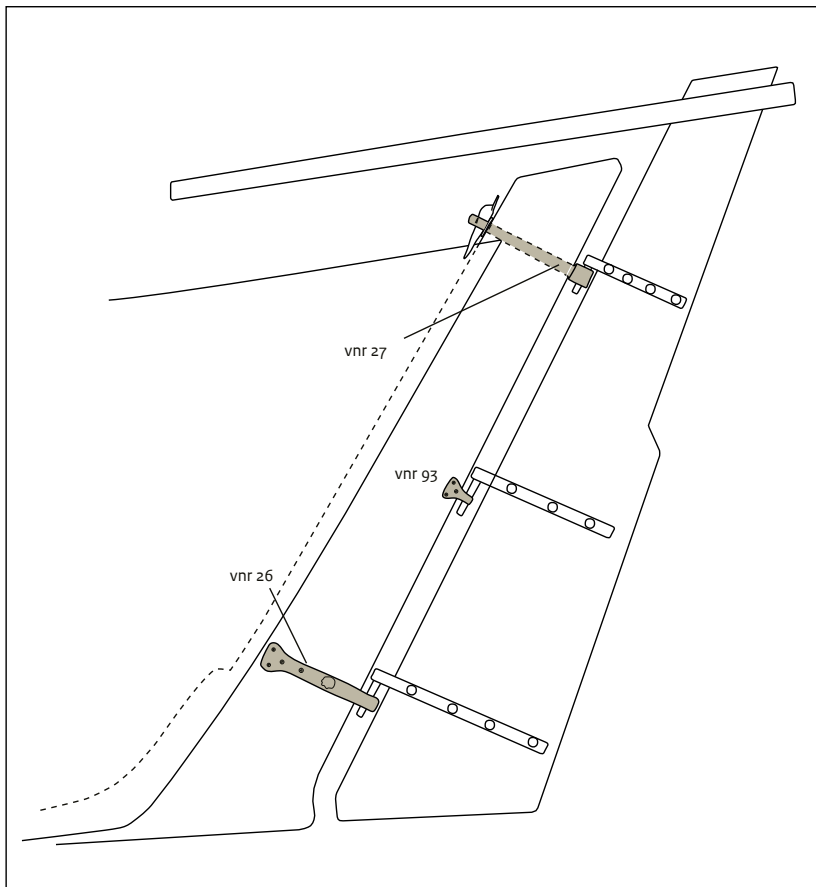
Afb. 23. Bovenste (bout)vingerling (vondstnummer 27) voor conservering (Bron: Archeocare).

25,3 cm. De oorspronkelijke lengte zal groter geweest zijn, want het uiteinde van de steel is afgebroken. De steel zelf heeft een diameter van 2,2 cm. Het oog lijkt te zijn opgerekt uit het materiaal van de steel en plat gehamerd. De opening van het oog is licht elliptisch: 4 cm in de lengte en 3,1 cm in de breedte.

Vondstnummer 93 is een smeedijzeren vingerling die meer in het midden van het schip is aangetroffen (onder het dek) (afb. 24). Het exemplaar bestaat uit een U-vormige, gebogen strip met een breedte van 2 cm. De uiteinden zijn breder uitgesmeed (5 cm) en 45 graden opengezet. Deze twee bevestigingsdelen (of veren) zijn driehoekig van vorm en zijn voorzien van drie spijkergaten (met een diameter van 0,5 cm) voor de bevestiging op de steven. Door deze U-vorm ontstaat een oog van ca. 1,5 cm. De dikte van het metaal bij het oog is 0,5 cm. Daar waar de veren breder zijn uitgesmeed, is de dikte nog slechts 0,2 cm. In één van de gaten zitten resten van de bevestiging (concretie).⁵⁸

⁵⁸ Tijdens de opgraving van de Noord-Zuidlijn in Amsterdam werden verschillende van deze typen vingerlingen gevonden evenals spiebouten die als bovenste vingerlingen dienden (Gawronski & Kranendonk 2018, 126). De onderzoekers gaan ervan uit dat dit vingerlingen zijn voor betrekkelijk licht gebouwde schepen, wat overeenkomt met het wrak HE-53-11.

⁵⁹ Gawronski & Kranendonk 2018, 74 - 81; De spijkers zijn onderzocht door materiaalspecialist J.D. Bindt (Gemeente Amsterdam).



Afb. 25. Schets van een achtersteven waarin de verschillende typen van vingerlingen gebruikt kunnen zijn.



Afb. 24. Kleine vingerling, vondstnummer 93 (Bron: Restaura).

Spijkers en bouten

Op het scheepswrak zijn verschillende typen bouten gevonden waarvan een aantal vast in de constructie zaten. Verschillende losliggende ijzeren pennen en bouten zijn geborgen voor analyse. Vondstnummer 16 is een smeedijzeren bout die goed bewaard is gebleven (afb. 26). De afmetingen van deze bout zijn ca. 35,5 cm inclusief kop waarvan 33,5 cm steel. De afgeronde vierkante kop van de bout is licht piramidevormig, met een maximale diameter van 8,5 cm over het (verhoogde) middelpunt gemeten. De bout had een oorspronkelijke rechthoekige steeldoorsnede van ca. 1,5 x 1,2 cm, maar door corrosie is deze deels rond geworden. De steel wordt dunner naar het uiteinde toe. Op het steeluiteinde zijn concreties zichtbaar waar de steel vermoedelijk vertand is geweest. Net voor deze concreties zit onderaan de steel een gat met diameter van 0,6 cm waardoor deze bout geborgd kan worden. Vondstnummer 16 is waarschijnlijk een rozebout geweest die zwaardere constructiedelen zoals dekbalken met de romp van het schip verbond.

In totaal zijn 51 losliggende smeedijzeren spijkers geborgen (vondstnummers 8, 19, 39, 43, 56, 65, 68, 81, 82 en 97). Deze spijkers zijn gebruikt om constructiedelen van het schip aan elkaar vast te maken. Van de spijkers zijn er vier geconserveerd om verder te onderzoeken en als referentie object te dienen (vondstnummers 19 en 65 en tweemaal een spijker uit 97).

De spijkers zijn beschreven volgens de wijze zoals dat bij de vondsten uit de Noord-Zuidlijn in Amsterdam is gedaan.⁵⁹



Afb. 26. Een rozebout, vondstnummer 16 (Bron: Restaura).



Afb. 27. Een van de vele spijkers die is gevonden, vondstnummer 65 (Bron: Restaura).

- Vondstnummer 19
Spijker van het type 3. Omschrijving kop: rechthoekige kop, gewelfd bovenzvlak, holle onderzijde, vier facetten met slagvlak, afmeting normale kop, beitelpunt.
- Vondstnummer 65 (afb. 27)
Spijker van het type 3. Omschrijving kop: rechthoekige kop, gewelfd bovenzvlak, holle onderzijde, vier facetten met slagvlak, afmeting normale kop, beitelpunt. Op korte afstand onder de kop is aan een zijde van de steel een abrupte vermindering van de doorsnede aanwezig (mogelijk een verkeerd geplaatste slag?).
- Vondstnummer 97 (twee spijkers)
Spijker van het type 2. Omschrijving kop: Onregelmatig gevormde kop, gewelfd bovenzvlak, onderzijde vlak, twee facetten, afmeting normale kop, beitelpunt
Spijker van het type 1. Omschrijving kop: Onregelmatige kop, plat bovenzvlak, onderzijde vlak (geheel naar boven gebogen), één facet, afmeting normale kop, punt vierzijdig.

Houten pennen

De vlak en boordgangen van het schip zijn aan de inhouten vastgemaakt door middel van een pen-en-gat verbinding. In de vlakgang is een zeskantige, houten pen geborgen voor verder onderzoek (vondstnummer 80, bijlage 7). Een uiteinde is origineel en toegespitst, de andere kant is (oudtijds) afgebroken. De pen is 8,8 x 1,2 cm (lengte x diameter), aangepunt over 1,3 cm en gesneden uit wilgenhout. De overige pennen zijn voornamelijk rond van vorm en varieerden in diameter tussen de 1,5 en 2,5 cm.

5.2.2 Lading, ballast en inventaris

Lading

Aan boord van het scheepswrak zijn geen duidelijke sporen van een lading aangetroffen.

Wel zijn enkele turfblokken gevonden, maar deze kunnen ook voor gebruik op het schip zijn bedoeld.

Ballast (B. van Os)

In het wrak zijn verschillende ballaststenen gevonden waaronder enkele zeer grote. Twee van deze stenen zijn geborgen om verder te onderzoeken (vondstnummer 115).⁶⁰ Beide stenen vertonen gebruikssporen en of bewerkingssporen. Vondstnummer 115a betreft een zeer fijnkorrelige kalkzandsteen vondstnummer 115b is een equigranulaire (micro) graniet.

Inventaris

In het scheepswrak HE-11-53 is gezien de kleine afmetingen van het scheepje een relatief uitgebreide inventaris gevonden. Sommige van de gevonden voorwerpen zijn van uitzonderlijke kwaliteit en belang. Daarom is besloten om de inventaris in een apart paragraaf (paragraaf 5.3) te bespreken.

5.2.3 Organische resten

O. Brinkkemper en H. van Haaster

Tijdens het veldwerk zijn dertien monsters verzameld ten behoeve van archeobotanisch onderzoek (tabel 1, bijlage 8).⁶¹

De conservering van de resten is zonder uitzondering uitstekend. Het betreft vrijwel overal onverkoelde plantenresten, die zeer kwetsbaar zijn voor biologische afbraak in aerobe omstandigheden. Het is overduidelijk dat de plantenresten onder water zijn afgezet en sindsdien ook altijd onder water zijn gebleven. De afwezigheid van zuurstof aldaar heeft gezorgd voor de goede conserveringsomstandigheden. Waar in een enkel geval een plantensoort niet met zekerheid

⁶⁰ Deze stenen zijn onderzocht door materiaalspecialist B. van Os (Rijksdienst); Van Os 2020.

⁶¹ Deze paragraaf is gebaseerd op het specialistisch onderzoek van O. Brinkkemper (Rijksdienst); Brinkkemper 2020.

Tabel 1. Lijst met de organische vondsten.

Vnr	Monster uit bodem	Monster uit object	Breeuwsel	Opmerkingen	Driehoeks-mossel	Stratigrafische laag
10	1	-	-	touw	ja	3
11	-	1	-	kan	-	-
14	-	1	-	grape	-	-
32	-	1	-	ketel	ja	-
63	1	-	-	-	-	3
64	1	-	-	-	ja	3
72	1	-	-	touw	-	4
79	-	-	1	-	-	-
86	1	-	-	touw	-	4
88	1	-	-	turfblokken	-	3
90	1	-	-	-	-	4
100	1	-	-	-	ja	4
101	1	-	-	-	-	4
Totaal	9	3	1		4	

gedetermineerd kon worden, lag dat ook niet aan de conservering van het materiaal, maar aan het bestaan van meerdere, sterk op elkaar gelijkende zaden van verschillende soorten. Vooral het veelsoortige plantengeslacht zegge staat hierom bekend.

Wat betreft cultuurgewassen en andere gebruikspanten zijn slechts één verkoold korrel van bedekte gerst (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*; vondstnummer 90) en één maandzaadje (*Papaver somniferum*; vondstnummer 11) aange-

troffen. Door deze zeer geringe vondstdichtheid kan niet met zekerheid vastgesteld worden dat deze deel uitgemaakt hebben van de oorspronkelijke inventaris of lading van het schip. Bijna alle monsters bestaan uit een combinatie van plantensoorten die niet van nature bij elkaar groeien. Vaak betreft het veenmosblaadjes in combinatie met zoutplanten als zeebies (*Bolboschoenus maritimus*), zilte zegge (*Carex distans*), kwelderzegge (*Carex extensa*) en zilte rus (*Juncus gerardii*) en mariene dierlijke organismen, zoals mosselkreeftjes (Ostracoda), gaatjesdragers (Foraminifera) en mariene mollusken als mossel (*Mytilus edulis*) en kokkel (*Cerastoderma edule*). In de vroegere Zuiderzee zal vanuit verschillende richtingen materiaal via het water zijn aangevoerd, dat in het scheepswrak tot bezinking kon komen.

Van groot belang is het voorkomen van driehoeksmossels (*Dreissena polymorpha*) in vier van de onderzochte monsters (vondstnummers 10, 32, 64 en 100). Dit is een van oorsprong Russische soort uit de rivieren rond de Zwarte en de Kaspische Zee, die voor het eerst in 1826 in Nederland is waargenomen.⁶² Ze leven in zoet water, maar kunnen geschikte gebieden na afsluiting van de zee, zoals ook in het geval van de Zuiderzee, snel koloniseren. Deze dieren graven zich niet in het sediment in, dus deze monsters bevatten veel jonger materiaal dan de

⁶² Gittenberger et al. 2004, 190.



Afb. 28. Driehoeksmossels (Bron: Wikimedia Commons).

datering van het scheepswrak.

De combinatie van deze zoetwatermossels met resten van hoogveenplanten en van planten en dieren van zoute milieus maakt aannemelijk dat de sedimentatie van het schip gedurende langere tijd plaatsvond en/of met materiaal van zeer diverse herkomst.

Touw

De vondstnummers 10, 72 en 86 betreffen resten die als 'touw' zijn geïnterpreteerd bij de bemonstering. Hoogstwaarschijnlijk zijn de aangetroffen resten van touw oorspronkelijk van het schip.

Vondstnummer 86 bestaat inderdaad uit touw. Het blijkt gemaakt van dierlijk haar, dat deels gedetermineerd is als runderhaar.⁶³ Een groot deel is niet determineerbaar, maar dat kan gaan om zogeheten onderhaar, wat sowieso niet op diersoort te determineren is. Dit kan dus ook van rund afkomstig zijn.

Het touw in vondstnummer 72 is eveneens van dierlijk haar, gedetermineerd als schapenwol.⁶⁴ Dit was een vervilte lap, geen getwist en/of getwijd touw. De lap rook nog sterk naar teer, en is mogelijk gebruik voor het breeuwen van het schip.⁶⁵ Dit soort lappen is ook bij de Noord-Zuidlijn gevonden maar dan compleet met stok. Een stapeltje lappen werd met een spijker op de kop van een stok bevestigd om het schip te teren. Dit werd een teerdweil genoemd.⁶⁶

Vondstnummer 10 blijkt touw te bevatten van plantaardige vezels. Tot op heden is het niet gelukt deze te determineren. Wel is zeker dat het geen touw betreft van de vezels van hennep of vlas, het betreft wellicht eerder veel grovere vezels van boombast.

Breeuwsel

Vondstnummer 79 is bemonsterd in de veronderstelling dat dit breeuwsel betrof. Dit monster is ongezeefd onder de stereomicroscopie bekeken. Het bestaat voornamelijk uit zeer fijne plantestengels, mogelijk (deels) mostakjes zonder blaadjes. Daarnaast komen tientallen losse blaadjes van bladmos(sen) voor en zijn vijf blaadjes aangetroffen van een veenmossoort, gezien de lange, slanke blaadjes mogelijk waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*). Mossen worden frequent als breeuwsel in opgegraven scheepswrakken aangetroffen.⁶⁷ Bij het onderzoek van

Cappers *et al.* zijn 182 monsters van 98 Nederlandse scheepswrakken uit de negende tot de negentiende eeuw onderzocht.⁶⁸ In 79 monsters hiervan komt veenmos voor en in 34 monsters andere soorten bladmossen. Dit zijn dus zeer gebruikelijke producten voor het breeuwen. Hoewel (veen)mossen ook in veel andere monsters van het thans onderzochte wrak voorkomen, is het door de vondstlocatie van vondstnummer 79 (tegen de huidplanken) aannemelijk dat het hier ook om breeuwsel gaat.

Conclusie

De twaalf onderzochte monsters (met twee submonsters van de potinhoud vondstnummer 14) bevatten goed geconserveerde botanische resten die van zeer diverse herkomst zijn, en mogelijk ook gedurende langere tijd zijn gesedimenteerd gezien de aanwezigheid van drie-hoeksmossels.

5.3 Inventaris

5.3.1 Inleiding

J. van Doesburg en J. Opdebeeck

Het vondstmateriaal uit Warder kan op basis van de formatieprocessen grofweg in twee categorieën worden verdeeld: vondsten die samen met het schip verloren zijn gegaan en vondsten die later, nadat het wrak op de zeebodem was komen te liggen, op deze locatie zijn gedeponeerd. Het onderscheid tussen beide categorieën kan deels worden gemaakt op basis van de horizontale en verticale stratigrafie en deels op basis van hun datering.

Verscheidende Nederlandse onderzoekers hebben zich in het verleden bezig gehouden met de indeling van vondsten uit laat- en postmiddeleeuwse schepen in functionele groepen of categorieën. Reinders heeft een functionele indeling gemaakt van de inventarissen van binnenvaartschepen uit de IJsselmeerpolders.⁶⁹ Hij onderscheidt de volgende hoofdcategorieën:

⁶³ Determinatie: H. van Haaster (BIAx).
⁶⁴ Determinatie: H. van Haaster (BIAx).
⁶⁵ H. van Haaster, pers. mededeling nov. 2019.
⁶⁶ Gawronski & Kranendonk 2018, 242 (4.14.6).
⁶⁷ Cappers *et al.* 2000; Deforce *et al.* 2014; Saatkamp, Guyon & Phillipine 2011.
⁶⁸ Cappers *et al.* 2000.
⁶⁹ Reinders 1985, 88; Reinders 1988, 26.

A Schip met rondhout en staand en lopend wand

B Uitrusting

- scheepsuitrusting
- bedrijfsuitrusting
- militaire uitrusting

C Inventaris

- documentatie en schrijfgerei
- navigatiemiddelen
- gereedschap
- huisraad
- kombuisgoed
- eet- en drinkgerei
- victualie

D Persoonlijke uitrusting en skeletten

E Lading, handelswaar of vangst

Deze hoofdcategorieën zijn verder onderverdeeld in subcategorieën. Zo bestaat bijvoorbeeld de hoofdcategorie victualie uit de subcategorieën: water-voorraad, drankvoorraad, levende have, etensvoorraad en divers. De hoofdcategorie persoonlijke uitrusting omvat kleding, schoeisel, brei- en naaigerei, gereedschap (komt ook als hoofdcategorie voor), rookgerei, toiletgerei, zakgeld, ontspanning, geschriften, huisdieren en diversen. Het is duidelijk dat deze indeling vooral aan de hand van post-middeleeuwse schepen is opgesteld en vooral voor scheepsinventarissen van na ca. 1600 bruikbaar is. Een aantal subcategorieën, zoals rookgerei en vuur- en bakengeld, bestond voor deze voor deze periode nog niet. Andere subcategorieën zijn vanwege het multifunctionele gebruik van sommige objecten niet duidelijk te onderscheiden. Ook in kwantitatieve zin zijn er grote verschillen. Het aantal voorwerpen is bij laatmiddeleeuwse en zestiende-eeuwse schepen veel kleiner dan bij die van na ca. 1600. Vanaf de zeventiende eeuw is er een eerste toename van het aantal objecten en hiermee met het aantal subcategorieën, maar vooral na 1850 nemen aantallen en subcategorieën exponentieel toe.⁷⁰ Vlierman merkt terecht op dat tot in de zeventiende eeuw vaak hele hoofdcategorieën van Reinders' indeling ontbreken. Daarnaast is het lastig om de hoofdcategorieën te onderscheiden en zijn er minder voorwerpen per categorie aanwezig.⁷¹ Hij komt tot de conclusie dat er in laat-middeleeuwse scheepsinventarissen slechts drie hoofdcategorieën voorkomen:

- Kook- en eetgerei
- Gereedschap
- Persoonlijke uitrusting/bewapening

Van Holk geeft in zijn proefschrift over de binnenvaart tussen 1600 en 1900 aan dat naast de door Vlierman genoemde drie hoofdcategorieën bij laat-middeleeuwse scheepsinventarissen toch enkele andere categorieën kunnen worden onderscheiden. Hij wijst erop dat voorwerpen soms een multifunctioneel karakter hebben, waardoor ze niet altijd strikt in functionele groepen zijn in te delen.⁷² Zijn conclusie is dat er voor laat-middeleeuwse scheepsinventarissen zeven hoofdcategorieën kunnen worden onderscheiden:

- Scheepsuitrusting
- Bedrijfsuitrusting
- Kombuisgoed
- Eet- en drinkgerei
- Victualie
- Gereedschap
- Persoonlijke uitrusting/bewapening

Deze hoofdcategorieën vertegenwoordigen achtereenvolgens de activiteiten: het in de vaart houden van het schip, het laden en lossen, de voedselbereiding, de voedselconsumptie, de voedselopslag, het onderhoud van het schip en de verdediging. Hoofdcategorieën uit Reinders' indeling die volgens Van Holk (nagenoeg) geheel ontbreken zijn: militaire uitrusting, administratie, navigatiemiddelen en huisraad. Sommige hiervan zijn overigens ook bij latere scheepsinventarissen slecht vertegenwoordigd of moeilijk te herkennen. Andere, waaronder militaire uitrusting dat onder persoonlijke uitrusting valt, zijn in andere hoofdcategorieën ondergebracht of komen, zoals huisraad, pas later voor.⁷³ De wijze van zinken en de post-depositionele processen zorgen dat slechts een gedeelte van de scheepsinventaris bewaard is gebleven.⁷⁴ Hierdoor kunnen er geen kwantitatieve uitspraken worden gedaan of deze inventaris worden vergeleken met die van contemporaine schepen.

Om een beter overzicht te kunnen geven en de leesbaarheid te verhogen is ervoor gekozen om de beschrijving van de objecten in materiaal-categorieën in te delen en binnen de materiaal-categorieën de voorwerpen te presenteren aan de hand van de indeling van Van Holk.

⁷⁰ Zie Van Holk 1997, 65-240.

⁷¹ Vlierman 1992, 13-14.

⁷² Van Holk 1997, 122.

⁷³ Van Holk 1997, 122-123.

⁷⁴ Muckelroy 1978.

5.3.2 Aardewerk

J. van Doesburg

Het aardewerk bestaat uit fragmenten van zestien verschillende voorwerpen (zie tabel 2).⁷⁵ Hierbij moet onderscheid gemaakt worden tussen vondsten die tot de scheepsinventaris of lading kunnen worden gerekend en scherven die later, door inspoeling in en bij het wrak zijn terecht gekomen. In het eerste geval gaat het vooral om complete objecten of objecten waarvan meerdere, vaak passende scherven aanwezig zijn. De andere vondsten zijn in de eeuwen nadat het schip is vergaan bij het wrak gedeponeerd. Het gaat hierbij om losse scherven, die vaak sporen van verplaatsing over de zeebodem vertonen, zoals afgeronde breuken of een verweerd oppervlak. Deze vondsten geven inzicht in de

post-depositionele processen. De aardewerkvondsten uit het scheepswrak behoren tot het kombuisgoed en/of eet- en drinkgerei.

Roodbakkend aardewerk

Het merendeel van de scherven bestaat uit roodbakkend aardewerk met loodglazuur. Er zijn fragmenten van drie borden met slibversiering en loodglazuur aangetroffen.⁷⁶ Eén exemplaar (vondstnummer 9) is in scherven, maar compleet. Het tweede bord is voor ongeveer de helft aanwezig (vondstnummers 35, 74 en 85). Van het derde exemplaar resteert alleen een stukje van een standvin (vondstnummer 96). Het complete bord heeft een diameter van 35,9 cm en staat op drie uitgeknepen, twaalfstralige vinvormige standlobben (vondstnummer 9).⁷⁷ De vlag en het buitenste deel van de spiegel zijn versierd met witte slibboogjes (afb. 29). Op de spiegel sluiten deze boogjes op elkaar aan. De decoratie op de spiegel bestaat eveneens uit een

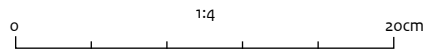
⁷⁵ Deze paragraaf is gebaseerd op het onderzoek van specialist J. van Doesburg (Rijksdienst).

⁷⁶ Zie Bartels 1999, 119-120; Gawronski 2012, 171, nr. 328.

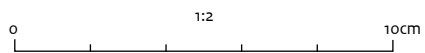
⁷⁷ Borden met dergelijke grote diameters komen in de zestiende eeuw vrij zelden voor, zie Bartels 1999, 119.

Tabel 2. Aantallen randen, wanden en bodems aardewerk per baksel en type.

Vnr	Rand	Wand	Bodem	Baksel	Type/vorm	Opmerkingen	Stratigrafische laag
9	1	-	-	roodbakkend loodglazuur (bi) slibbogen	bord	compleet	4
11	1	-	-	steengoed zoutglazuur	kan	compleet	4
14	1	-	-	roodbakkend loodglazuur (bi)	grape		4
34	1	1	-	roodbakkend loodglazuur (bi)	schaal	zelfde exemplaar als vnr 40	1
34	-	1	-	roodbakkend loodglazuur (bi)	grape	zelfde exemplaar als vnr 40, 46	3
34	-	1	-	witbakkend loodglazuur (bi)	-	-	1
35	2	-	2	roodbakkend loodglazuur (bi) slibboogjes	bord	zelfde exemplaar als vnr 74, 85	4
35	-	-	1	roodbakkend loodglazuur (bi)	bakpan	-	4
40	1	1	-	roodbakkend loodglazuur (bi)	grape	zelfde exemplaar als vnr 34, 46	4
41	1	-	-	roodbakkend loodglazuur (bi)	bakpan	-	4
42	1	-	-	roodbakkend loodglazuur (bi)	Schaal	zelfde exemplaar als vnr 34	1
42	-	-	1	roodbakkend loodglazuur (bi)	grape	aanzet pootje	4
45	-	-	1	roodbakkend loodglazuur (bi)	(pap)kom	-	1
46	-	-	-	roodbakkend loodglazuur	grape	zelfde exemplaar als vnr 34, 40	1
74	2	-	-	roodbakkend loodglazuur (bi) slibboogjes	bord	zelfde exemplaar als vnr 35, 85	-
75	-	-	1	roodbakkend loodglazuur (bi)	bakpan	-	-
85	-	-	1	roodbakkend loodglazuur (bi)	bord	zelfde exemplaar als vnr 35, 74	-
96	-	1	1	roodbakkend loodglazuur (bi)	grape? bord	beroet Kalk	-
98	-	1	-	roodbakkend loodglazuur (bi)	grape?	beroet	-
Totaal	11	6	8				



Afb. 29. Bord van roodbakend aardewerk met slibversiering en loodglazuur (vondstnummer 9).



Afb. 30. Fragment van een bord van roodbakend aardewerk met slibversiering en loodglazuur (vondstnummers 35, 74 en 85).

aaneensluitende rij slibboogjes, maar deze worden deels doorsneden en deels aangevuld door andere slibboogjes. Het centrum van de spiegel is niet gedecoreerd. De voorzijde van het bord heeft een dunne roetlaag. Het glazuur vertoont kleine belletjes die het gevolg zijn van te hoge verhitting, waarschijnlijk al tijdens de productie.

Het tweede bord (vondstnummers 35, 74 en 85), met een diameter van 24 cm,⁷⁸ heeft eveneens versiering in de vorm van een aaneengesloten rij slibboogjes op de vlag (afb. 30). Ook de spiegel is met slibbogen versierd, maar hiervan resteert te weinig om het decoratieschema te kunnen bepalen. Het bord heeft drie zesstralige vinvormige standlobben. De rand is op verschillende plaatsen secundair verbrand, evenals de onderkant, wat erop wijst dat het bord aan vuur is blootgesteld. Twee scherven passen niet aan de rest van het bord. Beide borden hebben een sterk geprofileerde, rechte manchetrand. Het fragment van het derde bord heeft ook aan de onderzijde loodglazuur (vondstnummer 96). Op de breuken zitten kalkresten. Tijdens het voorafgaande IVO-onderwater verkennend is eveneens een bord van geglaazuurd roodbakkerd aardewerk gevonden. Het complete bord (diameter 24,6 cm) staat op drie stadvinnen en heeft een naar buiten staande manchetrand. De vlag is voorzien van aaneensluitende slibboogjes. Op de spiegel vormen vijf slibboogjes een stermotief.⁷⁹ De onderzijde van het bord is beroet. Bij alle borden ontbreken op de spiegel snijsporen of krassen. Dit betekent dat er niet met messen op is gesneden of met metalen lepels is gegeten. Dergelijke borden zijn in verschillende stedelijke pottenbakkerscentra vervaardigd, waaronder Aardenburg⁸⁰, Amersfoort, 's-Hertogenbosch⁸¹ en Utrecht.⁸² De borden dateren op grond van hun randvorm in de (eerste helft van de) zestiende eeuw.

Vondstnummer 41 is een complete bakpan van roodbakkerd aardewerk (diameter 22,3 cm, afb. 31).⁸³ De binnenzijde en de rand zijn voorzien van loodglazuur, evenals de bovenzijde van de greep. De bakpan heeft een stevige, ronde aan de bovenzijde afgeplatte rand. In de rand bevindt zich een uitgiet, op 90 graden links van de greep. De bovenzijde en de buitenste delen van de greep zijn naar binnen gevouwen, maar sluiten niet op elkaar aan.⁸⁴ Het uiteinde van de



Afb. 31. Bakpan van roodbakkerd aardewerk en loodglazuur (vondstnummer 41).

greep is afgebroken. De bolle, concave bodem en de buitenrand zijn beroet. De bakpan dateert uit de eerste helft van de zestiende eeuw.⁸⁵ De vondstnummers 35 en 75 bevatten elk een bodemscherf van een bakpan. In beide gevallen is de binnenzijde van de pan voorzien van loodglazuur. Beide stukken vertonen aan de buitenkant roetsporen. De scherf in vondstnummer 35 heeft een vlakke bodem en steile opstaande wand en dateert waarschijnlijk in de achttiende eeuw en is vermoedelijk later ingespoeld. Het fragment vondstnummer 75 zou zestiende-eeuws kunnen zijn.

De vondstnummers 34, 40 en 46 bevatten (deels passende) scherven van een eenorige grape (randdiameter 12,2 cm, hoogte 11,6 cm) met aan de binnenzijde, de rand en het bovenste deel van de buitenzijde loodglazuur (afb. 32). Het worstoor is afgebroken. Het breukvlak van het oor is afgerond, wat op een oudtijds breuk zou kunnen wijzen. De grape heeft een opstaande, onverdikte rand met dekselgeul. Aan de buitenzijde bevinden zich op de hals drie geprofileerde (draai)ribbels. De grape had drie korte, nauwelijks geprofileerde pootjes, waarvan er één bewaard is gebleven. Vondstnummer 14 bevat scherven van een tweede grape van roodbakkerd aardewerk met loodglazuur (afb. 33). Deze is van hetzelfde type, maar iets kleiner (hoogte 10,5 cm, randdiameter kleiner dan die van vondstnummers 34, 40 en 46). Van deze grape ontbreekt een groot deel van de rand en een deel van de wand. De binnenzijde is volledig voorzien van loodglazuur en de buitenzijde van

⁷⁸ Bonden met een diameter tussen 22 en 28 cm zijn in de zestiende eeuw meest gangbaar; zie Bartels 1999, 199.

⁷⁹ Waldus & Muis 2017, 22, afb. 13. Het bord wordt gedateerd tussen 1475 en 1575.

⁸⁰ Trimpe Burger 1962, Trimpe Burger 1974.

⁸¹ Janssen & Nijhof 2010.

⁸² Bruijn 1979, 95, afb. 52, 98-100.

⁸³ Zie Bartels 1999, 117-118; Gawronski 2012, 167, nrs 306-308.

⁸⁴ Zie Bartels 1999, 332-335; Van Oosten & Bult 2012, 236, 2D.

⁸⁵ Van Oosten & Bult 2012, 237, 240.



Afb. 32. Grape van roodbakkerd aardewerk met loodglazuur (vondstnummers 34, 40, 46).



Afb. 33. Grape van roodbakkerd aardewerk met loodglazuur (vondstnummer 14).

loodglazuur en aan de buitenkant beroet. Waarschijnlijk gaat het om drie verschillende exemplaren, waarvan één, gezien het glazuur, mogelijk jonger is dan het wrak (vondstnummer 98).

In de vondstnummers 34 en 42 bevinden zich in totaal drie scherven van een steilwandige schaal met aan de binnenzijde en op de rand loodglazuur. De schaal heeft een naar buiten staande, licht verdikte, aan de bovenzijde afgeplatte rand.

De bodem van een (pap)kom met standring (vondstnummer 45) lijkt niet bij de scheepsinventaris te horen. Deze scherf heeft afgeronde breukvlakken en dateert uit de zeventiende-achttiende eeuw.

Het aardewerk kan worden onderverdeeld in de hoofdcategorieën kombuisgoed en eet- en drinkgerei. Opvallend is het beperkte vormen-scaal: bakpannen, eenorige grappen en borden van verschillende grootte.⁸⁷ Tot het kombuisgoed behoren de bakpannen en de eenorige grappen. Deze laatsten zijn, gezien hun grootte, waarschijnlijk ook gebruikt om uit te eten. Mogelijk zijn de borden ook als kookgerei gebruikt of om voedsel op te warmen. Dit onderstreept Vliermans gedachte dat veel voorwerpen in deze periode multifunctioneel waren. Het grootste bord is mogelijk als gemeenschappelijk etensbord gebruikt. De kleinere borden zijn individuele eetborden.⁸⁸ Opvallend is het ontbreken van drinkgerei van roodbakkerd aardewerk.

Steengoed

Vondstnummer 11 is een kan van steengoed met zoutglazuur (afb. 34). De kan heeft een gedrongen, buikige vorm met korte, iets taps toelopende hals. Aan de doornvormige manchtrand is halverwege, bij de ribbel een bandoor bevestigd dat aan de onderzijde vastzit aan de overgang van de hals naar de buik. De kan staat op een relatief zware, licht uitgeknepen standring. De hoogte bedraagt 16,2 cm.

Ook bij het IVO-onderwater verkennend is een steengoed kan met zoutglazuur gevonden. Deze bolle kan heeft een smalle hals, een doornvormige manchtrand en een licht uitgeknepen standring.⁸⁹ Uit de rand en de standring ontbreekt een scherf. Dergelijk kannen werden

sparzaam glazuur. Ook deze grape heeft een opstaande, onverdikte rand met dekselgeul en op de hals drie (draai)ribbels. De buitenzijde is beroet. Aan de binnenzijde van de grape bevindt zich aankoesel dat door O. Brinkkemper is onderzocht (zie paragraaf 5.2.3, submonsters van de potinhoud vondstnummer 14). De grappen kunnen op basis van hun licht biconische vorm en randtype in (het midden van) de zestiende eeuw worden gedateerd.⁸⁶

Vondstnummers 42, 96 en 98 bevatten elk een scherf van een grape: vondstnummer 42 is een bodemscherf met afgebroken pootje en vondstnummers 96 en 98 zijn wandscherven. Alle scherven zijn aan de binnenzijde voorzien van

⁸⁶ Zie Bartels 1999, 121-123; Gawronski 2012, 162-164, nrs 277-282, 286-287.

⁸⁷ Vergelijk bijvoorbeeld Gawronski (2012, 163-171) voor de in Amsterdam tussen 1500 en 1575 voorkomende vormen in roodbakkerd aardewerk. Hier komen ook twee-orige grappen, schalen, een- en twee-orige koppen, vuurtesten, komforen, papkommen, hoge steelpannen en kannen voor.

⁸⁸ Opvallend is dat in Van Holk's (1997, 127) analyse van de laatmiddeleeuwse scheepsinventarissen in Flevoland aardewerk borden volledig ontbreken, terwijl deze bij het scheepswrak bij Warder en ook bijvoorbeeld in Amsterdam in de periode 1500-1575 goed vertegenwoordigd zijn. Gawronski 2012, 168, nrs 309-312 en 170-171, nrs 323-328.

⁸⁹ Waldus & Muis 2017, 22, afb. 14.

in de zestiende eeuw op verschillende plaatsen in het Duitse Rijnland en in Raeren geproduceerd.⁹⁰ De kannen die in het scheepswrak zijn gevonden, komen uit Raeren. Beide kannen kunnen tot de hoofdcategorie eet- en drinkgerei worden gerekend. We zouden ze misschien onder de victualie kunnen scharen, maar deze hoofdcategorie is voor de late middeleeuwen en zestiende eeuw te vaag omschreven om dit met zekerheid te kunnen doen.⁹¹ Daarnaast ontbreekt ander drinkgerei, zoals steengoed bekers en pullen,⁹² zodat we er met enige voorzichtigheid, omdat niet de volledige inventaris bewaard is gebleven, vanuit mogen gaan dat er direct uit de kannen is gedronken.



Afb. 34. Kan van steengoed met zoutglazuur (vondstnummer 11).

Witbakkend aardewerk

Er is één wandscherf witbakkend aardewerk met loodglazuur aan de binnenzijde gevonden (vondstnummer 34). Het pottype is niet bekend, maar het moet een biconische vorm zijn geweest. Waarschijnlijk is de pot geproduceerd in de driehoek Langerwehe-Aken-Raeren.⁹³

5.3.3 Keramisch bouw materiaal

J. van Doesburg

Deze groep bestaat uit een complete en een fragment van een plavuis van roodbakkend aardewerk met aan de bovenzijde loodglazuur (vondstnummers 36 en 76, Afb. 35) en een stukje van een dakpan (vondstnummer 42).



Afb. 35. Plavuis van roodbakkend aardewerk met loodglazuur (vondstnummer 36).

- ⁹⁰ Bartels 1999, 60-70; Gawronski 2012, 157, nr. 248.
⁹¹ Van Holk (1997, 122, 127) kent aan grote kannen een voorraadfunctie toe en aan kleinere een drinkfunctie, zonder duidelijk te maken wanneer er sprake is van een kleine en wanneer van een grote kan. Dit geeft aan dat deze grens niet eenvoudig te trekken is.
⁹² Zie Gawronski 2012, 156-161.
⁹³ Bartels 1999, 149-156, 562-566; zie ook Gawronski 2012, 172, vooral nr. 331.

Tabel 3. De verschillende bouwmaterialen.

Vnr	Plavuis	Dakpan	Opmerkingen	Stratigrafische laag
36	1	-	compleet	4
42	-	1	fragment	3-4
76	1	-	compleet, verweerd	3-4
Totaal	2	1		

De complete plavuís meet 12,5 x 12,5 cm en is 2,7 cm dik. Aan de bovenzijde zijn in de hoeken gaatjes aanwezig, die samenhangen met de productiewijze. Het stuk toont sporen van beroeting. De tweede plavuís is waarschijnlijk van hetzelfde formaat en heeft een gaatje bij de rand. Het stuk is incompleet en verweerd; de glazuurlaag is grotendeels verdwenen en de breukranden zijn sterk afgerond.

Het stukje dakpan is te klein om hierover verder iets te kunnen vermelden. Het zou om een ingespoelde vondst kunnen gaan. Het formaat van de plavuizen duidt op een datering in de vijftiende-vroeg zestiende eeuw.⁹⁴

Het keramische bouwmetaal is waarschijnlijk afkomstig van een stookplaats, en kan hiermee tot het kombuisgoed worden gerekend.⁹⁵

5.3.4 Glas

J. van Doesburg

Er is één hals van een wijnfles van groen glas geborgen (laag 1, vondstnummer 44). De fles is van een relatief hoog, bol model en kan globaal rond het midden van de achttiende eeuw worden gedateerd.⁹⁶ De fles heeft niet tot de inventaris van het schip gehoord, maar moet hier later in terecht zijn gekomen.

5.3.5 Metaal

J. van Doesburg, S. de Lange en J. Opdebeeck

In deze paragraaf worden de metalen objecten besproken met uitzondering van de voorwerpen die tot de scheepsconstructie en scheepsuitrusting behoren en die in paragraaf 5.2.1 zijn beschreven. In deze paragraaf worden ook de objecten besproken die deels uit andere materialen zijn vervaardigd, zoals een ijzeren zaag met houten greep en een ijzeren zwikboor met houten heft.⁹⁷

Gereedschap

Gereedschap is in alle opgraven schepen uit de late middeleeuwen en zestiende eeuw goed

vertegenwoordigd.⁹⁸ Het gaat hierbij om timmermansgereedschap, breek- en onderhoudsmateriaal en gereedschap voor touwsplitsen.

Disselhamer (Vondstnummer 18)

Vondstnummer 18 is een ijzeren disselhamer (afb. 36). De dissel heeft een achtkantig gesmede kop, die aan het uiteinde door het vele gebruik is omgekruld. De rechthoekige huls (hoogte 7,5 cm) meet aan de bovenkant 1,5 bij 2,6 cm en aan de onderkant 1,7 bij 2,8 cm. Het disseldeel is aan het uiteinde 8,5 cm breed. In de huls is een gedeelte van de houten steel bewaard gebleven.⁹⁹ De disselbijn lijkt niet te zijn gemerkt. Dissels worden in verschillende ambachten gebruikt om hout te vlakken.¹⁰⁰ Ze zijn lastig exact te dateren, omdat hun vorm door de tijd nauwelijks verandert.



Afb. 36. Ijzeren disselhamer met deel van een houten steel, vondstnummer 18 (Bron: Restaura).

Lepelboor (vondstnummer 21)

Vondstnummer 21 is een ijzeren lepelboor (afb. 37).¹⁰¹ De boor heeft een aan het uiteinde plat uitgesmede angel (minimaal 2,9 cm lang) en een 11,2 cm lange steel. De afgebroken lepel heeft nog een lengte van 6,4 cm. Lepelboren werden gebruikt voor houtbewerking.



Afb. 37. Ijzeren lepelboor, vondstnummer 21 (Bron: Restaura).

Zwikboor (vondstnummer 22)

Bij meetpunt 113 is een ijzeren zink-of zwikboor met houten handgreep gevonden (vondstnummer 22, afb. 38). De biconische greep

⁹⁴ Nokkert 2008, 50.

⁹⁵ Zie Van Holk 1997, 124-125.

⁹⁶ Soeters 2001, 25-57.

⁹⁷ Deze voorwerpen zijn onderzocht door materiaalspecialisten J. van Doesburg (Rijksdienst) en JD Bindt (gemeente Amsterdam).

⁹⁸ Van Holk 1997, 124.

⁹⁹ De houtsoort is niet bepaald.

¹⁰⁰ Vergelijk Baart et al. 1977, 483, nr. 929-931; Braat et al. 1998, 211, nr. 7777, 7668; Gawronski & Kranendonk 2018, 219-221, nr. 4.11.18.

¹⁰¹ Vergelijk Baart et al. 1977, 487, nr. 950-952; Braat et al. 1998, 210, nr. 7670, 25903-7; Gawronski & Kranendonk 2018, 224-225, nr. 4.11.21.

Tabel 4. Overzicht van alle metalen voorwerpen die zijn gevonden in het wrak.

Vnr	Gereedschap	Persoonlijk	Kombuis	Huisraad	Uitrusting	Victuali	Overig	Opmerkingen	Stratigrafische laag
16	-	-	-	-	-	-	1	bout	4
17	-	-	-	-	-	1	-	kraan	4
18	1	-	-	-	-	-	-	disselhamer	4
19	-	-	-	-	-	-	12	spijker	4
21	1	-	-	-	-	-	-	lepelboor	4
22	1	-	-	-	-	-	-	zwikboor	4
23	-	1	-	-	-	-	-	lemmet	4
24	1	-	-	-	-	-	-	breeuwijzer	4
25	-	-	-	1	-	-	-	kandelaar	4
26	-	-	-	-	1	-	-	vingerling	4
27	-	-	-	-	-	-	1	bout	4
28	2	-	-	-	-	-	-	lasthaken	3 - 4
29	-	-	-	-	-	-	1	tinnen object	1
30	-	-	1	-	-	-	-	haardtang	4
32	-	-	1	-	-	-	-	ketel	1 - 3
33	-	-	-	-	-	-	1	staaf	1
39	-	-	-	-	-	-	3	spijker	4
43	-	-	-	-	-	-	2	spijker	4
51	-	-	-	-	-	-	1	ring	4
53	-	1	-	-	-	-	-	sleutel	4
55	1	-	-	-	-	-	-	priem	4
56	-	-	-	-	-	-	2	spijker	4
57	-	-	-	-	-	-	-	ijzeren object	4
58	-	-	-	-	1	-	1	loodgewichten	4
59	-	1	-	-	-	-	-	lemmet	4
60	-	-	-	-	-	-	1	lood	1
65	-	-	-	-	-	-	3	spijker	4
69a	-	-	-	-	1	-	-	hijsoog	4
69b	-	1	-	-	-	-	-	haakje, schaaltes, muntgewichten	4
71	-	1	-	-	-	-	-	tasbeugel	4
73	1	-	-	-	-	-	-	zaagje	4
81	-	-	-	-	-	-	1	spijker	4
82	-	-	-	-	-	-	7	spijker	4
93	-	-	-	-	1	-	-	vingerling	4
97	-	-	-	-	-	-	18	spijker	-
99	-	1	-	-	-	-	-	nestel	-
102	-	-	-	-	1	-	-	verstaging, jufferblok	Schip
103	-	-	-	-	1	-	-	verstaging	Schip
114	-	-	1	-	-	-	-	fragment koperen pot	-
Totaal	8	6	3	1	6	1	55		

(7,3 x 1,5 tot 2,3 cm; lengte handvat x diameter uiteinde en midden) is van appelhout en op een draaibank gemaakt.¹⁰² Op de beide kopse kanten van het handvat zitten twee ondiepe gaten. Waarschijnlijk heeft hier een metalen plaatje omheen gezeten. In het midden is over de breedte een groeflijn aangebracht. De ijzeren boor (lengte 7,3 cm) is op deze groeflijn vanaf de onderzijde in de greep gestoken en steekt net door de bovenkant hiervan. Het bovendeel is hoekig van vorm en het middendeel meer rond.¹⁰³ Het uiteinde is getordeerd. In tegenstelling tot de boortjes die bij de opgraving van de Noord-Zuidlijn (Amsterdam) zijn gevonden ontbreekt hier een freesje net boven de spiraal van het boortje.¹⁰⁴ Aan een zijde op de schacht, dicht bij de houten greep, is mogelijk een vierkant makersmerk aangebracht. Dit merk is door de corrosie van het metaal moeilijk zichtbaar.

Het gaat hier daarom hoogstwaarschijnlijk om een zwikboor, waarmee gaten werden geboord in houten wijn- of biervaten voor de ontluchting of om te kunnen proeven. Na afloop kon met de stalen achterkant een houten pennetje (oftewel zwik) in het gat worden aangebracht.¹⁰⁵



Afb. 38. IJzeren zink- of zwikboor met houten handgreep, vondstnummer 22 (Bron: Restaura).

Priem (vondstnummer 55)

Vondstnummer 55 is een ijzeren priem (afb. 39).¹⁰⁶ Het stuk heeft een 5,9 cm lange rechthoekige versmalde angel. De overgang van de angel naar het blad wordt gemarkeerd door een bal, aan beide zijden begrensd door een verdikte ribbel.¹⁰⁷ Deze deed dienst als heftbeschermer. De vierkant gesmede pen heeft een lengte van bijna 12 cm, waarvan de laatste 7,2 cm smaller wordt tot een punt.

Persoonlijke uitrusting

Deze hoofdcategorie is in laatmiddeleeuwse en zestiende-eeuwse schepen meestal slecht vertegenwoordigd. In de meeste gevallen zijn alleen de subcategorieën persoonlijke bewapening en schoeisel aanwezig.¹⁰⁸ Dit is anders bij het wrak bij Warder. Hier zijn verschillende vondsten geborgen die tot deze hoofdcategorie behoren.

Zaagje (vondstnummer 73)

Een van de meest bijzondere vondsten uit het scheepwrak bij Warder is een handzaag met een licht gebogen handvat dat achtkantig in doorsnede is (vondstnummer 73, afb. 40). De associatie met een pistoolgreepzaag ligt, vanwege de vorm van de handgreep, voor de hand.

Het zaagje is 27,2 cm lang. Mogelijk is een deel van het zaagblad afgebroken. Een eventueel breukvlak is door de aanwezige corrosie op het zaagblad echter niet goed te herkennen. In elk geval is de handgreep met een lengte van 9,2 cm en een doorsnede van 2 x 1,7 cm compleet bewaard gebleven. Het zaagblad dat met een angel in de handgreep is bevestigd, meet 18 cm, waarvan de laatste 11,2 cm op het uiteinde 26 zaagtanden bevatten. De angel reikt bijna tot het punt waar de greep een bocht maakt. Meest opmerkelijk is dat het zaagblad met de zaagtanden omhoog staat, terwijl het zaagblad met de tanden normaal naar beneden is gericht. De vertanding lijkt in beide richtingen te kunnen



Afb. 39. IJzeren priem, vondstnummer 55 (Bron: Restaura).

¹⁰² Lange 2018a. Vergelijk Gawronski & Kranendonk 2018, 226. Drie van de vier hier afgebeelde exemplaren hebben een greep van buxushout.

¹⁰³ Zie Baart *et al.* 1977, 487, nr. 949.

¹⁰⁴ Gawronski & Kranenburg 2018, 226.

¹⁰⁵ Lange 2018a, 7.

¹⁰⁶ Gawronski & Kranendonk 2018, 226-227.

¹⁰⁷ Een dergelijke overgang is niet te vinden op de priemen uit Amsterdam. Hier komen wel iets eenvoudiger overgang voor; Gawronski & Kranendonk 2018, 226-227.

¹⁰⁸ Van Holk 1997, 128.



Afb. 40. IJzeren zaag. Pistoolgreepzaag uit het hout van kardinaalsmuts, vondstnummer 73 (Bron: Restaura).

verspanen, de tanden zijn in zijaanzicht symmetrisch. De tanden zijn niet gezet, maar wel om en om aan weerszijden scherp geslepen.

Meestal is dit type zaag gebruikt voor het zagen van rondingen in niet al te dik hout, onder meer voor het maken van fijn filigraanwerk in houten panelen.¹⁰⁹ Werktuigdeskundige Jan Dirk Bindt, werkzaam als vrijwilliger op de gemeentelijke afdeling van Archeologie Amsterdam, is een andere mening toegedaan en denkt aan het uitzagen van houten kokers, met name van houten foedralen voor messen. Lange is dezelfde mening toegedaan.¹¹⁰ Deze messcheden waren in gebruik in dezelfde tijd als het scheepje rondvoer. Vaak waren deze voorzien van een stichtelijke tekst en stammen ze uit een maritieme context. De uitholling werd gemaakt door een gat door de volle lengte van de schede te boren en dit gat opzij uit te steken/frezen om ruimte te maken voor het lemmet en een deel van het heft. Een andere optie is dat de handzaag is gebruikt bij herstelwerkzaamheden aan het schip, en dan met name om de kieren van planken open te zetten voor het breeuwen ervan. De vorm en bouw van het zaagje zullen een specifiek doel hebben gediend, waarnaar we nu slechts kunnen gissen.

Opmerkelijk is de houtsoort van de handgreep: kardinaalsmuts (*Euonymus*).¹¹¹ Kardinaalsmuts is een inheemse boom met opvallend rood-oranje vruchten die lijken op de hoofdbedekking van sommige kerkelijke leiders en die in de Lage Landen naamgevend is geweest. De Engelse naam *spindle tree* verwijst naar het gebruik in het verleden van het hout als grondstof voor spinstokjes en spoelen.¹¹² Houten voorwerpen van kardinaalsmuts zijn zeldzaam in archeologische contexten. Algemeen hangt de keuze voor een bepaalde houtsoort af van de soortspecifieke eigenschappen. Handvatten van bijlen en dissels zijn meestal van es, esdoorn en appel boomsoorten gemaakt. Dit zijn houtsoorten die bekend staan om hun mechanische eigen-

schappen en die bijvoorbeeld de terugslag van een bijl moeten kunnen opvangen en onder krachtzetting niet mogen breken of scheuren. Het hout van kardinaalsmuts is niet flexibel en ook niet buigzaam, maar wel hard en slijtvast, eigenschappen die voor een handzaag gunstig zijn. Handvatten van kardinaalsmuts zijn echter een zeldzaamheid, vermoedelijk vanwege de geringe afmetingen van het hout: kardinaalsmuts groeit eerder struikachtig. Buxushout heeft vergelijkbare eigenschappen en komt in archeologische en historische contexten veel vaker voor, onder meer als grondstof voor kammen, instrumenten, mesheften en handvatten voor gereedschap. Ook voor de handgrepen van pistoolgreepzagen is hoofdzakelijk buxushout gebruikt.¹¹³

De zaag was ooit het persoonlijk eigendom van één van de opvarenden. Op het uiteinde van de handgreep staat een eigendoms- of makersmerk. Hier staat duidelijk een merkteken (huismerk?) in de vorm van een diagonale streep met aan de bovenzijde twee haakjes en aan de onderkant een haakje ingeritst (afb. 41). De maker of eigenaar heeft verder aan onder- en bovenkant in sierlijke ingesneden laatgotische letters (*Gotica Textura*) in de handgreep een



Afb. 41. Detail van het uiteinde van de handgreep met eigendomsmerk (Bron: Restaura).

¹⁰⁹ Lange 2018a.

¹¹⁰ Lange 2018a, 8.

¹¹¹ Lange 2018a.

¹¹² Lange 2018b, 4.

¹¹³ Blaas 2017.

¹¹⁴ De beschrijving en transcriptie van de tekst op het zaagje is gebaseerd op het onderzoek van de Goffe Jensma (Universiteit Groningen) en onderzoeksgroep Pastei (www.pastei.fr): Anne Popkema, Riemer Janssen en Herre de Vries.



afb. 42. Bovenkant van de bovenkant van de handgreep met teken (bron: resultaat).



tekst aangebracht (afb. 42 en 43).¹¹⁴ Voor beide teksten zijn in het hout eerst twee min of meer evenwijdige horizontale kraslijnen aangebracht, als liniëring om de letterhoogte te reguleren. Tijdens het conserveringsproces is het hout op deze horizontale kraslijnen deels gebarsten. De afstand tussen de kraslijnen is ca. 3 mm. Vervolgens zijn voor elke letter verticale en diagonale kraslijnen aangebracht: de lettercontouren. Tussen de lettercontouren is vervolgens een houtlaagje verwijderd. Omdat de lettercontouren vaak langer waren dan de uiteindelijke letters, lopen ze regelmatig zichtbaar door buiten de uitgestoken houtdelen en hulpregels. De 'grondvorm' van de letters is opgebouwd uit één of twee verticale lijnen (soms: één verticale en één diagonale lijn) tussen de horizontale liniëring. Elke lijn – en zo ook het punt waar een verticale en diagonale lijn samenkomen – worden direct onder respectievelijk boven de horizontale liniëring 'afgezet' door een driehoekige vorm. Stokken en staarten van letters steken op hun beurt nog weer boven respectievelijk onder de horizontale liniëring uit: recht, 'geknikt' of diagonaal. Elke letter wordt gevormd door de combinatie van de verticale/diagonale lijn(en), de driehoekige vorm(en) en de stokken en staarten. Net als in middeleeuws schrift zijn (sequenties van) de letters *i*, *u*, *v*, *w*, *n* en *m* niet (goed) van elkaar te onderscheiden op basis van het letterbeeld. Deze zijn alle opgebouwd uit een 'herhaling' van de letter *i*: met één verticale stok, bovenaan een driehoek die naar links van de

stok uitsteekt en onderaan een driehoek die naar rechts uitsteekt. Lastig van elkaar te onderscheiden zijn de letters: *l/b/v* en *g/q*. De letters *d*, *e*, *h*, *o*, *r*, *s*, *t*, losse *i* zijn met grotere zekerheid te identificeren

Onderstaand is het resultaat van wat men kan transcriberen: met '***' wordt een vermoedelijke sequentie van drie *i*-tekens weer gegeven: een *w* of *m*, of een combinatie van *i* met *u*, *v* of *n*. Met cijfers worden slecht leesbare maar vermoedelijk identieke letters weer gegeven. De '?' staat voor onidentificeerbare letters.

Inscriptie 1: *b*** 1eger ozze soen ded dit*
(bovenkant van het handvat, afb. 42)

Inscriptie 2: *d***1ie hio*** g?e*
(onderkant van het handvat, afb. 43)

Door een beschadiging in het hout (reeds aanwezig toen het zaagje uit het water kwam) zijn de eerste twee letters van het tweede woord van inscriptie 1 niet intact. De eerste letter van het tweede woord lijkt sterk op de letter die op *** volgt in het eerste woord van inscriptie 2. Ze zijn beide met cijfer 1 aangegeven om de overeenkomst te bewaren. In het eerste woord van inscriptie 2 bevat deze letter elementen van de *a* van de Textura.¹¹⁵ De tweede letter van het tweede woord van inscriptie 1, door de beschadiging ook slecht leesbaar, lijkt door zijn kenmerkende lange diagonale lijn de vorm van 'e' te hebben en is aldus (onder voorbehoud) zo

¹¹⁵ Zodoende geldt mogelijk 1=a.

getranscribeerd. Het volgende woord bevat tweemaal dezelfde letter (aangeduid met het cijfer 2) en is waarschijnlijk een *l*, *b* of *v*. Deze eerste inscriptie bestaat uit 6 woorden en suggereert een 'fecit': 'deed dit' (= heeft dit gemaakt). Alleen de laatste drie woorden zijn met grote waarschijnlijkheid juist te interpreteren. De eerste vier woorden gezamenlijk lijken de naam van de maker te vormen. De taal is waarschijnlijk Nederlands of Nedersaksisch. Het is niet onmogelijk dat het Fries is, maar minder plausibel (men zou in de zestiende eeuw al een *ie*-klank in 'ded' verwachten, en mogelijk ook al het wegvallen van de slot-*d* (modern Fries is: *die*). Het derde woord zou 'olle', 'obbe' of 'owve' kunnen zijn.

Inscriptie 2 is nog moeilijker te interpreteren. De inscriptie zou onvoltooid kunnen zijn, gezien het feit dat er nog een contour is aangebracht. Aan het einde van de regel lijkt tussen de hulpregels een *y*-vorm lichtjes in het hout gekrast te zijn, zonder verder uitgesneden te zijn. Het kunnen de contouren zijn voor een *e*. De 'status' van deze letter in de tekst/het voorafgaande woord, is onduidelijk. Een scenario waarbij de tekst verder diende te lopen maar het schrijffproces werd afgebroken, is zeker niet onmogelijk. Daarom is gekozen voor de transcriptie 'e'. Zowel de randen van de handgreep als ook de ingesneden letters zijn scherp en niet versleten. Het houtoppervlak is niet afgerond door veelzijdig gebruik, waardoor het inschrift minder goed leesbaar zou zijn geweest. Dit suggereert dat de bezitter van de zaag weinig kans heeft gehad de zaag daadwerkelijk te kunnen gebruiken of misschien was het zaagje net nieuw aangeschaft. Daarom kunnen we ervan uitgaan dat de tekst op de onderkant van het zaagje nooit is afgemaakt.

De interpretatie van de tekst is een moeilijk gegeven. Deels doordat sommige letters moeilijk zijn vast te leggen en deels omdat dit maar enkele woorden zijn. In grotere tekstdelen kan men aan de hand van de essentie van de tekst bepaalde woorden interpreteren en zo ook letters herkennen. Met zo weinig tekst is dat hier eigenlijk niet mogelijk. Elke poging tot tekstduiding heeft een groot risico van gewenste interpretatie in zich, van iets 'erin te willen lezen'.

Hoewel de inscripties moeilijk te transcriberen

zijn, willen we voor de volledigheid toch een poging wagen om ze te interpreteren.¹¹⁶ Met de nodige voorzichtigheid zou men kunnen opmaken dat op de eerste inscriptie staat: 'bin/vin aeger obbe/olle soen ded dit'. Wat men kan vertalen als 'Bin/Vin Aeger de zoon van Olle/Obbe deed dit'. De persoonsnamen Bin, Olle of Obbe komen beide in de late middeleeuwen en daarna voor in Friesland. Als 1 = *a* dan ontstaat de naam *aeger*, met een Scandinavisch uiterlijk. Inscriptie 2 is nog lastiger te interpreteren, mede omdat de twee laatste letters niet zijn afgemaakt. Daarom is hiervan geen interpretatie mogelijk.

Het komt vrij zelden voor dat er teksten op laat-middeleeuwse tot zestiende-eeuwse stukken gereedschap bewaard zijn gebleven. Een van de weinige andere voorbeelden is een zestiende-eeuwse houten foedraal van een mes die bij de opgravingen in het kader van de aanleg van de Noord-Zuidlijn in Amsterdam is gevonden. Ook deze is voorzien van een tekst in laatgotisch schrift. Er lijkt 'eert got holt sijn gebot hebb...' te staan.¹¹⁷ Uit de Noordzee komt een tweede zestiende-eeuwse kortjan met inscriptie op de houten schede. Dit in 1989 in een vissersnet opgehaalde stuk is voorzien van de laatgotische tekst: 'all woude ee(n) mens nae sijn eigen/ (w)ens lange leven(n) also hem de doot/ daer uut stoot wat heeft hi dan/ (b)dreven een(n) jaer met sonder dies/ di deze...' (.../b(...)).¹¹⁸ Minder zeldzaam zijn stukken leesteen met inscripties. Deze kennen we bijvoorbeeld uit verschillende stads- en kasteelopgravingen.¹¹⁹

Nestel (vondstnummer 99)

Vondstnummer 99 is een tot een smalle, taps toelopende cilinder opgerold plaatje messing (ook wel latoenkoper genoemd) met een lengte van 2,8 cm (afb. 44). De randen zijn over elkaar heen gerold.¹²⁰ Aan één zijde bevindt zich een klein (bevestiging)gaatje. Het gaat om een nestel, die aan het uiteinde van een veter of strik werd bevestigd om kleding dicht te rijgen. Een nestel heeft een dubbele functie: bescherming van het uiteinde van veter of strik en hulpmiddel bij het rijgen. Verschillen in afmetingen wijzen



Afb. 44. Nestel van latoenkoper, vondstnummer 99 (Bron: Restauria).

¹¹⁶ De interpretatie van deze tekst staat los van het werk van Goffe Jansma en de onderzoeksgroep pastei.

¹¹⁷ Gawronski & Kranendonk 2019, 327.

¹¹⁸ Goubitz 2009, 14, afb. 1.

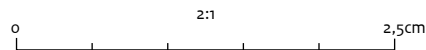
¹¹⁹ Bij voorbeeld Ooyevaar 1987; Ooyevaar 1988; Van Doesburg & De Boer 2001; Ooyevaar 2005.

¹²⁰ Baart et al. 1977, 159, nr. 194-195; Gawronski & Kranendonk 2018, 548.

op een toepassing bij uiteenlopende soorten kledingsluitingen. Schilderijen uit de zestiende en zeventiende eeuw tonen de toepassing van nestels. Ze werden gebruikt voor het sluiten van jassen, hessen, broeken, tasbeugels en de bevestiging van mouwen aan hesjes. Omdat nestels door de tijd nauwelijks van vorm veranderen, zijn deze niet nauwkeurig te dateren.

Kledinghaakje (vondstnummer 69b)

Vondstnummer 69b bevat vijf metalen objecten. Eén hiervan is een haakje van geelkoper (afb. 45). Het is een getrokken en gebogen draad met aan de bovenzijde twee oogjes en een haakje aan de onderzijde (lengte 1,5 cm).¹²¹ Het haakje is gebruikt voor het sluiten van kleding. Samen met een oogje vormt het een sluitpaar. Ze werden met garen door de oogjes aan kleding genaaid. Ze werden vooral gebruikt voor het dichtmaken van kragen en manchetten. Omdat ze nauwelijks van vorm veranderen, zijn haken en ogen niet goed exact te dateren. Vergelijkbare exemplaren uit Amsterdam dateren uit het einde van de zestiende/eerste helft zeventiende eeuw.¹²²



Afb. 45. Kledinghaakje van geelkoper, vondstnummer 69 (Bron: Restaura).

Muntgewichten en weegschaal (Vondstnummer 69b)

Vondstnummer 69b bevat behalve een kledinghaakje ook twee geelkoperen muntgewichten en twee bakjes van een muntweegschaal (afb. 46).¹²³ Het ene bakje is rond van vorm met een diameter van 2,5 cm en een dikte van 0,5 mm en heeft een licht opstaand randje. Dicht bij de wand zijn op drie plaatsen kleine doorboringen aangebracht met een diameter van 1 mm. De gaatjes zijn met elkaar verbonden door een dubbele cirkellijn. In het centrum is een kleinere, dubbele cirkel gegraveerd. Het tweede muntgewicht is driehoekig van vorm. Twee rechte zijden zijn beide 3 cm lang; een derde zijde die wat naar buiten bollend is, heeft een lengte van ca. 3,1 cm. Het schaalpje is eveneens 0,5 mm dik.

Dicht bij elke hoek is een gaatje aangebracht met een diameter van 1 mm. Op de voorkant worden de gaatjes met elkaar verbonden door een dubbel groeflijn. In het midden is een lelie in een rondje ingeslagen, dat is doorgedrukt naar de andere kant. Dit is het merk van de maker van de weegschaal.¹²⁴ Door de gaatjes waren draden geregen waarmee de bakjes aan de uiteinden van de balansarm waren bevestigd. Op het ronde schaalpje werd het muntgewichtje gelegd en op het driehoekige schaalpje de munt.



Afb. 46. Driehoekig en rond schaalpje van een muntweegschaal met messing muntgewichten van gouden *half Angel* (links) en goudgulden (rechts), vondstnummer 69 (Bron: Restaura).

De muntgewichten zijn gegoten vierkante plaatjes. Het ene muntgewicht (13 bij 13 mm) heeft een gewicht van 2,43 gram en is van messing. De voorzijde toont als blokbeeldenaar een gevleugelde engel die met een speer een liggende draak verslaat. Het geheel is omgeven door een parelcirkel.¹²⁵ De keerzijde heeft geen afbeelding. Het gewicht is voor een Engelse *half Angel*.¹²⁶ De gouden *Angel* werd voor het eerst in 1465 onder Edward IV geslagen (gewicht 5,11 gram). In 1472 werd de *half Angel* geïntroduceerd. Andere benamingen voor de munt zijn halve angelot en halve engelot. Muntgewichtjes voor een *half Angel* van 2,59 gr zijn gemaakt van 1470 tot 1582. Tussen 1582-1600 bedroeg het gewicht van deze muntgewichtjes 2,56 gr en tussen 1612 en 1619 2,30 gr. De *quarter Angel* werd door Henry VIII in 1543 geïntroduceerd. In 1663 verving Karel II de *Angel* door de *Guinea*.

Het andere muntgewicht (13 bij 14 mm) is aan de voorzijde voorzien van een rijksappel binnen een cirkel en parelrand. Het muntgewicht heeft een

¹²¹ Baart et al. 1977, 157; Gawronski & Kranendonk 2018, 531-532.

¹²² Baart et al. 1977, 158, nr. 172-174; Gawronski & Kranendonk 2018, 531; Van Bommel & Joosten 2019, 226.

¹²³ Dit onderdeel is gedeeltelijk ontleend aan Postma 2018, Bijlage 12.

¹²⁴ Vaak is juist dit schaalpje voorzien van een merkteken. Dit kan maar hoeft niet dezelfde persoon te zijn die ook de muntgewichten heeft gemaakt; zie Wittop Koning & Houben 1980, 166-167. Verder Gawronski & Kranendonk (2018, 367) voor enkele Amsterdamse voorbeelden.

¹²⁵ Vergelijk Nijhof (2007, 220, afb. 2) voor een vergelijkbaar exemplaar vervaardigd in Den Bosch. Helaas is het gewicht niet aangegeven.

¹²⁶ Pol 1989, 47, 78-80; <https://www.muntgewichten.com/angel.html>.



Afb. 47. Quinten Matsijs, De Geldwisselaar en zijn vrouw (1514, Louvre Parijs).

gewicht van 3,11 gr en is eveneens van messing.¹²⁷ Het is een gewicht voor een goudgulden van het Duitse Rijk.¹²⁸ De oudste goudgulden dateren uit het midden van de dertiende eeuw en zijn in Italië geslagen. In het Duitse rijk zijn ze vanaf 1340 geslagen. Ze werden gedurende de rest van de middeleeuwen in verschillende varianten geproduceerd: vaak heiligen en wapens, maar op keizerlijke guldens

uit Frankfurt en Nördlingen en op die van de meeste andere rijkssteden een rijksappel. De oudste Duitse goudgulden wegen 3,54 gr. Het gewicht nam na verloop van tijd af (zie tabel 5). De productie stopte in 1806.¹²⁹

Al in de Oudheid komen muntgewichten voor.¹³⁰ Zo zijn er uit Nederland verschillende bronzen muntgewichten uit de Romeinse tijd bekend.

¹²⁷ Pol 1989, 55, 192-197.

¹²⁸ Muntvondsten tonen aan dat in de Nederlanden na 1600 alleen Duitse goudgulden van ná 1490 en geen oudere circuleerden, met een gewicht van 3,2 gram; zie Pol 1989, 63.

¹²⁹ www.muntgewicht.nl.

¹³⁰ Pol 1989, 9.

Tabel 5. Ontwikkeling van het gewicht van Duitse goudgulden tussen 1430 en 1806.

Tijdperk	Gewicht	Metaal	Naam
1340 - 1418	3,54 gr	Goud	Goudgulden
1419 - 1453	3,51 gr	Goud	Goudgulden
1454 - 1483	3,44 gr	Goud	Goudgulden
1484 - 1489	3,41 gr	Goud	Goudgulden
1490 - 1523	3,28 gr	Goud	Goudgulden
1524 - 1558	2,63 gr	Goud	Goudgulden
1559 - 1806	3,25 gr	Goud	Goudgulden

Deze zijn in het Byzantijnse rijk vervaardigd.¹³¹ De oudste middeleeuwse muntweegschaaltjes dateren uit veertiende eeuw en komen uit Frankrijk en België.¹³² Deze muntgewichten waren van koper of brons en rond. Vanaf 1466 komen ook exemplaren van messing voor. In de loop van de zestiende eeuw komen alleen nog vierkante blokjes van messing voor. In 1325 begint men in Brugge muntgewichten te maken tot ca. 1470. Ze zijn rechthoekig en van brons. Kenmerkend voor dit type muntgewicht is de omlijsting van de afbeelding; vierkant of ruitvorm. In ca. 1450 neemt Gent de productie grotendeels over tot ca. 1522. In Gent maakte men voor het wegen van gouden munten sinds 1450 vierkante, later naar onder taps toelopende, en van af 1466 messing blokjes (in verband met monopolie van Dinant). De muntgewichten uit Gent vertonen op de keerzijde een klein ingeslagen stempel, het leeuwtje van Gent. Aan het eind van de vijftiende eeuw neemt Antwerpen de productie over en wordt een van de grootste productiecentra van de wereld. Op de keerzijde van de vroegste muntgewichten van Antwerpen staat vaak het snedegetal vermeld. Deze muntgewichten zijn te dateren in de periode 1500-1509. Volgens een ordonnantie van Karel V uit 1509 moesten alle muntgewichten gemerkt worden met het wapen van de stad waarin zij gemaakt waren. Voor Antwerpen is dat een handje. Al spoedig werd dit handje geplaatst in een kruisjes- of sterrenkrans. Rond 1525 begonnen de makers hun initialen te plaatsen ter weerszijden van het handje. Vanaf 1576 wordt het jaartal toegevoegd, in de zestiende eeuw afgekort tot de twee laatste cijfers van het jaartal. Veel muntgewichtmakers vestigden zich na de val van Antwerpen tijdens de Tachtigjarige oorlog in de Noordelijke Nederlanden. In de zeventiende en achttiende eeuw waren Amsterdam, Rotterdam en Middelburg belangrijke productiecentra voor muntgewichten.¹³³

Een eerste aanwijzing voor de leeftijd van de muntgewichten uit het wrak vormt het feit dat de muntgewichtjes van messing zijn. Dit betekent dat ze niet ouder dan 1466 kunnen zijn. Een tweede dateringsaanwijzing zijn de munten die op de gewichten staan afgebeeld. *Half Angels* werden tussen 1472 en 1663 geslagen en goudgulden van het Duitse rijk vanaf 1430. Ook het gewicht van de gewichten in relatie tot de

ontwikkeling van het gewicht van beide gouden munten is indicatief. Het ene muntgewichtje is aan de lichte kant voor een *half Angel* uit de periode 1582-1600, maar te zwaar voor een gewicht uit de periode 1612-1619. Het gewicht van het andere muntgewicht past bij een goudgulden uit de periode 1490-1523. Hierbij moet wel worden bedacht dat gouden munten lange tijd in omloop waren, zodat dit hooguit een *terminus post quem* datering oplevert. Door het ontbreken van een merkteken op de muntgewichten is de productieplaats niet bekend. Vanaf 1509 was het in het Habsburgse rijk van Karel V verplicht om de muntgewichtjes op de keerzijde te voorzien van een stadsteken. Als de muntgewichtjes uit de Zuidelijke Nederlanden komen, moeten ze ouder dan 1509 zijn. Het lelieteken op een van de balansschaaltjes suggereert echter dat de muntweegschaal, en daarmee waarschijnlijk ook de muntgewichten, in Frankrijk is geproduceerd. Hier gold de regel van Karel V niet. Muntgewichten hoefden hier niet te zijn voorzien van een stadsteken. Op basis van alle gegevens lijkt een datering van de muntgewichten en muntweegschaal in de eerste helft van de zestiende eeuw het meest waarschijnlijk.¹³⁴

Tasbeugel (vondstnummer 71)

Vondstnummer 71 is een ijzeren tasbeugel (afb. 48). In de vijftiende en het eerste kwart van de zestiende eeuw komen in West-Europa tasbeugels voor die zijn samengesteld uit een metalen beugel waaraan de eigenlijke tas was bevestigd.¹³⁵ Deze beugels waren van ijzer of koper en omlijstten de tasopening. Om de tas te openen moesten de beugels naar boven worden gebracht en kon de veter (die de opening in het midden van het leer of textiel binnen de beugel afsloot) worden losgemaakt. Soms waren er onder de beugels aan de buitenkant kleine vakjes of compartimenten aan de tas gezet die met een veter waren afgesloten. In veel gevallen waren de staaf en de beugels versierd met geometrische motieven of architectonische elementen. De beugel bestond uit een horizontale of gebogen staaf die met een ronde of ovale ring aan de gordel bevestigd werd en één of twee halfcirkelvormige armen. De ring was met een pen door een gat in de staaf geklonken. Deze constructie maakte het mogelijk dat de tas kon meebewegen met de drager. De armen waren met pennen door pengaten aan het uiteinde van de staaf vastge-

¹³¹ Van Es 1994.

¹³² Van Borssum Buisman 1953; Houben 1975/1977; Houben 1981; Houben 1982; Houben 1984; Pol 1989.

¹³³ Hoync van Papendrecht 1920; Pol 1989; Hendrikse 2000.

¹³⁴ Mogelijk Trooise gewichtsstandaard. Dit makersmerk ontbreekt bij Wittop Koning & Houben (1980) en Pol (1989). Postma (2018, 5) suggereert een mogelijke Vlaamse herkomst.

¹³⁵ Zie Ward Perking 1967, 162-171; Goubitz 2007, 47-60.



Afb. 48. IJzeren beugel voorzijde, vondstnummer 71 (Bron: Restaura).



Afb. 49. IJzeren beugel achterzijde, vondstnummer 71 (Bron: Restaura).

klonken of werden met knoppen of borgringen op hun plek gehouden. Deze constructie maakte het mogelijk om de armen op en neer te bewegen. Het materiaal van de tas bestond uit meestal uit leer of linnen. Bij rijkere uitvoeringen werd zijde of fluweel, al dan niet bestikt met goud- of zilverdraad, gebruikt. De tassen waren soms versierd met sierknoppen, pluimpjes of kralen en veren.

Op basis van de lengte van de staaf en de vorm van de beugels worden drie typen onderscheiden: een type met een lange horizontale staaf, een type met een korte staaf en een type met een lange staaf en halfronde beugelarmen.¹³⁶ Bij de eerste twee typen kunnen de beugelarmen halfrond, harpvormig of rechthoekig zijn.¹³⁷ Het laatste type heeft een ronde beugelarm.¹³⁸ Soms is de beneden helft van de ring een scharnierende halve ring of is aan het midden van de ring een tweede, scharnierende ring bevestigd.¹³⁹ Bij al deze typen was de tas gesloten als de beugelarmen naar beneden wezen. Vanaf de zestiende eeuw doet een tastype met een ander sluitmechanisme zijn intrede. Bij dit type stonden in gesloten toestand de beugels naar boven.¹⁴⁰ Om de tas te openen moesten de beugels naar beneden worden gebracht. Dit type tas heeft vaak een veersluiting. Uit dit type ontwikkelden zich de moderne handtas en portemonnee met veersluiting. Er kan onderscheid worden gemaakt tussen tassen met een rechthoekige en tassen met een gebogen halfronde beugel.¹⁴¹ De beugels zijn soms van ijzer, maar vaker van brons, zintind of verzilverd koper of zilver. Ze zijn meestal rijk gedecoreerd met geometrische motieven, architectonische elementen of bloem- en dierfiguren. De meeste hebben een zak van textiel. Bij late

exemplaren is de zak soms van zilveren ringetjes gemaakt. Deze zilveren tassen behoren tot de Friese klederdracht. De vroegste exemplaren werden, evenals de oudere tassen, met een door een oog gestoken haakconstructie aan een riem of band om het middel bevestigd. Latere tassen werden aan een zilveren ketting gedragen, waaraan vaak ook een naaldenkoker, sleutels en reukflesje waren bevestigd. Tassen werden in eerste instantie zowel door mannen als vrouwen gedragen. Bij mannen soms in combinatie met een dolk. Later werden ze meer een kleding- en modeaccessoire voor dames, bijvoorbeeld als onderdeel van klederdracht. Bij opgravingen worden vrij zelden tasbeugels gevonden. We kennen ze vooral uit stedelijke context.¹⁴² Tot in de zestiende eeuw werden dergelijke tassen vooral gedragen door edellieden en stedelingen.

De ijzeren tasbeugel uit het wrak bij Warder bestaat uit een halfronde, plat uitgesmede staaf of centrale beugel met aan weerszijden een eveneens halfronde arm of beugel. Aan één zijde bevindt zich een binnenbeugel. Alle onderdelen zijn aan de onderzijde door middel van twee ijzeren klinknagels aan elkaar gezet (hoogte 8,2 cm, breedte 14,6 cm). De nagels zorgen ervoor dat alle onderdelen kunnen scharnieren. In het midden van de centrale beugel is een gat voor de ring aangebracht. Dit ringgat is een verdikking in de staaf. Vondstnummer 69 is de bijbehorende ring die in het ringgat past. Het stuk bestaat uit twee delen: een ijzeren haak en een oog met pin. De haak is aan de bovenzijde uitgesmeed en zadelvormig. Aan de onderkant eindigt de voorkant ter hoogte van de haak met een knik op de achterkant. De achterkant is uitgesmeed tot een haak (binnendiameter 0,7 cm). Deze eindigt in een punt en sluit aan op

¹³⁶ Ward Perking 1967, 162-171; Zie ook Goubitz 2007, 47.

¹³⁷ Er komen ook exemplaren met alleen een staaf voor. Deze hebben een klep van leer of textiel; zie Goubitz 2007, 54-55.

¹³⁸ Baart *et al.* 1977, 180, nr. 232; Goubitz 2007, 51-52.

¹³⁹ Goubitz 2007, 51-52.

¹⁴⁰ Goubitz 2007, 57, 56-59.

¹⁴¹ Goubitz 2007, 56-57.

¹⁴² Vergelijk Baart *et al.* 1977, 177-181; Gawronski & Kranendonk 2018, 571; Goubitz 2007, 47-59. <https://museumrotterdam.nl/> (zoekterm tasbeugel).

de plaats waar de bovenkant naar binnen is gebogen. Door de haak is een rond oog (binnendiameter 0,5 cm) gestoken met aan de onderzijde een korte, iets taps toelopende pin (totale lengte 1,4 cm, buitendiameter oog 0,6 cm). De onderkant van de pin is afgebroken, maar te zien is dat hier een platgeslagen uiteinde heeft gezeten. Dit uiteinde sloot het ringgat in de centrale beugel aan de onderzijde af. Aan weerszijden van het ringgat zitten drie op regelmatige afstanden geplaatste gaatjes dicht bij de onderrand van de centrale beugel. De buitenste gaatjes bevinden zich aan de uiteinden. In enkele gaatjes zijn stukjes koperdraad aanwezig die van gaatje naar gaatje lopen.¹⁴³ De halfronde armen hebben een L-vormig profiel. Aan de binnenzijde is een kleine holte uitgespaard zodat in gesloten toestand het ringgat hierin valt. De ene arm (voorzijde?) heeft aan de buitenzijde in het midden een oog met een daarin scharnierende ijzeren plaatje in de vorm van een driepasje. Aan de binnenzijde van de arm bevindt zich een nokje. De driepas en het nokje zijn onderdeel van een eenvoudig draaislot. Aan de binnenzijde moet een ijzeren staafje hebben gezeten dat, door het driepasje te draaien, achter het nokje kon worden gezet. Ter weerszijden van dit slot bevinden zich dicht bij de onderrand drie, op regelmatige afstanden, geplaatste gaatjes waarvan de buitenste zich dicht bij de onderrand bevindt. Tussen het eerste en tweede gaatje, gezien vanuit het midden, is een gestileerd vierbladig bloemetje aangebracht.¹⁴⁴ De bloemetjes zijn met ijzeren nageltjes aan de arm geklonken. Dicht bij de driepas is een makersmerk aangebracht, bestaande uit een rechthoekje met daarbinnen een tweede rechthoekje (afb. 48). Tussen het tweede en derde gat bevindt zich een opstaande nok (1,2 cm hoog en 0,7 cm breed) met aan de binnenzijde resten van klinknagels. Aan één zijde bevindt zich aan de binnenzijde van de arm een kort L-vormig metalen plaatje dat deels buiten de arm uitsteekt. Het plaatje lijkt te hebben gescharnierd en vormt samen met de nok een bepaald soort constructie. De andere zijde lijkt niet een dergelijk plaatje te hebben gehad. Aan de binnenzijde bevindt zich tussen de arm en de centrale beugel een koperen cilindertje. Deze lijkt geen deel van de arm of beugel te hebben uitgemaakt. Dit is mogelijk een nestel van een veter die aan de tas zat. De andere arm heeft ook in het midden een gat. Mogelijk heeft hier

een vergelijkbare slotconstructie gezeten als op de eerste arm. De aanwezigheid van twee nokken aan de buitenkant van de staaf ter hoogte van het gat wijst in die richting. Ook hier zijn ter weerszijde van het gat bij de onderrand op regelmatige afstanden drie gaatjes aangebracht. Tussen het eerste en tweede gaatje, gezien vanaf het midden, is een figuurtje (fallus?) aangebracht. In tegenstelling tot de andere arm, zijn er tussen het tweede en derde gaatje geen nokken aangebracht, maar bevindt er zich ter hoogte van beide tweede gaten op de bovenrand van de arm een halfronde nok.¹⁴⁵ Aan deze zijde van de tas bevindt zich een tweede iets kleinere halfronde binnenbeugel, bestaande uit een dunne ijzeren plaat met vijf op regelmatige afstanden geplaatste gaatjes. Deze arm past binnen de halfronde staaf. Waarschijnlijk is hiermee een binnenvak in de tas gecreëerd.

Resten van de eigenlijke tas ontbreken. De toepassing van koperdraad zou op een leren tas kunnen wijzen. De tas zal aan een riem of band om het middel zijn gedragen. Doordat de tas was voorzien van een haak met oog kon deze worden losgehaakt. Op basis van de vorm van de beugel en het gebruik van een bevestigingsoog met haak mag deze tasbeugel in de eerste helft van de zestiende eeuw worden gedateerd.



Afb. 50. Gevangen vrouwen van soldaten op weg naar de Turkse slavenmarkt. De rechtervrouw draagt een beurs met halfronde beugels. Detail uit een zestiende-eeuwse Duitse houtsnede.¹⁴⁶

¹⁴³ Vergelijk Goubitz 2007, 52, fig. 81.

¹⁴⁴ Vergelijk Goubitz (2007, 57, fig. 94) voor een exemplaar uit de eerste helft van de zestiende eeuw uit Alkmaar dat eveneens met gestileerde bloemen is versierd.

¹⁴⁵ Vergelijk Goubitz (2007, 85, fig. 97) waar een Frans exemplaar uit ca. 1500 wordt afgebeeld met eveneens twee halfronde nokjes op de beugel.

¹⁴⁶ <https://www.curiousfrau.com/2009/08/12/trossfrau-kampfrau-landsknecht/>. Strauss 1974.

Aangezien de tasbeugel in de directe omgeving van de delen van de muntbalans en de muntgewichten is gevonden, kan niet worden uitgesloten dat er in de tas een muntgewichtdoos heeft gezeten.

Sleutel (vondstnummer 53)

Vondstnummer 53 is een ijzeren sleutel met halfronde, niervormige greep, holle steel en drietandige baard.¹⁴⁷ De steel is naar verhouding kort. Sleutels met een niervormige greep komen vooral in de zestiende en zeventiende eeuw voor.¹⁴⁸ Dergelijke ijzeren sleutels werden vooral gebruikt voor het afsluiten van kisten.¹⁴⁹ Kistjes en dozen hadden meestal een slot met een verfijndere koperen sleutel, hoewel incidenteel ook kleine ijzeren exemplaren voorkomen. De sleutel kan op grond van de vorm van de greep en lengte van de steel in de zestiende eeuw worden gedateerd (afb. 51).



Afb. 51. Ijzeren sleutel met halfronde, niervormige greep, vondstnummer 53 (Bron: Restaura).

Lemmet (vondstnummer 59 en vondstnummer 23)

Vondstnummer 59 is een fragment van een ijzeren lemmet van een mes met een lengte van 9 cm (afb. 52). De rug is aan de zijde van de angel voorzien van ondiepe groeven. De punt is vanaf de bovenzijde sterk afgeschuind. De snede loopt naar de punt iets op. Het lemmet is recht afgebroken. Het tipje van de punt en de angel ontbreken. Dergelijke messen zijn niet erg nauwkeurig dateerbaar en komen voor tussen de veertiende en zeventiende eeuw.¹⁵⁰

Vondstnummer 23 is een tweede mes. Zowel het lemmet als de versmalde angel is afgebroken. Het lemmet heeft nog een lengte van 11,5 cm en de angel is nog 2,7 cm lang. Het mes heeft een eenvoudig uitgesmede hoekige heftbeschermer.¹⁵¹ Er is geen makersteken zichtbaar.

Het mes is in tegenstelling tot de eerder genoemde objecten lastig in een hoofdcategorie te plaatsen. Messen werden in de late middeleeuwen en zestiende eeuw behalve als gereedschap, ook als bestek gebruikt. Het was toen een multifunctioneel object. Bij jongere messen is vaak wel op basis van de vorm een functioneel onderscheid mogelijk.

Kombuisgoed

Ketel (vondstnummer 32)

Vondstnummer 32 is een roodkoperen ketel met ijzeren hengsel (afb. 53).¹⁵² De ketel heeft een



Afb. 52. Lemmet van een ijzeren mes, vondstnummer 59 (Bron Restaura).

¹⁴⁷ Vergelijk Baart *et al.* 1977, 371, nr. 702-703; Braat *et al.* 1998, 296, nr. 7805-1, 7805-2; Gawronski & Kranendonk 2018, 105-107, vooral 106, type 2.1.10.

¹⁴⁸ Baart *et al.* 1977, 373.

¹⁴⁹ Braat *et al.* 1998, 296.

¹⁵⁰ Vergelijk Baart *et al.* 1977, 329, nr. 621; Braat *et al.* 1998, 239-240; Gawronski & Kranendonk 2018, 313-325.

¹⁵¹ Vergelijk Baart *et al.* 1977, 328-329; Gawronski & Kranendonk 2018, 313-325.

¹⁵² Vergelijk Braat *et al.* (1998, 225, 235, nr. 7652, 7653) en Gawronski & Kranendonk (2018, 286, nr. 5.4.18) voor vrijwel identiek exemplaren uit respectievelijk Nova Zembla en Amsterdam-Noord-Zuidlijn.



RESTAURA
100 MM

Afb. 53. Koperen ketel, vondstnummer 32 (Bron: Restaura).



WVW 001
VINDSTUMMER
100 MM

Afb. 54. Detail Koperen ketel (vondstnummer 32): reparatie van de bodem (Bron: Restaura).

hoogte van 16,5 cm en een diameter van 27 cm en bestaat uit een aantal aan elkaar geklonken koperen platen. De iets bolle bodem is vervaardigd uit een ronde plaat. Hierop zijn twee aan de onderzijde omgebogen wandplaten bevestigd. De aansluiting van de wand- en bodemplaten is afgedekt door een smalle koperen strip met

koperen klinknagels. Deze zijn aan de binnenzijde platgeslagen, maar hebben aan de buitenzijde een kopje. De afstand tussen de nagels varieert van 2 tot 3,5 cm. In de bodem bevindt zich een vrij grote reparatie, bestaande uit een aan een zijde afgeronde rechthoekige plaat koper, vastgezet met klinknagels (afb. 54). De



Afb. 55. Detail Koperen ketel (vondstnummer 32): reparatie van de rand.

wand bestaat uit een lange en een kortere rond gebogen plaat koper. De aansluitingen van de platen zijn eveneens afgedekt met een smalle koperen band. De bovenzijde van de rand bestaat uit een dunne plaat die aan de bovenzijde is afgerond. Ook in de rand is een herstelplek (afb. 55). Aan de buitenzijde zijn op de rand twee koperen hangogen bevestigd. De ogen steken boven de rand uit. De hangogen hebben een druppelvormig uiteinde met een kleine ronding in het midden. Het ijzeren hengsel heeft twee getordeerde haakvormige uiteinden die door de hangogen zijn gestoken. Het midden van het handvat is ovaalvormig uitgesmeed, waardoor een handgreep is ontstaan.

Complete koperen ketels worden vrij zelden bij opgravingen gevonden. In de meeste gevallen werden kapotte of afgedankte exemplaren kapot geknipt en omgesmolten. Fragmenten van ketels of koperen hangogen komen wel met enige regelmaat voor.¹⁵³ Op basis van de vorm en productiewijze kan de ketel in de zestiende eeuw worden gedateerd. In de zeventiende eeuw werden de ketels vervangen door exemplaren van latoenkoper. Het gebruikelijke laatmiddeleeuwse metalen kookgerei bestaat uit een koperen ketel en een of twee bronzen grappen. Deze laatste konden ook van aardewerk zijn.¹⁵⁴

Fragment ketel (vondstnummer 114)

Vondstnummer 114 is een fragment van een andere koperen ketel of pot. Het stuk heeft een omgeslagen rand. De bovenste 7 cm is voorzien van een gestante versiering in de vorm van repeterende geometrische vormen met parel-

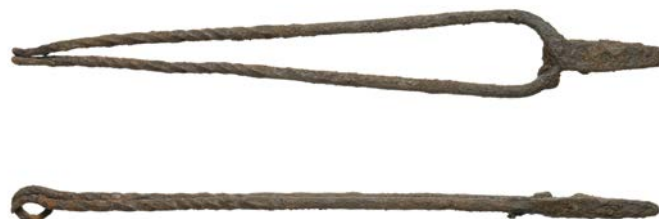


Afb. 56. Fragment van een koperen ketel of pot, vondstnummer 114 (Bron: Restaura).

randen tussen krullen met bladmotieven (afb. 56). Hieronder bevindt zich een horizontale afgeronde band. Op basis van de vorm en de motieven kan de ketel of pot in het begin van de twintigste eeuw worden gedateerd en vormt geen onderdeel van de originele uitrusting van het scheepswrak.

Haardtang (vondstnummer 30)

Vondstnummer 30 is een smeedijzeren haardtang (afb. 57).¹⁵⁵ De tang heeft een zware, op de hoeken afgeronde rechthoekige greep (lengte 7,3 cm) en twee 40 cm lange benen, waarvan de onderste 26,6 cm is getordeerd. De benen eindigen in plat uitgesmede ogen. De grootste breedte is 4,2 cm. Dergelijk tangen werden gebruikt om blokken hout of turven op een vuur te leggen en brandende stukken bij elkaar te brengen.



Afb. 57. IJzeren haardtang, vondstnummer 30 (Bron: Restaura).

¹⁵³ Zie bijvoorbeeld Gawronski & Kranendonk 2018, 286.

¹⁵⁴ Vlierman 1992, 17.

¹⁵⁵ Vergelijk Braat *et al.* 1998, 228, nr 7787, 24570-65 en 25903-6a & b, voor min of meer vergelijkbare exemplaren uit de late zestiende eeuw. Het complete exemplaar heeft een scharnier en alle stukken hebben uitgesmede platte, gesloten uiteinden.

Victualie

Kraan (vondstnummer 17)

Vondstnummer 17 is een tap met kraan van geelkoper (afb. 58). Het deel dat in het spongat werd geslagen, heeft een naar het midden toe iets verdikte ronde vorm. Het uiteinde van de kraan is hoekig en naar beneden gebogen. De mond van de kraan is hoekig in doorsnede en heeft de omtrek van een gestileerde dierenkop. De greep van de kraan is in de vorm van een driepas uitgevoerd, met een ronde bovenzijde. Er komen ook exemplaren met een meer spitse bovenzijde voor.¹⁵⁶ De meeste kranen zijn gemerkt onder de driepas of in het centrale deel tussen de drie openingen. In het midden van de greep tussen de openingen is mogelijk ook hier een merkteken aangebracht. Dit merkteken is door verwerking echter moeilijk zichtbaar en is vermoedelijk een ster. Zowel het hoekige tapuiteinde als de driepas vertonen vijlsporen. Dergelijke tappen dateren uit de zestiende/zeventiende eeuw en werden gebruikt voor bier-, wijn- en watervaten.¹⁵⁷ De kraan kan tot de hoofdcategorie victualie worden gerekend.¹⁵⁸



Afb. 58. Tap en kraan van geel koper, vondstnummer 17 (Bron: Restaura).

Huisraad

Kaarssteker (vondstnummer 25)

Naast de al genoemde aanwijzingen voor een stookplaats, die zowel voor het bereiden van maaltijden als voor verwarming en verlichting aan boord zal hebben gediend, is er een object gevonden dat met verlichting samenhangt. Vondstnummer 25 is een ijzeren kaarsenhouder of -steker (afb. 59).¹⁵⁹ De gesmede kaarsenhouder bestaat uit een bijna vierkante kaarsenhouder (1,3 bij 1,4 cm) en aan de onderkant een verticale pin (10,3 cm) en een afgebroken horizontale pin (8,0 cm). Dergelijke kaarsenhouders



Afb. 59. IJzeren kaarsenhouder- of steker, vondstnummer 25 (Bron: Restaura).

kunnen onderverdeeld worden in drie typen: steekkandelaars met een verticale steekarm, steekkandelaars met een horizontale steekarm en steekkandelaars met zowel een verticale als een horizontale steekarm. Doordat de armen van steekkandelaars aan het uiteinde van een punt zijn voorzien, kunnen deze op twee manieren vastgezet worden. De verticale arm kan in een horizontaal vlak gestoken of gehamerd worden, bijvoorbeeld een tafelblad, of in een houten 'houder' worden geplaatst. De horizontale arm kan in een wand gestoken worden. Bij schepen zal dit in een houten spant zijn geweest. Huidgangen zijn te dun en zouden doorboord kunnen worden. Kaarsenstekers worden soms in scheepswrakken uit de late middeleeuwen en zestiende-zeventiende eeuw gevonden.¹⁶⁰ Rond 1670 werd de kaarssteker vervangen door de kandelaar, de cardanische olielamp, tuitlampen en iets later de blaker.

Bedrijfsuitrusting

Breeuwijzer (vondstnummer 24)

Vondstnummer 24 is een ijzeren kalefaat- of breeuwijzer, te herkennen aan de stompe snede



Afb. 60. IJzeren breeuwijzer, vondstnummer 24 (Bron: Restaura).

¹⁵⁶ Baart *et al.* 1977, 354, nr. 661.
¹⁵⁷ Baart *et al.* 1977, 353-355. Zie ook Gawronski, Kist & Stokvis-Van Boetzelaer 1992, 79, 522H; Gawronski & Kranendonk 2018, 344-345, nr 5.8.58.
¹⁵⁸ Van Holk 1997, 127.
¹⁵⁹ Vergelijk Baart *et al.* 1977, 358, nr. 673; Braat *et al.* 1998, 226, vooral nr 7845-1; Gijsbers, Koehler & Morel 2010, 22, afb. 4.1 en 4.2, 47-53. Gawronski & Kranendonk (2018, 141, nr 2.20.1) beelden alleen houders met een verticale pin af.
¹⁶⁰ Gijsbers, Koehler & Morel 2010, 21-22 en 47-54.

en het onbeschadigde ronde, iets bolle slagvak (diameter 4 cm, afb. 60). Voor het breeuwen werd namelijk een houten hamer gebruikt. Hierdoor is de kop onbeschadigd. Het ijzer heeft een cilindrische aan de boven- en onderzijde afgeplatte schacht (lengte ruim 7 cm) die overgaat in een uitgesmede zich naar beneden verbredende snede (verlopend van 1,7 cm tot 3,5 cm).¹⁶¹ Het stuk lijkt niet te zijn gemerkt.

Lasthaken (vondstnummer 28)

Vondstnummer 28 bestaat uit twee zogenoemde schinkelhaken. Dit zijn lasthaken die worden gebruikt voor het hijsen en transporteren van tonnen. De haken worden onder de rand gehaakt waar de duigen buiten de bodem van de ton uitsteken. De haken zijn gemaakt uit smeedijzer en zijn plat gehamerd. De ogen van de haken zijn rond en door middel van een vuurlas gesloten. De diameter van de ogen is 3,5 cm, de breedte van de haak min. 2 cm (hals)



Afb. 61. Schinkelhaken, vondstnummer 28 (Bron: Restaura).



Afb. 62. Vierkant tinnen object, vondstnummer 29 (Bron: Restaura).

tot 3 cm (uiteinde). De dikte van de hals en ring is 1 cm en loopt naar het haakuiteinde af naar 2 mm. Lasthaken zijn vrij algemeen gebruikt tot diep in de negentiende eeuw, dus een typologische datering is moeilijk te geven.

Netvervaarders (vondstnummer 58)

Vondstnummer 58 bevat drie kleine cilindervormige loden gewichtjes of netverzwaringen met een diameter van 1,0 en twee maal 1,1 cm. Ze zijn opvallend klein. Ook deze objecten veranderen door de tijd nauwelijks van vorm en zijn daardoor slecht dateerbaar.

Overig

In deze categorie vallen alle objecten waarvan de functie niet duidelijk is.

Vondstnummer 29 is een afgerond, vierkante tinnen huls met een hoogte van 2,2 cm en een buitenmaat van 3,5 cm (afb. 62).¹⁶² Aan één zijde bevinden zich in het midden van de randen vier korte opstaande, iets taps toelopende nokjes. Twee hiervan, tegenover elkaar gelegen, worden met een kort cilindervormig rolletje bekrond. Het ene rolletje is langer dan het andere. De afstand tussen de uiteinden van de rolletjes is 2,2 cm. Bij de andere twee nokjes lijkt de bekroning te zijn afgebroken. Bij een van deze staat het nokje iets naar buiten. Aan de binnenzijde van dit nokje bevindt zich net onder de rand een korte ronde uitstulping (0,2 cm). De rand is aan de andere zijde afgerond. Aan de buitenkant is in het midden van een zijde een kruis ingekrast. De functie van het voorwerp is onduidelijk.

¹⁶¹ Vergelijk Baart *et al.* 1977, 482, nrs. 926-927; Braat *et al.* 1998; 281 Gawronski & Kranendonk 2018, 215-216.

¹⁶² XRF-meting wijst uit dat het object voor 80% uit tin en 15% uit lood bestaat. Verder heeft het een laag percentage koper (mondelijke mededeling B. van Os).

Vondstnummer 57 is een iets gebogen fragment van een ijzeren strip (lengte 8,1 cm). Beide einden zijn afgebroken. Het brede uiteinde is dikker dan het smalle (0,5- 0,2 cm). Het is niet duidelijk waarvan deze strip onderdeel heeft uitgemaakt.¹⁶³

Vondstnummer 51 is een ijzeren ring die sterk gecorrodeerd is. Deze ring heeft een breedte van 1,5 cm en een diameter van 4,5 cm. De randen van de ring hebben een dikte van 0,4 cm. De functie van dit stuk ijzer is onbekend.

Vondstnummer 33 (metalen staaf) en een stuk lood (vondstnummer 60) zijn gevonden in/op de mobiele zandlaag (laag 1). Deze objecten zijn niet verder onderzocht omdat het een duidelijke inspoeling betreft van jonger materiaal dat niet tot het oorspronkelijke wrak behoort.

5.3.6 Hout

S. de Lange

Inleiding

Tijdens de opgraving zijn meerdere houten voorwerpen aangetroffen. Deze zijn, vanwege de bijzonderheid en kwetsbaarheid, direct na het onderzoek naar BIAX Consult¹⁶⁴ gebracht voor houtsoortdeterminatie, het documenteren van gebruiks- en bewerkingssporen en advies over conservering, waarna ze geconserveerd zijn door Restaura. De objecten zijn onder te verdelen in de volgende categorieën: scheepsuitrusting,

gereedschap, persoonlijke uitrusting, eet- en drinkgerei. De houten voorwerpen waarvan de functie niet is achterhaald, zijn ondergebracht in de categorie 'overige' (tabel 6, bijlage 7). De boor en het zaagje zijn al in de paragraaf over de metalen objecten besproken (paragraaf 5.3.5). Omdat het een uitzonderlijke vondst betreft, wordt de fluit besproken in een aparte paragraaf (paragraaf 5.3.10).

Houtsoortenspectrum

Het soortenspectrum omvat drie keer eik (*Quercus*), een keer els (*Alnus*), één keer es (*Fraxinus excelsior*), wilg (*Salix*), appel (*Pirus malus*), gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*), kardinaalsmuts (*Euonymus europeaus*) en buxushout (*Buxus sempervirens*). Met uitzondering van buxushout zijn de aangetroffen houtsoorten inheems. De gewone esdoorn raakte in de loop van de middeleeuwen vanuit het Duitse middelgebergte ingeburgerd. Buxushout groeit weliswaar in struikvorm of als kleine boom in tuinen en parken, maar bereikt in de koude streken van de Lage Landen niet de stamdikte die geschikt is voor de productie van voorwerpen. Het hout kent een natuurlijk voorkomen in het Mediterrane gebied, in Turkije en delen van de Balkan. Sinds de Romeinse tijd wordt het hout vanwege zijn fijnnervige structuur en slijtvastigheid gebruikt voor kammen, mesheften, handvatten voor gereedschap, muziekinstrumenten en voor specifieke onderdelen in de molenmakerij. Het hout van kardinaalsmuts is hard, slijtvast en niet flexibel.

¹⁶³ Gezien de dikte en vorm zou aan een fragment van een vuurslag kunnen worden gedacht; zie Gijsbers, Koehler & Morel 2010, 40, afb. 6.3 en 151-164.

¹⁶⁴ Deze paragraaf is gebaseerd op het onderzoek van Lange 2018a en Lange 2018b.

Tabel 6. Onderzochte houtvondsten per categorie.

Vnr	Uitrusting	Gereedschap	Persoonlijk	Eet- en drinkgerei	Overig	Opmerkingen	Stratigrafische laag
22	1	-	-	-	-	zwikboor	4
37	-	1	-	-	-	klamp	schip
38	-	-	-	-	1	balkje	4
48	-	-	1	-	-	fluit	4
52	-	-	-	-	1	balkje	4
73	1	-	-	-	-	zaagje	4
77	1	-	-	-	-	jufferblok	schip
78	1	-	-	-	-	handvat	-
80	-	-	-	-	1	pen	schip
87	-	-	-	1	-	schaal	4
Totaal	4	1	1	1	3		

Appelachtige, esdoornsoorten en essenhout worden graag gebruikt voor de handvatten van gereedschap die wel flexibel moeten zijn. Eikenhout is de duurzaamste onder de inheemse houtsoorten. Ondanks de hoge duurzaamheid is het hout relatief gemakkelijk te splijten en te bewerken. Els is de meest gebruikte houtsoort voor gebruiksvoorwerpen in huis en op het erf.¹⁶⁵ Het hout van els is gemakkelijk te bewerken, te draaien en het splijt bovendien niet snel. Tenslotte is wilg gedetermineerd. Een lichte, weinig duurzame houtsoort die veelal voor kleine voorwerpen en voor vlechtwerk is gebruikt. Het hout is flexibel en wordt daarom graag als pen of deuvel in kleine verbindingen toegepast.

Gereedschap

Vondstnummer 78 is een uit het hout van de gewone esdoorn gesneden handvat (> 14,4 x 3 x 2 cm (restlengte x breedte x dikte), afb. 63). Het object is niet compleet. Gezien de verse breuklijnen is het handvat aan één kant recent afgebroken.



Afb. 63. Handvat van esdoorn, vondstnummer 78 (Bron: Restaura).

Eet- en drinkgerei

Houten serviesgoed is een goedkopere variant van aardewerken of metalen serviesgoed. Uit het wrak komt het fragment van een schaal (vondstnummer 87, afb. 64). Deze is gedraaid uit een stuk stamhout van els. Aan de binnen- en buitenkant zijn de draairingen van het werken op de houtdraaibank duidelijk te herkennen. Oorspronkelijk zal de maximale diameter van de schaal ca. 22 cm zijn geweest en een hoogte van ca. 7 tot 8 cm hebben gehad. De schaal is niet gefacetteerd. Op 3,7 cm onder de rand is de schaal iets dikker doordat het draaiwerk niet overal gelijkmatig is uitgevoerd. De schaal wordt naar boven toe wijder en eindigt in een rechte rand die aan de buitenkant lichtelijk naar binnen wijkt. Behalve post-depositionele beschadigingen is het oppervlak gaaf. Slijtage of reparaties zijn niet waargenomen.



Afb. 64. Twee aanzichten van het fragment van een elzenhouten schaal (vondstnummer 87). Boven: buitenaanzicht, onder: binnenaanzicht (Bron: Restaura).

Overige

De functie van twee voorwerpen kon niet worden bepaald. Mogelijk betreft het delen van het schip die oorspronkelijk aan het schip vast hebben gezeten, en is geen sprake van mobiele scheepsinventaris. Het eerste object waarvan de functie niet is achterhaald, is een ca. 20 cm lang balkje (vondstnummer 38) met drie spijkergaten (>20,3 x 5,9 x 2,7 cm (restlengte x breedte x dikte)). Het balkje is zowel in de lengterichting als ook in het midden gescheurd, daardoor heeft het van de zijkant gezien een wigvormige vorm. Het houtoppervlak is zorgvuldig geglad met een schaaf. Hiervan zijn nog sporen op het hout zichtbaar bewaard gebleven.

Het tweede stuk is eveneens van eik en ook gescheurd in midden en over de lengte (>12,2 x > 3 x 2,1 cm (restlengte x restbreedte x dikte), vondstnummer 52). Het is duidelijk bewerkt, heeft een onregelmatig, wigvormig uiterlijk, en een schuin afgesneden uiteinde.

5.3.7 Leer

J. Nientker

Schoeisel wordt, evenals kleding en kleding accessoires, tot de persoonlijke uitrusting gerekend. Vondstnummer 12 bestaat uit dertien gefragmenteerd delen van een schoen (afb. 65, Bijlage 9).¹⁶⁶ De conditie van de leerfragmenten

¹⁶⁵ Lange 2018a.

is matig tot slecht. Door het lange verblijf onder water bevat het leer geen vetten of looistoffen meer waardoor het heel broos wordt. Een andere oorzaak kan ook het slechte looien van de runderhuid zijn geweest. Hierdoor is het leer op verschillende plaatsen gespleten. De verschillende fragmenten bestaan uit een voorblad, zijblad, hielblad met binnenbekleding, een fragment van de zool en randstukken (zie bijlage 9). Slijtageplekken op het bovenleer en hielblad wijzen erop dat de schoen is gedragen. Indrukken van de voorvoet en de grote teen in het leer zijn een tweede verwijzing en tonen aan dat dit een linkerschoen was. De originele grootte van de schoenzool zou ongeveer 24 cm zijn geweest, wat overeenkomt met huidige maat 37. Ondanks de gefragmenteerde staat van de onderdelen is deze schoen aan het bovenblad te herkennen als een ‘instapschoen’, door Goubitz ingedeeld bij de zogenaamde ‘koeienbekschoenen’.¹⁶⁷ Dit type dateert in het eerste kwart tot eerste helft van de zestiende eeuw.



Afb. 65. Resten van de leren schoen voor de conservering, vondstnummer 12 (Bron: Restaura).

¹⁶⁶ Deze paragraaf is gebaseerd op het onderzoek van leerspecialist J. Nientker (Rijksdienst/Batavialand). Zie ook bijlage 8.

¹⁶⁷ Goubitz 2001, 275-276.

¹⁶⁸ Deze paragraaf is gebaseerd op het onderzoek van de specialisten F. Laarman en R. Lauwerier (Rijksdienst), zie ook bijlage 9.

5.3.8 Botmateriaal

F. Laarman en R. Lauwerier

Verspreid over de vindplaats zijn achttien botfragmenten van zoogdieren gevonden, die samen vijftien items vormden (afb. 76).¹⁶⁸ De conservering van het bot en gewei was goed, hoewel het bot verzadigd was met zoet water. Om splinteren en schilfering te voorkomen is het daarom voor de analyse langzaam onder gecontroleerde omstandigheden aan de lucht gedroogd. In tabel 7 staat een overzicht van de vondsten per vondstlocatie.

Er zijn vooral runderbotten gevonden, met daarnaast nog twee varkensbotten en een stuk van het gewei van een edelhert. De meeste runderbotten zijn doormidden geslagen en vertonen overduidelijke haksporen. Opvallend is dat er geen snijsporen op de botten zitten. Het opvallendste object is een tot een stuk gereedschap bewerkte geweitak van een edelhert, van bijna 20 cm groot (vondstnummer 15, zie afb. 66). Op ongeveer 1 cm van het proximale (doorgezaagde) eind zit het op de smalste deel een doorboring met een diameter van ongeveer 7 mm. Aan de buitencurve zitten tientallen kleine haaks op de tak staande niet-scherpe groefjes. Het hele object, ook het zaagvlak, is gepolijst. Het object van edelhertgewei kan daarom geïnterpreteerd worden als een marlpriem: een bij het splitsen van touw gebruikte priem om ruimte tussen de strengen te maken. Dergelijke voorwerpen worden regelmatig gevonden in maritieme context en horen bij de bedrijfsuitrusting. Vaak zijn ze gemaakt van ijzer of hout.

Tabel 7. Overzicht van het botmateriaal gevonden op scheepswrak HE_11_53.

Put	1	1	1	2	3	3	3	3	Totaal	Totaal
Vlak	4	4	4	4	4	4	4	4	n	G
Vondstnummer	13	15	70	54	83	91	92	95		
Rund (<i>Bos taurus</i>)	2	-	2	-	1	5	1	1	12	559,0
Varken (<i>Sus domesticus</i>)	-	-	-	1	1	-	-	-	2	20,6
Edelhert (<i>Cervus elaphus</i>)	-	1	-	-	-	-	-	-	1	165,7
Totaal	2	1	2	1	2	5	1	1	15	745,3



Afb. 66. Voorwerp met doorboring gemaakt van een geweitak van een edelhert (vondstnummer 15). Waarschijnlijk gebruikt als een marlpriem.

Het gat dat aan het dikke uiteinde van verschillende priemen zit, zal gediend hebben om een koordje doorheen te laten lopen of om de priem aan een spijker op te hangen. De op alle exemplaren waargenomen fijne groefjes zullen door wrijving met het touw zijn ontstaan en zijn blijkbaar kenmerkend voor dergelijke voorwerpen.¹⁶⁹

5.3.9 Natuursteen

B. van Os

In het wrak zijn verschillende stenen gevonden waarvan verschillende zijn gelicht voor verder onderzoek.¹⁷⁰

Vondstnummer 66 is een klein stuk kalk waarvan het oppervlak is ingesneden met kleine krassen. Deze kunnen door een metalen voorwerp of door touw zijn veroorzaakt. Ze hebben in ieder geval een antropogene oorsprong. De herkomst van deze steen is waarschijnlijk de Britse kust van Yorkshire tot Dover.

Het tweede stenen voorwerp bestaat uit mica, kwarts en veldspaat (afb. 67, vondstnummer 20) en is een 980 gr zware staaf van 31,5 cm lang met een doorsnede van 4 cm. Twee evenwijdige kanten zijn afgeplat, een andere glad en rond (bedekt met kerven) en de laatste is onregelmatig gevormd. De afgeplatte vlakken en kerven op de ronde zijde geven aan dat de steen als wetsteen kan zijn gebruikt. Dergelijke voorwerpen zijn gedurende honderden jaren uit Noorwegen geëxporteerd over de hele wereld.¹⁷¹

Het derde stenen voorwerp (vondstnummer 67) is van kalkzandsteen en heeft een platte rechthoekige vorm (10 x 3 x 1 cm) en weegt slechts 35 gr. De beide korte kanten zijn in dezelfde richting afgeschuud en maken een hoek van 110 graden met de lengteas. Vanwege de vorm en aanwezigheid van krassen lijkt dit voorwerp gebruikt te zijn als wetsteen. Een mogelijke herkomst zou Engeland kunnen zijn, van waaruit vanaf de Romeinse tijd dit soort stenen zijn geëxporteerd.¹⁷²

De slijpstenen kunnen tot het gereedschap worden gerekend.¹⁷³ Ze zullen zijn gebruikt om

¹⁶⁹ Laarman & Lauwerier 2018, 3-4.

¹⁷⁰ Deze stenen zijn onderzocht door materiaalspecialist B. van Os (Rijksdienst). Bijlage 11.

¹⁷¹ Nymoen 2009.

¹⁷² Allen 2015b; Reniere *et al.* 2018; Shaffrey & Allen 2014; Allen 2015a.

¹⁷³ Vergelijk een eveneens zestiende eeuwse scheepswrak bij Stavoren. Deze had halffabricaat slijpstenen van fylloit aan boord; Zie Opdebeeck, Manders & Coenen 2014, 26-27.

Tabel 8. Overzicht van de stenen vondsten.

Vnr	Gebruiksvoorwerp	Ballast	Overig	Opmerkingen	Vondstlaag
20	1	-	-	wetsteen	4
61	-	-	-	stelplaat	-
66	-	-	-	kalk	4
67	1	-	-	wetsteen	-
115	-	2	-	kalksteen, graniet	4
Totaal	2	2	2		



Afb. 67. Wetsteen (vondstnummer 20).

zowel bepaalde gereedschappen als messen te slijpen. Mogelijk mag ook het stuk kalksteen hiertoe worden gerekend. Kalksteen kan ook zijn gebruikt om de lading te merken, maar dit verklaart niet de kerven in het blok.¹⁷⁴

De vierde steen (vondstnummer 61) is wederom rechthoekig van vorm, meet 14 x 10 x 2 cm en weegt 370 gram. Deze kalksteen lijkt met opzet op dit formaat te zijn uitgehakt. De rand vertoont namelijk een schelpvormig breukvlak. De functie is onduidelijk maar het zou een stelplaat kunnen zijn.

De laatste twee stenen objecten zijn vermoedelijk ballaststenen uit kalksteen en graniet (vondstnummer 155).

5.3.10 Fluit

H. Huisman, R. Bando, K. Clarke en J. van Doesburg

Tijdens de opgraving is een intacte dwarsfluit gevonden in de kim van het schip. Het gaat om een compleet object (vondstnummer 48 - 49, afb. 68, bijlage 13) waarvan de bovenkant tijdens de opgraving onder water beschadigd is geraakt (afgebroken). Dit stuk heeft een apart vondstnummer gekregen, namelijk vondstnummer 49.

Er zijn relatief weinig vondsten van houten muziekinstrumenten uit archeologische contexten bekend. Omdat dit zo een uitzonderlijke vondst betreft, is besloten om dit object in een aparte paragraaf te beschrijven.¹⁷⁵

De houten dwarsfluit is van het renaissance type, ook wel traverso genoemd en heeft zes vingergaten en een blaasgat. De fluit is gemaakt uit één stuk, van buxushout (*Buxus sempervirens*), met een cilindrische binnen- en buitenkant. De fluit is aan de kant van het mondgat afgesloten met een kurk. De zeven gaten (mondgat en zes vingergaten) zijn geboord. Een vierkant gat aan de zijkant, boven het eerste vingergat, is in werkelijkheid een beschadiging (afb. 69). Bij het mondgat is een sponning aangebracht voor de messing buis (2,8 cm in lengte) en een kortere sponning geeft aan dat een kortere buis aan het andere eind heeft gezeten. De zeven banden ijzerdraad tussen het mondgat en het bovenste vingergat zijn waarschijnlijk aangebracht om een scheur te dichten.

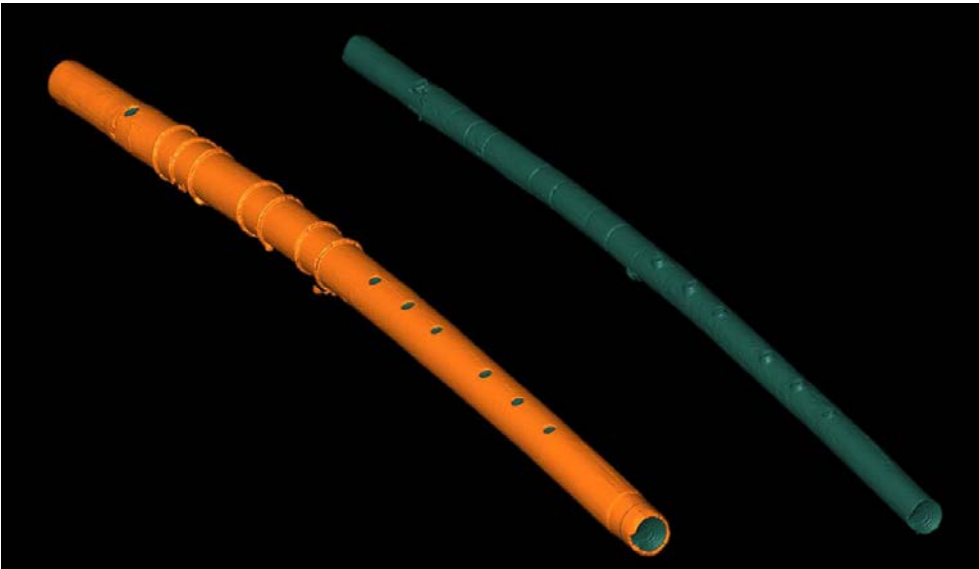
Hoewel de fluit in ongekend goede conditie is voor een instrument dat ca. 500 jaar onder water heeft gelegen, zijn toch verschillende sporen van vervorming en schade te herkennen. Onder de messing buizen is het hout in elkaar gedrukt doordat het nat geworden hout daar geen ruimte had om op te zwellen. Ook is de fluit



Afb. 68. De fluit na conservering en restauratie, vondstnummer 48 - 49 (Bron: Restaura).

¹⁷⁴ Vlierman 1992, 13.

¹⁷⁵ De gegevens van deze paragraaf zijn gepubliceerd in een artikel in het RCE-tijdsschrift van november 2020 en is gebaseerd op het onderzoekswerk van H. Huisman (Rijksdienst), R. Bando (Specialist historische fluiten), K. Clarke (Conservatorium Den Haag), W. Frijhoff (Universiteit Rotterdam), E. Meijvogel (Technische Universiteit Delft), D. Ngan-Tillard (Technische Universiteit Delft) en J. van Doesburg (Rijksdienst).



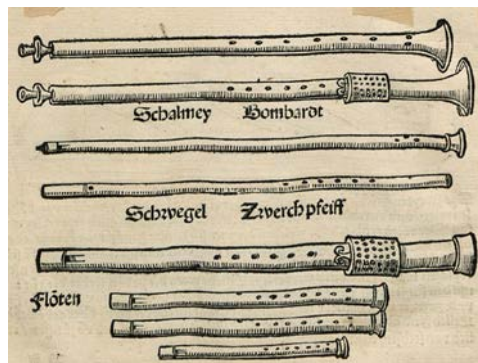
Afb. 69. CT-scan van de fluit. De buitenkant is in oranje weergegeven met groen de binnenkant.

kromgetrokken, en de doorsnede is nu eerder ovaal dan rond. Na compensatie voor deze vervormingen kan worden gereconstrueerd dat de fluit ca. 69 cm lang was met een doorsnede van 28-29 mm en een wanddikte die afloopt van ca. 4,5 mm bij het mondgat tot ca. 3,5 mm aan het uiteinde.

Het mondgat is rond tot licht ovaal met doorsnedes van ca. 8,5-9 mm. De vingergaten zijn 7-8 mm in doorsnede. Dat is groter dan de gebruikelijke 7,1 mm; mogelijk speelt beschadiging, slijtage of houtdegradatie hierbij een rol. Alle vingergaten zijn bijgesneden zodat ze aan de binnenkant breder zijn dan aan de buitenkant. Dit is gedaan om de intonatie, klank en bespeelbaarheid van de fluit te verbeteren: een lastige en precieze procedure. De afdrucken van de vingergaten lieten zien dat dit met zorg was gedaan, met behulp van gespecialiseerd gereedschap.

De gemeten dimensies komen overeen met de maten van andere bekende renaissance tenor-dwarsfluiten. Dwarsfluiten uit de eerste helft van de zestiende eeuw zijn nauwelijks overgebleven.¹⁷⁶ Wat tot nog toe niet bekend was bij renaissance fluiten zijn de relatief lange messing buisstukken aan de uiteinden van de fluit. Bij andere fysiek overgeleverde renaissance fluiten ontbreekt metaal volledig. Verdere kennis over renaissance fluiten komt voornamelijk van prenten en schilderijen. In zestiende-eeuwse schilderijen zijn alleen fluiten afgebeeld die volledig van hout zijn, of die smalle metalen ringen hebben aan de uiteindes. De enige afbeeldingen van mogelijk vergelijkbare buizen bevinden zich op twee prenten: In het eerste gedrukte boek over muziekinstrumenten ('*Musica getuscht*' van Sebastian Virdung, 1511) wordt een enkele tenor fluit ('*Zwerchpfeiff*')

afgebeeld (afb. 70). De dubbele lijn bij het mondgat – die eerder is aangezien voor versiering – zou de rand van een metalen buis kunnen suggereren. In een houtsnede in Martin Agricola's '*Musica Instrumentalis deudsch*' uit 1529 (2e ed. 1542) staan vier fluiten ('*Schweitzerpfeiffen*'), en een bladzijde verder nog een enkele fluit, met vergelijkbare dubbele lijnen die een metalen buis zouden kunnen aangeven (afb. 71). In deze afbeeldingen ontbreekt echter de kortere buis aan de voet van het instrument die de fluit van Warder heeft. Naar de functie van de messing buizen kunnen we slechts raden. Misschien waren ze bedoeld om de uiteinden



Afb. 70. Afbeelding van verschillende fluiten uit het boek *Musica getuscht*, 1511.



Afb. 71. Afbeelding uit het boek *Musica Instrumentalis deudsch*, 1529.

¹⁷⁶ Een goed gedateerde houten dwarsfluit (ca. 1590) komt van Nova Zembla en bevindt zich in de collectie van het Rijksmuseum Amsterdam. Uit collecties in Italië en Oostenrijk zijn een aantal andere fluiten uit de zestiende eeuw bekend.

van de fluit te beschermen, maar het zou ook kunnen zijn dat ze de klank beïnvloedden, het gewicht beter uitbalanceerden of puur voor de sier waren. Het is ook niet uit te sluiten dat de messing buizen bedoeld waren om bestaande scheuren te herstellen, net als de banden van ijzerdraad die zeker naderhand aan de fluit zijn toegevoegd.

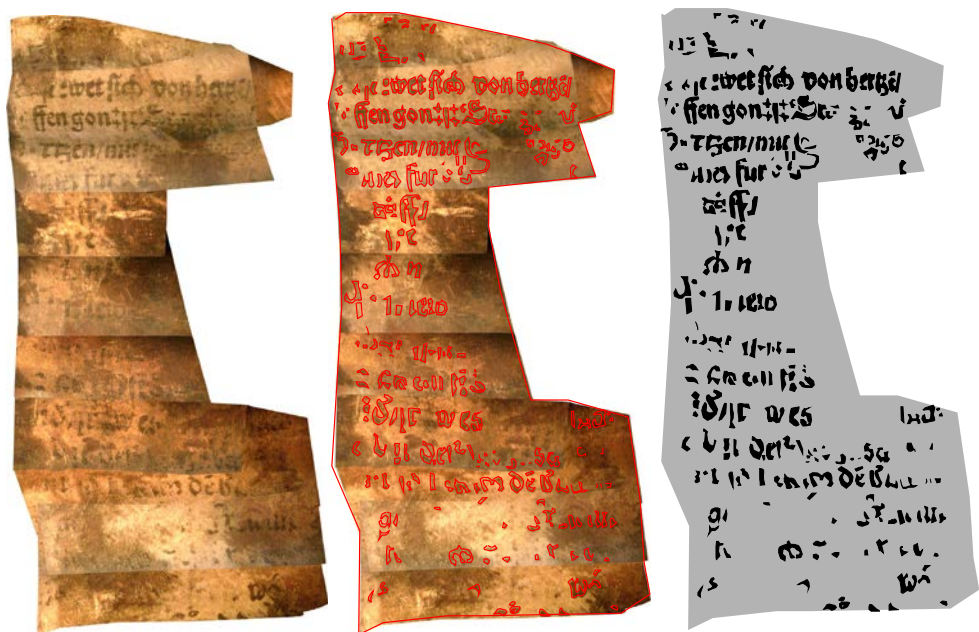
Nader onderzoek van de fluit tijdens de conservering heeft uitgewezen dat zich aan de binnenzijde van de fluit beschreven papier bevindt (afb. 72).¹⁷⁷ De tekst is in laat-Gotisch Duits schrift. Stukken papier uit boeken of kranten zijn vaker aangekomen in historische fluiten. Waarschijnlijk zijn die door de speler aangebracht als snelle oplossing voor lekkende of loszittende onderdelen. Met een geïmproviseerde periscoopopstelling gemaakt van een digitale microscoop en spiegeltjes is de binnenkant van de buis stukje bij beetje gefotografeerd. Op het papier in de messing buis staat een gedrukte tekst, in zogenaamde 'Fraktur' (Gotische letters). Helaas is de tekst zeer zwaar beschadigd. Wat kon worden gereconstrueerd, is het rechterdeel van een gedrukte pagina, waarschijnlijk uit een boek, met de restanten van negentien tekstregels. Het is een Duitse tekst, waarin het tweemaal voorkomen van het woord 'Herzen' opvalt.

Het gebruikte lettertype kan helpen bij het identificeren van boeken. In de zestiende eeuw had iedere drukker zijn eigen lettersets en die konden onderling sterk verschillen. Daarom zou het mogelijk moeten zijn om de uitgever of drukker van dit boek te identificeren. Een uitgebreide digitale zoektocht naar boeken uit deze periode identificeerde twee Neurenbergse uitgeverijhuizen die zeer vergelijkbare lettertypes gebruikten: Konrad Resch (rond 1531) en Johannes Petreius (1523-1550).¹⁷⁸ Maar ook de bovengenoemde boeken over muziek en muziekinstrumenten van Virdung en Agricola hebben zeer sterk lijkende letters, waarbij het boek van Virdung ook nog een vergelijkbare bladspiegel met negentien regels heeft. In ieder geval is duidelijk dat het tekstfragment een Duitse of Zwitserse herkomst heeft.

Dwarsfluiten werden in eerste instantie gebruikt door soldaten, om signalen te geven tijdens de strijd. Deze praktijk werd vooral geassocieerd met Zwitserse en andere Duitssprekende piekeniers. Vandaar dat de dwarsfluit in de achttiende eeuw bekend stond als 'Duitse fluit' (*flûte allemande, flauto tedesco* etc.). Dat maakt het ook waarschijnlijk dat de fluit in de eerste helft van de zestiende eeuw via een militair in West-Friesland terecht is gekomen.

¹⁷⁷ Restaura 2020.

¹⁷⁸ Door de Covid-19 maatregelen was tijdens dit onderzoek het fysiek bezoek van de bibliotheken niet mogelijk.



Afb. 72. Tekst gevonden in de fluit.

5.4 Datering

J. Opdebeeck

Een scheepswrak is op verschillende manieren te dateren: door middel van de scheepsconstructie, een dendrochronologische datering of aan de hand van de artefacten.

Het oudste punterachtige vaartuig in Nederland is volgens Berk gevonden in de buurt bij Hellendoorn in 1980. Het is rond 1500 gedateerd.¹⁷⁹ Punterachtige schepen waren waarschijnlijk al langer in gebruik. In Rotterdam zijn resten van een punterachtig vaartuig gevonden die dateren in de dertiende eeuw.¹⁸⁰ Maar omdat vandaag de dag nog steeds punters en punterachtigen worden gebouwd, valt aan de hand van de scheepsconstructie niet vast te stellen uit welke periode deze komt. Aangezien de scheepsconstructie in ieder geval slechts voor bepaalde typen een globale datering geeft, worden altijd houtmonsters genomen voor dendrochronologisch onderzoek.

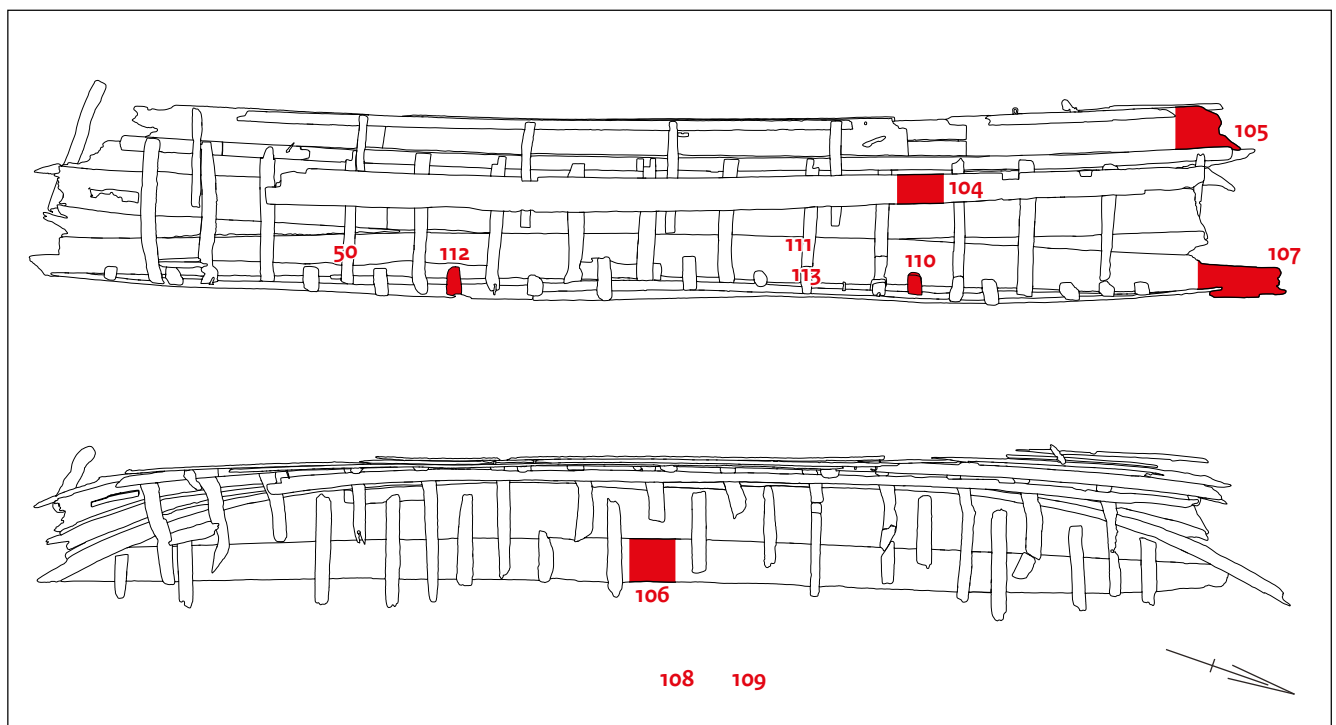
Van het wrak konden weinig geschikte houtmonsters genomen worden voor dendrochronologische datering. Veel huid- of vlakgangen zijn aan het uiteinde gespleten, of hebben vergroeiingen. Desondanks zijn bij het wrak HE_11_53 in totaal tien monsters genomen voor soortbepaling, jaarring- en herkomstonderzoek (zie afb. 73 en tabel 9). Zes van de houtmonsters zijn structurele constructiedelen en vier houtmonsters waren scheepsonderdelen die los lagen in of naast het wrak. Tevens zijn drie houten pennen bemonsterd voor soortbepaling van het hout.

Drie houtmonsters leverden een datering op, de overige hadden te weinig jaarringen. Geen van de houtmonsters had spinthout, daardoor heeft het onderzoek alleen *post Quem* dateringen opgeleverd. Alle monsters zijn van eikenhout. De gedateerde delen komen van bomen uit de Noord-Duitse Laagvlakte.¹⁸¹ Het meest recente houtmonster komt uit een boom die ná 1536 ± 3 gekapt moet zijn (Bijlage 14). We kunnen dus aannemen dat op basis van de dendrochronologische dateringen het schip in de eerste helft van de zestiende eeuw is gebouwd.

¹⁷⁹ Berk 1984, 7.

¹⁸⁰ Van Trierum, Carmiggelt & Guiran 1997.

¹⁸¹ Doeve 2018; van Daalen 2020.



■ Monster met nummer genomen van vaste onderdelen
106

50 Monster met nummer genomen van losse onderdelen

1:70

Afb. 73. Locaties van de houtmonsters in het wrak.

Tabel 9. De verschillende monsters voor dendrochronologisch onderzoek.

Vondst-nummer	Elementtype	Houtsoort	Aantal ringen	Dendrocode RING/DCCD	1e ring	Sterfdatum jaar
50	plank, zuidelijk deel van het wrak	eik	93	20.018.01	-	na 1486 ± 6
104	deel balkweger	eik	c.43-45	ongeschikt	-	-
105	bovenste boordgang	eik	c.45	ongeschikt	-	-
106	hoogste vlakgang (v2)	eik	68	SMA00010	1455	na 1536 ± 3
107	eerste boordgang (b1)	eik	84	SMA00020	1410	na 1509 ± 4
108	losse plank oost van het wrak	eik	25-30	ongeschikt	-	-
109	losse plank oost van het wrak	eik	c.40-45	ongeschikt	-	-
110	losse legger	eik	30-45	ongeschikt	-	-
111	losse plank	eik	c.45	ongeschikt	-	-
112	losse legger	eik	c.20	ongeschikt	-	-
113	losse plank	eik	168	SMA00030	1338	na 1527 ± 9

Naast het dendrochronologisch onderzoek geven de gevonden objecten in het wrak ook een aanwijzing voor de periode waarin het schip in gebruik was. Alle vondsten die jonger zijn dan de zestiende eeuw kunnen als latere inspoeling worden bestempeld. Veel voorwerpen die aan het wrak zijn gekoppeld, kunnen gedateerd worden. In het beste geval beslaat de periode waarin een type object is gemaakt en gebruikt grofweg een tijdspanne van een halve eeuw. Veel van de gevonden gereedschapstypen zijn echter gedurende meerdere eeuwen gebruikt en dus niet geschikt voor een scherpe datering. Dit geldt eveneens voor voorwerpen als de sleutel en het kraantje, die beide in de zestiende en ook zeventiende eeuw voorkwamen. De tasbeugel dateert uit de vijftiende tot eerste kwart van de zestiende eeuw. Dit voorwerp kan echter langere tijd in gebruik zijn geweest en dus veel ouder zijn dan de effectieve zinkdatum van het schip. Aardewerk leent zich beter om op basis van typologie een tijdsindicatie te geven. Het aardewerk dat aan het wrak gekoppeld wordt op basis van de stratigrafie, kan gedateerd worden in de eerste helft en het midden van de zestiende eeuw. Het enige leer dat gevonden is, is een linkerschoen die typologisch ook gedateerd kan worden in het eerste kwart tot eerste helft van de zestiende eeuw. Als laatste hebben we de muntgewichten die meestal een goede tijdsindicatie kunnen geven en in de eerste helft van de 16^{de} eeuw kunnen worden gedateerd.

Op basis van het dendrochronologisch onderzoek van de houtmonsters en het typologisch onderzoek van de gevonden voorwerpen kan men aannemen dat het schip waarschijnlijk in de tweede kwart van de zestiende eeuw is gebouwd (vermoedelijk rond 1540) en gezonken in het midden van de zestiende eeuw.

5.5 Bedreigingen van de vindplaats

J. Opdebeek

Natuurlijke erosie is een groot probleem voor het behoud van cultureel erfgoed onder water. Stroming, golfslag en ijsgang (bij ondiepere vindplaatsen), biologische (paalworm) en bacteriële werking zorgen voor een snelle degradatie van vindplaatsen die niet zijn afgedekt door sediment. Dit was dan ook zichtbaar bij het onderzochte wrak: het dagzomende hout is aangetast door paalworm (uit de periode van de zoute Zuiderzee) en bacteriële degradatie. Het hout dat wel in het sediment begraven lag, was van goede kwaliteit.

Door de aanwezigheid van inventaris en de ligging van het wrak werd het risico op plundering en schatgraverij hoog geschat.¹⁸² Het wrak wordt vanuit de gemeente niet gedekt door de planologische dubbelbestemming die voor het gebied geldt. Het wrak heeft namelijk

¹⁸² Zie ook de sarcofaag van Etersheim, die in 2009 in opdracht van de Provincie Noord-Holland is geborgen vanwege het risico op plundering. Zie voor meer informatie: <https://huisvanhilde.nl/verhalen/de-sarcofaag-van-etersheim/>.

een oppervlakte die kleiner is dan de 500 m² ondergrens uit het bestemmingsplan. Het wrak valt daarmee buiten de reguliere AMZ-cyclus en het 'verstoorder betaald principe' gaat dus niet op. Omdat dit soort van vindplaatsen snel achteruit kunnen gaan door natuurlijke erosie en menselijk handelen, is het zaak om niet te lang te wachten met de vervolgstappen. Daarom heeft de Rijksdienst besloten om een waarderend onderzoek met een doorstart naar

een opgraving uit te voeren zodat de aanwezige archeologische informatie veilig gesteld kan worden. Deze beslissing is genomen in overleg met de Provincie Noord-Holland, de Gemeente Edam-Volendam en de Alliantie Markermeerdijken. Na de opgraving zijn de resten scheepshout ter plaatse blijven liggen. Doordat het wrak volledig gedocumenteerd en bemonsterd is, werd de vindplaats vrij gegeven.¹⁸³

¹⁸³ In overeenstemming met het bevoegd gezag en het vooraf opgestelde plan van eisen.

6 Interpretatie van de vindplaats HE-11-53

6.1 Bouw en afmetingen van het schip

J. Opdebeeck en J.D. Bindt

Het wrak bestaat uit de resten van een bijna half vlak en een volledig boord van een klein schip dat nog redelijk goed in verband ligt. De stevens en de andere helft van het vlak (inclusief eventuele kielplank) samen met het andere boord zijn niet meer op de locatie teruggevonden. De maximale lengte van de resten in verband is 11,8 m, de maximale breedte van het resterende vlak is midscheeps 88 cm en de maximale hoogte van het boord is in het midden van het schip 1,45 m, in het zuidelijke uiteinde 1,65 m en in het noordelijk gedeelte 1,85 m. Van de oorspronkelijke lengte en breedte van het schip kan een onderbouwde inschatting worden gemaakt. De kopse kanten in de zandstrook tonen aan dat de stevenbalk zowel in het noorden als het zuiden begon bij het uiteinde van deze eerste boordgang. Met een stevenhoek van meer dan 45 graden in het zuiden valt dan uit te rekenen wat de oorspronkelijke lengte over de stevens moet zijn geweest. Dat houdt in dat de oorspronkelijke lengte van het scheepje over de stevens 14 tot 14,5 m moet zijn geweest. Normaal kan men er van uitgaan dat schepen symmetrisch gebouwd werden. Dit houdt in dat dit wrak vier vlakgangen mist; de centrale vlakgang met eventuele zaathout en drie vlakgangen (evenveel als de vlakgangen die zijn gevonden). De eerste huidgang laat de aanhechting zien met de stevens, waardoor de centrale vlakplank ofwel smal moet zijn geweest of de steven erg breed. De meest waarschijnlijke conclusie is dat het vlak asymmetrisch moet zijn opgebouwd, zonder een echte centrale vlakplank. Als men de maximale gevonden breedte van het vlak verdubbelt met een centrale vlakgang van 20 cm (breedte van een steven), dan had het vlak een breedte van 2 m. Doordat de boorden met een hoek van 70 graden openvallen, zal de maximale breedte van dit schip 2,75 tot 3 m zijn geweest. Deze afmetingen maken van dit schip een slank scheepje met een lengte-breedte verhouding van 5 op 1.

Het schip zelf is zeer licht gebouwd, waarbij inhouten zijn gebruikt van natuurlijk gegroeid

hout. De variabele breedte en dikte van deze spanten doet vermoeden dat de bouwers voor de inhouten waarschijnlijk hout gebruikten dat lokaal beschikbaar was. Dit in tegenstelling tot de grotere delen van de scheepsconstructie zoals de huid- en vlakgangen die werden gemaakt van geïmporteerd hout. De verschillen in de onderlinge afstand en de positie van de spanten tonen aan dat het schip gemaakt is zonder strakke maatvoering, volgens een lokale scheepsbouwtraditie, waarbij het schip is opgebouwd op basis van de ervaring van de meester-scheepsbouwer. Hierbij zal zeker ook geïmproviseerd zijn afhankelijk van de materialen die beschikbaar waren. Hoewel de boordgangen stevig overnaads zijn opgebouwd, zijn de vlakgangen van het schip erg dun (1,5 tot 2,5 cm) en met koude lassen aan elkaar gezet. De lichte bouw en lengte-breedte verhouding wijzen er op dat dit schip niet werd gebouwd om op volle zee, grote golven of harde wind te varen. De verschillende vingerlingen die in het wrak zijn gevonden, tonen wel aan dat dit schip een stevenroer had. De U-vormige vingerling (vondstnummer 93) is veel minder zwaar uitgevoerd dan de andere twee type vingerlingen (vondstnummers 26 en 27). Mogelijk dat deze lichtere typen gebruikt werden om het roer te begeleiden en ondersteunen, waarbij het gewicht van het roer voornamelijk op de zwaarder uitgevoerde onderste en bovenste vingerling rust (afb. 25).

In de scheepsconstructie zijn diverse aanwijzingen gevonden voor de oriëntatie van het schip. In alle boordgangen, met uitzondering van de instekers voor en achter, zijn lassen aangetroffen. Het zijn allemaal schuine liplassen, met de binnenste stuik noordelijk ten opzichte van de buitenste stuik. De lasrichting van al deze lassen lijkt te duiden dat de noordkant het voorschip is, zodat het water niet via de lassen naar binnen stroomt (de lassen wateren noordwaarts af). Ook de hoogte van het boord wijst op het noordelijk deel van het wrak als voorschip: algemeen gesproken is bij schepen het voorschip namelijk hoger dan het achterschip. Daarnaast zijn aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een mast in het schip. De balkweger heeft op 2 m van het voorschip twee grote sponningen van 10 en 15 cm breed en 5 cm hoog. Deze twee sponningen liggen 55 cm van elkaar. De twee dwarsbalken die hierin

pasten, zouden een onderdeel voor een mastbank kunnen vormen. Deze dwarsbalken ondersteunden dan de mast. Op dezelfde hoogte zijn ook de twee puttingijzers van de verstaging aangebracht op het boeisel. Deze twee puttingijzers waren nog in situ aanwezig, met aan het meest noordelijke element nog een jufferblok met haak bevestigd. Doordat het schip een staand want had, hoefden geen zware mastknieën of dubbele spanten aangebracht te worden om de dwarsscheepse sterkte van het schip te verstevigen zoals bij een botter. Het dolboord heeft op deze positie ook drie half-piramidevormige, uitgehakte sponningen waarvan de functie onbekend is. Naast deze sponningen zijn drie gaten verticaal door het dolboord aangebracht. Deze gaten zijn geïnterpreteerd als plaatsen voor het zetten van korvijngagels, wat van deze plek mogelijk een soort van nagelbank maakt. De vele ballaststenen die in het wrak gevonden zijn, zijn ook een indicatie dat met het schip gezeild werd. Zeilschepen hebben ballast nodig voor de stabiliteit van het schip. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het schip gezeild werd en dat het noordelijk deel het voorschip is. Het wrak bestaat dus uit het bakboordgedeelte van het schip.

De resten van het schip geven nog tal van andere details weer die iets vertellen over de opbouw. De sponningen op de kopse kant van vijf midscheepse zitters tonen aan dat het schip in het middengedeelte was overdekt. De sponning in het zuidelijke gedeelte van het dolboord (met een rozebout) lijkt qua plaats en grootte geen onderdeel van dit dek te vormen. Daarentegen lijkt de balk die in deze sponning zat een constructiedeel te vormen samen met de sponningen in het zuidelijke uiteinde van de balkweger. Mogelijk dat hier een scheidingswand of dwarsschot stond die het dek afsloot.¹⁸⁴ Op deze plaats zijn ook pengaten zichtbaar in de vlakgangen, wat wijst dat hier ook een balk of extra hout op het vlak was bevestigd. Op 2,5 m van het uiteinde van de balkweger (bij het achterschip) is ook een sponning zichtbaar in de balkweger, waar vermoedelijk een dwarsbalk heeft gezeten. Of deze ter ondersteuning van het dekje was of ook onderdeel van een andere scheidingswand vormde, kan niet worden vastgesteld.

6.2 Wrakvorming en ruimtelijke verspreiding van de scheepsdelen en artefacten

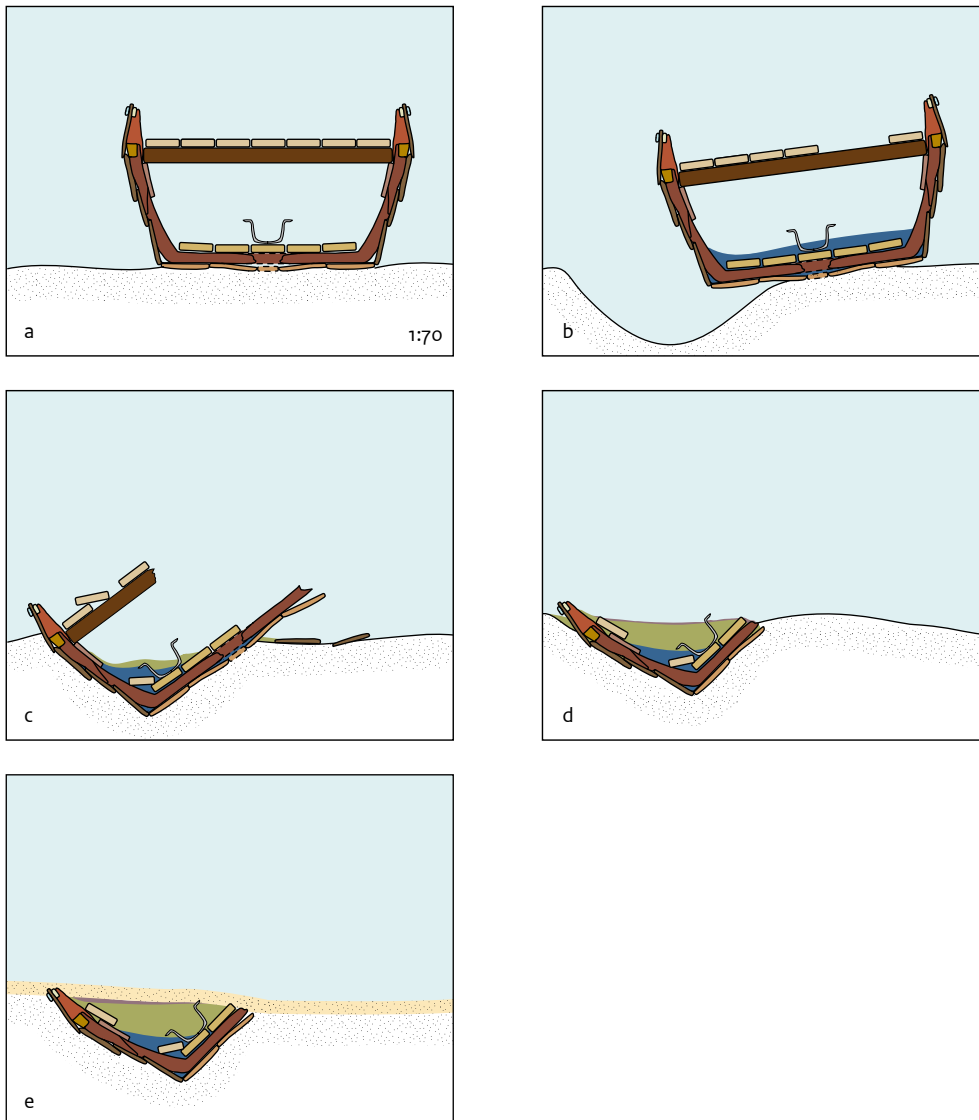
J. Opdebeeck en T. Coenen

De genese van het wrakproces kan worden opgemaakt aan de hand van de stratigrafie en de verspreiding van objecten in en rond het wrak. In het wrak waren vier stratigrafische lagen aanwezig (zie paragraaf 5.1, afb. 10). De meeste voorwerpen die gekoppeld kunnen worden aan het schip zijn in of op de onderste laag (laag 4) gevonden. Deze kleiachtige laag is ontstaan doordat fijn sediment is afgezet in het gezonken scheepswrak. Deze laag bevindt zich niet enkel op het boord van het schip, maar ook hoog op de rechte (steile) wand van het vlak. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het schip min of meer rechtstandig is gezonken (afb. 74 a). Scheepswrakken en grotere obstructies op de zeebodem vormen onder invloed van de stroming slijpgeulen rondom het object. Dit zorgt ervoor dat scheepswrakken zichzelf ingraven in los sediment.¹⁸⁵ Het Markermeer vormde vroeger een onderdeel van de Zuiderzee, waar sterke stromingen waren door de getijdenwerking. De vele slijpgeultjes in de stratigrafie buiten het wrak (laag 5) tonen dat in dit gebied ook een sterke stroming stond. De stroming heeft een grotere slijpgeul ontwikkeld waarin het wrak deels is gegleden (afb. 74 b). Hierdoor is een deel van deze fijne sedimentatie naar beneden gezakt en in het diepste punt van het wrak (de kim) gegleden. Het overgrote deel van de voorwerpen die in het schip zijn gebleven, zijn eveneens naar dit punt afgegleden (afb. 74 c). Na verloop van tijd – door natuurlijke degradatie of menselijk handelen – is het wrak over de lengte gebroken en open gevallen. De breukvlakken op de boordgangen en het ontbreken van de stevens evenals het andere gedeelte van het wrak wijzen op een harde mechanische verwijdering. Dit kan het gevolg zijn van ijsgang (wegens de ondiepe ligging), maar meer waarschijnlijk het gevolg van menselijk handelen. Mogelijk is het wrak uiteen getrokken door vissers die met hun sleepnetten achter het wrak zijn blijven haken.¹⁸⁶ Het overgebleven (begraven) deel van het schip ligt nog goed in verband. De stroming en vooral de

¹⁸⁴ Vergelijkbaar met de ruim 16 m lange modderschouw OB19 in de maritieme rijkscollectie.

¹⁸⁵ Muckelroy 1978, 176; Vos 2012, 61.

¹⁸⁶ De Zuiderzee werd intensief bevestigd waaronder ook sleepnetvisserij.



Afb. 74. Het wrakvormingsproces in verschillende stadia.

golflslag (gezien de geringe diepte) kunnen een aantal van de artefacten in het wrak verplaatst hebben. Een goed voorbeeld hiervan zijn de resten van een grape (vondstnummers 34, 40, 46). Delen van dezelfde pot zijn zowel in het zuiden als het noorden van het wrak aangetroffen. In deze fase fungeert een wrak dat niet geheel door sediment is afgedekt, ook als 'artefact trap' (afb. 74 c). De holte in het wrak zal plantaardig materiaal en jongere voorwerpen die over de bodem zweven, vangen als een fuik. Het materiaal dat hierdoor neerslaat, vormt de turfachtige laag 3 in het wrak. Deze laag wordt opgebouwd gedurende een langere periode tot het wrak is opgevuld (afb. 74 d). Het voorkomen

van driehoeksmossels in twee van de monsters uit laag 3 evenals in de koperen ketel (vondstnummer 32) die deels uit de bodem stak, bewijst dat dit proces tot ver in de negentiende en zelfs twintigste eeuw doorliep. Eén van de monsters die genomen is van laag 4 bevatte eveneens een driehoeksmosel (1 exemplaar), maar hiervan kan worden uitgegaan dat het een vervuiling is van de bovenliggende lagen.¹⁸⁷ Wanneer het wrak is opgevuld, vangt het geen grof plantaardig materiaal meer en wordt de wrakvullingslaag weer afgedekt met fijner sediment: laag 2 (afb. 74 e). Al deze lagen worden afgedekt door een mobiele zand- en schelpenlaag die zich dynamisch over de zeebodem beweegt (laag 1).

¹⁸⁷ Het is onder water niet makkelijk om uit een stratigrafische wand een gesloten monster te nemen van één laag zonder verontreiniging te krijgen door neerdrarende deeltjes van de toplagen.

De uitstekende delen van het wrak kunnen in deze laatste fase nog wel zwaardere objecten die over de bodem rollen tegenhouden zodat ook deze een onderdeel worden van de vindplaats zonder dat ze oorspronkelijk tot het wrak behoren. Enkele voorbeelden van recentere objecten die ingespoeld zijn, zijn het glas (vondstnummer 44, achttiende eeuw), lood voor netverzwaringen (vondstnummer 60, onbepaald), een metalen staaf (vondstnummer 33, onbepaald) en een tinnen object (vondstnummer 29, onbepaald). Alle bovenstaande artefacten zijn in laag 1 aangetroffen.

Bij de vondsten die met het wrak kunnen worden geassocieerd, moet worden bedacht dat deze slechts een deel van de oorspronkelijke inventaris of lading van het schip vormen.¹⁸⁸ Een groot gedeelte van het schip is niet bewaard gebleven en een deel van de objecten die zich hierin bevonden, zal verspreid zijn geraakt. Doordat het schip dicht bij de kust op een ondiepe plaats is vergaan, is de kans ook groot dat delen van de uitrusting, lading evenals delen van het schip destijds al geborgen zijn. Dit betekent dat op basis van de vondsten geen

uitspraken kunnen worden gedaan wat er zich in totaliteit aan voorwerpen op het schip bevond. Wat is gevonden, is slechts een selectie. Toch kunnen over de ruimtelijke verspreiding van de gevonden objecten enkele voorzichtige uitspraken worden gedaan. Er is een indeling gemaakt op basis van de functionaliteit van de vondsten: onderdeel van het schip, victualie, aan de kook gerelateerde objecten, gebruiksvoorwerpen (verdeeld in metaal en aardewerk) en persoonlijke voorwerpen. Op de afbeeldingen 75 tot 80 zijn alleen de vondsten weergegeven waarvan met zekerheid is vastgesteld dat ze onderdeel uitmaakten van het schip (laag 4) en waarvan de exacte positie bekend is.¹⁸⁹

De voorwerpen die te maken hebben met het schip zelf, zoals spijkers, touw, bouten, ballaststenen en allerhande wiggen en houten blokjes zijn over het gehele schip gevonden (afb. 75). De delen van de verstaging (puttingijzers en hyssoog), samen met de vingerlingen (vondstnummers 26 en 27) en het daarbij horende jufferblok daarentegen lagen nog op de plaats waar ze gebruikt werden. In tegenstelling tot de twee vingerlingen die bij de achterstevan van het

¹⁸⁸ Hiertoe moeten ook de vondsten worden gerekend die bij het eerdere onderzoek zijn geborgen; zie Waldus & Muis 2017.

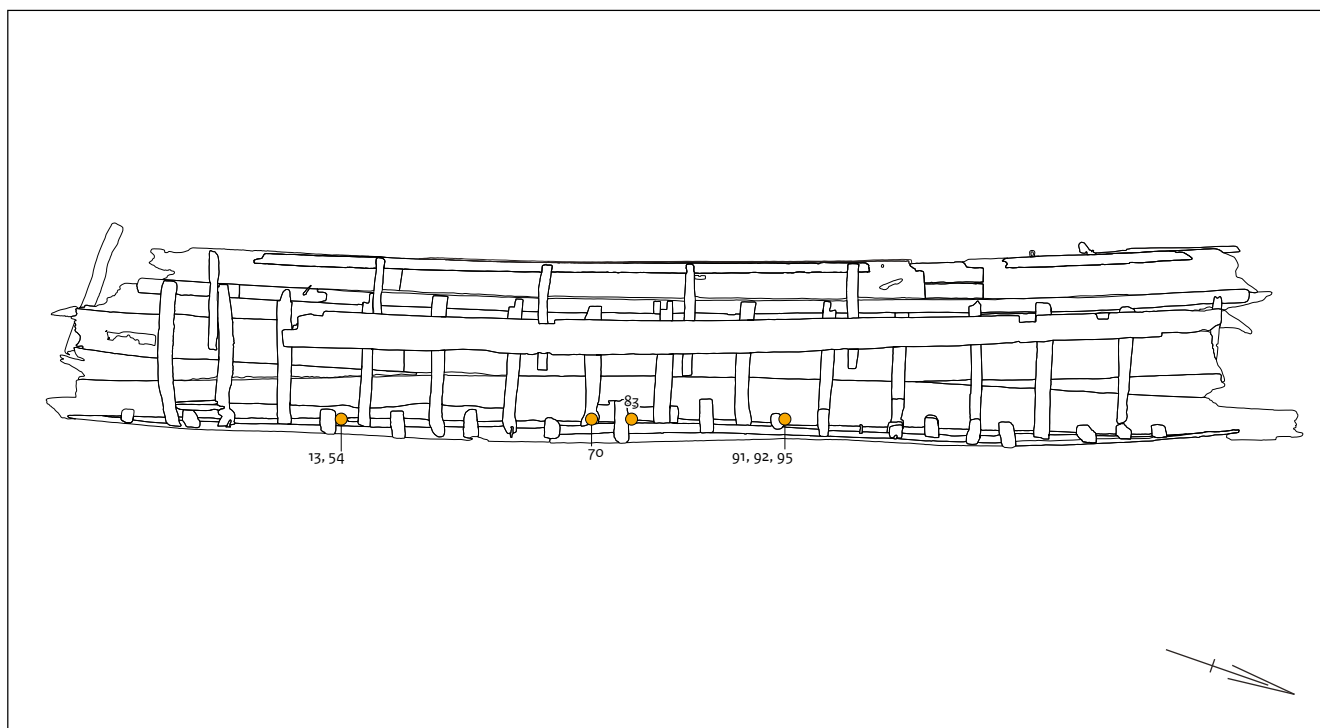
¹⁸⁹ Van sommige artefacten was niet duidelijk in welke stratigrafische laag ze zich bevonden en enkele zeer kleine objecten (nestel en drie scherfjes) zijn gevonden bij de uitlaat van de waterdredge.



● Scheepsonderdelen

1:70

Afb. 75. Vondstlocaties van de scheepsonderdelen.



● Botmateriaal

1:70

Afb. 76. Vondstlocaties van het botmateriaal.

schip zijn gevonden, is de U-vormige vingerling (vondstnummer 93) meer in het midden van het schip gevonden. Mogelijk was dit onderdeel als reserve opgeslagen.

Het botmateriaal lag voornamelijk in het middengedeelte van het schip. Het botmateriaal duidt op aan boord meegenomen stukken vleesmet-bot van rund en varken. Vanwege het ontbreken van snijsporen lijkt het eerder op niet gebruikte proviand dan op voedselafval.¹⁹⁰ Vermoedelijk lag dit opgeslagen onder een dek (zie paragraaf 6.1, afb. 76)

De verspreiding van de voorwerpen die te maken hebben met de kombuis zoals de haardtang, plavuis, houten kom, ketel en mogelijk turfblokken liggen voornamelijk in het voorste gedeelte van het schip (afb. 77).

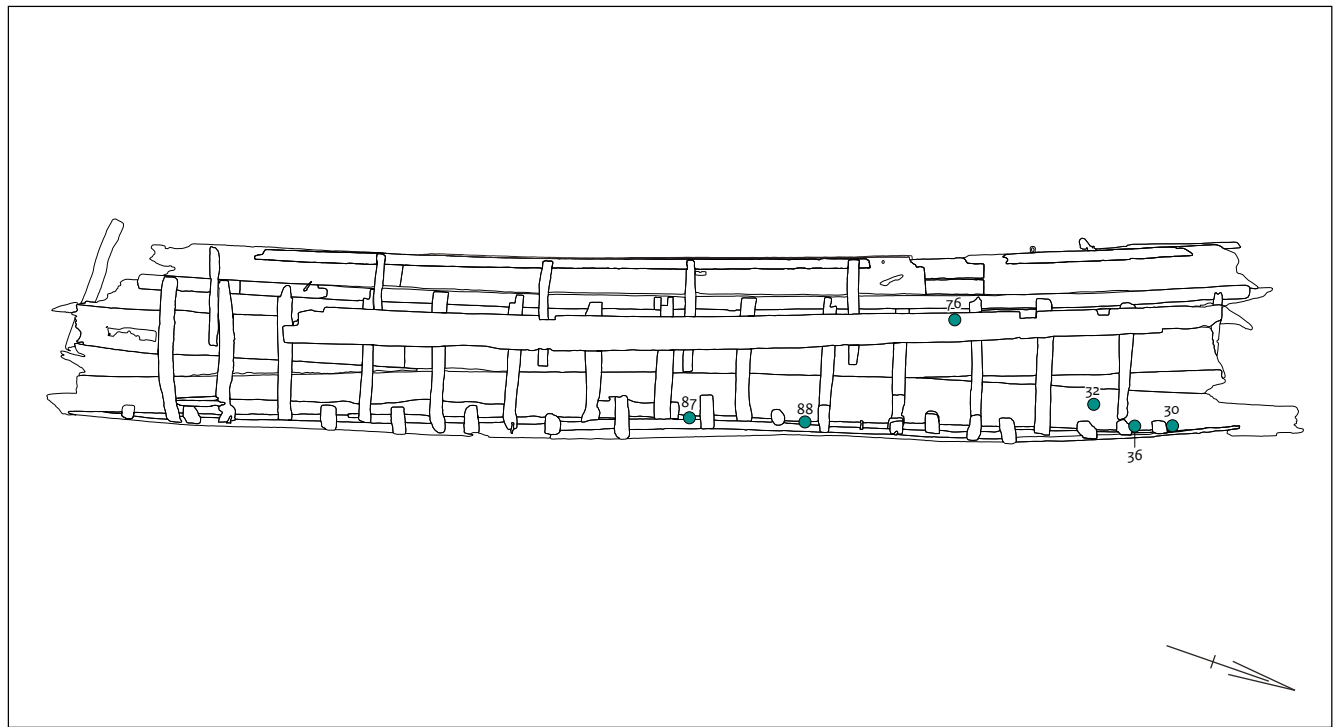
Het aardewerk is juist in het voor- en achterschip gevonden, maar niet in het midden van het schip (afb. 78) Scherven van het bakpan type (zoals vondstnummer 41) zijn alleen in het voorschip aangetroffen. Deze scherven hebben aan de onderkant een flinke roetlaag, waaruit blijkt dat

ze zijn gebruikt zijn en niet als handelswaar aan boord waren. Hieruit kunnen we opmaken dat de kombuis waarschijnlijk in het voorschip zat.

De in het wrak gevonden werktuigen, zoals de disselhamer, boren, lasthaken, het kraantje, de beitel en een marlpriem (afb. 79), lagen in het achterste gedeelte van het schip, waar vermoedelijk geen dek was (paragraaf 6.1). De uitzonderingen hierop zijn een mes, loodgewichten, wetsteen en het zaagje. Deze vondsten bevonden zich in het midden van het schip. Het zaagje met zijn dunne omgekeerde zaagblad en tekst op de handgreep is een atypisch, niet veelvoorkomend voorwerp dat niet als een doordeeweeks werktuig kan worden beschouwd.

Uit de spreiding van deze objecten kan worden opgemaakt dat werkzaamheden werden verricht op het achterschip. De persoonlijke objecten bestaan uit een schoen, kledinghaakje, nesteluiteinde, sleutel, dwarsfluit, muntgewichten en een sluiting van een tasbeugel. Op de schoen na die in het achterschip is gevonden, lagen alle andere persoonlijke voorwerpen onder het vermoedelijke dekje van het schip (afb. 80).

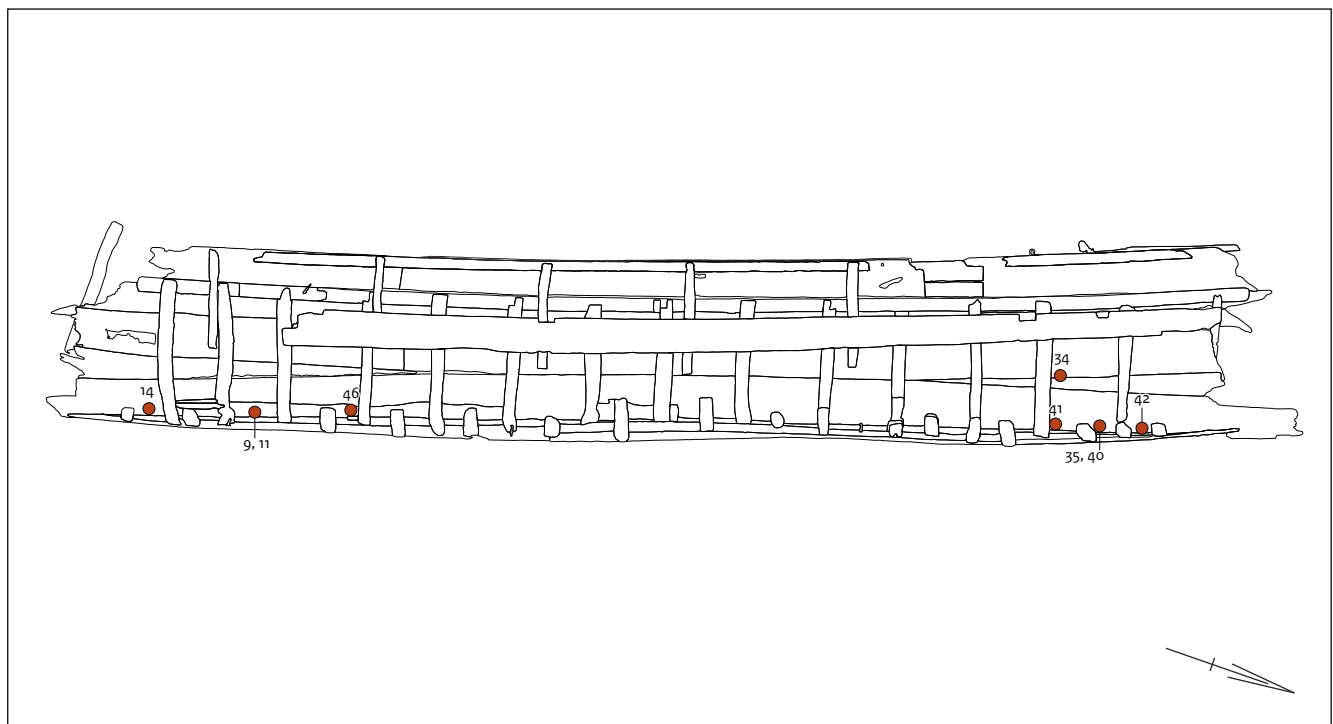
¹⁹⁰ Laarman & Lauwerier 2018.



● Kombuis

1:70

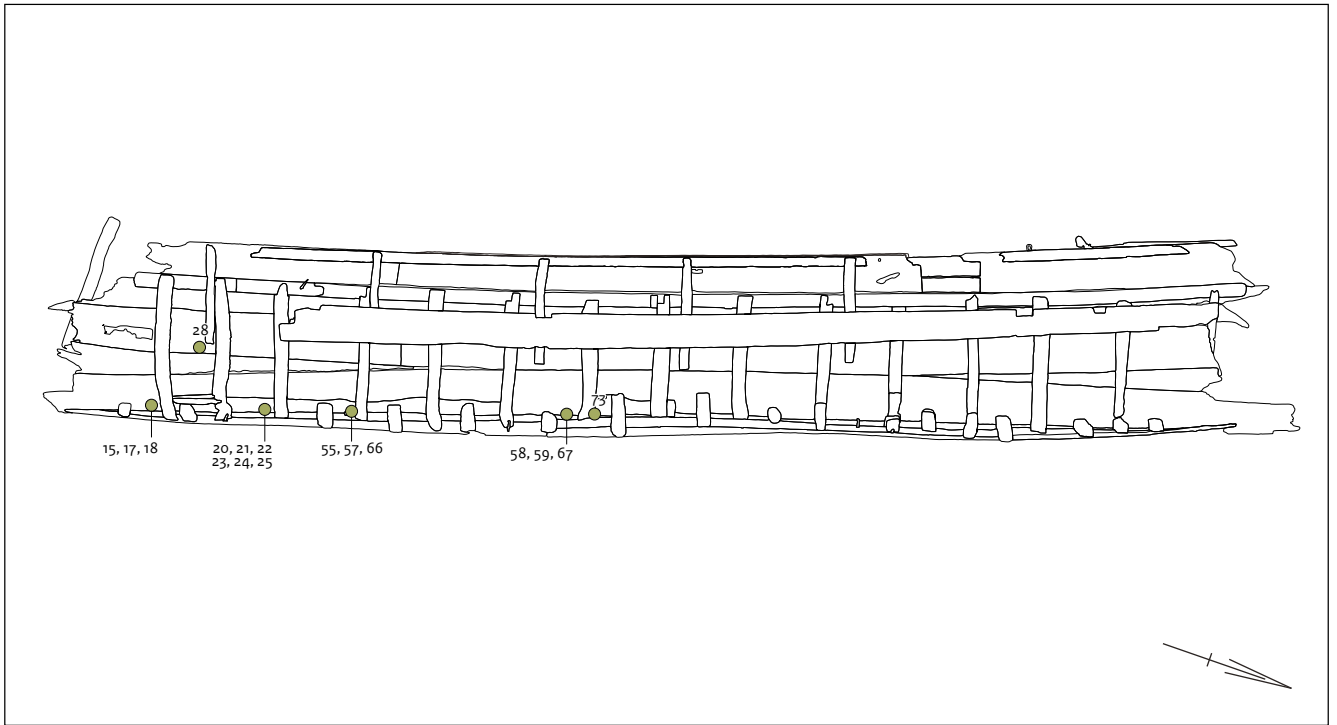
Afb. 77. Vondstlocaties van voorwerpen die aan de kombuis zijn gerelateerd.



● Gebruiksvoorwerpen aardewerk

1:70

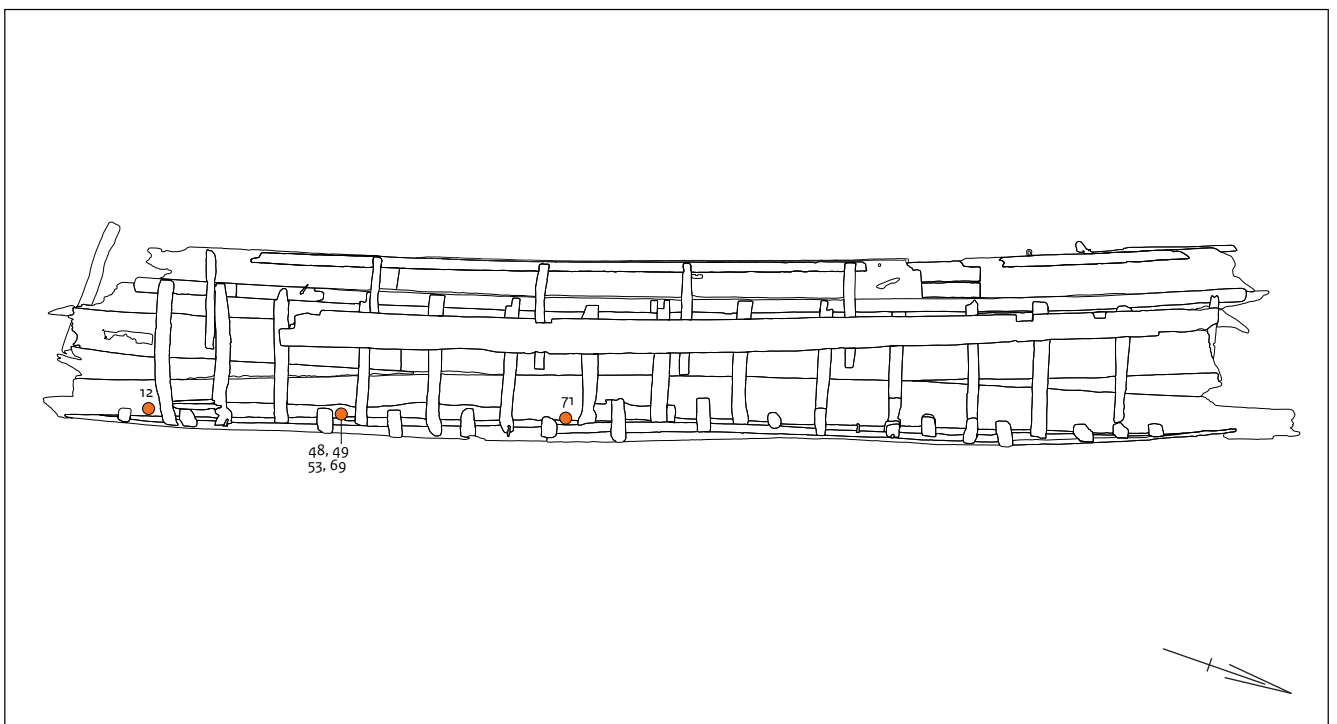
Afb. 78. Vondstlocaties van het aardewerk.



● Gebruiksvoorwerpen metaal

1:70

Afb. 79. Vondstlocaties van de metalen werktuigen.



● Persoonlijke voorwerpen

1:70

Afb. 80. Vondstlocaties van de persoonlijke voorwerpen.

In tegenstelling tot de proviand (botmateriaal) dat meer in het midden en de voorkant van het dek is gevonden, lagen de persoonlijke voorwerpen meer aan de achterkant van het overdekt gedeelte.

6.3 Ondergang van het schip

J. Opdebeeck

Uit het grote aantal reparaties is mogelijk af te leiden dat het scheepje al wat ouder was ten tijde van de ondergang, maar dat kan misleidend zijn. Ook bij de eerste bouw kunnen onvolkomenheden in het hout al zijn gerepareerd. Twee van de drie houtmonsters die een dendrodatering hebben opgeleverd, zijn genomen uit de constructiekern van het schip: tegen het midden van het vlak (vlakgang, V2) en de onderste boordgang (huidgang, H1). Het is niet waarschijnlijk dat deze onderdelen bij een latere reparatie in het schip zijn gezet. De onderdelen die bemonsterd zijn, waren complete huidgangen of balken. De vele reparaties in het schip betreffen enkel kleine onderdelen die vervangen of extra geplaatst zijn. De datering van de houtmonsters geven dus een goede inschatting van de vroegst mogelijke bouwdatum van het schip: na 1536 ± 3. De typologische datering van de gevonden objecten aan boord loopt van het einde van de vijftiende tot het midden van de zestiende eeuw. Gezien de typologische datering van de gevonden objecten kunnen we ervan uitgaan dat het schip vermoedelijk in het midden of vlak na het midden van de zestiende eeuw gezonken is. De reden van het vergaan van het scheepje is niet duidelijk. De hoeveelheid van gevonden voorwerpen, waaronder veel objecten die niet als wegwerpartikelen kunnen worden beschouwd, doet vermoeden dat we hier niet met een opzettelijk afgezonken schip hebben te maken. Secundaire brandsporen op objecten zoals de borden van rood aardewerk (vondstnummer 74), maar ook vermoedelijke brandsporen op de uiteinden van de boordgangen in het voorschip, wijzen op een mogelijke oorzaak van het zinken. Een eventuele brand moet echter beperkt zijn geweest gezien de betrekkelijke goede staat van het merendeel van het resterende boord van het schip. De werkelijke reden van het zinken zal vermoedelijk nooit met enige zekerheid achterhaald kunnen worden.

6.4 Herkomst en gebruik van het schip

J. Opdebeeck

De lichte bouw van het schip maakte het niet geschikt om te zeilen op volle zee of grote golven. Het is daarom aannemelijk dat het schip in de regio van de zuidwestelijke Zuiderzee is gebouwd volgens een lokale bouwtraditie. In de zestiende eeuw werd het hout voor grote structuren zoals scheepsbouw en woningen al uit de Noord-Duitse laagvlakte gehaald.¹ Voor de inhouten en kleinere scheepsonderdelen werden lokaal beschikbare materialen gebruikt zoals natuurlijk gegroeide boomstammen. De gevonden (gebruiks)voorwerpen zijn hoofdzakelijk algemeen van aard. Acht van de negen gevonden houten voorwerpen zijn gemaakt van inheems gegroeid hout. Het buxushout waar de fluit van is vervaardigd, groeit weliswaar ook in Noordwest-Europa, maar bereikt daar niet de vereiste stamdikte. Sinds de Romeinse tijd worden daarom stammen vanuit het Mediterrane gebied geëxporteerd.² Sommige vondsten kunnen wel een mogelijke indicatie geven over hun oorspronkelijke herkomst. Op het driehoekig schaalpje is een Franse Lelie ingeslagen. Dit zou kunnen wijzen op een herkomst uit Frankrijk afkomstig was. Hoewel het hout van de fluit vermoedelijk een Mediterrane afkomst heeft, wijst de vorm van het muziekinstrument op een Duitse of Zwitserse oorsprong. De resten van het papier met Duitse tekst die in het koperen afsluitstuk staken, versterken deze aanname. Als laatste hebben we het atypische zaagje. De tekst die op het handvat van het zaagje is ingesneden, doet vermoeden dat het zaagje mogelijk een Friese eigenaar had. Aan boord van het scheepswrak zijn verder geen duidelijke sporen van lading aangetroffen. Wel zijn enkele turfblokken gevonden, maar deze kunnen ook voor eigen gebruik zijn geweest.

Hoewel we ervan uit kunnen gaan dat dit een lokaal gebouwd en gebruikt scheepje was, kunnen de gevonden voorwerpen niet eenduidig met een bepaalde regio in verband worden gebracht. Bijzonder objecten zoals de fluit kunnen als luxeartikel over grote afstand zijn verhandeld. Het handzaagje doet wel

¹ Haneca et al. 2005, 262.

² Lange 2018a, 4.



Afb. 81. Plattegrond van Amsterdam, Cornelis Anthonisz 1544 (Rijksmuseum, Amsterdam).

vermoeden dat de gebruikers/eigenaars van het schip een Friese of West-Duitse achtergrond hadden. Persoonlijke voorwerpen zoals de fluit, maar evengoed het zaagje, wijzen samen met het voorkomen van victualie (vleesvoorraden) en kookgerelateerde objecten (turfblokken, braadpan, plavuizen en haardtang) dat men langere tijd op het schip verbleef. Mogelijk diende een deel van het schip als bewoonbaar roeffje. De gevonden voorwerpen tonen aan dat het schip geen vissersvaartuig was, maar eerder een handelsschip. De schaaltes met muntgewichten en de tasbeugel wijzen naar financiële transacties die op het schip hebben plaatsgevonden. Voorwerpen zoals de priem, lepelboor, zwikboor, kraan en lasthaken kunnen in verband gebracht worden met tonnen waarin handels-

waar werd vervoerd. De mast werd mogelijk ook gebruikt als een onderdeel van een laadboom, waarbij een rondhout bovenin de mast als een giek of kraan kon worden gebruikt om lading over te halen.

Een houtsnede gemaakt door Cornelis Anthonisz in 1544 toont de plattegrond van Amsterdam (afb. 81).³ Op de voorgrond is in de haven en het IJ een veelvoud van schepen afgebeeld. Eén van de scheepsvormen die frequent staan afgebeeld, is een klein, smal gebouwd scheepje met in het midden een dekconstructie en een mast die ver naar voren staat (afb. 82). Op de afbeelding van de houtsnede komen ook andere kleine schepen voor die geboomd/gepunt worden, maar die hebben geen roer noch mast. De mast heeft een

³ Collectie Rijksmuseum RP-P-OB-70.399.



Afb. 82. Detail uit de houtsnede van Cornelis Anthonisz 1544 (Rijksmuseum, Amsterdam).

staand want die aan de zijkant van de boorden door ieder twee puttingijzers is bevestigd en een stag die naar de voorsteven en het einde van het dek liep. In het wrak is aan de zuidkant (op het einde van het dek) de sponning voor een dekbalk met een rozebout gevonden, met in de buurt ook een bevestigingsring met hijsoog. Van het rondhout dat met beide uiteinden aan de top van de mast was verbonden, liep vermoedelijk een touw naar een nagelbank in de buurt van de verstaging bij het boord. De locatie van de mast, rechte achtersteven, verstaging en dwarsbalken, maar ook het dek lijken hetzelfde als bij het scheepje in de zestiende-eeuwse houtsnede. In dezelfde houtsnede ziet men dit type schip ook zeilen met een sprietzeil. Het schip was echter zeer licht en slank gebouwd en ook de positie van deze mastbank op 2 m van het voorschip maakt dat de mast te ver naar voren was gezet om goed te zeilen. Dit schip kon daarom vermoedelijk enkel in kalm of beschut water gezeild worden.

In de vijftiende en zestiende eeuw kwam in de Nederlanden een ontwikkeling op gang naar een grotere staatkundige eenheid. Opkomende steden zoals Amsterdam zagen hiervan het belang voor de groeiende handel en steunde de tendens. In het midden van de zestiende eeuw lag het zwaartepunt van de nieuwe staatkundige eenheid der Nederlanden echter in het zuiden met Brussel, Mechelen en Antwerpen als belangrijkste steden. Toch groeide Amsterdam als belangrijk handelscentrum en werd een stapelmarkt waar noordelijke en zuidelijke

producten werden opgeslagen, bewerkt en verkocht. Ook steden zoals Hoorn, Edam en Monnickendam kenden in het midden van de zestiende eeuw een bloeiperiode. Mogelijk is dit wrak een restant van de groeiende handel die in deze regio een grote rol speelde. Het lange, smalle scheepje was ideaal gebouwd om handelswaar van grotere zeilschepen over te nemen en deze verder te vervoeren in de smalle kanalen van de opkomende handelssteden (afb. 83). Het jufferblok met haak toont aan dat het staand want snel los gemaakt kon worden zodat het schip door de oorgaten van een brug kon varen of dat de mast eventueel vrij makkelijk kon worden neergehaald. In Amsterdam is op het Damrak bij de nieuwe brug het gebruik van het oorgat bekend, maar ook in andere steden zoals Hoorn en Edam komt de naam 'oorgat' voor. Velius (kroniekschrijver van Hoorn) schrijft in het jaar 1520 op: *'Dit selve Jaer begon ook de Stad aan de steenen Brugge, gaende neffens de Bostelsteeg van de Haven op de Venidsen, alwaar te voren een houten Brugge was met een Oorgat, daer de Schepen met staende Masten deur voeren: dies men de selve met geen Peerden noch Wagens gebruyken mocht, tot groot ongerijf van de Gemeente'*.⁴ Dit type van handelsschepen worden lichters genoemd.⁵ Met een laadboom kon relatief zware lading van hoger gebouwde schepen in het schip gehesen worden en ook makkelijk aan de (hogere) kade gezet. De smalle bouw liet toe om te navigeren daar waar de grote handelsschepen niet konden komen: in de stad, tussen de smalle kanalen. Op dit schip zal een handelaar vermoedelijk als tussenpersoon de goederen van de inkomende schepen hebben aankocht of deze in opdracht van derden naar de stad hebben vervoerd. Gezien de ligging van de vindplaats zou dit schip mogelijk als lichter in Edam hebben gewerkt.

6.5 Scheepstype

J. Opdebeek en A. Vos

Het vaststellen van een exact scheepstype is voor deze vroege periode en vooral voor een lokaal gebouwd scheepje een zo goed als onmogelijke taak. Iedere regio en zelfs ieder dorp kon zijn eigen, lokale bouwtraditie hebben. Daarnaast konden dezelfde type schepen in

⁴ www.oudhoorn.nl

⁵ Een lichter is een klein schip waar de goederen uit een groot schip in worden overgeladen. Het zijn vaartuigen met weinig diepgang. Ze hebben een open, of door luiken af te dekken, ruim.



Afb. 83. Inname van Middelburg uit het boek: *Recueil de 112 gravures representant les principaux faits arrivés dans les pays bas depuis 1566 sous le pouvoir du Duc d'Albe*, Antwerpen 1579 (Plantin-Moretus Museum, Antwerpen). Op de voorgrond zijn er schepjes afgebeeld zoals hetgeen vermoedelijk in Warder is gevonden.

verschillende dorpen een andere naam hebben. Toch zullen hier enkele algemene kenmerken van het schip worden gedefinieerd.

Het vlak van het schip is dubbel lancetvormig, waarbij de beide zijden scherp toelopen naar de stevens. Het schip is smal en licht gebouwd met een betrekkelijk laag boord. Het vlak is gladboordig met de boorden overnaads gebouwd. Het boord loopt op naar de stevens van het schip, waarbij de voorsteven hoger is dan de achtersteven. De achtersteven had vermoedelijk een rechte, vallende (achter)stevensbalk. Het opboeisel helt lichtjes naar binnen toe. Het schip was voorzien van een dek/roef. De mast, ballast en vingerlingen voor het roer wijzen er op dat het schip gezeild werd.

De kenmerken van het schip liggen dicht bij een punterachtig schepje:

- plat, gladboordig vlak;
- het vlak is in bovenaanzicht dubbel-lancetvormig;
- hoekige kimmen;
- overnaadse boorden;
- rechte, vallende (achter)stevens (mogelijk ook voorstevens).

Bekende types van punterachtigen uit de negentiende en (vroeg) twintigste eeuw zijn, van klein naar groot: bootjen, punter (bekendste voorbeeld is de Giethoornse punter, maar er zijn diverse varianten, waaronder ook zeepunters), vlot en bok.⁶ Met zijn lengte van 14 / 14,5 m zou dit een behoorlijk grote punterachtige zijn

⁶ Berk 1984.

geweest. Ondanks de waargenomen aanwezigheid van meerdere punterachtige hoofdkenmerken, zijn er bijzonderheden in de bouw van dit schip waardoor men niet kan overgaan tot exacte type-specificering. Veel van de scheepstypen in de punterfamilie hebben specifieke

bouwkenmerken die afhankelijk zijn van het vaargebied en de functie. Dat maakt dit zestiende eeuwse scheepswrak alleen al vanuit scheepsbouwkundig oogpunt tot een bijzonder interessante variant.

7 Waardering van de vindplaats HE-11-53

J. Opdebeeck en T. Coenen

7.1 Inleiding

De vindplaats is in 2017 tijdens een IVO-onderwater verkennend voor de eerste keer onderzocht in het kader van de aanleg van de Markermeerdijken.⁷ Door de gemeente is aangegeven dat behoud in situ moeilijk te handhaven is. Onderwatervindplaatsen kunnen snel achteruitgaan door natuurlijke erosie en menselijk handelen (Hoofdstuk 5.5). Om de aanwezige informatie veilig te stellen, heeft de Rijksdienst in samenspraak met de bevoegde gezagen, besloten om een waarderend onderzoek met een doorstart naar een opgraving uit te voeren. Dit hoofdstuk geeft de resultaten de waardering van de vindplaats (KNA-waterbodems VSo6 wb, bijlage IV). Doordat het wrak aansluitend volledig is opgegraven zijn geen verder advies en toekomstperspectieven voor de vindplaats geformuleerd.

7.2 Waardering

Op de locatie HE-11-53 ligt een bakboord zonder stevens en een half vlak van een schip. Omdat daarnaast veel (kleine) scheepsarcheologische details aanwezig zijn, kan bijna het volledige schip gereconstrueerd worden. Dit soort details ontbreekt vaak in archeologische context. Verder zijn tijdens het onderzoek in 2018 diverse gebruiksvorwerpen aangetroffen, waaronder enkele zeer bijzondere. Het schip vertelt het verhaal van de toenemende handelsactiviteiten van de Noord-Hollandse steden in het midden van

de zestiende eeuw. Hierdoor is de ensemblewaarde hoog en de informatiewaarde middelmatig. In de IJsselmeerpolders zijn meerdere van dit soort scheepstypen opgegraven waardoor de zeldzaamheid dus middelmatig is.⁸ Het criterium representativiteit is niet van toepassing omdat duurzaam behoud van de vindplaats in overleg met de betrokken partijen niet gerealiseerd is.⁹

Het wrak ligt nog voor de helft goed in verband en in het schip lag nog een deel van de voorwerpen die aan boord werd gebruikt. Een groot deel van het vlak zit echter niet meer vast in verband. Ondanks het grotendeels ontbreken van sporen van biologische degradatie (slechts de uiteinden van een paar spanten zijn aangevreten door paalworm) is het hout wel aangetast door bacteriële werking (*waterlogged*). Hierdoor zijn de gaafheid en de conservering middelmatig.

Het aspect belevingswaarde wordt bij onderwater archeologische vindplaatsen vanuit de KNA niet beoordeeld aangezien het hier niet om vanaf de oppervlakte zichtbare resten gaat.

Om te bepalen of een vindplaats behoudenswaardig is, wordt eerst naar de fysieke kwaliteit gekeken. Indien de criteria gaafheid en conservering samen bovengemiddeld (vijf of zes punten) scoren is de vindplaats behoudenswaardig. Het scheepswrak HE-11-53 heeft voor fysieke kwaliteit en gaafheid een middelmatige score. Bij een middelmatige tot lage score (vier punten of minder), wordt dan naar de inhoudelijke kwaliteitscriteria gekeken om te bepalen of een vindplaats toch behoudenswaardig is. Omdat het wrak op ensemblewaarde hoog scoort, wordt de vindplaats toch behoudenswaardig geacht.

⁷ Waldus & Muis 2017.

⁸ Zie onder andere: K73/K74 Dronten: <http://www.verganeschepen.nl/schip.php?wrakid=21> & B55: <http://www.verganeschepen.nl/schip.php?wrakid=22>

⁹ BRL 4000.

Tabel 10. Waarderingstabel van het scheepswrak HE-11-53.

Waarden	Criteria	Scores
Inhoudelijke kwaliteit	1.1 zeldzaamheid	2
	1.2 informatiewaarde	2
	1.3 ensemblewaarde	3
	1.4 representativiteit	nvt
Fysieke kwaliteit	2.1 gaafheid	2
	2.2 conservering	2
Beleving	3.1 schoonheid	nvt
	3.2 herinneringswaarde	nvt

8 Beantwoording van de onderzoeksvragen uit het programma van eisen

J. Opdebeeck en T. Coenen

Het onderzoek levert een bijdrage aan het beantwoorden van de volgende onderzoeksvragen uit de NOaA 2.0:

- NOaA 2.0-vraag 11: Hoe verliep de ontwikkeling van de houten scheepsbouw (materiaalgebruik, technologie, innovatie, typologie)?
- NOaA 2.0-vraag 12: Waar worden uiteenlopende typen scheepswrakken aangetroffen, en hoe kan de aanwezigheid van wrakken worden verklaard?
- NOaA 2.0-vraag 69: Welke infrastructurele en sociaaleconomische rol speelden waterwegen en de scheepvaart?

In het PvE zijn volgende onderzoeksvragen opgesteld:

8.1 Algemene vragen over de wraklocatie HE-11-53

Wat is de exacte positie en (diepte)ligging van het wrak?

De vindplaats ligt in het Markermeer in de buurt van Edam bij het plaatsje Warder. Het wrak ligt op 300 m van de dijk op een diepte van 2 m. De centrale coördinaten zijn RDX: 132690 / RDY: 505959.

Wat is de omvang en verspreiding van de scheepsresten?

De maximale omvang van de vindplaats is 15 x 5 meter. De resten van het schip die nog in verband liggen, meten 12 bij 2 m.

Welke delen van het wrak zijn nog aanwezig?

Tijdens het onderzoek is vastgesteld dat op de vondstlocatie een bakboord en half vlak (minus middelste vlakgang) van een schip ligt, waarvan de stevens ontbreken. Rondom het wrak liggen een paar losse constructiedelen die bij het schip horen.

Wat kan gezegd worden van de wrakvormende processen en degradatieprocessen van deze vindplaats?

Het wrak is vermoedelijk rechtopstaand of met lichte slagzij gezonken. Natuurlijke processen

(Mechanisch, biologisch en chemisch) hebben het scheepswrak verzwakt. Door de tijd heen moet onder invloed van deze processen en menselijke handelen het schip open zijn gebroken waarbij de helft van het schip verloren is gegaan. De resterende helft heeft zich als gevolg van de getijdenstromen van de toenmalige Zuiderzee in het zand ingegraven. Deze afgedekte delen zijn aangetast door bacteriële werking.

8.2 Vragen met betrekking tot de scheepsconstructie

Zijn constructiedetails waarneembaar? En zo ja, welke?

Er zijn meerdere constructiedetails zichtbaar. Het vlak van het schip is dubbel lancetvormig, waarbij beide zijden scherp toelopen naar de stevens. Het schip is smal en licht gebouwd met een betrekkelijk laag boord. Het vlak is gladboordig met de zijden overnaads gebouwd. Het boord loopt op naar de stevens van het schip, waarbij het voorschip hoger is dan het achterschip. Dit is mogelijk gemaakt door in het boord verloren gangen in te bouwen. De achterstevan had waarschijnlijk een rechte, vallende stevenbalk. Het boord valt naar buiten en het opboeisel daarboven helt lichtjes naar binnen toe. Het schip was voorzien van een dekroef. In het voorschip stond een mast en het schip had een roer. Verder bevat het schip nog veel andere kleine details zoals sponningen, lassen, planken ter reparatie, verstevigingen in de kim en wegerplanken. Op de stevens na is bijna een geheel boord van het schip bewaard gebleven.

Welke houtsoorten zijn er gebruikt?

Alle onderzochte monsters van zowel vlak- als boordgangen zijn gemaakt van eik. Er is een houten pen bemonsterd die was gemaakt van wilgenhout.

Welke indicatie kunnen de houtmonsters geven over de bouwdatum van het schip en de herkomst van het bouwhout?

De monsters die kunnen worden gedateerd, zijn alle afkomstig uit de Noord-Duitse Laagvlakte.

Het jongste monster, een vlakgang, kan worden gedateerd op 1536 ± 3 . Omdat het niet waarschijnlijk is dat dit onderdeel vervangen is geweest, kunnen we ervan uitgaan dat het wrak is gebouwd na 1533 (tabel 9).

8.3 Vragen met betrekking tot de eventuele mobiele vondsten in het wrak

Zijn er resten van de uitrusting, scheepsinventaris, lading en persoonlijke eigendommen aanwezig? Zo ja, wat is de aard, functie en datering daarvan?

In het schip is geen lading aangetroffen. Er zijn wel voorwerpen gevonden die behoren tot de scheepsinventaris, uitrusting en persoonlijke eigendommen. Tot de scheepsinventaris behoren vondsten zoals touw, spijkers, bouten, vingerlingen, losse wegerplanken, wiggen, ballaststenen en jufferblokken. Deze onderdelen behoren tot de constructie of vaste opstelling van het schip. De muntgewichten, fluit, tasbeugel, leren schoen, kledinghaakje, nestel-uiteinde, sleutel en eventueel ook het zaagje kunnen worden ingedeeld bij persoonlijke uitrusting. In het wrak zijn verschillende werktuigen gevonden zoals boren, lasthaken, een kraantje, een priem en een mes. Deze objecten kunnen samen met de muntgewichten tot de uitrusting van een handelaar worden gerekend. De in het wrak gevonden objecten geven een brede datering vanaf het einde van de vijftiende tot het midden van de zestiende eeuw.

Wat is de gaafheid en conserveringstoestand van de aangetroffen mobiele vondsten?

Alle de objecten die onder het sediment lagen en oorspronkelijk tot het schip behoren, zijn in een uitstekende staat bewaard gebleven. Dit geldt voor zowel metalen, houten als andere voorwerpen in organisch materiaal (zoals leer en hoorn). Verschillende van deze objecten zijn puntaaf. De priem, lasthaken, boor, het zaagje en de fluit zijn voorbeelden van objecten die volledig bewaard zijn gebleven. Tenslotte is tijdens de conservering van de fluit een stuk papier in een van de uiteinden gevonden waar nog tekst zichtbaar op is.

Bevinden de vondsten zich *in situ*? Zo ja, waaruit blijkt dat? Indien nee, wat is daarvoor de reden?

De vondsten die in de onderste laag van het wrak zijn gevonden (laag 4) maken deel uit van het oorspronkelijk schip. De breukvlakken van boordgangen in het noorden en het zuiden van het wrak wijzen op een harde mechanische verwijdering, vermoedelijk als gevolg van post-depositionele processen die het wrak ook in een andere positie hebben gebracht. Hoewel het merendeel van de (zwaardere) objecten daarom gevonden zijn in de kim van het schip, kan toch op basis van de vondstlocaties geconcludeerd worden dat het grootste deel van de vondsten zich nog *in situ* bevinden.

Is er sprake van ingespoeld materiaal (*non-related artefacts*)? En zo ja, welke zijn dat?

Een wrak dat niet geheel door sediment is afgedekt of deels boven de waterbodem uitsteekt, werkt als een '*artefact trap*'. Hierbij worden (jongere) vondsten die door de stroming en golfslag over waterbodem zweven/rollen in en rond het wrak gevangen. In de bovenste lagen (laag 1 tot 3) zijn objecten gevonden die op basis van hun typologische kenmerken veel jonger gedateerd worden dan het scheepswrak. Het gaat hier om glas, aardewerk en metalen objecten.

Geven de mobiele vondsten een indicatie over datering en het tijdstip van zinken van het schip? Zo ja welke?

De voorwerpen die direct met het scheepswrak geassocieerd kunnen worden, geven een brede datering van het einde van de vijftiende tot het midden van de zestiende eeuw. Men kan op basis van deze datering aannemen dat het schip rond of net na het midden van de zestiende eeuw is gezonken.

Geven de mobiele vondsten een indicatie over de functie en herkomst van het schip of zijn lading? Zo ja, welke?

In het schip is geen lading gevonden. De vondsten in het wrak tonen aan dat het schip geen vissersschip was, maar eerder een handels-schip. Het schip is vermoedelijk lokaal gebouwd,

maar de gebruiksvoorwerpen zoals het zaagje wijzen mogelijk naar een Friese of West-Duitse herkomst van de gebruikers.

8.4 Overige vragen

Wat is de waardering van de vindplaats (VSo6wb)?

De score van de archeologische waardering is voor het scheepswrak HE-11-53 slecht middelmatig. Omdat het wrak voor ensemblewaarde echter hoog scoort, wordt de vindplaats behoudenswaardig geacht.

8.5 Aanvullende vragen Definitieve opgraving (DO)

Kan een stratigrafie op de vindplaats worden vastgesteld? En zo ja, welke?

De stratigrafie in het wrak bestond uit een schelpen- en zandlaag (laag 1) met daaronder een dunne kleilaag (laag 2), een dikke laag wrakvulling (laag 3) en onderin een dunnere laag (laag 4) van klei met schelpen. Buiten het wrak is de bodem opgebouwd uit een schelpen- en zandlaag (laag 1) met daaronder een slappe, vettige, blauw-grijze klei (laag 5).

In welke geologische en bodemkundige eenheden dan wel lagen bevinden zich archeologische resten?

De proefsleuven buiten het wrak en de boringen hebben aangetoond dat het wrak zich bevindt in twee bestaande lagen:

- Mobiele zandlaag (Laag 1) die gerekend kan worden tot Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren en vermoedelijk de Zuiderzee Laag.
- Laag matig siltige klei met detrituslagen (laag 5). Dit pakket kan gerekend worden tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren en de Almere Laag

Het wrak rust op een lichtblauwe tot grijze kleilaag die behoort tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer (laag 6).

Deze laag werd gevonden in boring 2 naast het wrak op een diepte van 1 m. Deze harde kleilaag verhindert het wrak om dieper weg te zinken in de bodem.

Wat is de kwaliteit en conserveringstoestand van het scheepshout, beoordeeld voor verschillende scheepsdelen en op verschillende stratigrafische posities?

Het dagzomende hout is aangetast door paalworm (uit de periode van de zoute Zuiderzee) en bacteriële degradatie. Het hout dat wel in het sediment begraven lag, is nog wel van goede kwaliteit.¹⁰

Kan er aan de hand van de restanten bepaald worden welk scheepstype het wrak is? Zo ja, welk type en waarom?

De kenmerken van het schip liggen dicht bij een punterachtig scheepje:

- Plat, gladboordig vlak
- Het vlak is in bovenaanzicht dubbel-lancetvormig
- Hoekige kimmen
- Overnaadse boorden
- Rechte, vallende (achter)sterven

Wat kunnen de constructiedetails zeggen over de aard, functie en de herkomst van het schip?

De constructiedetails geven aan dat het een licht gebouwd, slank scheepje was. Dit schip was waarschijnlijk een lichter die de lading van grotere zeegaande schepen overnam om die te transporteren binnen de smalle kanalen van een stad. De waarschijnlijke mast in het voorschip was niet alleen bedoeld voor het zeilen maar mogelijk ook voor het laden en lossen van handelswaar.

Welke manier van breeuwen is gehanteerd en met welke soort materiaal is dit gedaan?

De vlakgangen van het schip zijn gladwandig gebouwd en tijdens het veldonderzoek is er geen breeuwsel vastgesteld. De overlappende boordgangen zijn wel gebreeuwd met zeer fijne plantenstengels, mogelijk (deels) mostakjes zonder blaadjes. Daarnaast zijn in het breeuwsel monster (vondstnummer 79) tientallen losse blaadjes van bladmos(sen) en vijf blaadjes van

¹⁰ Conserveringsrapport Restaura.

een veenmossoort aangetroffen. Mossen worden frequent als breeuwsel in opgegraven scheepswrakken aangetroffen.¹¹ Er zijn geen moslatten of sporen van sintels aangetroffen.

Is het schip aangepast aan de lokale wateromgeving (Rivier, getijden...)?

De constructie van het schip maakt dat het vaartuig niet geschikt was voor open zee of grote golven. Het schip is vermoedelijk specifiek gemaakt voor het laden en lossen van grotere zeegaande schepen. De handelswaar werd getransporteerd over de nauwe kanalen van een stad. Alle constructiedetails wijzen er op dat dit een lichter was (hoofdstuk 6.4) en specifiek voor deze taak is gebouwd.

Wat is de ruimtelijke relatie tussen de mobiele vondsten en de scheepsonderdelen?

De ruimtelijke verspreiding van de gevonden voorwerpen toont aan dat de meeste (zwaardere) voorwerpen naar het diepste punt van het wrak (de kim) zijn geschoven tijdens het openbreken van het scheepswrak. Toch kunnen nog steeds aan de hand van de vondstcon-

traties uitspraken worden gedaan over de indeling van het schip (Hoofdstuk 6.2). Het achterschip was waarschijnlijk waar werkzaamheden werden uitgevoerd, terwijl in het voorschip een kombuis moet hebben gestaan. In het midden van het schip was er een roef of dek die vermoedelijk was afgesloten en ingedeeld.

In hoeverre is het mogelijk om een reconstructie te maken van het oorspronkelijke vaartuig op basis van de opgravingsdocumentatie en verzamelde vondsten en monsters?

Op de locatie HE-11-53 ligt een bakboord en een half vlak van een schip waarvan alleen de stevens ontbreken. Hierdoor en doordat er nog veel kleine scheepsbouwkundige details bewaard zijn gebleven, kan men archeologisch bijna het volledige schip reconstrueren. Dit soort details ontbreekt vaak in archeologische context. Verder zijn tijdens het onderzoek in 2018 diverse gebruiksvoorwerpen aangetroffen, waarvan enkele zeer bijzondere. Het schip vertelt het verhaal van de toenemende handelsactiviteiten van de Noord-Hollandse steden in het midden van de zestiende eeuw.

¹¹ Cappers et al. 2000; Deforce et al. 2014; Saatkamp, Guyon & Phillipine 2011.

9 Resultaten vindplaats HE-10-48

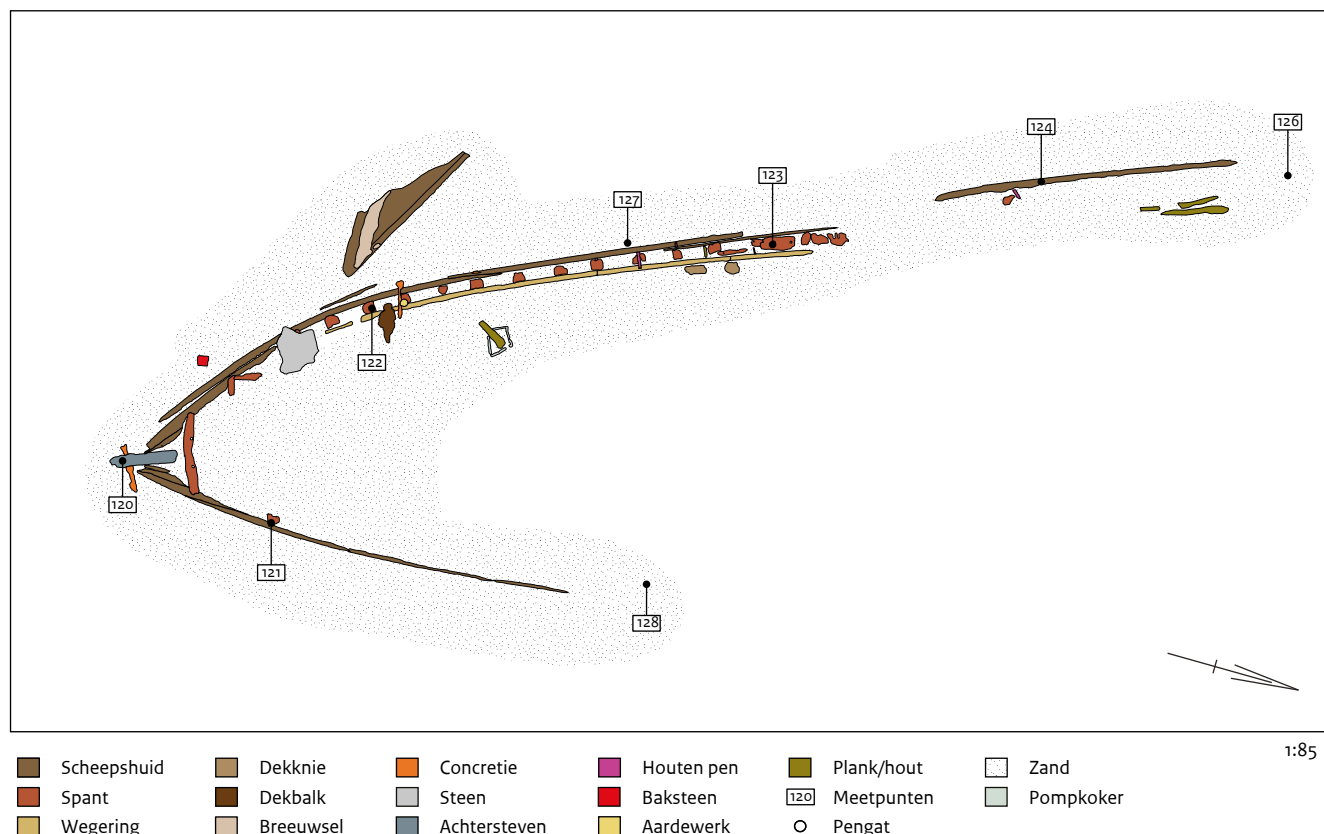
J. Opdebeeck

9.1 Omschrijving van de vindplaats

Voor de kust van Warder-Zandbraak ligt op 370 m ten noorden van het scheepswrak HE-11-53 een ander houten scheepswrak in de bodem begraven (afb. 02). De omringende bodem bestaat uit een klei en veenlaag die afgedekt is met een dunne schelpen- en zandlaag (afkomstig uit 1932, na afsluiting van de Zuiderzee). Omdat dit een korte niet-verstorende verkenning van de vindplaats betrof, zijn alleen de dagzomende delen van het wrak in kaart gebracht. Hierbij is wel de mobiele toplaag van de bodem in het verlengde van het westelijke boord verwijderd om de grootte van het wrak beter in kaart te brengen. In en rond het wrak liggen kleine en grotere houten wrakonderdelen in het zand, evenals verscheidene grote stenen. Of deze stenen ook onderdeel vormen van het oorspronkelijk schip kon niet worden vastgesteld.

9.2 Omschrijving van het scheepswrak

Het schip is rechtstandig gezonken, waarbij resten van het vlak en delen van het boord bewaard zijn gebleven. Het wrak is grofweg noord-zuid georiënteerd met de steven in ZZW richting. De dagzomende (in-situ) resten van het schip zijn ongeveer 13 m lang en 4 m breed en steken ongeveer 10 cm uit de waterbodem. Het oostelijke boord stopt na 6 m en het westelijke boord heeft na 8 m een breuk. Eén meter na deze breuk vervolgt het boord zich over 3,5 m met een kleine westelijke verschuiving. Door middel van handmatige sonderingen is vastgesteld dat in het wrak nog delen bewaard zijn op een diepte van 30 tot 80 cm. Buiten het wrak en het noordelijk gedeelte van het wrak (voorbij de 'breuklijn') zijn tot op een diepte van 1,2 meter geen (harde) wrakdelen meer aangeprikt (lengte sondeerstok: 1,2 m). Er is een mogelijkheid dat het wrak met een helling in het zand ligt waarbij



Afb. 84. Plan scheepswrak HE-10-48.

1:85

de steven hoger ligt dan de andere meer noordelijke delen van het schip. Deze kunnen dieper in de zandbodem bewaard zijn, maar dit is niet vast te stellen zonder gravend onderzoek.

9.2.1 Scheepsconstructie

Scheepshuid

De boorden komen samen in een steven (afb. 84, bijlage 15). Het boord bestaat uit een sandwichconstructie van huid, spanten en wegering die het best bewaard is in het westelijke boord. De scheepshuid is overnaads gebouwd en is ook bij het westelijke boord (dat het hoogst uitsteekt) goed vast te stellen. De bovenste, dagzomende huidplank is bijna verdwenen, maar het land (overlap) tussen de planken is duidelijk zichtbaar. Op 4,5 m van de steven zit een las in de huid van het westelijke boord. De buitenste opening van de las is naar het zuiden gericht. Ten westen van het wrak ligt op 3,5 meter van de steven en op 0,2 m van het boord een zware huidplank die in westelijke richting in het zand verdwijnt. De kopse kant van deze plank heeft een schuin uiteinde die in de sponning van de stevenbalk zat. Op 10 tot 12 cm van deze schuine rand ligt een harde aangekoekte laag van wat vermoedelijk breeuwsel is. Een soortgelijke huidplank met een schuine kopse kant is tijdens het verkennend onderzoek van ADC Archeoprojecten in 2016 geborgen en onderzocht.¹² Uit het rapport blijkt dat die plank geen pengaten had maar alleen spijkergaten aan de randen van de plank. Het schuine uiteinde had een land van 5 tot 8 cm met aan de randen resten van verhard breeuwsel en zwart teer.¹³ De huidplanken hebben een dikte van 5 cm en zijn verbonden met de spanten door middel van 3 tot 4 cm dikke houten pennen. Deze pennen zijn door de volledige sandwichconstructie van huidspant-wegering gedreven.

Spanten

Op 75 cm van de bovenkant van de stevenbalk is een eerste spantdeel te zien. Het gaat hier om een wrang van 10 cm breed en 9 cm dik die bevestigd is aan de stevenbalk. De gebogen, V-vormige structuur van deze spantdelen zijn steeds te vinden in het voor- en achterschip waar de vorm van het schip vernauwt. Naast deze wrang is slechts één ander inhout zichtbaar

in het oostelijke boord. In het westelijke boord zijn, naast de eerste wrang, nog twintig restanten van inhouten zichtbaar. Het overgrote deel van deze inhouten heeft een tussenafstand van 27 tot 40 cm, waarvan de meeste een afstand hebben van iets meer dan 30 cm. Op 8 m van de steven staan echter vier inhouten dicht naast elkaar. Deze inhouten zijn gemiddeld tussen de 8 en 11 cm breed, behalve de twee meest noordelijke van de groep van vier inhouten: deze zijn namelijk 17 cm breed. De dikte van de inhouten is vrij uniform, afhankelijk van de plaats in het schip. Hoe dichter naar de steven toe, hoe minder dik de inhouten worden. Daar waar het schip vernauwt, zijn de deelspanten 8 à 9 cm dik; wat verder bij meetpunt 122 is de afstand tussen de huid en de wegering 13 cm en bij meetpunt 123 zijn de spanten 16 à 17 cm dik.

Wegering

Bij het westelijke boord is over een afstand van slechts 6 m een gedeelte van de wegering bewaard gebleven. De wegerplanken hebben een dikte van 5 cm.

De steven

De steven is het meest prominente deel van het scheepswrak dat boven de waterbodem uitsteekt. Hoewel het bovenste gedeelte van de steven is weggevreten en vermoedelijk ook afgebroken, zijn enkele constructiedetails waarneembaar. De steven is een rechte, vallende steven met een breedte van 13 cm. Uit de positie van de stevenbalk en de hoek van de schuine zijde van de huidplank wordt de valing van de binnensteven op 30 graden geschat. De stevenbalk heeft op 15 cm van de buitenzijde een 15 cm lange sponning die 10 cm diep gaat. In deze sponning sloten de huidplanken aan op de stevenbalk. Horizontaal door de stevenbalk zit een zwaar gecorrodeerde bout of ijzeren staaf. De functie hiervan is niet duidelijk.

Knieën en dekbalken

Langs de binnenzijde van het schip, tegen de wegering, liggen verschillende stukken hout die waarschijnlijk een onderdeel van de scheepsstructuur vormen. Bij meetpunt 122 ligt een verweerde balk, die met een sponning in de wegering steekt. Waarschijnlijk is dit een dekbalk. Bij deze balk steekt ook een ijzeren bout van 2 cm dik door de romp van het schip.

¹² Waldus & Muis 2017.

¹³ Waldus & Muis 2017, 18.

De ronde, platte kop en het getande uiteinde maken dat dit een rozebout is, waarmee de dekbalk werd vastgezet. Verder steken nog twee ongedefinieerde balken een klein beetje uit het zand op 5 m van de steven. Duidelijker is de balk op 1 m zuid van meetpunt 123: deze balk heeft een doorsnede van 9 x 9 cm. Of deze laatste stukken dekbalken dan wel verweerde knieën zijn, kon niet worden vastgesteld.

Pompkoker

Op 4,5 m van de steven en op 0,5 m van het westelijke boord ligt een houten bekisting van 20 x 30 cm. Deze is in het veld geïnterpreteerd als de bekisting van de pompkoker.

9.2.2 Inventaris, lading en ballast

Op het sediment in en rond het wrak zijn diverse objecten aangetroffen zoals bakstenen en scherven steengoed. Ook lagen grote stenen naast en op het wrak. Mogelijk dat dit ballast was. Geen van deze objecten zijn geborgen.

9.3 Datering

Tijdens de verkenning in 2018 zijn geen houtmonsters voor dendrochronologisch onderzoek genomen. Het verkennend onderzoek van ADC Archeoprojecten in 2016 leverde wel een post quem datering op van 1545 AD.¹⁴

9.4 Interpretatie

Het wrak voor de kust van Warder-Zandbraak met de naam HE-10-48 bestaat uit de restanten van een klein tot middelgroot houten, schip met overnaads gebouwde boorden. Van de steven tot over een afstand van ongeveer 8 m zijn het vlak en delen van het boord bewaard gebleven. Aan het westelijk boord is zichtbaar dat er een breuk en verschuiving zit tussen het zuidelijk gedeelte met de steven en het noordelijk wrakdeel. Dit deel lijkt ook minder goed in verband te liggen. Waarschijnlijk is dit gedeelte van het wrak (af)gebroken en deels open gevallen, wat zou verklaren waarom in het

noordelijk deel bijna geen spanten of wegering zijn gevonden. Hoewel alleen bij het westelijke boord wegerplanken zijn gevonden (over een afstand van 6m) is er geen reden te bedenken waarom de wegering niet consequent overal in het schip was aangebracht. We moeten er daarom vanuit gaan dat de wegering bij de rest van de boorden door natuurlijke en/of menselijke processen is verwijderd of vergaan.

De steven van het wrak is vermoedelijk de achtersteven, gezien de scherpe vorm van het schip bij de steven. Tevens zijn lassen gevonden in de huid van het schip waarvan de richting van de las (met de vaarrichting mee) ook aantoont dat de steven een achtersteven is. Tenslotte is de positie van wat als een scheepspomp geïnterpreteerd is ook een duiding voor het achterschip: scheepspompen werden geïnstalleerd waar het schip het diepst ligt, meestal in het achterschip. De functie van de ijzeren staaf/bout die horizontaal door de achtersteven steekt, is niet duidelijk. Mogelijk dat het een onderdeel van een waterstag is, maar dat is niet consequent met een achtersteven.

Op 8 m van de achtersteven zijn in het westelijke boord vier inhouten aanwezig die dicht tegen elkaar staan. Mogelijk zitten we hier iets hoger in het schip en is dit een opeenvolging van liggers-zitters of zitters-oplangers. Een andere verklaring is dat we hier mogelijk ter hoogte van de (grote) mast zitten, waar men extra spanten heeft gezet voor een grotere dwarsscheepse versteviging. Dit zou ook verklaren waarom de spanten hier breder zijn. Dit zou betekenen dat dit het midden van het schip was en dat het schip een mogelijke lengte had van 16 m.

Hoeveel van het schip bewaard is, is zonder gravend onderzoek niet met zekerheid vast te stellen. De boorden verdwijnen in de bodem in noordelijke richting. Tijdens het verkennend onderzoek is niet vastgesteld of het schip op die plaatsen nog dieper in de bodem steekt of is verdwenen. De handmatige sonderingen gaven een weerstand op 40 tot 80 cm diepte bij de achtersteven van het schip, maar in het verlengde van de boorden van het schip gaven de sonderingen geen resultaat. De dekbalk met rozebout op 3,5 m van het achterschip doet echter vermoeden dat men hogerop in het schip zit. Dit zou kunnen betekenen dat het schip

¹⁴ Waldus & Muis 2017, 19.

rechtopstaand in een hoek ligt, waarbij het voorschip een stuk dieper in de bodem zit. De sonderingen bij het achterschip kunnen mogelijke op ballast, lading of een andere scheepsconstructie zijn gestuit. Om hier een gedegen uitspraak over te kunnen doen, moet gravend onderzoek plaatsvinden.

9.5 Bedreigingen van de vindplaats

Houtconditie

Het dagzomende hout is van slechte kwaliteit. De RVS-spijkers die als meetpunten zijn gebruikt, konden maar op weinig plaatsen in het scheepshout bevestigd worden, omdat de meeste houten delen veel te zacht (*waterlogged*) waren. Dit is een teken van verregaande bacteriële aantasting. De top van het restant van de stevenbalk is zwaar aangevreten door paalworm. Het wrak lijkt echter als geheel nog wel tamelijk goed in verband te liggen.

Bedreigingen

Doordat de vindplaats goed ingebed is in de waterbodem, zal mechanische of fysieke erosie door golfslag een minimale invloed hebben. Biologische erosie van het hout door de paalworm zal niet meer gebeuren. Daarentegen is het effect van bacteriële aantasting een niet aflatend proces. De visserij zal in het verleden een verstrend effect hebben gehad op het wrak, maar ook dat is tegenwoordig in het Markermeer minimaal (geen sleepnetvisserij). De vindplaats ligt echter slechts op een diepte van 3 m. Gezien de kleine afstand tot de kust en de geringe diepte is het niet uitgesloten dat in het verleden (historische tijd) bergingen zijn uitgevoerd om de lading, scheepsinventaris, uitrusting en ook delen van schip te hergebruiken. De grootste bedreiging van de vindplaats HE-10-48 is voornamelijk menselijke inmenging: sportduikers die de vindplaats kunnen verstoren op zoek naar souvenirs of uit winstbejag.

Tijdens het archeologisch vooronderzoek in 2016 en 2017, in het kader van het project Markermeerdijken, is in de buurt van Edam bij het plaatsje Warder een scheepswrak aange- troffen uit de zestiende eeuw. In samenspraak met de Provincie Noord-Holland, de Gemeente Edam-Volendam en de Alliantie Markermeerdijken is door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed besloten om deze vindplaats op te graven omdat deze potentieel bedreigd werd en *in situ* behoud van het wrak niet tot de mogelijkheden behoorde. In 2018 is gedurende twee weken gravend onderzoek verricht door het duikteam van de Rijksdienst en studenten in het kader van een onderwater veldschool.

Het wrak HE-11-53, is een smal, licht gebouwd scheepje van vermoedelijk 14 tot 14,5 m lang uit het tweede kwart van de zestiende eeuw. Bijna het gehele bakboord (minus de stevens) en de helft van het vlak zijn bewaard gebleven. Uit de vele constructiedetails die nog te herkennen zijn, kan men opmaken dat het schip tot de familie van vroege punterachtigen behoort. Naast het goed bewaarde boord zijn ook meer dan honderd voorwerpen gevonden. Naast de gebruikelijke scheepsonderdelen, uitrusting/ gebruiksvoorwerpen en aardewerk zijn ook persoonlijke voorwerpen gevonden. Drie van deze voorwerpen (fluit, tasbeugel en zaagje) zijn uitzonderlijke voorwerpen die in archeologische context weinig voorkomen. Geadviseerd wordt om deze drie uitzonderlijke voorwerpen verder in detail te laten onderzoeken door specialisten. De vele objecten wijzen erop dat het scheepswrak van een handelaar is geweest. De bouwwijze van het schip vertoont veel gelijk- nissen met transportschepen in Amsterdam uit dezelfde periode, afgebeeld op een houtsnede uit 1544. Deze zogenaamde lichters waren schepen die de lading van grote zeegaande schepen overnamen om ze te transporteren naar de stad. Door de slanke bouw kan dit betrek- kelijk lange schip lading overnemen en varen over de smalle kanalen van steden zoals Amsterdam, Hoorn, Edam en Monnickendam.

Het midden van de zestiende eeuw was het begin van een bloeiend handelstijdperk voor de Noord-Hollandse steden. Dit schip is een getuigenis van een kleine, maar belangrijke schakel in dit hele handelsproces waar goederen vanuit de gekende wereld (Middellandse zee tot Baltisch gebied) vervoerd werden naar de stapelplaatsen in de Verenigde Nederlanden. Dit schip had vermoedelijk een handelaar aan boord die goederen van inkomende schepen aankocht om ze te verdelen en verder te verkopen in de stad.

Na de opgraving zijn de resten van het scheeps- hout ter plaatse blijven liggen. Doordat het wrak volledig gedocumenteerd en bemonsterd is, is de vindplaats vrij gegeven. Het is aan te bevelen om dit scheepswrak over een aantal jaar opnieuw te bekijken om vast te stellen wat de effecten van de natuurlijke erosie (biologische en fysische zoals golfslag) op de resterende scheepsconstructie en het verband is geweest. Deze informatie kan gebruikt worden bij de bescherming van andere scheepswrakken.

De laatste dag van het veldwerk is gebruikt om een vindplaats (HE-10-48) in de buurt van de opgraving te verkennen. Ook dit wrak is gevonden tijdens het archeologisch vooronder- zoek van het project Markermeerdijken. Hier zijn de resten van een overnaads schip gevonden. Over een lengte van 8m zijn het vlak en de achterstevens bewaard gebleven en deze liggen vermoedelijk goed in verband in de waterbodems. Meer naar de voorstevens toe lijkt het schip te zijn open gebroken. Om een goede inschatting te krijgen van de archeologische waarde van deze vindplaats is een waarderend onderzoek (IVO onderwater waarderend, KNA-waterbodems 4.1) nodig. Het doel van een waarderend onderzoek is om inzicht te krijgen in de inhoudelijke kwaliteit (exacte aard, omvang en datering) en fysieke kwaliteit (gaafheid, conservering) van de vindplaats. Op basis daarvan kunnen eventuele vervolgstappen worden gezet.

Verklarende woordenlijst

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.

Balkweger

Langsscheepse balk, dikker dan de planken van de wegering, die tegen de binnenkant van de spanten is vastgezet en de spanten onwrikbaar opsluit. Dient tevens als drager voor de koppen van de dekbalken. In de balkweger zijn daarom aan de bovenzijde inkepingen gemaakt, zodat de koppen van de dekbalken met zwaluwstaart worden opgevangen.

Breeuwsel

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

Dekbalk

Balk van boord naar boord, waarop de dekplanken worden bevestigd. De dekbalken rusten op de balkweger en zijn bevestigd aan de knieën. Dekbalken vormen de dragers van het dek en zorgen voor een belangrijk dwarsverband van het schip.

Dolboord

Langsscheepse weger die tegen de binnenkant van het bovenste boord of boeisel van een boord is gebout als versterking van het langsvverband, maar tevens om de koppen van de spanten te bedekken.

Inhouten

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

Jufferblok

Het jufferblok is geen hijsblok en daarom ook niet voorzien van schijven. Het wordt alleen gebruikt bij het strak spannen en vasthouden van het staand wand aan de puttingijzers.

Karveel/gladwandig

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

Kielplank

Bij schepen zonder kiel een centraal geplaatste, langsscheepse plank die het vlak in tweeën deelt.

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.

Korvijnnagel

Houten of ijzeren nagel met een ronde, rechte schacht die door een borstring gescheiden is van een dikkere, enigszins hol staande kop met ronde bovenkant. De nagel wordt met de schacht in de nagelbank gestoken zodat de kop aan de ene kant en de schacht aan de andere kant uitsteekt. De nagel en nagelbank zijn bestemd om er een eind touw op te beleggen.

Land

Soms ook zoom of overzoom genoemd. Dit is de overlappende naad bij stalen, geklonken schepen of de overlap van huidgangen bij overnaads gebouwde, houten schepen.

Las

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

Legger, ligger

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

Moet

Afdruk van een object of structuur in hout

Moslat

Latje of spaan, meestal gemaakt van rechtdradig (vers) eikenhout, waarmee het mosbreeuwsel in

de naden van de scheepshuid werd gedrukt en die vervolgens werd vastgezet met sintel(nagel)s.

Opwateronderzoek

Dit is een onderdeel in het proces van de archeologische monumentenzorg volgens de KNA waterbodems 4.1. Nadat een eerste bureau-onderzoek 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.

Potdeksel

Platte lijst op de scheergang en het dolboord van een boot. Zij bedekt de koppen van de spanten en de scheergang.

Puttingijzer of rustijzer

Stangen aan de bovenkant voorzien van één of twee ogen voor het bevestigen van een jufferblok of spanschroef. Op schepen zonder rust zijn deze tegen de romp geklonken.

Randgaard

Een dun berghout (of balkweger aan de binnenkant) rond een open vaartuig tegen de bovenkant van de inhouten die samen met de koppen van de inhouten door een potdeksel werden afgedekt.

Rozebout, roosbout

Ijzeren of stalen pen met vertande, vierkante, steel en grote platte kop. Rozebouten worden gebruikt om een zeer hechte verbinding tussen verschillende houten constructiedelen van een schip te krijgen. Rozebouten worden vastgezet door zware krammen over de steel van de bout te slaan die in de uitsparingen/vertanding van de steel vallen. De bout gaat bijvoorbeeld door het boord en ligt tegen de dwarsscheepse balk die moet worden vastgezet. De krammen worden in de balk geslagen.

Rust

Zware houten of ijzeren plaat die horizontaal

tegen de buitenkant van een schip werd aangebracht om als spreider voor de hoofdtouwen te dienen en het want vrij te houden van de verschansing.

Scheepshuid/huid

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.

Schoot

Een schoot is een touw of takel, soms ook staaldraad, waarmee de stand van (de onderkant van) een zeil geregeld wordt. Alleen zeilen met een gering oppervlak kennen een schoot die uitsluitend uit een enkel eind touw bestaat. Grotere zeilen worden vaak middels een takel in bedwang gehouden.

Sintel

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

Spant

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

Standaard want

Standaard want is de term waarmee het touwwerk (de verstaging) wordt aangeduid dat gebruikt wordt om de mast te steunen. Om de mast te steunen werden zware, met zeildoek beklede touwen gebruikt die ook nog goed in de teer werden gezet. De stagen werden met een uiteinde om de top van de mast geslagen en het andere uiteinde was voorzien van een lus waarin een jufferblok werd gezet.

Stag

Zwaar touw of staaldraad behorende tot het standaard want dat de mast en de stengen in langsscheepse, meestal voorwaartse richting steunt.

Stut

Bovenste spantdeel ter verlenging van de oplanger.

Terminus ante quem

Een term die wordt gebruikt in de relatieve chronologie, ofwel de datering van gebeurtenissen of objecten ten opzichte van elkaar. Met *terminus ante quem* bedoelt men het meest recente tijdstip waarop een gebeurtenis kan hebben plaatsgevonden of een object kan zijn gemaakt.

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.

Verstaging

Deel van het staand want dat dient om de masten te steunen en ze te verstijven

Vingerling of roeroog

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.

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 leggers) en eventuele wegering.

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 platbodem schepen is de zandstrook de eerste, onderste gang van het boord.

Zitter

Verbindend spantdeel over de kim van het schip.

Waterdredge

Dit is een buis, aangedreven door waterkracht (venturi effect), die als een soort stofzuiger het sediment opzuigt en achter de buis weer uitwerpt.

Waterstag

Waterstag is een stag tussen bijvoorbeeld de boegspriet en de steven. De stag is vaak een ketting en soms een staaf.

Wegering/buikdenning

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

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.

Zeeg

Het verloop van het dek of van de romp van voren naar achteren. Dit verloop is meestal hol waarbij het voor- en achterschip hoger liggen dan midscheeps. Maar het is ook mogelijk dat het verloop zo ligt dat het achterschip lager ligt dan het voorschip.

- Allen, J.R.L.**, 2015a: A Whetstone of Wealden Sandstone from the Roman Villa at Great Holts Farm, Boreham, Essex, *Britannia* 46, 247-251.
- Allen, J.R.L.**, 2015b: Exponential Decline in the Dispersal of Stone Artefacts in Roman Britain: Further Expressions of Trade: Exponential Decline in the Dispersal of Stone Artefacts in Roman Britain, *Oxford Journal of Archaeology* 34, 97-108.
- Baart, J., W. Krook, A. Lagerweij, N. Ockers, H. van Regteren Altena, T. Stam, H. Stoepker, G. Stouthart & M. van der Zwan** 1977: *Opgravingen in Amsterdam. Twintig jaar stadskernonderzoek*, Haarlem.
- 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).
- Berk, G.L.**, 1984: *De punter*, Weesp.
- Beylen, J. van**, 1985: *Zeilvaartlexicon, Maritiem woordenboek*, Weesp.
- Blaas, J.**, 2017: Twee 17e-eeuwse Hollandse handzagen in Zweden, *Gildebrief van de vereniging Ambacht & Gereedschap*, 44-47.
- Bommel, M. van & I. Joosten** 2019: Textiel onder water, in: B. van de Hoven & I. Toussant (red.), *Wereldvondsten uit een Hollands schip. Basisrapportage BZN17/Palmhoutwrak*, Haarlem, 222-245.
- Bontekoe, G.A.**, 1970: Het wapen der gemeente Zeevang, *Nederlandsche Leeuw* 87, 382-384.
- Borssum Buisman, G.A. van**, 1953: Over munt-gewichten en -balansen, *Jaarboek voor Munt- en Penningkunde* 40, 111-136.
- Braat, J., J.H.G. Gawronski, J.B. Kist, A.E.D.M. van de Put & J.P. Sigmund** 1998: *Behouden uit het Behouden Huys: catalogus van de voorwerpen van de Barentsexpeditie (1596), gevonden op Nova Zembla: de Rijksmuseumcollectie, aangevuld met Russische en Noorse vondsten*, Amsterdam.
- Brenk, S. van den & L. Muis** 2014: Maritiem onderzoek van de waterbodem tussen Hoorn en Amsterdam, in: M. Bartels & B. van Sprew (red.), *Een spiegel van Water, dijk en land. Archeologisch bureauonderzoek ten behoeve van de milieueffectrapportage (MER) van de dijkversterking Hoorn-Amsterdam*, Hoorn, 175 - 214.
- Brenk, S. van den & R. van Lil** 2016: *Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase), dijkversterking Markermeerdijken*, Amsterdam (Periplus Archeomare Rapport 16A019-01).
- Brenk, S. van den & J. Oudhof** 2018: *Verdronken cultuurlandschap in het Markermeer*, *Tijdschrift voor Historische Geografie* 3, 197-203.
- Brinkkemper, O.**, 2020: *Archeobotanisch onderzoek-scheepswrak HE-11-53, projectcode MAR-MYR-18*, Amersfoort.
- Bruijn, A.**, 1979: *Pottersvuren langs de Vecht*, Rotterdam (Rotterdam Papers III).
- Cappers, R.T.J., E. Kook-Kamps, S. Bottema, B.O. van Zanten & K. Vlierman** 2000: The analysis of caulking material in the study of ship-building technology, *Palaeohistoria* 39/40, 577-590.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E. Jans** 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland. Digital seed atlas of the Netherlands*, Groningen (Groningen Archaeological Studies 4).
- Daalen, S. van**, 2020: *Scheepswrak HE-11-53, dendro-chronologisch onderzoek*, Deventer.
- Deforce, K., L. Allemeersch, H. Stieperaere & K. Haneca** 2014: Tracking ancient ship routes through the analysis of caulking material from shipwrecks? The case study of two 14th century cogs from Doel (northern Belgium), *Journal of Archaeological Science* 43, 299-314.
- Doesburg, J. van & P.C. de Boer** 2001: *Burchten op de bodem van de zee. Aanvullend Archeologisch Onderzoek (AAO) naar de burchten van Kuinre*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 91).

- Doeve, P.**, 2018a: RING Rapportnummer 2018002, Amersfoort.
- Es, W.A. van**, 1994: Volksverhuizingstijd en continuïteit, in: W.A. van Es & W.A.M. Hessing (red.), *Romeinen, Friezen en Franken in het hart van Nederland; Van Traiectum tot Dorestad (50 v. Chr.-900 n. Chr.)*, Utrecht/Amersfoort, 64-81.
- Fockema Andreae, S. & B. van 't Hoff** 1961: *Christiaan Sgrooten's kaarten van de Nederlanden in reproductie uitgegeven onder auspiciën van het koninklijk aardrijkskundig genootschap*, Leiden.
- Gawronski, J.**, 2012: *Amsterdam Ceramics. A City's History and an Archaeological Ceramics Catalogue 1175-2011*, Amsterdam.
- Gawronski, J., B. Kist & O. Stokvis-van Boetzelaer** 1992: *Hollandia Compendium. A contribution to the history, archaeology, classification and lexicography of a 150 ft. Dutch East Indiaman (1740-1750)*, Amsterdam.
- Gawronski, J. & P. Kranendonk** 2018: *Spul: catalogus archeologische vondsten Noord/Zuidlijn Amsterdam*, Amsterdam.
- Gemeente Zeevang**, 2013: *Beeldkwaliteitsplan Zeevang, Utrecht (Feddes/Olthof Landschapsarchitecten e.a.)*.
- Gijsbers, W., L. Koehler & J. Morel** 2010: 'Licht aan boord'. *Verlichtingsobjecten uit het Nationaal Scheepsarcheologisch Depot in Lelystad, Lelystad (Nederlandse Archeologische Rapporten 39)*.
- Gittenberger, E., A.W. Janssen, W.J. Kuijper, T. Meijer, G. van de Velde & N. de Vries** 2004: *De Nederlandse zoetwatermol-lusken: recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water*, Leiden (Nederlandse Fauna 2).
- Goubitz, O.**, 2001: *Stepping through times: archaeological footwear from prehistoric times until 1800*, Zwolle.
- Goubitz, O.**, 2007: *Purses in pieces: archaeological finds of late medieval and 16th-century leather purses, pouches, bags and cases in the Netherlands*, Zwolle.
- Goubitz, O.**, 2009: 16th-century sheaths for kortjan sailor's knives and snellebek marline-spikes, in: H. Clevis (ed.), *Medieval Material Culture. Studies in Honour of Jan Thijssen*, Zwolle, 13-28.
- Handboek Duikprocedure**, 2019, intern RCE-document, Amersfoort.
- Haneca, K., T. Wazny, J. Van Acker & H. Beeckman** 2005: Provenancing Baltic timber from art historical objects: success and limitations, *Journal of Archaeological Science* 32, 261-271.
- Hendrikse, H.**, 2000: Makersmerken op Middelburgse muntgewichten, in: D. Kicken, A.M. Koldewij & J.R. ter Molen (red.), *Gevonden voorwerpen: opstellen over middeleeuwse archeologie voor H.J.E. van Beuningen*, Rotterdam (Rotterdam Papers 11), 178-186.
- Holk, A.F.L. van**, 1997: *Archeologie van de binnenvaart: wonen en werken aan boord van binnenschepen (1600-1900)*, Groningen.
- Houben, G.M.M.**, 1975-1977: Over het wegen van munten, *Jaarboek voor Munt- en Penningkunde* 62-64, 115-121.
- Houben, G.M.**, 1981: *Muntgewichten voor munten van de Nederlanden*, Zwolle.
- Houben, G.M.M.**, 1982: *The weighing of money*, Zwolle.
- Houben, G.M.M.**, 1984: *Veertiende-eeuwse muntgewichtdoosjes*, *Jaarboek voor Munt- en Penningkunde* 70, 5-14.
- 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.
- Hoyneck van Papendrecht, A.**, 1920: *Rotterdamse goudgewichtmakers*, *Jaarboek voor Munt- en Penningkunde* 7, 64-68.
- Janssen, H.L.**, 2007: Vrije tijd en muziek, in: H.L. Janssen & A.A.J. Thelen (red.), *Tekens van leven. Opgravingen en vondsten in het Topburgkwartier in 's-Hertogenbosch*, Utrecht, 249-255.
- Janssen, H.L. & E. Nijhof** 2010: *Fifteenth-century pottery production in 's-Hertogenbosch. The excavation of two pottery workshops*, in: K. de Groote, D. Tys & M. Pieters (eds.), *Exchanging Medieval Material Culture. Studies on archaeology and history presented to Frans Verhaeghe*, Brussel, 93-136.
- Kroes, R.A.C.**, 2011: *Plangebied Natuurlijk Markermeer IJmeer, locatie C, gemeente Zeevang; Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek*, Weesp (RAAP-rapport 2224).

- Laarman, F. J. & R.C.G.M. Lauwerier** 2018: Archeozoologisch onderzoek scheepswrak HE-11-53, Amersfoort (Intern rapport RCE/Archeozoölogie).
- Lange, S.**, 2018a: *Houten voorwerpen uit het scheepswrak bij Warder in het Markermeer*, Zaandam (BIAXiaal 1095).
- Lange S.**, 2018b: *Een heel bijzonder zaagje uit een scheepswrak in het Markermeer*, z.pl.
- Muckelroy, K.**, 1978: *Maritime archaeology*. Cambridge.
- Nijhof, E.**, 2007: Handel in nijverheid, in: H.L. Janssen & A.A.J. Thelen (red.), *Tekens van leven. Opgravingen en vondsten in het Topburgkwartier in 's-Hertogenbosch*, Utrecht, 218-239.
- Nokkert, M.**, 2008: *Pottenbakkers aan de Anthoniedijk*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 34).
- Nymoën, P.**, 2009: Whetstone Typology: Or the First Shipwreck of Turid Fiskarbekk and Marine Archaeologists Who Had to Think Again, *Journal of Maritime Archaeology* 4, 165-180.
- Oosten, R. van & E. Bult** 2012: Het laatmiddeleeuwse bakpannenraadsel: voer voor archeozoölogen? in: R. van Genabeek, E. Nijhof, F. Schipper & J. Treling (red.), *Putten uit het Bossche verleden. Vriendenbundel voor Hans Janssen ter gelegenheid van zijn afscheid als stadsarcheoloog van 's-Hertogenbosch*, Den Bosch, 234-249.
- Ooyevaar, R.J.**, 1987: Van wastafel tot lei, *Westerheem* XXXVI-5, 165-173.
- Ooyevaar, R.J.**, 1988: *Huis te Vliet en hofstede te Vliet in Lopikerkapel*, IJsselstein.
- Ooyevaar, R.**, 2005: Boerderijen, kapellen en ridderhofsteden. Een overzicht van de activiteiten van de Archeologische Werkgroep Zuidwest-Utrecht, *Westerheem* 45-4, 177-189.
- Opdebeek, J.**, 2016: *Handleiding onderwater opnamen voor 3D fotogrammetrie*, Amersfoort.
- Opdebeek, J., T. Coenen & S. van den Brenk** 2019: *Het Oostvoornse Meer: van economische verkeersader tot recreatieplas*. Archeologisch onderzoek naar het erfgoed in het Oostvoornse Meer (2014 – 2015), Amersfoort (Nederlandse Archeologisch Rapporten 64).
- Opdebeek, J., M. Manders & T. Coenen** 2014: *Scheepswrak Stavoren 17. Een overnaadse koopvaarder van rond 1500 AD*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 221).
- Os, B. van**, 2020: *Natuursteen Scheepswrak HE-11-13*, Amersfoort.
- Pol, A.**, 1989: Noord-Nederlandse muntgewichten, *Jaarboek voor Munt- en Penningkunde* 76.
- Postma, F.**, 2018: *Scheepswrak HE-11-53 Vondstnr. 69 put 3 vlak 4. Muntgewichten en balanschaaltjes*, z.pl.
- Reinders, H.R.**, 1985: The inventory of a cargo vessel, wrecked in 1888, in: C.O. Cederlund (ed.), *Postmedieval boat and ship archaeology* (British Archaeological Reports, International Series 256), 81-99.
- Reinders, H.R.**, 1988: Verspreiding van voorwerpen, in: P.B. Zwiers & K. Vlierman (red.), *De 'Lutina'. Een Overijssels vrachtschip, vergaan in 1888*, Lelystad (Flevobericht 292), 26-28.
- Reniere, S., A. Thiébaux, R. Dreesen, E. Goemaere, & W. de Clercq** 2018: Cross-channel connectivity: Wealden whetstones import from Roman Britain to the continent, *Oxford Journal of Archaeology* 37, 313-337.
- Restaura**, 2020: *Restauratie en conservatie van archeologische en historische voorwerpen, Conserveringsrapport van diverse archeologische voorwerpen uit de scheepswrakken Warder en De Eendracht, Heerlen* (RCE-2019-1 t/m 57).
- Saatkamp, A., M. Guyon & M. Philippe** 2011: Moss caulking of boats in upper French Rhône and Saône (Eastern France) from the 3rd to the 20th century and the use of *Neckera crispa* Hedwig, *Vegetation History and Archaeobotany* 20, 293-304.
- Schoch, W., I. Heller, F.H. Schweingruber & F. Kienast** 2004: *Wood Anatomy of Central European Species* (Online version: www.woodanatomy.ch).
- Schweingruber, F.H.**, 1990: *Anatomie europäischer Hölzer*, Haupt/Bern/Stuttgart.
- Shaffrey, R. & J.R.L. Allen** 2014: A complete whetstone of

Wealden lithology from the Roman site at Tackley, Oxfordshire, *Britannia* 45, 288-293.

Soeters, J., 2001: *In glas verpakt. Europese flessen. Hun geschiedenis en productie*, Zutphen.

Stenvert, R., S. van Ginkel-Meester, C. Kolman, R. Rommes & E. Stades-Vischer 2006: *Monumenten in Nederland. Noord-Holland - Edam (gemeente Waterland)*, Zwolle.

Stouthamer, E., K.M. Cohen, W.Z. Hoek 2020: *De vorming van het land. Geologie en geomorfologie*, Utrecht.

Strauss, W.L., 1974: *The German single-leaf woodcut, 1500-1550*, New York.

Trierum, M.C. van, A. Carmiggelt & A.J. Guiran 1997: *BOORbalans 3: archeologisch onderzoek in het tracé van de Willemsspoortunnel te Rotterdam*, Rotterdam.

Trimpe Burger, J.A., 1962: *Ceramiek uit de bloeitijd van Aardenburg, Berichten Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 12/13, 495-548.

Trimpe Burger, J.A., 1974: *Aardenburger pottenbakkers-waar, Mededelingenblad Nederlandse Vereniging van Vrienden van de Ceramiek* 1974, 2-12.

Vlierman, K., 1992: De uitrusting en inventaris van een kleine 15e-eeuwse kogge, in: H.R. Reinders (red.), *Scheepsuitrusting en inventaris. Inleidingen gehouden tijdens het vijfde Glavimans symposium*,

Amsterdam, 5 april 1991, Groningen, 10-22.

Vlierman, K., 1996: '...Van Zintelen, van Zintelroeden ende Mossen...' een breekmethode als hulpmiddel bij het dateren van scheepswrakken uit de Hanzetijd, Lelystad (Flevobericht 386).

Vos, A.D., 2012: *Onderwaterarcheologie op de Rede van Texel, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 41)*.

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

Waldus, W.B. & L.A. Muis 2017: *Dijkversterking Markermeerdijken, duikinspecties, aangevulde versie IVO-onderwater verkennend*, Amersfoort (ADC-rapport 4315).

Ward Perkins, J.B., 1967: *Medieval Catalogue: London Museum*, Londen.

Weerts H. & K. Cohen 2016: *Paleogeografie: het Pleistoceen*, in Amkreutz, L., F. Brounen, J. deeben, R. Machiels, M.F. van Oorsouw & B. Smit (red.) *Vuursteen verzameld, over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 050), 411-413.

Wittop Koning, D.A. & G.M.M. Houben 1980, *2000 jaar gewichten in de Nederlanden. Stelsels, ijkwezen, vormen, makers, gebruik*, Lochem.

Internetbron

Historische Vereniging Warder, *Geschiedenis van Warder in een notendop* (<http://www.historischwarder.nl/GeschiedenisNotedop.aspx>)

Historische Vereniging Warder, *Warder Onder Water bestaat* (<http://www.historischwarder.nl/WarderOnderWater.aspx>)

Historische vereniging Oud Hoorn (<https://www.oudhoorn.nl/>)

Nieuwland Erfgoed centrum, *vergone schepen op nieuw land* (<http://www.verganeschepen.nl/info.php>)

Capelleveen, R. van 2016, *Geschiedenis Edam* (<https://www.absolutefacts.nl/noord-holland/edam/geschiedenis-edam.htm>)

Vereniging Oud-Edam, *Canon van Edam* (<https://www.oud-edam.nl/historie/canon/>)

- Bijlage 1 Vondstenlijst
- Bijlage 2 A3 tekening van het plan HE-11-53
- Bijlage 3 A3 tekening van het boord van wrak HE-11-53 met de orthofoto van het 3D-model
- Bijlage 4 A3 tekening van het vlak van wrak HE-11-53 met de orthofoto van het 3D-model
- Bijlage 5 Tekening van het wrak door studenten
- Bijlage 6 Tekeningen van het scheepshout van het wrak HE-11-53
- Bijlage 7 Rapport BIAX
- Bijlage 8 Verslag archeobotanisch materiaal
- Bijlage 9 Rapport schoen
- Bijlage 10 Archeozoologisch rapport
- Bijlage 11 Rapport natuursteen
- Bijlage 12 Rapport muntgewichten
- Bijlage 13 Technische tekening fluit
- Bijlage 14 Dendrochronologische rapporten
- Bijlage 15 A3 tekening van het plan HE-10-48

Bijlage 1

Vondstenlijst

Vondst-nummer	Materiaal	Soort
8	ijzer	nagel
9	roodbakend aardewerk	bord
10	organisch	turf en touw
11	steengoed	kan
12	leer	schoen
13	bot	dierlijk
14	roodbakend aardewerk	scherven
15	bot	splitspen/marlpriem
16	ijzer	bout
17	koperlegering	tap en kraan
18	ijzer en hout	disselhamer
19	ijzer	nagel
20	natuursteen	slijpsteen
21	ijzer	boor
22	ijzer/hout	zwikboor
23	ijzer	meslemmet
24	ijzer	breeuwijzer
25	ijzer	kaarssteker
26	ijzer	roeroog?
27	ijzer	bout (verstaging)
28	ijzer	haken (schenkelhaak)
29	ijzer	deel gereedschap
30	ijzer	tang
31	hout en metaal	hout met spijkertjes
32	koper en ijzer	ketel met hengsel
33	ijzer	staaf
34	rood- en witbakend aardewerk	scherven
35	roodbakend aardewerk	scherven
36	keramisch bouwmateriaal	plavuis
37	hout	kikker
38	hout	wig
39	ijzer	nagels
40	roodbakend aardewerk	scherven
41	roodbakend aardewerk	bakpan
42	roodbakend aardewerk	scherven
43	ijzer	nagel
44	glas, groen	hals wijnfles
45	roodbakend aardewerk	scherven
46	roodbakend aardewerk	scherven
47	hout en metaal	huidplank met spijkers en breeuwsel
48	koperlegering	mondstuk dwarsfluit
49	hout	dwarsfluit
50	hout	plank

Vondst-nummer	Materiaal	Soort
51	metaal	ring
52	hout	.
53	ijzer	sleutel
54	bot	dierlijk
55	ijzer	priem
56	ijzer	nagels
57	ijzer	gebogen strip
58	lood	Netverzwaring
59	ijzer	meslemmet
60	lood	stuk
61	natuursteen	leisteel
63	monster stratigrafische laag	organisch
64	monster stratigrafische laag	organisch
65	ijzer	-
66	natuursteen	kalk met snijsporen
67	natuursteen	slijpsteen
68	ijzer	nagels
69	koperlegering en ijzer	muntgewichtjes/onderdelen muntweegschaal, kledinghaakje onderdeel beursbeugel
70	bot	dierlijk
71	ijzer	beursbeugel
72	organisch	touw
73	ijzer en hout	handzaagje met inscriptie in houten handvat
74	roodbakkend aardewerk	scherven
75	roodbakkend aardewerk	scherven
76	keramisch bouw materiaal	plavuis
77	hout	katrol
78	hout	blokje
79	organisch	breeuwsel
80	hout	pen (uit vlakgang)
81	ijzer	nagel
82	ijzer	nagels
83	bot	dierlijk
84	hout	pen
85	roodbakkend aardewerk	scherven
86	organisch	vezels
87	hout	deel nap
88	organisch	turfblokjes?
89	hout	pennen
91	bot	dierlijk
92	bot	dierlijk
93	ijzer	klem
94	hout	pen

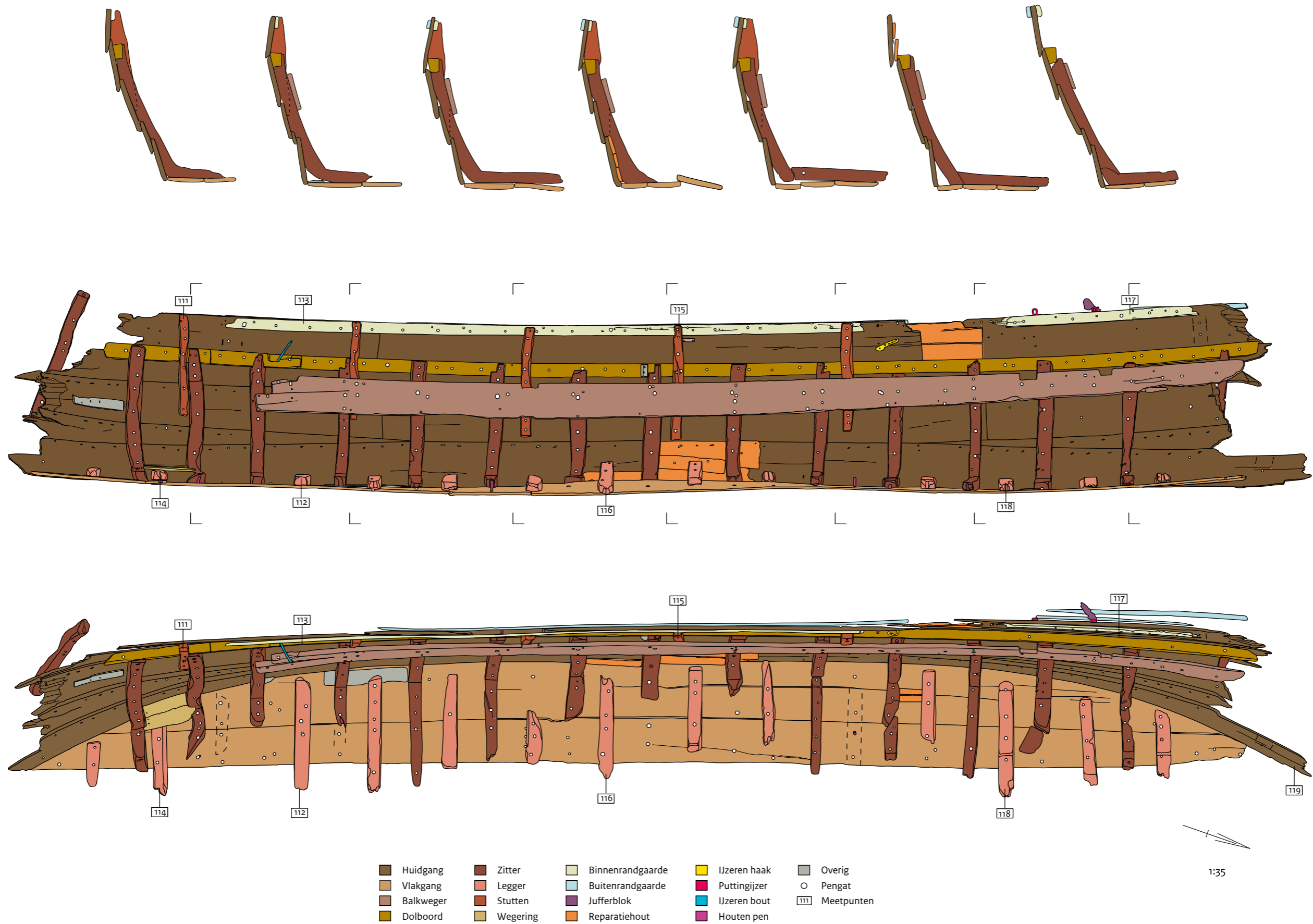
Vondst- nummer	Materiaal	Soort
95	bot	dierlijk
96	roodbakkend aardewerk	scherven
97	ijzer	nagels
98	roodbakkend aardewerk	scherven
99	koperlegering	nestel
100	monster stratigrafische laag	organisch
101	monster stratigrafische laag	organisch
102	ijzer en hout	metalen oog en katrol (deel verstaging)
103	ijzer	deel verstaging
114	koperlegering	deel emmer
115	natuursteen	ballaststenen
116	boring	-
117	boring	-

De vondsten geordend naar vondstnummer

Bijlage 2

A3 tekening van het plan HE-11-53

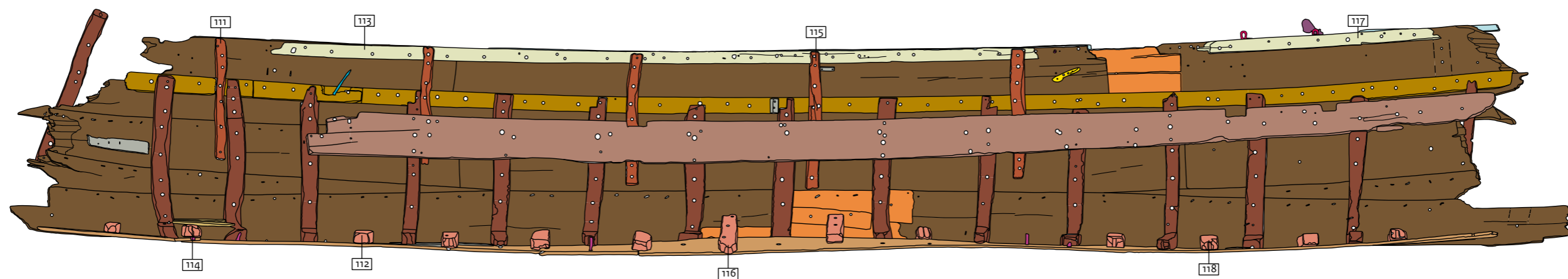
107



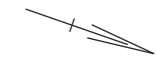
1:35

Bijlage 3

A3 tekening van het boord van wrak HE-11-53 met de orthofoto van het 3D-model



- | | | | | |
|-----------|----------|------------------|--------------|------------|
| Huidgang | Zitter | Binnenrandgaarde | IJzeren haak | Overig |
| Vlakgang | Legger | Buitenrandgaarde | Puttingijzer | Pengat |
| Balkweger | Stutten | Jufferblok | IJzeren bout | Meetpunten |
| Dolboord | Wegering | Reparatiehout | Houten pen | |

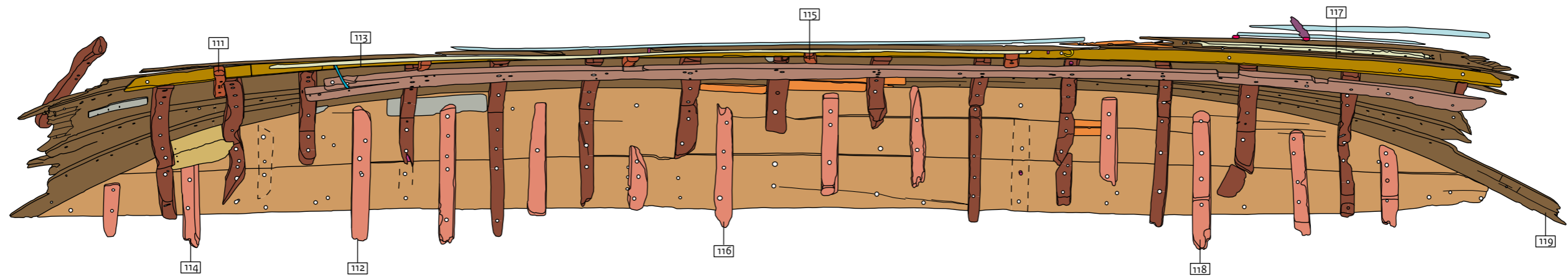


1:35

Bijlage 4

A3 tekening van het vlak van wrak HE-11-53 met de orthofoto van het 3D-model

111

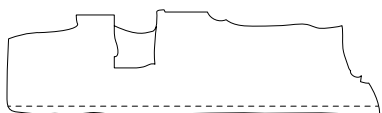


- | | | | | |
|-------------|------------|--------------------|----------------|--------------|
| ■ Huidgang | ■ Zitter | ■ Binnenrandgaarde | ■ IJzeren haak | ■ Overig |
| ■ Vlakgang | ■ Legger | ■ Buitenrandgaarde | ■ Puttingijzer | ○ Pengat |
| ■ Balkweger | ■ Stutten | ■ Jufferblok | ■ IJzeren bout | ■ Meetpunten |
| ■ Dolboord | ■ Wegering | ■ Reparatiehout | ■ Houten pen | |

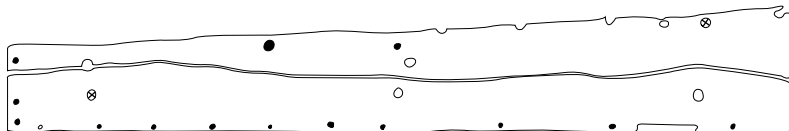
1:35

Bijlage 6

Tekeningen van het scheepshout van het wrak HE-11-53

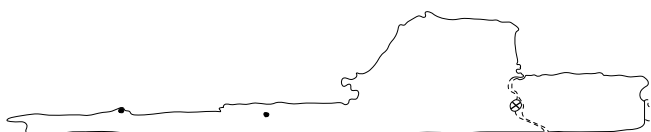


Teknr. 26



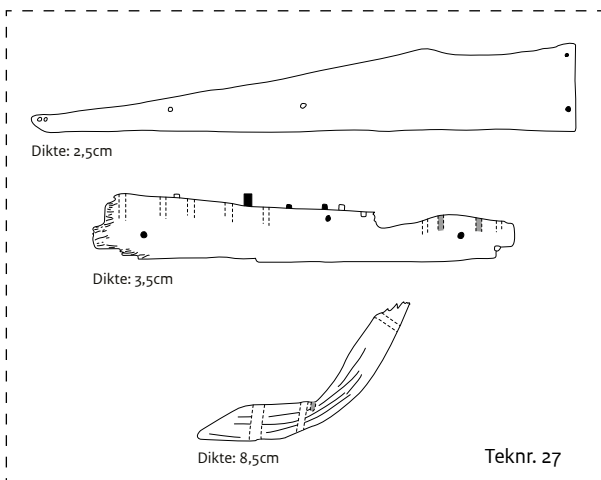
Dikte: 3,5cm

Teknr. 28



Dikte: 3cm

Teknr. 29

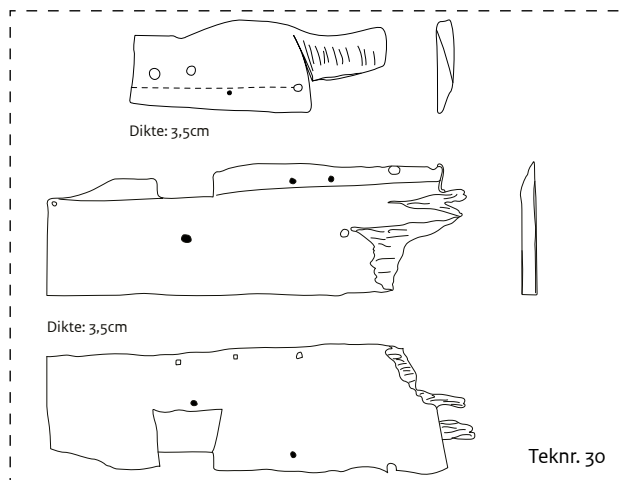


Dikte: 2,5cm

Dikte: 3,5cm

Dikte: 8,5cm

Teknr. 27



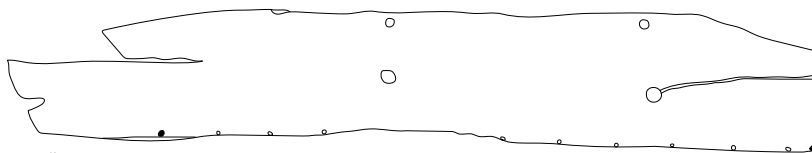
Dikte: 3,5cm

Dikte: 3,5cm

Teknr. 30



Dikte: 2,3cm

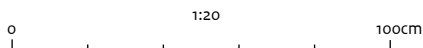


Dikte: 3cm



Dikte: 2cm

Teknr. 30



- ⊗ Houten pen
- Pengat
- IJzeren spijkerresten



Houten voorwerpen uit het scheepswrak bij Warder in het Markermeer



BIAxiaal

RAPPORTNUMMER

1095

DATUM

NOVEMBER 2018

AUTEUR

S. LANGE

Colofon**Titel:**

BIAXiaal 1095

Houten voorwerpen uit het scheepswrak bij Warder in het Markermeer.

Auteur:

S. Lange

Actor: Senior KNA specialist archeobotanie

Opdrachtgever: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Locatie: Markermeer, bij Warder

Scheepswrak: HE-11-53

Projectcode RCE: MAR MYM 18

ARCHIS-zaakidentificatienummer: 4609138100

Centrumcoördinaten vindplaats: 132690 / 505959

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2018

Alle afbeeldingen van BIAX *Consult*, tenzij anders vermeld.

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: lange@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

Tijdens de inspectie van de Markermeerdijk hebben archeologen van de maritieme tak van de Rijksdienst voor het Culturele Erfgoed (RCE) een scheepswrak uit de zestiende eeuw bij Warder aangetroffen. Uit het wrak zijn enkele voorwerpen opgedoken, waarvan negen van hout. Deze zijn voor een houtsoortbepaling en beschrijving overgedragen aan BIAX *Consult* te Zaandam. Aansluitend op het onderzoek zijn de voorwerpen voor conservering opgehaald door het restauratiebedrijf Restaura in Heerlen.

2. Materiaal en methode

Vlak nadat de houten objecten zijn geborgen, zijn ze op de afdeling voor maritieme archeologie van de RCE met water gereinigd. Het onderzoek bij BIAX *Consult* bestond uit het noteren van de afmetingen en het documenteren van gebruiks- en bewerkingssporen. Ook zijn foto's voor documentatie doeleinden genomen. Elke houtvondst is vervolgens bemonsterd voor een houtsoortbepaling. De determinatie is met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop (Zeiss) met vergrotingen tot 400 maal uitgevoerd. De gebruikte determinatieliteratuur is die van Schweingruber en Schoch.¹

Ten behoeve van een catalogus zijn de voorwerpen in categorieën ingedeeld. Hierbij was de functie van het voorwerp leidend. Het gaat om de categorieën tuigage, ambacht en nijverheid, muziekinstrumenten en keukengerei. Daarnaast zijn houten voorwerpen waarvan de functie niet is achterhaald, ondergebracht in de categorie 'overige' (tabel 1).

Tabel 1 Scheepswrak bij Warder, onderzochte houtvondsten.

categorie	vondst	artefact
Tuigage	MAR_MYM18 V77	jufferblok
		klamp
Ambacht & nijverheid	MAR_MYM18 v22	fretboor
	MAR_MYM18 v73	pistoolgreepzaag
	MAR_MYM18 v78	handvat
	MAR_MYN18 v80	pen
Muziekinstrumenten	MAR_MYM18 v48	dwarsfluit
Keukengerei	MAR_MYN18 v87	schaal
Overige	MAR_MYM18 v38	balkje
	MAR_MYM18 v52	balkje

¹ Schweingruber 1982, 1986; Schoch *et al.* 2004.

3. Resultaten

3.1 HOUTSOORTENSPECTRUM

Het soortenspectrum omvat drie keer eik (*Quercus*), een keer els (*Alnus*), een keer es (*Fraxinus excelsior*), wilg (*Salix*), appel (*Pirus malus*), gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*), kardinaalsmuts (*Euonymus europeaus*) en buxushout (*Buxus sempervirens*). Met uitzondering van buxushout zijn de aangetroffen houtsoorten inheems. De gewone esdoorn raakte in de loop van de middeleeuwen vanuit het Duitse middelgebergte ingeburgerd. Buxushout groeit weliswaar in struikvorm of als kleine boom in tuinen en parken, maar bereikt in de koude streken van de Lage Landen niet de stamdikte die geschikt is voor de productie van voorwerpen. Het hout kent een natuurlijk voorkomen in het Mediterrane gebied, in Turkije en delen van de Balkan. Sinds de Romeinse tijd wordt het hout vanwege zijn fijn nervige structuur en slijtvastigheid gebruikt voor kammen, mesheften, handvatten voor gereedschap, muziekinstrumenten en voor specifieke onderdelen in de molenmakerij.

Houten voorwerpen van kardinaalsmuts zijn zeldzaam in archeologische contexten. Het hout van kardinaalsmuts is hard, slijtvast en niet flexibel. De Engelse naam *spindle tree* verwijst naar het gebruik in het verleden als grondstof voor spinstokjes en spoelen. Appelachtige, esdoornsoorten en essenhout worden graag gebruikt voor de handvaten van gereedschap die wel flexibel moeten zijn, dat wil zeggen, die de terugslag van een bijl moeten kunnen opvangen en waarvan het hout onder krachtzetting niet mag breken of scheuren.

Eikenhout is de duurzaamste onder de inheemse houtsoorten. Ondanks de hoge duurzaamheid is het hout relatief gemakkelijk te splijten en te bewerken. Els is de meest gebruikte houtsoort voor gebruiksvoorwerpen in huis en op het erf.² Het hout van els is gemakkelijk te bewerken, te draaien en het splijt bovendien niet gauw. Tenslotte is wilg gedetermineerd. Een lichte, weinig duurzame houtsoort die voor kleine voorwerpen en voor vlechtwerk veelal is gebruikt. Het hout is flexibel en wordt daarom graag als pen of deuvel in kleine verbindingen toegepast.

3.2 ONDERDELEN VAN TUIGAGE

De touwen voor de zeilen op een zeilschip worden geleid door allerlei tuigage, met name blokken (ook katrollen). De blokken zijn plat, bolvormig of juist druppelvormig met een of meer doorboringen en meestal voorzien van groeven voor glijdend touw aan de zijkant of in het midden.

3.2.1 Jufferblok

Tot het vondstenspectrum behoort een jufferblok (v77), ook doodshoofd of woutermannetje genoemd. Een jufferblok heeft geen draaischijf en diende voor de spanning van touw met het wantzeil. Het is een druppelvormig blok met drie

² Lange 2017.

gaten en een groef op de zijkant. Uit het scheepswrak is een jufferblok van essenhout opgedoken. In de gaten zijn touwresten bewaard gebleven (figuur 1).



Figuur 1 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN 18, v77. Jufferblok van essenhout met touwresten.

3.2.2 Klomp

Klompn dienden om touw aan bijvoorbeeld de nagelbank vast te sjoeren. In tegenstelling tot een kikker is de klomp voorzien van een uitstekend uiteinde in plaats van twee, waaromheen het touw wordt gedraaid. De klomp uit het scheepswrak (v37) is van eik en zat oorspronkelijk vast met een spijker, vermoedelijk aan de nagelbank.³

De klomp is met een kleine bijl uit gespleten eiken stamhout vervaardigd. De scherpe randen op de zijkanten zijn eraf gehakt, zodat het touw niet beschadigd zou raken. Op het hout zijn de bijlafslagen van de bewerking zichtbaar bewaard gebleven (figuur 2).



Figuur 2 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18, v37. Klomp van eikenhout. Boven: vanaf de zijkant gezien met uitstekende spijker, onder: vanaf de onderkant gezien met afgewerkte zijkanten en sporen van een bijl (zie pijl).

3.3 AMBACHT EN NIJVERHEID

Gereedschap getuigt van nijverheid op het schip. Dit zijn werkzaamheden die met het onderhoud van het schip te maken hebben gehad, zoals reparaties aan zeilen en tuigage, en het onderhouden van het houten scheepsinventaris, zoals houten kuipen en tonnen voor opslag, lantarens en tuigage. Op een schip voeren

³ Dit is geen kikker omdat deze niet twee symmetrische uiteinden heeft.

altijd enkele timmerlieden mee, en soms zelfs een kuiper die de tonnen en het overige, gekuipde vaatwerk, indien nodig repareerde. Uit het scheepswrak bij Warder zijn maar liefst vier stuks gereedschap geborgen die met houtbewerking te maken hebben.

3.3.1 Zwikboor

Uit het wrak afkomstig is een kleine handboor, een zogenaamde zwikboor (v22). Haaks op de boor die ook wurm wordt genoemd, is het handvat geplaatst. Het handvat is symmetrisch en in het midden iets breder dan op de uiteinden. Het is op de houtdraaibank uit een stuk appelhout vervaardigd. In het midden is een merklijn aangebracht. Aan weerskanten van het handvat zijn op het uiteinde twee ondiepe gaten zichtbaar. Hier heeft ooit een metalen plaatje omheen gezeten. Een zwikboor is gebruikt om gaten te boren in houten vaten die als container dienden voor wijn of bier. In de vaten werd met een zwikboor een gaatje geboord voor de ontluchting of voor het proeven van de inhoud. Met de stalen achterkant kon het gaatje aansluitend met een houten pennetje (zwik) worden gedicht (*figuur 3*).⁴



Figuur 3 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v22, handvat van appelhout.

⁴ Met vriendelijke dank aan Dirk Jan Bindt voor de informatie over de zwikboor.

3.3.2 Pistoolgreepzaag

Een bijzonder voorwerp uit het wrak is een kleine zaag met handvat dat is gesneden uit het hout van kardinaalsmuts (v73). Het handvat is licht gebogen, vandaar de associatie met de greep van een pistool, en heeft een achtkantige doorsnede. De tandjes van de zaag staan omhoog, een ongebruikelijke manier om het zaagblad te plaatsen. Normaal gesproken zijn dit type zagen gebruikt voor het zagen van rondingen in niet al te dik hout, onder meer voor het maken van fijn filigraanwerk in houten panelen. De zetting van het zaagblad kan voor een specifieke functie zijn toegepast. Een suggestie uit het team van de maritieme archeologen is dat de zaag uitermate geschikt is voor het uitzagen of uithollen van houten messcheden.⁵

Opvallend is een ingesneden tekst aan boven- en onderkant van het handvat. Naast de tekst is op het uiteinde een merkteken in de vorm van een X met haakjes ingeritst. De tekst is nog niet ontcijferd, maar er is in elk geval sprake van 'Obbe', waarschijnlijk de naam van de maker. Het eerste woord aan de bovenkant is vermoedelijk bra. Dit betekent 'goed' in Zweeds. Aan de onderkant van het handvat is mogelijk het woord 'werk' of 'work' te herkennen (*figuur 4 t/m 8*).



Figuur 4 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v73, pistoolgreepzaag uit het hout van kardinaalsmuts.



Figuur 5 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v73, detailopname van het zaagblad.

⁵ Mond. informatie via Johan Opdebeeck naar aanleiding van onderzoek door de heer Dirk Jan Bindt.



Figuur 6 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v73, detailopname van bovenkant handvat met tekst.



Figuur 7 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v73, detailopname van onderkant handvat met tekst.



Figuur 8 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v73, detailopname van onderkant handvat met tekst.

3.3.3 Handvat

Het gaat om een uit het hout van de gewone esdoorn gesneden handvat (v78). Het object is niet compleet. Gezien de verse breuklijnen is het handvat aan een kant recent afgebroken. Dit handvat diende vermoedelijk als greep van een trekzaag. Twee van deze handvatten zaten aan weerszijden van het zaagblad.

Het deel van de greep dat in de fitting van de zaag zat, is afgebroken (*figuur 9 en 10*).



Figuur 9 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v78, zaaggreep uit het hout van de gewone esdoorn.

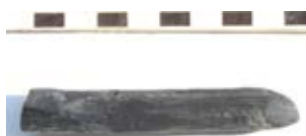


Figuur 10 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v78, links: afgewerkte zijkant van zaaggreep en rechts: het recent afgebroken uiteinde.

3.3.4

Pen

In de vlakgang is deze zeskantige pen gevonden die oorspronkelijk in een pen-gat verbinding dienst zal hebben gedaan. Een uiteinde is origineel en toegespitst, de andere kant is (oudtijds) afgebroken. De pen is ca. 9 cm lang en is gesneden uit wilgenhout.



Figuur 11 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v80, wilgenhouten pen.

3.4 MUZIEKINSTRUMENTEN

Uit het wrak is een compleet muziekinstrument, namelijk een fluit geborgen. Er zijn maar weinig vondsten van muziekinstrumenten uit archeologische contexten bekend, ook al zal men zich in de vrije tijd vast met dans en zang hebben vermaakt. De vondst van de fluit is dan ook zeer bijzonder te noemen.

3.4.1 Dwarsfluit

Het gaat om een compleet object (v48) waarvan de bovenkant tijdens de opgraving is beschadigd (afgebroken). Dit stuk heeft een apart vondstnummer gekregen, namelijk v49. De dwarsfluit is uit één stuk buxushout op de houtdraaibank vervaardigd en vervolgens uitgehold (lengte 70,5 x diameter 2,25 cm). In de fluit zijn zeven gaten geboord, zes vingergaten en een blaasgat. Om het bovenste deel, net boven het blaasgat, is koper om het hout gelegd. Onder het blaasgat, ongeveer tot aan het eerste vingergat, is een 2 mm sterke koperdraad gewikkeld. De koperen huls zal het bovenstuk hebben beschermd, de koperdraad zal puur uit esthetische overwegingen zijn toegevoegd (*figuur 12 en 13*).

De enige, bekende parallel is afkomstig van de handelsplaats Nova Zembla (*figuur 14*). De houtsoort van deze fluit is niet officieel gedetermineerd.⁶ De fluit is op het uiteinde afgebroken en heeft een resterende lengte van 64 cm en een diameter van 2,2 cm. De fluit uit Nova Zembla heeft geen koperen afwerking rondom de bovenkant en ook geen versiering met koperdraad. Dit model is eenvoudiger in makelij dan de fluit van het scheepswrak bij Warder.



Figuur 12 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v48/v49, de fluit van buxushout met blaasgat en zes vingergaten.



Figuur 13 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v49, links: blik op de binnenkant van het boenstuk, rechts: het bovenstuk met koperen huls.

⁶ Op de website van het Rijksmuseum staat beukenhout, maar dit lijkt onwaarschijnlijk omdat beukenhout vrij zacht is en anders breekt dan op de foto van de fluit te zien is. Vermoedelijk is de houtsoort 'op het oog' bepaald en is men uitgegaan van de vrij lichte kleur van het hout.



Figuur 14 Dwarsfluit van Nova Zembla (© Collectie Rijksmuseum Leiden).

3.5 KEUKENGEREI

Tot het keukengerie behoren borden, drinkbekers, kommen en schalen, als ook roergereedschap en containers voor de voedselbereiding. Houten serviesgoed is de goedkope variant van het aardewerken serviesgoed.

3.5.1 Schaal

Uit het wrak kwam ook het fragment van een schaal (v87, *figuur 15*). Deze is gedraaid uit een stuk stamhout van els. Aan de binnen- en buitenkant zijn de draairingen van het werken op de houtdraaibank duidelijk te herkennen. Oorspronkelijk zal de maximale diameter van de schaal ca. 22 cm zijn geweest en een hoogte van ca. 7 tot 8 cm hebben gehad. De schaal is niet gefacetteerd. Op 3,7 cm onder de rand is de schaal iets dikker doordat het draaiwerk niet overal gelijkmatig is uitgevoerd. De schaal wordt naar boven toe wijder en eindigt in een rechte rand die aan de buitenkant lichtelijk naar binnen wijkt. Behalve post-depositionele beschadigingen is het oppervlak gaaf. Slijtage of reparaties zijn niet waargenomen.



Figuur 15 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18, twee aanzichten van het fragment van een elzenhouten schaal, vondstnummer 87. Boven: buitenaanzicht, onder: binnenaanzicht.

3.6 OVERIGE

De functie van twee voorwerpen kon niet worden bepaald. Mogelijk betreft het delen van het schip die oorspronkelijk aan het schip vast hebben gezeten, en is geen sprake van mobiele scheepsinventaris.

3.6.1 Balkjes

Het eerste object waarvan de functie niet is achterhaald, is een ca. twintig cm lang balkje (v38) met drie spijkergaten. Het balkje is zowel in lengterichting als ook in het midden gescheurd, daardoor heeft het balkje van de zijkant gezien een wigvormige vorm. Het houtoppervlak is zorgvuldig geglad met een schaaf. Hiervan zijn nog sporen op het hout zichtbaar bewaard gebleven (*figuur 16*).

Het tweede stuk is eveneens van eik en ook gescheurd in midden en lengte (v52). Het is duidelijk bewerkt, heeft een onregelmatig, wigvormig uiterlijk, en een schuin afgesneden uiteinde (*figuur 17*).



Figuur 16 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v38, drie aanzichten van het eiken balkje, onderste foto: aanzicht van bovenkant.



Figuur 17 Scheepswrak bij Warder, MAR_MYN18 v52, drie aanzichten van het eiken balkje, rechts: detail van onderkant.

4. Catalogus

Objectnaam: MAR_MYM 18 V77

Artefact: jufferblok

Categorie: tuigage

Beschrijving: Compleet. Druppelvormig blok met drie ogen (gaten) en een groef rondom het blok.

Maten: 17 x 2,4 tot 11 x 3,6 cm (hoogte x breedte x dikte)

Materiaal: es (*Fraxinus excelsior*)

Opmerking: Touwresten in doorboringen bewaard.



Objectnaam: MAR_MYM 18 V37

Artefact: klamp

Categorie: tuigage

Beschrijving: Haakvormig uiteinde compleet, licht beschadigd op andere uiteinde. Met spijker waarmee klamp was vastgemaakt.

Maten: > 21 cm x 2,5 x 1,6 tot 3 cm (restlengte x breedte x dikte), spijkerlengte is 9 cm.

Materiaal: eik (*Quercus*)

Opmerking: -



Objectnaam: MAR_MYM 18 V22

Artefact: fretboor

Categorie: ambacht en nijverheid

Beschrijving: Compleet, met merklijn om midden van handvat aan te geven. Vanaf het midden loopt het handvat naar de uiteinden smaller toe. Het handvat is op de draaibank vervaardigd.

Maten: 7,3 x 1,5 tot 2,3 cm (lengte handvat x diameter uiteinde en midden), totale hoogte incl. boor is 10 cm.

Materiaal: appel (*Pyrus malus*)

Opmerking: -



Objectnaam: MAR_MYM 18 V73

Artefact: pistoolgreepzaag
ambacht en nijverheid

Beschrijving: Compleet, achtkantig gesneden, met inscriptie aan boven- en onderkant van pistoolvormige greep, en met een merkteken op het uiteinde. Het zaagblad heeft 26 zaagtanden. De zaagtanden zijn naar boven gericht voor een specifieke bewerking. Ze zijn gezet of gesteld, dat wil zeggen ze buigen afwisselend naar links en naar rechts om de zaagsnede breder te maken dan het zaagblad. Dit vergemakkelijkt het zagen van hout.

Maten: 9,2 x 1,7 en 2 cm (lengte x doorsnede achterkant/aanzet zaag), totale lengte is 27,2 cm (waarvan zaagblad 18 cm). De zaagtanden beginnen bij 11,2 cm vanaf aanzet zaagblad.

Materiaal: kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*)

Opmerking: -

**Objectnaam: MAR_MYM 18 V78**

Artefact: handvat (greep van zaag?)
Categorie: ambacht en nijverheid
Beschrijving: aan een kant afgebroken, rechthoekig in doorsnede met aan een kant afgesneden zijkanen. Aan een kant schaafsporen zichtbaar.

Maten: > 14,4 x 3 x 2 cm (restlengte x breedte x dikte)

Materiaal: gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*)

Opmerking: -

**Objectnaam: MAR_MYM 18 V80**

Artefact: pen
Categorie: overige
Beschrijving: Compleet, met schuin afgesneden bovenkant en toegespitst uiteinde.

Maten: 8,8 x 1,2 cm (lengte x diameter), aangepunt over 1,3 cm.

Materiaal: wilg (*Salix*)

Opmerking: Uit vlakgang.



- Objectnaam:** MAR_MYM 18 V48
- Artefact:** dwarsfluit
- Categorie:** muziekinstrumenten
- Beschrijving:** Compleet, uit één stuk gedraaid met aan de bovenkant een koperen omhulsel. Onder de koperhuls is de fluit met een koperdraad omwikkeld (zeven omwindsels). De fluit met zeven gaten bezit geen afneembaar of ingesneden mondstuk. Op 0,2 cm onder de messing huls bevindt zich het blaasgat. Tussen het blaasgat en het eerste vingergat is 28,2 cm. Op het uiteinde heeft oorspronkelijk ook koper gezeten. Hiervan is de inkeping op het hout zichtbaar bewaard gebleven.
- Maten:** 70,5 x 2,25 cm (lengte x diameter); met messing huls aan bovenkant is de diameter 2,5 cm. De afstand tussen de gaten (vanaf de onderste gerekend en van hart tot hart) is 2,9 – 3 – 5,1 – 2,8 – 3 – 28,2 cm. De diameter van de gaten is een keer 0,7 cm (onderste vingergat) en van de overige 0,65 cm. Lengte koper aan bovenkant is 8,1 cm, aan de onderkant bevond zich oorspronkelijk een koperen huls van 2,8 cm lengte.
- Materiaal:** buxushout (*Buxus sempervirens*)
- Opmerking:** Een bijna identiek exemplaar, maar dan zonder koper, is afkomstig van de vindplaats Nova Zembla.



Objectnaam: MAR_MYM 18 V87

Artefact: schaal

Categorie: keukengerei

Beschrijving: Fragment van een schaal met duidelijke draairingen van het houtdraaien aan de buiten- en binnenkant. Oorspronkelijke diameter ca. 22 cm en hoogte ca. 7 tot 8 cm. De rand is niet gefacetteerd.

Maten: >15,2 x > 6 x 0,3-0,7 cm
(restbreedte x resthoogte x dikte)

Materiaal: els (*Alnus*)

Opmerking: -

**Objectnaam: MAR_MYM 18 V52**

Artefact: balkje

Categorie: overige

Beschrijving: Fragment van een balkje, wigvormig gescheurd in de breedte en op het uiteinde.

Maten: >12,2 x > 3 x 2,1 cm (restlengte x restbreedte x dikte)

Materiaal: eik (*Quercus*)

Opmerking: -

**Objectnaam: MAR_MYM 18 V38**

Artefact: balkje

Categorie: overige

Beschrijving: Een uiteinde recht afgewerkt, andere afgescheurd. Wigvormig vanaf zijkant bekeken. Drie spijkergaten op 4,8, 10,6 en 16 cm gerekend vanaf origineel uiteinde. Met zaagsporen op houtoppervlak.

Maten: >20,3 x 5,9 x 2,7 cm (restlengte x breedte x dikte)

Materiaal: eik (*Quercus*)

Opmerking: -



5. Literatuur

- Hildred, A., 1997: The material culture of the Mary Rose (1545) as a fighting vessel: the uses of wood, in: M. Redknap, *Artefacts from wrecks : dated assemblages from the late Middle Ages to the Industrial Revolution*, Oxford.
- Lange, S., 2017: *Uit het juiste hout gesneden. Houten gebruiksvoorwerpen uit archeologische context tot 1300 na Chr.*, (Nederlands Archeologische Rapporten 54), Amersfoort.
- Lange, S., & H. van Haaster, 2017: *Botanische vondsten uit het scheepswrak Burgzand Noord 17 (BZN17), het 'palmhoutwrak'*, Zaandam (BIAxiaal 994).
- Lange, S., 2018: *Houten voorwerpen uit het scheepswrak de Eendragt*, Zaandam (BIAxiaal 1056).
- Roggeman T., 2010: *De VOC en De Gouden Eeuw*, Gent (Masterthese in de algemene Economie, Universiteit Gent).
- Schoch, W., I. Heller, F.H. Schweingruber & F. Kienast 2004: *Wood Anatomy of Central European Species* (Online version: www.woodanatomy.ch).
- Schweingruber, F.H., 1990: *Anatomie europäischer Hölzer*, Haupt, Bern, Stuttgart.
- Bourdé de Villehuet, J., 1768: *De scheepsbestierder : of proef van beschouwinge en beoeffeninge, aengaende de bewegingen van het vaertuig en de krygswendingen ter zee*, Dordrecht.

Bijlage 8

Verslag archeobotanisch materiaal

Archeobotanisch onderzoek scheepswrak HE-11-53, projectcode MAR-MYR-18

Otto Brinkkemper, februari 2020

Inleiding

Tijdens het 'IVO - Onderwater - Waarderend' met doorstart naar 'Opgraven Waterbodems' (Coenen & Opdebeeck 2017) zijn twaalf monsters verzameld ten behoeve van archeobotanisch onderzoek.

Het hier gepresenteerde archeobotanische onderzoek omvat de waarderende fase. Deze heeft tot doel na te gaan of de monsters geschikt zijn voor analyse, en welke van de onderzoeksvragen met dit materiaal beantwoord kunnen worden. Het waarderende archeobotanische onderzoek resulteert in een waarderingsrapport met selectieadvies voor definitieve analyse.

Bij het waarderende onderzoek zal worden nagegaan in hoeverre analyse (mogelijk) kan bijdragen aan de beantwoording van voor dit type onderzoek relevante onderzoeksvragen uit het PvE:

Algemeen

- Wat kan gezegd worden van de wrakvormende processen en degradatieprocessen van deze vindplaats?

Vragen met betrekking tot de eventuele mobiele vondsten in het wrak:

- Wat is de gaafheid en conserveringstoestand van de aangetroffen mobiele vondsten?
- Bevinden de vondsten zich *in situ*? Zo ja, waaruit blijkt dat? Indien nee, wat is daarvoor de reden?
- Is er sprake van ingespoeld materiaal (*non-related artefacts*)? En zo ja, welke zijn dat?
- Zijn er resten van de uitrusting, scheepsinventaris, lading en persoonlijke eigendommen aanwezig? Zo ja, wat is de aard, functie en datering daarvan?
- Geven de mobiele vondsten een indicatie over datering en het tijdstip van zinken van het schip? Zo ja welke?
- Geven de mobiele vondsten een indicatie over de functie en herkomst van het schip of zijn lading? Zo ja, welke?

Aanvullende DO vragen:

- Wat is de ruimtelijke relatie tussen de mobiele vondsten en de scheepsonderdelen?
- In hoeverre is het mogelijk om een reconstructie te maken van het oorspronkelijke vaartuig op basis van de opgravingsdocumentatie en verzamelde vondsten en monsters?

Materiaal en methoden

Voor de waardering zijn de monsters met leidingwater gezeefd worden over een serie Norm-zeven met als fijnste maaswijdte 0,25 mm. Van elk monster is 250 ml gezeefd, tenzij minder volume beschikbaar was. Per zee fractie is de botanische samenstelling van over het algemeen drie petrischaaltjes residu onderzocht. Hierbij is gebruik gemaakt van een Zeiss Akioskop stereomicroscoop (vergroting 5-40x). Het monstervolume en het aantal onderzochte petrischaaltjes per fractie is aangegeven in bijlage 1. Enkele determinaties zijn gecontroleerd met de Nederlandse zadenatlas¹ en de vergelijkingscollectie van het archeobotanisch laboratorium van de RCE in Amersfoort. Per monster zijn voorbeelden van de aangetroffen soorten in de archeobotanische collectie van de RCE bewaard. Op basis van de aangetroffen resten is dit waarderingsrapport opgesteld. Na afloop van de waardering zijn de resterende monsters door Johan Opdebeeck gezeefd over een maaswijdte van 1,0 mm voor archeologisch vondstmateriaal. Dit resulteerde in de vondst van touwfragmenten in vnr. 10 die in het gewaardeerde deel van dit monster afwezig waren.

Resultaten en discussie

De waarderingsresultaten voor de afzonderlijke zee fracties per monster zijn opgenomen in bijlage 1.

De conservering van de aangetroffen resten is zonder uitzondering uitstekend. Het betreft vrijwel overal onverkoelde plantenresten, die zeer kwetsbaar zijn voor biologische afbraak in aerobe omstandigheden. Het is overduidelijk dat de plantenresten onder water zijn afgezet en sindsdien ook altijd onder water zijn gebleven.

De afwezigheid van zuurstof aldaar heeft gezorgd voor de goede conserveringsomstandigheden. Waar in een enkel geval een plantensoort niet met zekerheid gedetermineerd kon worden, lag dat ook niet aan de conservering van het materiaal, maar aan het bestaan van

¹ Cappers, Bekker & Jans 2006.

meerdere, sterk op elkaar gelijkende zaden van verschillende soorten. Vooral het veelsoortige plantengeslacht zegge staat hierom bekend.

Wat betreft cultuurgewassen en andere gebruiksplanten zijn slechts één verkoolde korrel van bedekte gerst (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*; vnr. 90) en één maanzaadje (*Papaver somniferum*; vnr. 11) aangetroffen. Door deze zeer geringe vondstdichtheid kan niet met zekerheid vastgesteld worden dat deze deel uitgemaakt hebben van de oorspronkelijke lading van het schip.

Bijna alle monsters bestaan uit een combinatie van plantensoorten die niet van nature bij elkaar groeien. Vaak betreft het veenmosblaadjes in combinatie met zoutplanten als zeebies (*Bolboschoenus maritimus*), zilte zegge (*Carex distans*), kwelderzegge (*Carex extensa*) en zilte rus (*Juncus gerardii*) en mariene dierlijke organismen, zoals mosselkreeftjes (Ostracoda), gaatjesdragers (Foraminifera) en mariene mollusken als mossel (*Mytilus edulis*) en kokkel (*Cerastoderma edule*). In de vroegere Zuiderzee zal vanuit verschillende richtingen materiaal via het water zijn aangevoerd, wat in het scheepswrak tot bezinking kon komen.

Van groot belang is het voorkomen van driehoeksmossels (*Dreissena polymorpha*) in vier van de onderzochte monsters (vnr. 10, 32, 64 en 100; FOTO TOEVOEGEN??). Dit is een oorsprong Russische soort uit de rivieren rond de Zwarte en de Kaspische Zee, die voor het eerst in 1826 in Nederland is waargenomen.² Ze leven in zoet water, maar kunnen geschikte gebieden na afsluiting van de zee, zoals ook in het geval van de Zuiderzee, snel koloniseren. Deze dieren graven zich niet in het sediment in, dus deze monsters bevatten veel jonger materiaal dan de datering van het (middeleeuwse) scheepswrak. De combinatie van deze zoetwatermossels met resten van hoogveenplanten en van planten en dieren van zoute milieus maakt aannemelijk dat de sedimentatie van het schip gedurende langere tijd plaatsvond en/of met materiaal van zeer diverse herkomst. Door deze vondsten is de datering van het overige materiaal ook zeer twijfelachtig. Het verdient daarom geen aanbeveling om deze monsters in meer detail te analyseren.

Hoogstwaarschijnlijk zijn de aangetroffen resten van touw wél oorspronkelijk van het schip. De vnr's 10, 72 en 86 betreffen resten die als 'touw'

waren geïnterpreteerd bij de bemonstering.

Vnr. 86 bestaat inderdaad uit touw. Het bleek gemaakt van dierlijk haar, dat door Henk van Haaster (BIAX Consult) deels gedetermineerd kon worden als runderhaar. Een groot deel was niet determineerbaar, maar dat kan gaan om zogeheten onderhaar, wat sowieso niet op diersoort te determineren is. Dit kan dus ook van rund afkomstig zijn.

Vnr. 72 was eveneens van dierlijk haar, door Henk van Haaster gedetermineerd als schapenwol. Dit was een vervilte lap, geen getwist en/of getwijnd touw. De lap rook nog sterk naar teer, en kan mogelijk gebruikt zijn voor het breeuwen van het schip.³

Vnr. 10 bleek touw te bevatten van plantaardige vezels. Tot op heden is het niet gelukt deze te determineren. Wel zeker is dat het geen touw betreft van de vezels van hennep of vlas, het betreft wellicht eerder veel grovere vezels van boombast.

Vnr. 79 is bemonsterd in de veronderstelling dat dit breeuwsel betrof. Dit monster is ongezeefd onder de stereomicroscop bekeken. Het bestond voornamelijk uit zeer fijne plantenstengels, mogelijk (deels) mostakjes zonder blaadjes. Daarnaast kwamen tientallen losse blaadjes van bladmos(sen) voor en zijn vijf blaadjes aangetroffen van een veenmossoort, gezien de lange, slanke blaadjes mogelijk waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*). Mossen worden frequent als breeuwsel in opgegraven scheepswrakken aangetroffen.⁴ Bij het onderzoek van Cappers *et al.* zijn 182 monsters van 98 Nederlandse scheepswrakken uit de 9e tot de 19e eeuw onderzocht. In 79 monsters hiervan kwam veenmos voor en in 34 monsters andere soorten bladmossen. Dit waren dus zeer gebruikelijke producten voor het breeuwen. Hoewel (veen) mossen ook in veel andere monsters van het thans onderzochte wrak voorkomen, is het door de vondstomstandigheden van vnr. 79 aannemelijk dat het hier ook om breeuwsel gaat.

Conclusie en aanbevelingen

De twaalf onderzochte monsters (met twee submonsters van de potinhoud vnr. 10) bevatten goed geconserveerde botanische resten die van zeer diverse herkomst zijn, en mogelijk ook gedurende langere tijd zijn gesedimenteerd gezien de aanwezigheid van driehoeksmossels. Verdere analyse is niet zinvol, maar de met deze

² Gittenberger *et al.* 2004, 190.

³ Henk van Haaster, pers. meded. nov. 2019.

⁴ Cappers *et al.* 2000; Deforce *et al.* 2014; Saatkamp, Guyon & Phillipine 2011.

archeobotanische waardering bereikte onderzoeksresultaten dragen wel bij aan de beantwoording van enkele onderzoeksvragen.

Wat kan gezegd worden van de wrakvormende processen en degradatieprocessen van deze vindplaats?

Degradatie van het plantaardige materiaal heeft niet of nauwelijks plaatsgevonden. De onverkoelde plantenresten zijn sinds hun depositie in permanent anaerobe omstandigheden bewaard gebleven en daardoor gevrijwaard van biologische afbraakprocessen.

Bevinden de vondsten zich *in situ*? Zo ja, waaruit blijkt dat? Indien nee, wat is daarvoor de reden?

De touwresten en het breeksel zullen zich *in situ* bevonden hebben, van de overige in deze bijdrage beschreven resten kan niet worden vastgesteld of ze tot de oorspronkelijke lading hebben behoord, van de driehoeksmossels is dit zelfs uitgesloten.

Is er sprake van ingespoeld materiaal (*non-related artefacts*)? En zo ja, welke zijn dat?

De driehoeksmossels zijn met volledige zekerheid later ingespoeld, niet eerder dan 1826. De vele resten van veenmos zouden afkomstig kunnen zijn van brandstof (turf) dat op het schip aanwezig was, maar ook die kunnen op enig moment na het zinken van het schip via het water zijn aangevoerd en in het schip gesedimenteerd. Voor de resten van zoutplanten (die niet tot de reguliere voedselplanten hebben behoord in de middeleeuwen) is nog waarschijnlijker dat ze door het water zijn getransporteerd en in het schip gesedimenteerd. Als lading zijn deze planten niet waarschijnlijk te achten.

Zijn er resten van de uitrusting, scheepsinventaris, lading en persoonlijke eigendommen aanwezig? Zo ja, wat is de aard, functie en datering daarvan?

De aangetroffen verkoelde korrel van gerst en het onverkoelde maanzaadje hebben mogelijk tot de proviand van het schip behoord, maar ook hiervan is gezien de overige aangetroffen resten zeker niet uit te sluiten dat het van elders

door het water is aangevoerd. Het touw en het breeksel zullen wel deel uitgemaakt hebben van de scheepsinventaris. Uit de soortensamenstelling van beide is geen informatie over de datering ervan af te leiden.

Op de overige onderzoeksvragen waar het archeobotanische onderzoek mogelijk informatie zou kunnen opleveren, is het niet mogelijk op basis van de aangetroffen botanische resten een antwoord te geven.

Literatuur

Cappers, R.T.J., E. Kook-Kamps, S. Bottema, B.O. van Zanten & K. Vlierman 2000: The analysis of Caulking material in the study of shipbuilding technology, *Palaeohistoria* 39/40, 577–90.

Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland. Digital seed atlas of the Netherlands, Groningen* (Groningen Archaeological Studies 4).

Deforce, K., L. Allemeersch, H. Stieperaere & K. Haneca 2014: Tracking ancient ship routes through the analysis of caulking material from shipwrecks? The case study of two 14th century cogs from Doel (northern Belgium), *Journal of Archaeological Science* 43, 299–314.

Gittenberger, E., A.W. Janssen, W.J. Kuijper, T. Meijer, G. van de Velde & N. de Vries 2004: *De Nederlandse zoetwatermollusken: recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water*, Leiden (Nederlandse Fauna 2).

Saatkamp, A., M. Guyon & M. Philippe 2011: Moss caulking of boats in upper French Rhône and Saône (Eastern France) from the 3rd to the 20th century and the use of *Neckera crispa* Hedwig, *Vegetation History and Archaeobotany* 20, 293–304.

Bijlage 1. Waarderingsresultaten MAR-MYR-18

xP = aantal onderzochte petrischaaltjes per zeef-fractie. Cultuurgewassen **vet** gemarkeerd.

Vnr. 10: 500 ml gezeefd over ¼ mm, “touw en turf” volgens etiket.

Fr. > 1 mm (3P): residu vrijwel 100% organisch materiaal: Veenmos blaadjes 100-en; Veenmos stengels vele tientallen; Mosstengels tiental; Haarmos stengle 1; Riet stengel 1; Strandmelde-type 1x; Struikhei bloem 1x; Scherpe zegge-type 1x, Zilte zegge 1x; Uitstaande/Spiesmelde 1x; Gewone/Slanke waterbies 1x; Lidsteng 1x; Ruwe bies 2x; Gagel 1x; Kruijpende boterbloem-type 1x; Driehoeksmossel 1x; Veenmos sporenkapsel enkele; Wollegras bladfragm. 1x.

Fr. > 1/2 mm (2P): Veenmos blaadjes vele 100-en; Eenarig wollegras sclerenchymspoeltje 5x; Mosselkreeftje ca. 20x; Uitstaande/Spiesmelde 2x; Snavelzegge 2x; Gewone/Slanke waterbies 1x; Water-/Akkermunt 2x; Witte/Bruine snavelbies 1x; Echte koekoeksbloem 2x.
Fr. > 1/4 mm (1P): Mosselkreeftje 100-en; Veenmos blaadje enkele 100-en; Gaatjesdrager 3x.

NB: Na de waardering is het restant van dit monster door Johan Opdebeeck gezeefd en werden alsnog tientallen touwfragmenten aangetroffen. Dit bleek van in elkaar gedraaid plantaardig materiaal vervaardigd.

Vnr. 11 Inhoud pot, deel 1 (onderin pot), 90 ml gezeefd en pollenmonster bewaard.

Fr. > 1 mm (2P): Voornamelijk kluitjes amorf organisch materiaal; Veenmos takjes- en blaadjes 100-en; Struikhei takje 1x, Zeebies 1x; Wateraardbei 1x; Witte/Bruine snavelbies 1x.
Fr. > 1/2 mm (2P): Scherpe zegge-type 1x; Waterbies (klein) 1x; **Maanzaad** 1x; Waterranonkel 1x; Witte/Bruine snavelbies 5x; Veenmos blad 1000-en, waarvan ca. 50% kamveenmos; Kever dekschild 1x; Eenarig wollegras sclerenchymspoeltje 2x; Hoornbloem 1x; Dwergzegge 1x; Gewone/Slanke waterbies 1x; Waterkers? 1x.
Fr. > 1/4 mm (1P): Kranswier 1x; Zilte rus 4x; Gaatjesdrager 8x (cf. *Ammonia beccarii*); Zeegroene/Rode ganzenvoet 1x.

Vnr. 11 Inhoud pot, deel 2 (niet onderin), 100 ml gezeefd.

Fr. > 1 mm (2P): Voornamelijk amorf organisch materiaal; Veenmos blaadjes en takjes 100-en; Waterdrieblad 1x; Scherpe zegge-type 1x; Struikhei takje 2x.
Fr. > 1/2 mm (2P): Veenmos blaadjes 1000-en; Lidsteng 1x; Waterranonkel 2x; Mosselkreeftje 1x; Eenarig wollegras sclerenchymspoeltje 8x; Witte/Bruine snavelbies 4x; Zomp(?) zegge 1x;

Wormenei 1x; Grote brandnetel 1x; Blaartrekkende boterbloem 1x; Gewone/Slanke waterbies 1x.

Fr. > 1/4 mm: Veenmos blaadjes 100-en; Mosselkreeftje 1x; Gaatjesdrager 6x; Mosdierdje statoblast 1x.

Vnr. 32: Inhoud koperen ketel 0-5 cm = bodem. 330 ml gezeefd = alles.

Fr. > 1 mm (3P): Veel schelpen, o.a. Driehoeksmossel (1 doublet), kokkel, juv. Grote strandgaper; Basters drijfslak; zaden: Ruwe bies 1x; Lepelblad 1x; Gewone/Slanke waterbies 2x; Blauwe (?) zegge 1x; Kruijpende boterbloem-type 1x; Veenmos blad 2x; Moeraszegge 1x; Eenarig wollegras sclerenchymspoeltje 1x; Selderij 1x.
Fr. > 1/2 mm (2P): Voornamelijk schelpgruis en amorf organisch materiaal: Mosselkreeftje vele 100-en; Waterranonkel enkele; Veenmos blaadjes tiental; Melkkruid 1x; Watermunt 1x.
Fr. > 1/4 mm (1P): Voornamelijk amorf organisch materiaal: Mosselkreeftje vele 100-en; Veenmos blaadje 100-en; Selderij 1x; Gaatjesdrager (cf. *Ammonia beccarii*) 1x.

Vnr. 63: 250 ml gezeefd, zeer los monstermateriaal, lijkt verspoeld.

Fr. > 1 mm (3P): Voornamelijk amorf plantaardig materiaal, geen turf! Uitstaande/Spiesmelde 1x; Melganzenvoet 1x; Gevlekte scheerling 1x; Snavelzegge 1x; Galigaan 1x; Gewone/Slanke waterbies 1x; Scherpe zegge-type 1x; Kroos 1x; Eenarig wollegras sclerenchymspoeltje 3x; Zilverschoon 2x; Ruwe beis 1x; Veenmos blad ca. 20x; Haarmos stengel/blad 1x; Veenmos sporenkapsel 1x; Veenmos operculum 1x; Wormenei 2x; Mosselkreeftje 3x; Mostakje 1x.
Fr. > 1/2 mm (2P): Veenmos blaadje 100-en; Berk zaad 1x; Eenarig wollegras sclerenchymspoeltje 3x; Tweerijige/Elzenzegge 1x; Snavelzegge 1x; Grote weegbree 1x; Zilverschoon 1x; Witte/Bruine snavelbies 1x; Water-/Akkermunt 1x; Wollegras stengelepidermis 1x; Mosselkreeftje 10x; Kever dekschild 1x.
Fr. > 1/4 mm (1P): Dophei zaad 1x; Pitrus-type 1x; Gaatjesdrager (cf. *Ammonia beccarii*) 5x; Mosselkreeftje ca. 10x; Veenmos blad 100-en.

Vnr. 64: 250 ml gezeefd.

Fr. > 1 mm (3P): Driehoeksmossel 1x; Platte slijkgaper 2x; Zeebies 2x; Ruwe bies 2x; Zilte/Kwelderzegge 3x; Tweerijige zegge 1x; Oeverzegge 2x; Blaartrekkende boterbloek 1x;

Gewone/Slanke waterbies 1x; Zilver schoon 1x; Veenmos blaadjes 5x.

Fr. > ½ mm: Veenmos blaadjes 100-en; Mosselkreeftje enkele.

Fr. > ¼ mm: Veelmos blaadjes 100-en, Mosselkreeftje tientallen, Gaatjesdrager enkele, waaronder *Ammonia beccarii*.

Vnr. 72: touw

Lap vervilte wol (schaap). Determinatie Henk van Haaster (BIAX Consult). Nog met teerlucht, mogelijk gebruikt voor breeuwen.

Vnr. 79 “breeuwsel” volgens etiket.

Ongezeefd bekeken (3P): merendeels fijne plantestengels, mogelijk (deels) mos; Water(?) veenmos 5 takjes; bladmos tiental blaadjes; Struikhei 1 takje; rondbladige veenmossoort 1 takje.

Vnr. 86: touw

Tot touw gedraaid haar, tenminste deels van rund, flink deel niet determineerbaar maar dat kan onderhaar zijn dat sowieso niet op diersoort te brengen is. Determinatie Henk van Haaster (BIAX Consult). Mogelijk breeuwsel.

Vnr. 88: 250 ml gezeefd.

Fr. > 1 mm (2P): grote kluiten, hard materiaal, amorf, niet duidelijk (veen)mos o.i.d.

Fr. > ½ mm (2P): vnl. brokjes amorf organisch materiaal: Veenmos blaadjes 100-en; Gewone/Slanke waterbies 2x; Witte/Bruine snavelbies 5x; Veenmos operculum 3x.

Fr. > ¼ mm: Voornamelijk amorf organisch materiaal: Veenmos blad 100-en; Struikhei blad 1x; Pitrus-type 1x.

Vnr. 90: 250 ml gezeefd over ¼ mm, zeer los monsternormaal, lijkt verspoeld.

Fr. > 1 mm (3P): Uitstaande/Spiesmelde 4x; Zeebies 3x; Zilte zegge 1x; Zeegroene zegge 3x; Oeverzegge 1x, Kwelder? zegge 1x; Akkerdistel 1x; Lidsteng 1x; Selderij 1x; Waterranonkel 1x, Kruidende boterbloem-type 1x, Gewone/Slanke waterbies 1x, Schedefonteinkruid 1x; Varkensgras 1x; Ruwe bies 13x; Moerasdoorn 1x; Veenmos blad 3x; Schorrenzoutgras 2x;

Bedekte gerst (verk.) 1x; Kever dekschild 1x; Groot stuk, zeer hard hout, nauwelijks structuur te zien, tropisch? 1x; Kokkel broedval vele tientallen; Spiering wervel 1x; Zeedonderpad wervel 1x; Noorse woelmuis kies + femur 1x

(gewervelden determinaties Frits Laarman).

Fr. > ½ mm (2P): Mosselkreeftje 100-en;

Veenmos blaadjes ca. 20; Zeegroene zegge 1x; Scherpe zegge-type 1x; Ruwe bies 1x; Bladmos takje 1x; Selderij 1x; Gewone/Slanke waterbies 1x; Waterranonkel 3x; Schapenzuring 1x; Kevers dekschild 1x.

Fr. > ¼ mm (1P): Mosselkreeftje 100-en;

Veenmos blaadje vele tientallen; Watervlo (*Moina*) overwinteringsei 1x; Mosdiertje statoblast 1x; Zilte rus 1x; Gaatjesdrager 1x.

Vnr. 100: 250 ml gezeefd.

Fr. > 1 mm (3P): vnl. takjes en amorf organisch materiaal, Ruwe bies 10x; Lidsteng 1x; Snavel (?) zegge 2x; Moeraszegge 2x; Uitstaande/Spiesmelde 1x; Fonteinkruid 2x; Kruidende boterbloem-type 1x; Waterranonkel 1x; Kruid (?) ganzerik 1x; Grote strandgaper juv. 1x; Brakwaterhorentjes 3x; Driehoeksmossel 1x; Kokkel (juv.) 4x, 1x doublet; Wormenei ca. 5x.

Fr. > ½ mm (2P): Veenmos blaadjes 100-en; Mosselkreeftje enkele, Waterranonkel 5x; Perzikkruid 1x, Rupsklaver? 1x; Tweerijige zegge 2x; Ruwe bies 1x; Snuitkever kop 1x; Brakwaterhorentjes 5x; Gewone/Slanke waterbies 2x; Eenarig wollegras sclerenchymspoeltje 2x.

Fr. > ¼ mm (1P): Mosselkreeftje tientallen, Gaatjesdrager honderden, waaronder *Ammonia beccarii*.

Vnr. 101: 250 ml gezeefd.

Fr. > 1 mm (2P): Stevige strandschelp 1x; Kokkel broedval 3x, 1x doublet; Veel stukjes takhout; Fonteinkruid 2x; Wormenei 4x; Hoornblad 1x. Ganzerik 1x; Vogelmuur 1x; Zeebies 7x; Bladmos takje 1x; Zeegroene (?) zegge 1x; Moeraszegge 1x; Mossel fragm. 2x; Roodbakkend aardewerk/baksteenfragm. 1x; *Cenococcum geophilum* (schimmel vruchtlichaam) 1x; Uitstaande/Spiesmelde 1x; Grote diepslak (?) operculum 1x; Ruwe bies 4x; Gewone/Slanke waterbies 1x.

Fr. > ½ mm (2P): Mosselkreeftje tientallen; Waterranonkel 1x; Waternavel 1x; Eenarig wollegras sclerenchymspoeltje 1x; Veenmos blad 5x; Blaartrekkende boterbloem 2x; Veenmos operculum 1x; Gaatjesdrager (kalk, trochospiraal) 1x.

Fr. > ¼ mm (1P): Veel amorf organisch materiaal: Mosselkreeftje tientallen, Gaatjesdrager (*Ammonia beccarii*) 2x; Rus 4x; Gaatjesdrager (kalk, trochospiraal) 1x.

Bijlage 9

Rapport schoen

J. Nientker

HE-11-53-Vo12

Vondst HE-11-53-Vo12 bestaat uit 13 gefragmenteerde lederen schoenonderdelen. De conditie van het leer is matig tot slecht. Door het lange verblijf onder water bevat het leer geen vetten en looistoffen meer, waardoor het al snel uit elkaar valt. Het leer is op diverse plaatsen gespleten als gevolg hiervan, of al als gevolg van een slechte looiïng van de runderhuid in de tijd toen de schoen gemaakt werd.

De schoenonderdelen zijn geconserveerd aangeleverd. Spijtig daaraan is, dat enige samenhang van de losse onderdelen niet meer duidelijk is en fragmenten, details en eventueel naaigaren bij het reinigen mogelijk is verdwenen, wat een reconstructie bemoeilijkt. Een “en bloc” gelichte schoen, met omgevings sediment aangeleverd, zou mogelijk meer en gedetailleerdere informatie hebben opgeleverd, alvorens de fragmenten te conserveren.

Ondanks de gefragmenteerde staat van de onderdelen is deze schoen aan het bovenblad te herkennen als een “instapschoen”, door Goubitz' ingedeeld bij de zogenaamde “Koeienbekschoenen”, waarvan de datering in de eerste kwart of helft van de 16E eeuw valt.

De verschillende onderdelen kunnen worden uitgesplitst in een voorblad met zijbladen (A), een hielblad met binnenbekleding (B en C), een zijblad (D), een fragment van de zool en randstukken (zie bijgevoegde tekeningen 1 en 2). Het grootste deel van de zool, net als de binnenzool ontbreken.

Alle onderdelen zijn van rundleer, de zool dikker dan het bovenleer.

Langs de bovenrand van het voorblad en het zijblad zijn aan de binnenzijde, de vleeszijde van het leer, kleine naaisteken zichtbaar. Deze rand van het voorblad en het ook het daaraan vastzittende zijblad was oorspronkelijk voorzien van een leren afwerkrand, mogelijk zelfs een kraag, maar deze is niet aanwezig. Er missen aanwijzingen voor een veter of een bandje met gesp over de wreef, om de schoen aan de voet te houden, wat over het algemeen wel bij dit type schoen hoort. Het aan de voet houden van een schoen met een dergelijk korte neus is behoorlijk lastig zonder bandje.

Net als elke gebroken potscherf een unieke breuklijn heeft, hebben schoenonderdelen die aaneen genaaid waren een unieke pasvorm. Daar waar onderdelen genaaid zijn, ontstaat een precies passend patroon van gaten en samenpersing. Door de passende naaigaten op elkaar te leggen, is het mogelijk de schoen deels te reconstrueren.

De naaigaten van hielrand (E), hielblad (B) en de binnenbekleding van het hielblad (C) passen precies en deze 3 fragmenten waren aaneen genaaid en vormden de hiel van de schoen. Fragment D is het zijblad van een schoen met een klein deel van een voorblad. Dat betekent dat er zich tussen de onderdelen 2 bovenbladen bevinden en we mogelijk van een “paar” schoenen moeten spreken, waarbij onderdelen B, C, D en E onderdelen van de ene schoen zijn en bovenleer A de andere schoen.

De schoenen zijn gedragen, dat is zichtbaar door slijtage plekken op het bovenleer en het hielblad. Ook de wijzen de indrukken in het leer van de voorvoet er op dat de schoen is gedragen. Herkenbaar is de indruk van de grote teen, iets rechts van het midden in het voorblad (A), waardoor ook meteen duidelijk wordt dat dit het voorblad van een linkerschoen is.

Naaigaten en vorm van beide bovenblad/zijblad-delen komen erg overeen. Het is heel goed mogelijk dat het andere zijblad (D) met klein stukje voorblad, en aansluitingen aan de hieldelen, de rechterschoen is.

Bij deze reconstructie zou de schoenzool ongeveer 24 cm zijn geweest. Dat is komt overeen met de huidige maat 37.

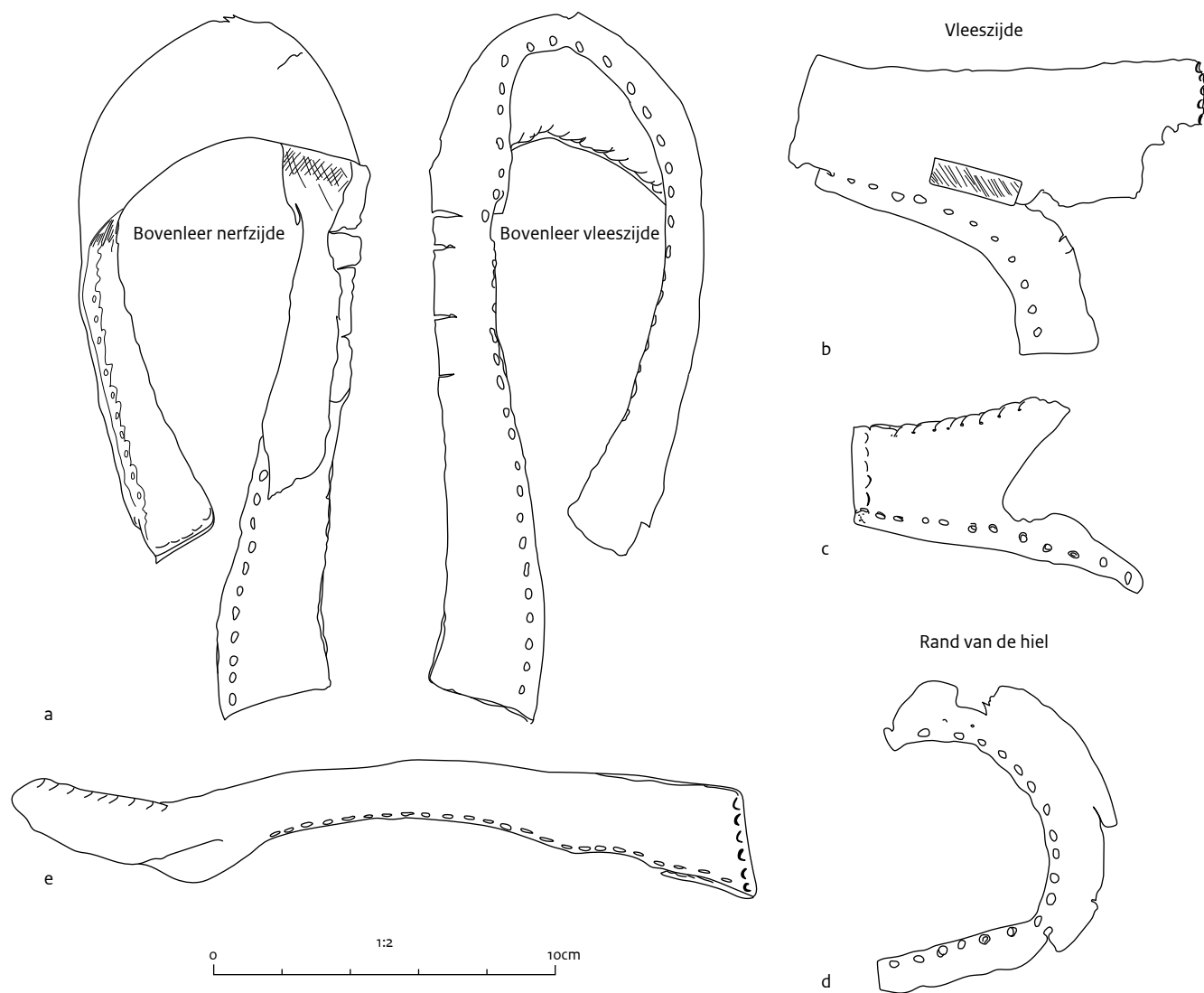
Een soortgelijke schoen is gevonden Groningen en kort beschreven eveneens door Goubitz: Goubitz, O., 1994, De ledervondsten, In: Broekhuizen, P.H. et al. (eds) Oudheden onder de Hunze. Archeologisch en historisch onderzoek naar een steenhuis en een boerderij onder een Groninger nieuwbouwwijk. 1994. Stichting Monument en Materiaal, Groningen. Blz. 189-198.

ISBN 9072177045

Joke Nientker

Juli 2020

¹ Goubitz beschrijft deze schoenen in: Goubitz, O., Stepping Through Time: Archaeological Footwear from Prehistoric Times Until 1800, 2001, Spa Uitgevers, Zwolle, blz. 275-276. ISBN 978908104464



Tekening van de gevonden schoen in het scheepwrak HE-11-53

Bijlage 10

Archeozoologisch rapport

Intern rapport RCE/Archeozoölogie, 4-12-2018

Archeozoologisch onderzoek scheepswrak HE-11-53

Frits J. Laarman & Roel C.G.M. Lauwerier

Inleiding

Bij het onderzoek van het zestiende-eeuwse scheepswrak HE-53-11 is zoölogisch materiaal aangetroffen, waaronder één artefact. Dit materiaal is onderwerp van de voorliggende studie.

Het wrak lag in het Markermeer voor de kust van Warder, gemeente Edam-Volendam (RDX: 132690 / RDY: 505959; afb. 1). Het onderzoeksgebied besloeg een oppervlak van 12 x 12 m op 2 tot 3 m diepte in zoet water zonder stroming (Coenen & Opdebeeck 2018). Het gevonden vaartuig is een binnenvaartschip, een platbodem, waarvan een overlangse helft redelijk intact is aangetroffen. Alleen de voor- en achtersteven ontbreken.

Bij eerder onderzoek van dit wrak onder water is geen zoölogisch materiaal aangetroffen (Waldus & Muis 2017). Gezien de goede bewaarcondities werd voorafgaand aan het huidige onderzoek rekening gehouden met mogelijke vondsten. Bij het definitieve onderzoek (DO) volgend op het waarderend onderzoek is al het bot met de hand geborgen. Hoewel het om een geringe hoeveel-

heid materiaal gaat, zou het – enigszins – kunnen bijdragen aan de onderstaande vragen uit het PvE (Laarman & Lauwerier 2018).

Algemeen:

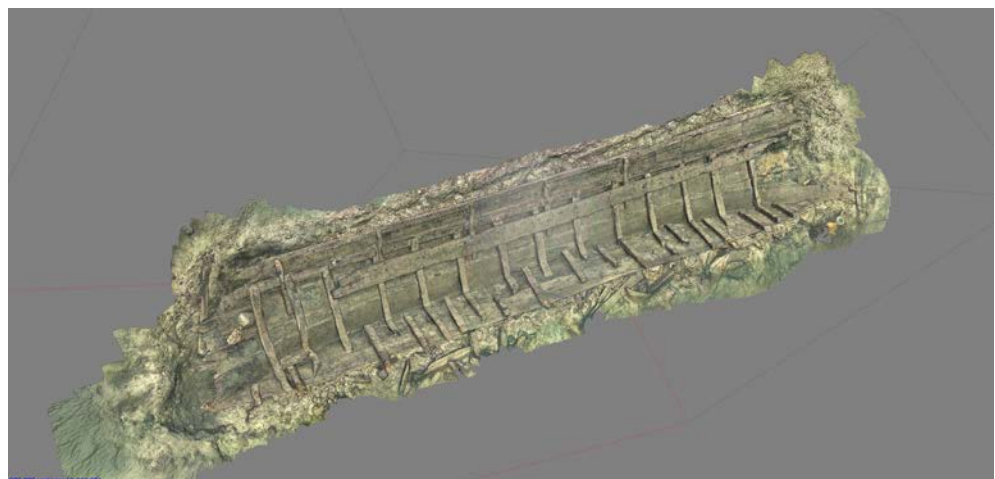
- Wat kan gezegd worden van de wrakvormende processen en de degradatieprocessen van deze vindplaats?

Vragen met betrekking tot de eventuele mobiele vondsten in het wrak:

- Zijn er resten van de uitrusting, scheepsinventaris, lading en persoonlijke eigendommen aanwezig? Zo ja, wat is de aard, functie en datering daarvan?
- Wat is de gaafheid en conserveringstoestand van de aangetroffen mobiele vondsten?
- Bevinden de vondsten zich *in situ*? Zo ja, waaruit blijkt dat? Indien nee, wat is daarvoor de reden?
- Is er sprake van ingespoeld materiaal dat niet tot het schip behoort? En zo ja, welk materiaal betreft het?
- Geven de mobiele vondsten een indicatie over de functie en herkomst van het schip of zijn lading? Zo ja, welke?

Aanvullende DO vragen:

Wat is de ruimtelijke relatie tussen de mobiele vondsten en de scheepsonderdelen? In hoeverre is het mogelijk om een reconstructie te maken van het oorspronkelijke vaartuig op basis van de opgravingsdocumentatie en verzamelde vondsten en monsters?



Abbeelding 1. Samengesteld fotografisch beeld van het wrak HE-53-11.

Materiaal en methode

Het archeozoologisch vondstmateriaal bestaat uit achttien botfragmenten van zoogdieren, die na samenvoeging van enkele diafyse-epifyse en een afgebroken stuk, vijftien items vormen. Het is afkomstig uit de put-vlak-vondstnummers 1-4-13, 1-4-15, 1-4-70, 2-4-54, 2-4-91, 3-4-83, 3-4-91, 3-4-92 en 3-4-95 (afb. 2). In het wrak is geen stratigrafie waargenomen. Het materiaal lag op vier verschillende plekken in de onderste 40 tot 50 cm vanaf de bodem van het schip. De conservering van het bot en gewei was goed, maar het bot was bij berging geheel met zoet water doordrenkt.

Om splinteren en schilfering van het met water verzadigde bot te voorkomen is het voor de analyse langzaam onder gecontroleerde omstandigheden aan de lucht gedroogd. Spoelen om zoutkristallen uit het bot te verwijderen was niet nodig omdat het substraat en het bot na het sluiten van de Afsluitdijk inmiddels in situ ontzout is.

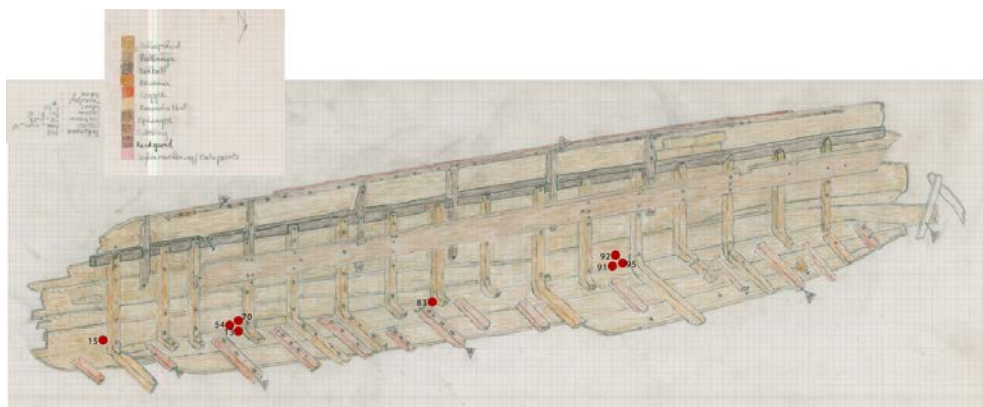
Determinatie van het bot is uitgevoerd volgens het laboratoriumprotocol van de RCE (Lauwerier 1997) en met behulp van de vergelijkingscollectie van de RCE. Maten zijn genomen volgens Von den Driesch (1976), de bepaling van de leeftijd is gedaan volgens Habermehl (1975).

Resultaten

Tabel 1 geeft een overzicht van de vondsten per vondstlocatie, bijlage 1 bevat de ruwe determinatiegegevens. Na samenvoeging van enkele epifyse-diafyse combinaties en een afgebroken stuk gaat het om vijftien botfragmenten met een gezamenlijk gewicht van 745,3 gram.

Rund

De meeste runderbotten zijn doormidden geslagen en vertonen overduidelijke haksporen. Zo bevatten de vondstnummers 13 en 70 ieder een overlangs doorgehakte thoracale wervel en is het tweede stuk uit 70 een doorgeslagen deel van een schouderblad. Het distale deel van een rechter opperarmbeen en het proximale deel



Afbeelding 2. Veldtekening van de bodem (onder) en een van de boorden (boven) van het wrak. De rode stippen geven aan waar de verschillende bot- en geweivondsten gedaan zijn.

Tabel 1. Overzicht van de vondsten per put, vlak en vondstnummer.

put	1	1	1	2	3	3	3	3	Totaal	Totaal
vlak	4	4	4	4	4	4	4	4	n	g
vondstnummer	13	15	70	54	83	91	92	95		
Rund (<i>Bos taurus</i>)	2	-	2	-	1	5	1	1	12	559,0
Varken (<i>Sus domesticus</i>)	-	-	-	1	1	-	-	-	2	20,6
Edelhert (<i>Cervus elaphus</i>)	-	1	-	-	-	-	-	-	1	165,7
Totaal	2	1	2	1	2	5	1	1	15	745,3

van een spaakbeen – beide duidelijk doorgehakt - en de bijna volledige ellepijp passen aan elkaar en hebben waarschijnlijk één geheel gevormd (vnr. 91). Het zelfde geldt voor het eveneens uit 91 afkomstige stuk ilium van het bekken en het proximale deel van het heiligbeen: beide stukken horen bij elkaar en hebben waarschijnlijk één geheel gevormd.

Opvallend is dat er geen slijpsporen op de botten zitten.

De overige vondsten van rund zijn alle van zeer jonge dieren en bijna compleet: een ribje (13), een middenvoetsbeen (83) en een scheenbeen (92). Vondst nummer 95 is een verbeend stuk kraakbeen dat gezeten heeft tussen het borstbeen en een rib. Het oppervlak van het scheenbeen is voor een groot deel verveerd. Het lijkt of dit door schuren is aangetast; dit zou postdepositioneel kunnen zijn. Dit bot is wat donkerder van kleur dan de rest.

Het verbeende kraakbeen is het enige stuk van een volwassen dier. Het ribje, het middenvoetsbeen en de tibia zijn gezien de onvolgroeide epifysen en de geringe afmetingen van zeer jonge dieren; het middenvoetsbeen met de nog zichtbare cesuur op het proximale deel is duidelijk een neonaat. Ook de wervels en het stuk heiligbeen zijn, gezien de losse epifysen, van jonge dieren. De stukken uit de voorpoot zijn – gezien de vergroeiende distale epifyse van het opperarmbeen - van een dier van tussen de 15 en 20 maanden.

Alleen bij het spaakbeen (91) kon een standaardmaat worden genomen: BP: 72mm.

Varken

De twee varkensbotten zijn beide complete maar onvolgroeide thoracale wervels. Hoewel uit twee verschillende vondstnummers afkomstig (54 en 83) zouden zij gezien hun leeftijd, grootte en uiterlijk zeer goed bij elkaar kunnen horen.

Edelhert - artefact

Het opvallendste object is een tot een stuk gereedschap bewerkte geweitak van een edelhert (afb. 3). Het is bijna 20 cm groot; de kleinste afstand van top tot basis is 197,8 mm. Aan de proximale kant is het doorgezaagd. Op ongeveer 1 cm van dit proximale eind zit het op de smalste deel een doorboring met een diameter van ongeveer 7 mm. Aan de buitencurve zitten tientallen kleine haaks op de tak staande niet-scherpe groefjes. Het zijn er zeven tot acht per centimeter – de afstanden zijn niet helemaal regelmatig -, en ze verlopen min of meer parallel. Het hele object, ook het zaagvlak, is gepolijst.

Discussie

Proviand

Met uitzondering van het voorwerp van edelhertgewei, duidt het botmateriaal op aan boord meegenomen stukken vlees-met-bot van rund en varken. Het lijkt eerder op niet gebruikte proviand dan op voedselafval. In dat laatste geval hadden we meer slijpsporen verwacht, bijvoorbeeld rond de spina van het schouderblad. Bovendien ligt het voor de hand dat afval overboord werd gegooid. Het gaat in bijna alle



Afbeelding 3. Voorwerp met doorboring gemaakt van een geweitak van een edelhert (vnr. 15).

gevallen om vlees van jonge dieren. En wel van verschillende dieren. Bij runderen in ieder geval van één pasgeboren kalf, een wat oudere juveniel, een dier van ongeveer anderhalf jaar en een ouder dier. Rund- en varkensvlees werd vaak op binnenschepen uit het Zuiderzeegebied als – wellicht gepekeld - proviand meegenomen (Van Popta & van Rijn 2017).

Het wat donkerdere en afgesleten stuk scheenbeen (92) zou op grond van dit afwijkende uiterlijk en de verwerking een andere herkomstgeschiedenis kunnen hebben. Mogelijk is het een ouder, ingespoeld bot, hoewel het afkomstig is uit het zelfde cluster botten als de vondstnummers 91 en 95.

De vleesvoorraden geven aan dat men waarschijnlijk langer dan een dag op het schip vertoefde of het (semi)permanent bewoonde. Dat er op het schip gekookt werd blijkt ook uit de gevonden braadpan, een tang en blokjes turf. Mogelijk diende een deel van het schip als bewoonbaar roefje.

Artefact

Het object van edelhertgewei is een marlpriem, een bij het splitsen van touw gebruikte priem om ruimte tussen de strengen te maken.

Dergelijke voorwerpen worden regelmatig gevonden in maritieme context. Vaak zijn ze gemaakt van ijzer of hout. Marlpriemen van edelhertgewei zijn in verschillende veertiende- tot zeventiende-eeuwse wrakken uit de Waddenzee en de voormalige Zuiderzee aangetroffen; het Zuiderzeemuseum heeft enkele van dergelijke stukken uit negentiende-eeuwse historische context in zijn collectie (tabel 2). Het gat dat aan het dikke uiteinde van verschillende priemen zit zal gediend hebben om er een koordje doorheen te laten lopen of om de priem aan een spijker op te hangen. De op alle exemplaren waargenomen fijne groefjes zullen door wrijving met het touw zijn ontstaan en zijn blijkbaar kenmerkend voor dergelijke voorwerpen.

Postdepositionele processen

Alle botten liggen op de overgang tussen bodem en boord. Waarschijnlijk zijn ze naar deze min of meer diepst gelegen zone gerold. Het bot dat geassocieerd is met proviand is daarbij in drie clusters terecht gekomen met respectievelijk de vondstnummers 13, 54 en 70, nummer 84, en de nummers 91, 92 en 93. Dat er wel enige longitudinale verplaatsing heeft

Tabel 2. Marlpriemen van edelhertgewei uit scheepswrakken plus twee historische museumexemplaren.

Vindplaats - nr.	Coördinaten	Datering	Krasjes	Bijzonderheid	Referentie
HE-11-53	132.690-505.959	16e eeuw	+	met gat	dit rapport
BZN 8-156	124.840-562.155	3e kwart 17e eeuw	+	metalen knop	MaSS.maritime-heritage.com
M 11-226	176.250-498.490	vroeg 16e eeuw	+	met gat	Morel 1993
ON 5-39	181.110-509.120	1e helft 14e eeuw	+	-	Laarman 2008
OR 49-285	175.327-500.890	17e eeuw	±	met gat	informatie RCE*
Z 1952-XII 449	180.950-516.760	2e helft 19e eeuw	±	-	informatie RCE
Z 1952-XII 454	180.950-516.760	2e helft 19e eeuw	+	-	informatie RCE
Z 1956-XI 48	180.040-518.250	2e helft 16e eeuw	+	met gat	informatie RCE
ZN 74 II-117	155.470-477.580	-	±	met gat	informatie RCE
ZO 36-167	159.380-475.000	2e kwart 14e eeuw	±	-	MaSS.maritime-heritage.com
ZO 36-168	159.380-475.000	2e kwart 14e eeuw	+	-	MaSS.maritime-heritage.com
ZW 13-48	142.550-488.600	2e kwart 15e eeuw	±	met gat	Laarman 2008
001850	-	19e eeuw	+	-	Collectie Zuiderzeemuseum
006550	-	19e eeuw	+	met gat	Collectie Zuiderzeemuseum

HE: Markermeer, voor de kust van Warden; BZN: Burgzand Noord; M11: Biddinghuizen; ON en OR: Oostelijk Flevoland; ZO, ZN, ZW: Zuidelijk Flevoland; Z: Zuiderzee; oo: Zuiderzeemuseum (zie voor alternatieve namen van wrakken Bijlage 2). +: krasjes op oppervlak; ±: enige krasjes op oppervlak.

* Met dank aan Rob Oosting voor de informatie.

plaatsgevonden blijkt uit de twee waarschijnlijk bij elkaar behorende thoracale wervels met de vondstnummers 54 en 83, die nu enkele meters uit elkaar liggen. Het bot is vermoedelijk snel met sediment afgedekt geraakt want het is nauwelijks door rollen en schuren afgerond en aangetast, zoals we dat van elders kennen (Laarman & Lauwerier 2006); ook zitten er geen sporen van zeeorganismen op het bot. Een uitzondering is het eerder genoemde scheenbeen van een jong rund dat oppervlakkig nogal is aangetast en enigszins anders van kleur is. Eerder is al aangegeven dat dit eventueel een ingespoeld ouder bot zou kunnen zijn. De aantasting van dit bot door schuren zou kunnen zijn veroorzaakt doordat het enige tijd tussen enigszins bewegende wrakstukken van het schip heeft vastgezet.

Het is - eventueel met uitzondering van het scheenbeen met vondstnummer 92 - zeer onwaarschijnlijk dat we met ingespoeld ouder materiaal van doen hebben, zoals dat elders wel in scheepswrakken is aangetroffen (Laarman & Lauwerier 2006). Vooral de groepjes bij elkaar behorende stukken bot maken inspoelen zeer onwaarschijnlijk.

Conservering

De conservering van het bot is uitstekend, zoals meestal bij bot dat in zout of zoet water bewaard is gebleven (Brinkhuizen 1994; Buitenhuis & van Holk 1996; Laarman & Lauwerier 2006; Lauwerier & Laarman 2008). Omdat het bot onder gecontroleerde omstandigheden langzaam is gedroogd, kan het zonder verdere behandeling gedeponeerd worden.

Conclusie

Samengevat leidt het bovenstaande tot de volgende conclusies:

- Het gewei-artefact en de rest van het bot is in uitstekende staat van conservering en kan zonder verdere behandeling worden gedeponeerd.
- Het bot vertoont geen sporen die erop duiden dat het lange tijd onafgedekt heeft gelegen; het is in het verleden snel met sediment afgedekt en heeft ook in recente tijd niet of niet lang aan het oppervlak gelegen.
- Er is – wellicht met uitzondering van één bot – geen sprake van ingespoeld materiaal; het bot behoort tot de inventaris of lading van het schip.
- Het bot lag niet meer in situ, maar is waar-

schijnlijk enigszins verplaatst en op een lage zone op de overgang van bodem naar boord terecht gekomen.

- Een voorwerp gemaakt van een tak van edelhertgewei is een marlpriem, is typisch scheepsgereedschap en wordt alleen in maritieme context aangetroffen.
- Aan boord waren als proviand stukken vlees-aan-bot aanwezig. Zowel varkensvlees als rundvlees, vooral van jonge tot zeer jonge dieren.
- De aanwezigheid van proviand – samen met de gevonden braadpan en stukken turf – kan er op duiden dat het schip een meerdaagse reis maakte of dat een deel van het schip (semi)permanent werd bewoond.
- In verband met het voorgaande zou je op het schip ook een roefje kunnen verwachten.

Literatuur

Brinkhuizen, D.C., 1994: Some notes on fish remains from the late 16th century merchant vessel Scheurrak SOI, pp. 197-205 in: W. Van Neer (ed.). *Fish exploitation in the past. Proceedings of the 7th meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group* (Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques 274), Tervuren.

Buitenhuis, H. & A.F.L. van Holk, 1996: Botten aan boord, *Paleo-Aktueel* 7, 113-116.

Coenen, T. & J. Opdebeeck 2018: *Programma van Eisen Onderzoek scheepswrak HE-11-53. Versie 4, 3-5-2018*, Amersfoort, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Driesch, A. von den, 1976: *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*, Cambridge (Peabody Museum Bulletin 1).

Habermehl, K.H., 1975: *Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*, Berlin.

Laarman, F.J., 2008: Karel's Kogges, Amersfoort (Niet gepubliceerd rapport).

Laarman, F.J. & R.C.G.M. Lauwerier 2006: *Bot uit scheepswrakken in de Waddenzee (16e-18e eeuw)*, Amersfoort (RACM Rapportage Archeologische Monumentenzorg 132).

Laarman, F.J. & R.C.G.M. Lauwerier 2018: *Voorstel voor het selectieadvies op basis van specialistisch*

onderzoek (SP03). *Archeozoologisch onderzoek scheepswrak HE-11-53*, Amersfoort (interne notitie RCE 6-8-2018).

Lauwerier, R.C.G.M., 1997: *Laboratorium protocol archeozoölogie (ROB)*, Amersfoort.

Lauwerier, R.C.G.M. & F.J. Laarman 2008: Relics of 16th-century gutted herring from a Dutch vessel, *Environmental Archaeology* 13/2, 135-142.

Morel, J.M.A.M., 1993: Het 'Biddinghuizer Colfschip' in: A.K. Bootsma et al. (red), *Drooggelegd land – blootgelegd verleden*, Lelystad (Cultuur Historisch Jaarboek voor Flevoland), 25-38.

Popta, Y. van & M. van Rijn, 2017: Wat eten we vandaag? Een archeologisch overzicht van voedselgebruik aan boord van een binnenvaart-schepen op de Zuiderzee, in: G. Aalbersberg, S. Boersma & M. Schepers (eds.), *Paleo-Palfenier; met Rita van Egypte tot Ezinge*, Groningen: Groningen Instituut voor Archeologie & Barkhuis, 149-157.

Waldus, W.B. & L.A. Muis 2017: Dijkversterking Markermeerdijken, duikinspecties, aangevulde versie, Amersfoort (ADC Rapport 4315).

Bijlage 1. Ruwe data archeozoologisch materiaal HE-11-53

Scores en codes volgens Lauwerier 1997, Laboratoriumprotocol archeozoölogie – ROB, Amersfoort.

Put	Vlak	Nr	Srt	Skl	Groot	L_r	N	Gew	Oud	Bijz	Opmerking	Asso	Maat
1	4	13	r	vth	8	-	1	32,7	11	sh	13e wervel (de laatste) ; overlans doorgehakt; metaal (ijzer) aanslag	-	-
1	4	13	r	c	8	-	1	5,7	j	-	-	-	-
1	4	15	cee	ge	7	-	1	165,7	a	ar	proximaal afgezaagd; zaagvlak is gepolijst; doorboring van +/- 7mm op +/- 1cm van prox.; aan buitencurve tientallen kleine haaks op de tak staande krasjes, +/- 7 tot 8 per cm.	-	-
2	4	54	v	vth	9	-	1	10,9	11	-	-	a?	-
1	4	70	r	sc	3	r	1	120,1	o	sh	blad diagonaal doorgeslagen.	-	-
1	4	70	r	vth	8	-	1	10,7	11	sh	overlans doorgehakt; distale epifyse (los) nog aanwezig	-	-
3	4	83	v	vth	9	-	1	9,7	11	-	kan goed passen bij idem uit 54	a?	-
3	4	83	r	mt	8	-	1	47,9	01	-	neonaat; zeer jong kalf; prox zeer verweerd	-	-
3	4	91	r	h	5	r	1	75,8	02	sh	plus bijpassend fragment (bij doorhakken waarschijnlijk gebroken)	b	-
3	4	91	r	r	1	r	1	71,2	30	sh	-	b	72
3	4	91	r	ul	8	r	1	58,2	10		plus bijpassende epifyse	b	-
3	4	91	r	pe	1	r	1	42	o	sh	twee passende stukken	c?	-
3	4	91	r	sa	4	r	1	24,4	11	sh	rechter deel van proximaal stukje (1e wervel); overlans doorgehakt	c?	-
3	4	92	r	ti	8	l	1	46,5	01	ar?	oppervlak waarschijnlijk postdepositioneel (?) door schuren aangetast; gepatineerd	-	-
3	4	95	r	cc	9	-	1	23,8	a	-	verbeend kraakbeen tussen sternum en rib	-	-

Bijlage 2. Alternatieve wraknummers

Bij het zoeken naar de herkomst van marlpriemen zijn enkele alternatieve namen van scheepswrakken gevonden. Deze zijn hieronder weergegeven.

Vindplaats - nr.	Alternatieve benaming wrak	Vindplaats - nr.	Alternatieve benaming wrak
HE-11-53	-	Z 1956 – XI 48	NJ 137
BZN 8-156	-	ZN 74 II – 117	-
M 11-226	OM 11 of Biddinghuizer Colfschip	ZO 36 – 167	OZ 36 Cog
ON 5-39	-	ZO 36 – 168	OZ 36 Cog
OR 49-285	-	ZW 13 – 48	W 13 ZFL
Z 1952-XII 449	NE 163	001850	-
Z 1952-XII 454	NE 163	006550	-

Bijlage 11

Rapport natuursteen

B. van Os

Natuursteen Scheepswrak HE-11-13

Vondstnr 66

Deze vondst betreft een witte zeer zachte steen van 6 bij 4 bij 5 cm. Het gewicht is 32 gram (na droging). De steen wordt gekenmerkt door 6 vlakken waarbij uit een vlak een stuk is af gebroken. De vorm komt overeen met een verstoord parallellepipedum. De ribben zijn afgerond. Over het gehele oppervlak zijn diepe krassen te herkennen. Deze krassen zijn soms evenwijdig en soms onder een hoek ingesneden tot een diepte van 3-4 mm en 1-3 mm breed. De krassen hebben een ronde (holle) indruk. In de krassen zijn geen sporen zichtbaar van materiaal dat deze veroorzaakt zou kunnen hebben. De krassen zijn zeker van antropogene oorsprong en zouden zowel door een metalen voorwerp als door organisch materiaal zoals touw kunnen zijn gemaakt.

De steen bestaat uit 100% CaCO₃ (kalk). Het materiaal is zeer fijnkorrelig maar zeer poreus. Met het blote oog zijn enkele fossielresten herkenbaar, Onder de microscoop zijn enkele fossielresten zichtbaar van waarschijnlijk foraminiferen en skeletdelen van grotere scheldieren. Gezien de fijnkorrelige structuur gaat het waarschijnlijk om een "calcareous ooze" een kalk sediment gesteente dat volledig is opgebouwd uit planktonische kalkhoudend biogene resten, gevormd in de subtropische tot tropische diepzee.

De herkomst van dit materiaal is moeilijk vast te stellen, maar kan gevonden worden overal waar gebergtevorming heeft geleid tot uplift van diepezesedimenten. De geringe consolidatie en poreuze structuur geeft aan dat de kalksteen waarschijnlijk geologisch nog jong is (< 120 MA). De Engelse benaming is "chalk", een veel voorkomend gesteente, dat gevonden wordt aan de Britse kust van Yorkshire tot Dover.

Vondstnr 20

Bij deze vondst gaat het om een stenen staaf van 31,5 cm lang en 4 cm doorsnede (980 gram). Twee evenwijdige kanten van de staaf zijn afgeplat. Van de andere twee zijden van de staaf is een zijde glad en rond, de ander zijde is onregelmatig gevormd. De mineralen in de steen

hebben een duidelijke richting in de lengte as van het voorwerp, bestaande uit , langgerekte en plaatvormige mineralen zilver, donker en doorzichtig van kleur. Het is niet zo dat deze mineralen hebben geleid tot plaatvormige vlakken zoals bij een leisteen die ontstaat door een tweede druk richting. Het gaat daarom in dit geval om waarschijnlijk een twee mica (biotiet en muscoviet) schist, die behalve uit mica bestaat uit kwart en veldspaat (plagioklaas); kwarts mica schist. Dergelijke stenen hebben uitstekende kwaliteit als wetsteen, de zachtere delen polijsten de steen en de harde delen (kwarts) zorgen voor abrasie en het scherpen. De afgeplatte vlakken, maar ook de kerven op de ronde zijde geven aan dat de steen als wetsteen kan zijn gebruikt. Dergelijke voorwerpen zijn gedurende honderden jaren uit Noorwegen geëxporteerd over de hele wereld'. Ook de vorm komt overeen met wetstenen uit Noorwegen.

Vondstnr 67

Dit voorwerp is een platte rechthoekige steen van 35 gram, enigszins gelamineerd van 10 bij 3 bij 1 cm . De beide korte kanten zijn afgeschuind in dezelfde richting en maken een hoek van 110 graden met de lengteas. De steen is grijs tot groen grijs, met een silt korrelgrootte. Er zijn geen mica of kwarts banen zichtbaar, en vertoont nauwelijks schistositeit. Het gaat daarom waarschijnlijk om een sedimentgesteente en niet om een metamorf gesteente zoals leisteen of schist. De slijping wordt veroorzaakt door een iets hoger gehalte aan mica (muscoviet) op het vermoedelijke laagvlak.

De steen bruist licht na het toedienen van zoutzuur (10%) en is dus kalkhoudend, naast kalk (waaruit de steen voor ongeveer de helft bestaat), is kwarts het voornaamste mineraal. De kwarts is slecht afgerond, maar goed gesorteerd en wordt bijeengehouden door een matrix van calciëet. De korrels zijn niet zichtbaar met het blote oog maar wel onder een 40x vergroting. Een slijpplaatje zou meer over deze kalkzandsteen kunnen vertellen.

De vorm suggereert het gebruik als wetsteen , wat ook door de krassen op de steen bevestigd lijkt te worden. Een mogelijke herkomst voor deze kalkzandstenen wetsteen zou de Wealden

(boven Jura- onder-Krijt) formatie in Engeland kunnen zijn die is geëxploiteerd voor wetstenen vanaf de Romeinse tijd ².

Vondstnr 61

Deze plaatvormige rechthoekige, donkergrijze steen heeft een afmeting van 14 bij 10 bij 2 cm en heeft een gewicht van 370 gram. De steen vertoont geen schistociteit en is zeer fijnkorrelig. Wel suggereert het plaatvormig uiterlijk dat er sprake is van een voorkeur-splijtrichting. Bij toepassen van zoutzuur bruist de steen en ook is deze te krassen met een nagel. Hieruit valt af te leiden dat het om een donkere compacte kalksteen gaat. De donkere kleur, samen met de vermoedelijke voorkeursrichting en het fijnkorrelige karakter geeft aan dat we te maken hebben met een schalie. Op sommige plaatsen zijn afdrucken van fossielen zichtbaar zoals de aanzet van een ammoniet. De steen voelt minder compact aan dan een kalksteen van paleozoïsche ouderdom, zoals de Namense steen en andere maaskalkstenen. Dit zou duiden op een kalksteen met een mesozoïsche ouderdom. Alleen een slijpplaatje en onderzoek naar de fossielinhoud zou dit kunnen bevestigen. De steen lijkt met opzet op dit formaat te zijn uitgehakt. De rand vertoont namelijk een schelpvormige breuk afwerking. De functie is onduidelijk maar zou kunnen zijn gebruikt als stelplaat.

Vondstnr 115

Dit vondstnummer bestaat uit 2 balaststenen. Beide stenen vertonen gebruikssporen en of bewerkingssporen. Vondstnr 115a betreft een zeer fijnkorrelige kalkzandsteen, opgebouwd uit fossieldebris en zand in een fijne kalkmatrix, langwerpige ovaal van vorm (lengte as ongeveer 30 cm, d breedte as (diameter) 13 cm. De inhoud is dan gelijk $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot (\frac{30}{2} \cdot \frac{13}{2} \cdot \frac{13}{2}) / 1000 \text{ cm}^3 = 2,7$ liter. Met een gemiddelde dichtheid van 2,5 zal de steen ongeveer 6,6 kg wegen. De fossielen variëren in grootte van 2-3 cm groot tot microfossielen (< 0,1 mm). De steen is zeer compact. De steen is doorgezaagd om een beter indruk te kunnen krijgen over het afzettingsmilie van de kalksteen omdat het oppervlak verveerd is geraakt door het verblijf op de zeebodem en de inwerking van zeeorganismen zoals wieren en zeegras. In de doorsnede is goed te zien dat de verweringsdiepte varieert tussen de 3 cm en 1 cm. De liggen van de steen

op de zeebodem kan worden afgeleid uit de begroeiing en komt overeen met de plaats waar de verweringsdiepte het grootst is, ongeveer 3 cm. Aan de onderkant is de steen tot een diepte van 1 cm verveerd. De verwerking uit zich door een iets grotere porositeit en door een zwarte rand secundaire mineralen die zich hebben gevormd evenwijdig aan het verweringsvlak. Uit XRF analyse blijkt dat deze zwarte rand een iets hoger gehalte ijzer en kalium bevat. Het gaat hier vermoedelijk om de vorming of voorkomen van secundair glauconiet, een kleimineraal dat gevormd wordt in kustnabij kalkrijk sediment ³. De hele steen bevat glauconiet dus de rand kan ook de expressie zijn van glauconiet in de aanwezigheid van zuurstof (geoxideerd bruin) of afwezigheid gereduceerd (groen) en tussenliggend (zwart). Het geeft in ieder geval aan dat de condities op deze plaats zuurstofloos kunnen zijn geweest. Dit is een indicatie dat de conserveringsomstandigheden van organisch materiaal in de diepere sedimentlagen waarschijnlijk ook goed is geweest, zowel tegen microbiële afbraak als tegen paalworm aantasting. Behalve uit kalk bestaat de steen voor 20% uit zand en veldspaten. Dit samen met de grote variatie in fossielgrootte geeft aan dat de steen oorspronkelijk in een hoog-dynamisch kustnabij milieu is afgezet, vermoedelijk in het krijt of tertiair. Een mogelijke kandidaat is gobertange kalk zandsteen ⁴, al gewonnen vanaf de 15^{de} eeuw. Deze steen is onder andere toegepast in het Waaggebouw, Amsterdam.

De andere ballaststeen is een equigranulaire (micro) graniet met een gemiddelde kristalgrootte van ongeveer 2-5 mm. De vorm is min of meer rond met een diameter van ongeveer 20 cm. Het gewicht bedraagt ongeveer $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 10^3 / 1000 \cdot 2,75 = 11,5$ kg. De afgeronde vorm geeft aan dat de steen waarschijnlijk niet uit een groeve afkomstig is maar als rolsteen is gevonden, vermoedelijk gezien de grootte en verwerking niet ver van het granietvoorkomen, vermoedelijk aan een kust. De steen is nauwelijks verveerd. Het betreft een vrij bleke graniet, waarbij de kaliveldspaat voorkomt in de (lage temperatuur) vorm van microklien (grijs blauw/groen) en niet als orthoklaas (oranje).

De herkomst is moeilijk vast te stellen omdat dergelijke granieten toch redelijk algemeen zijn.

² Allen 2015b; Reniere et al. 2018; Shaffrey & Allen 2014; Allen 2015a

³ Berner 1981

⁴ Pierres&Marbres Wallonie 2015

Literatuur

Allen, J.R.L. 2015a: A Whetstone of Wealden Sandstone from the Roman Villa at Great Holts Farm, Boreham, Essex, *Britannia* 46, 247–251.

Allen, J.R.L. 2015b: Exponential Decline in the Dispersal of Stone Artefacts in Roman Britain: Further Expressions of Trade: Exponential Decline in the Dispersal of Stone Artefacts in Roman Britain, *Oxf. J. Archaeol.* 34, 97–108.

Berner, R.A. 1981: A new geochemical classification of sedimentary environments, *J. Sediment. Res.* 51, 359–65.

Nymoën, P. 2009: Whetstone Typology: Or the First Shipwreck of Turid Fiskarbekk and Marine Archaeologists Who Had to Think Again, *J. Marit. Archaeol.* 4, 165–80.

Pierres&Marbres Wallonie 2015: Zanderige kalksteen van Gobertange.

Reniere, S., A. Thiébaux, R. Dreesen, E. Goemaere, & W. De Clercq 2018: Cross-channel connectivity: Wealden whetstones import from Roman Britain to the continent, *Oxf. J. Archaeol.* 37.

Shaffrey, R., & J.R.L. Allen 2014: A complete whetstone of Wealden lithology from the Roman site at Tackley, Oxfordshire, *Britannia* 45, 288–293.

Bijlage 12

Rapport muntgewichten

F. Postma

Scheepswrak HE-11-53 Vondstnr. 69 put 3 vlak 4

Muntgewichten en balansschaaltjes

Tijdens een onderzoek naar scheepswrak HE-11-53 bij Warder zijn twee muntgewichten gevonden. Het zijn rechthoekige muntgewichtjes gemaakt van messing.

Op het zwaarste muntgewichtje (3,11 gram) is een rijksappel binnen een cirkel of krans te zien. Op de keerzijde is echter geen afbeelding zichtbaar. Het is zeer aannemelijk dat er ook nooit een afbeelding aanwezig is geweest. Het andere muntgewichtje (2,43 gram) vertoont een engel. De keerzijde is ook bij dit muntgewichtje zonder afbeelding.

De vroegste omstreeks 1500 in de Nederlanden gemaakte muntgewichten waren rond, maar in de loop van de 16de eeuw werden nog uitsluitend vierkante blokjes vervaardigd uit messing. (Lit. A.Pol)

(Wiki.muntenenpapiergeld.nl en muntgewicht.nl)

In 1325 begint men in Brugge muntgewichten te maken tot ca. 1470. Ze zijn rechthoekig en van brons. Kenmerkend voor dit type muntgewicht is de omlijsting van de afbeelding; vierkant of ruitvorm.

In ca. 1450 neemt Gent de productie grotendeels over tot ca. 1522.

In Gent maakte men voor het wege van gouden munten sinds 1450 vierkante, later naar onder taps toelopende, messing (vanaf 1466 ivm met monopolie van Dinant) blokjes. Na 1500 worden bijna alle West-Europese muntgewichten zo gemaakt. Deze muntgewichten uit Gent vertonen op de keerzijde een klein ingeslagen stempel, het leeuwje van Gent.

Aan het eind van de 15de eeuw neemt

Antwerpen de productie over en wordt een van de grootste productiecentra van de wereld. Op de keerzijde van de vroegste muntgewichten van Antwerpen staat vaak het snedegetal vermeld. Deze muntgewichten zijn te dateren in de periode 1500-1509. Volgens de ordonnantie van Karel V uit 1509 moesten alle muntgewichten

gemarkeerd worden met het wapen van de stad waarin zij gemaakt werden. Voor Antwerpen is dat een handje. Al spoedig wordt dit handje geplaatst in een kruisjes- of sterrenkrans. Rond 1525 begonnen de makers hun initialen te plaatsen ter weerszijden van het handje. Vanaf 1576 word het jaartal toegevoegd, in de 16e eeuw afgekort tot de twee laatste cijfers van het jaartal.

Muntgewicht met de Rijksappel

Het muntgewicht heeft een gewicht van 3,11 gram en is van messing. De afmetingen zijn 13mm x 14 à 12mm. Op de voorzijde staat een rijksappel binnen een cirkel en een parelcirkel. De keerzijde heeft geen afbeelding

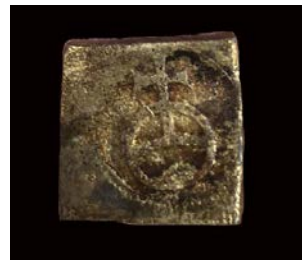


foto: Theo van Meurs

De afbeelding van een rijksappel wordt gebruikt voor de goldgulden van het Duitse Rijk. De voorbeelden van A. Pol zijn wat complexer. Deze voorbeelden zijn vanaf 1559 vervaardigd. (192-197)

Van 1490 tot 1523 zijn muntgewichtjes met een rijksappel gemaakt van 3,28 gram. Dit komt aardig overeen met het gewicht van het gevonden muntgewichtje van 3,11 gram.



192-197 Duitse Rijk, 1 goldgulden 3.2 gram vervaardigd van 1559 tot 1806. (A. Pol)

Rijksappel als muntbeeldenaar werden gebruikt voor keizerlijke guldens uit Frankfurt, Nördlingen etc. en voor guldens van de meeste andere rijkssteden.

Tijdperk	Massa	Bijnaam	Verwijzing
1340 - 1418	3,54 g	goudgulden	Goldgulden - (1340 - 1418) - goud - 3,54 g
1419 - 1453	3,51 g	-	Goldgulden - (1419 - 1453) - goud - 3,51 g
1454 - 1483	3,44 g	-	Goldgulden - (1454 - 1463) - goud - 3,44 g
1484 - 1489	3,41 g	-	Goldgulden - (1464 - 1489) - goud - 3,41 g
1490 - 1523	3,28 g (s=75)	-	Goldgulden - (1490 - 1523) - goud - 3,28 g
1524 - 1558	2,63 g	-	Goldgulden - (1524 - 1558) - goud - 2,63 g
1559 - 1806	3,25 g (s=75)	-	Goldgulden - (1559 - 1806) - goud - 3,25 g

Lit: Muntgewicht.nl

Een goldgulden van 1490-1523 zou dus redelijk goed met een muntgewicht van 3,11 gram bepaald kunnen worden.

Muntgewicht met Aartsengel Michael

Het muntgewicht heeft een gewicht van 2,43 gram en is van messing. De afmetingen zijn 13mm x 13mm. Op de voorzijde staat een engel die met een speer, eindigend op een kruis, een draak verslaat. Het geheel is omgeven door een parelcirkel. De keerzijde heeft geen afbeelding.



foto: Theo van Meurs

De afbeelding van Aartsengel Gabriel en de draak wordt gebruikt voor de Engelse gouden munt met de naam engel en voor een ½ engel «angelet». Gezien het gewicht gaat het hier om een halve engel. Deze is geslagen van 1470 tot 1619. Overige benamingen voor de munt is halve angelot en halve engelot.



Aartsengel Michael doorsteekt de duivel

muntgewichtjes van 2,59 gram zijn gemaakt van 1470 tot 1582 (s=96)

muntgewichtjes van 2,56 gram zijn gemaakt van 1582-1600 (Zie afbeelding 78, 79 muntgewichtje gemaakt van 1603-1625 en afbeelding 80)

muntgewichtjes van 2,30 gram zijn gemaakt van 1612-1619

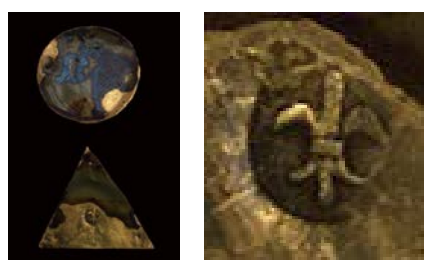
Muntgewichtdozen

Van de oudste dozen, afgebeeld op schilderijen uit de school van Quinten Matsys van omstreeks 1525, is geen enkel exemplaar bewaard gebleven. De oudste wel bewaarde muntgewichtdozen zijn na 1580 gedateerd. (A.Pol)

Overigens kwam ik op wiki.muntenenpapiergeld een doosje uit Brugge tegen van ca 1400. Vanaf 1500 worden er in Keulen muntgewichtdoosjes gemaakt.



De gevonden schaaltes zijn gemaakt van messing. Op het ronde schaalte werd het muntgewichtje gelegd en op het driehoekig schaalte de munt. Op het driehoekig schaalte is een afbeelding van een lelie in gestempeld. Langs elk der drie zijden zijn twee evenwijdige lijnen ingekerfd. Zie afbeeldingen.



foto's: Theo van Meurs

De afbeelding op het driehoekig balansschaaltje lijkt sterk op onderstaande afbeelding. Helaas is de herkomst onbekend. Mogelijk komt het balansje uit Vlaanderen.



Schild, lelie onbekend mogelijk Vlaanderen 027
(Lit: Muntgewicht.nl)

Conclusie:

De muntgewichtjes zijn van messing en daarmee niet ouder dan 1466. Het muntgewichtje met de aartsengel Gabriel werd gebruikt voor een halve angel. Deze munt is pas vanaf 1470 geslagen. In Brugge werden toen al geen muntgewichtjes meer gemaakt. In Gent werden in die tijd wel

vierkante muntgewichtjes van messing vervaardigd maar vaak voorzien van een leeuwje op de keerzijde. Vanaf 1500 worden de meeste van dergelijke muntgewichtjes in Antwerpen gemaakt. Vanaf 1509 is het verplicht om de muntgewichtjes op de keerzijde te voorzien van een stadsteken. Voor Antwerpen dus een handje. Omdat een stadmerk volledig op de gevonden muntgewichtjes ontbreekt lijkt het zeer aannemelijk dat de muntgewichtjes niet jonger zijn dan 1509. Kortom het muntgewichtje met de engel is waarschijnlijk gemaakt tussen 1470 en 1509 in Antwerpen of eventueel Gent. Ook het muntgewicht met de rijksappel lijkt niet later dan 1509 en niet voor 1466 gemaakt. De balansschaaltjes kunnen heel goed in Vlaanderen vervaardigd zijn.

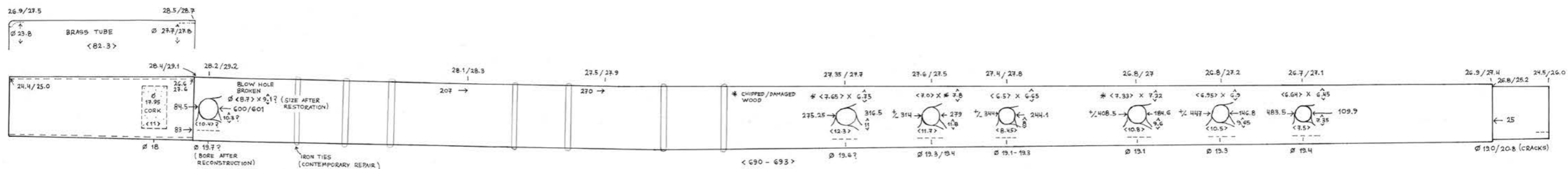
Frank Postma
LWAOW/AWN afdeling 2

Bijlage 13

Technische tekening fluit

R. Bando

ANONYMOUS RENAISSANCE FLUTE (WARDER FLUTE)
 MADE IN BOXWOOD AND BRASS RING (SECOND RING LOST)
 MEASUREMENTS: ROBERTO BANDO, 26TH FEBRUARY 2020



Bijlage 14

Dendrochronologische rapporten



Esther Jansma
Nederlands Centrum voor Dendrochronologie RING
Postbus 1600
NL-3800 BP Amersfoort

Aan: dhr. J. Opdebeeck
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Smallepad 5
3811 MG Amersfoort

RING Rapportnummer 2018002
DCCD identifieer P: 2018002

Betreft: Datering houtmonsters Scheepswrak Markermeer HE-11-53

1-11-2018
Amersfoort

Geachte heer Opdebeeck,

Hierbij ontvangt u de resultaten van een daterend onderzoek dat door Stichting RING is uitgevoerd aan tien houtmonsters afkomstig uit het scheepswrak in het Markermeer HE-11-53 (archisnr. 4609138100).

Van de tien houtmonsters van eiken bleken zeven ongeschikt voor dendrochronologisch onderzoek, omdat het hout te weinig jaarringen heeft (Tabel 1). De jaarringenpatronen van de drie houtmonsters die voldoende jaarringen hebben, zijn dendrochronologisch opgemeten en resulteerde in drie meetreeksen (Tabel 1). Spinhout is niet waargenomen.

De meetreeks is vergeleken met de door ons beschikbare referentiekalenders (Jansma 2006, sectie 1.4.3; Jansma ongepubliceerde gegevens). Het dendrochronologisch onderzoek resulteerde in de datering van drie houtmonsters op basis van een sterke kruisdatering met de referentiekalender Noord-Duitse Laagvlakte (Tabel 2, Afb. 1 tot en met 3). In alle drie de gevallen gaat het om een vroegst mogelijk kapjaar.

Een vergelijking van de dateringen is gemaakt om te bepalen welk vroegst mogelijk kapjaar het jongste is (Afb. 4). Het kapjaar van de eikenboom waaruit een plank vnr 106 (SMA00010) is gemaakt, is te dateren *ná* 1536 ± 3 . De herkomst van het gedateerde scheepshout is op basis van de referentiekalender te plaatsen in de Noord-Duitse Laagvlakte (Jansma n.p.).

De meetwaarden van het onderzochte houtmonster is opgenomen in deze rapportage. De meetreeksen worden samen met de onderzoeksbeschrijvingen en rapportage gearhiveerd in het dendrochronologische e-depot DCCD (<http://dendro.dans.knaw.nl>; Jansma *et al.* 2012; Jansma 2013) onder onderzoeksidentifcyer P:2018002, conform de internationale *best practices* op het terrein van de daterende dendrochronologie (Brewer & Jansma 2016).

Vriendelijke groeten van

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Doeve'.

ing. P. Doeve MA (dendrochronoloog)

Tabel 1. Materiaaloverzicht.

Elementtype	vnr.	Houtsoort	n	Kern	Spint	Wankant	Dendrocode RING/DCCD
Deel balkweger	104	eik	c.43-45	nee	ja	nee	ongeschikt
Bovenste boordgang	105	eik	c.45	nee	nee	nee	ongeschikt
Hoogste vlakgang bij punt 116	106	eik	68	nee	nee	nee	SMA00010
Eerste boordgang met punt 119	107	eik	84	nee	nee	nee	SMA00020
Losse plank oost van het wrak	108	eik	25-30	nee	nee	nee	ongeschikt
Losse plank oost van het wrak	109	eik	c. 40-45	nee	nee	nee	ongeschikt
Losse legger	110	eik	30-45	ja	nee	nee	ongeschikt
Losse plank	111	eik	c.45	ja	nee	nee	ongeschikt
Losse legger	112	eik	c.20	nee	nee	nee	ongeschikt
Losse plank	113	eik	168	nee	nee	nee	SMA00030
Houten pen	84	eik	houtsoortdeterminatie				niet van toepassing
Houten pen	89	eik	houtsoortdeterminatie				niet van toepassing
Houten pen	94	eik	houtsoortdeterminatie				niet van toepassing

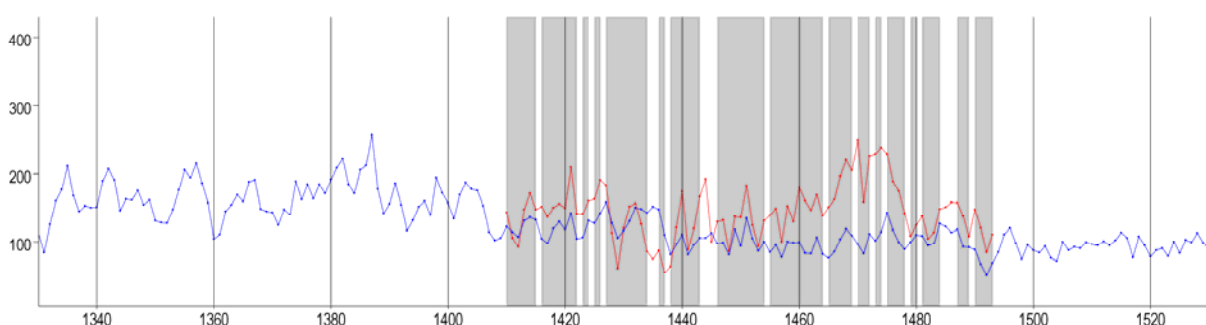
Tabel 2. Resultaten datering

Dendrocode RING/DCCD	n	Kern	Spint	Wan- kant	1 ^{ste} ring	laatst gemeten ring	sterfdatum jaar*	Statische onderbouwing	Kalender
SMA00010	68	nee	nee	nee	1455	1522	ná 1536 ± 3	%PV = 71,3 t = 7,83 OL = 68 P < 0,0002	Noord-Duitse Laagvlakte (Jansma, n.p.)
SMA00020	84	nee	nee	nee	1410	1493	ná 1509 ± 4	%PV = 75,0 t = 7,86 OL = 84 P < 0,000002	Noord-Duitse Laagvlakte (Jansma, n.p.)
SMA00030	168	nee	nee	nee	1338	1505	ná 1527 ± 9	%PV = 70,8 t = 7,79 OL = 168 P < 0,00000003	Noord-Duitse Laagvlakte (Jansma, n.p.)

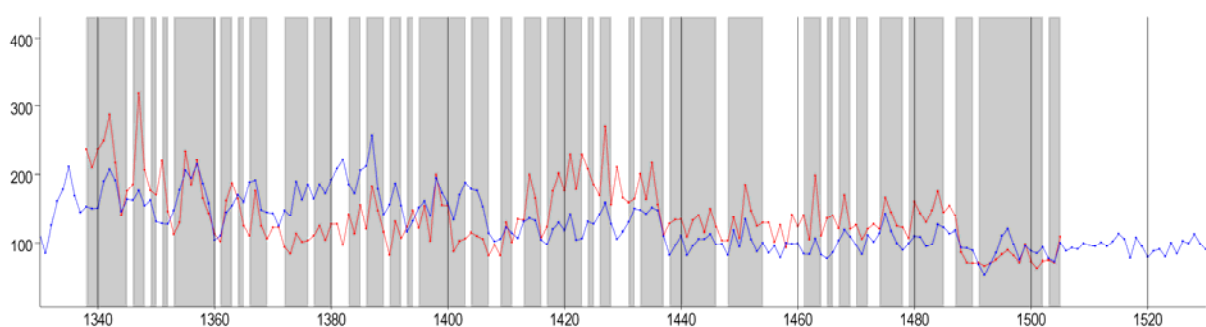
* Spintberekening volgens methode Jansma (2007)



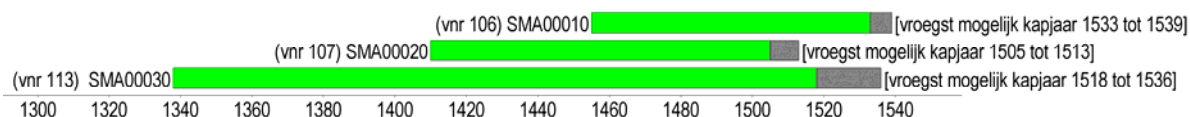
Afb. 1: Visuele match tussen SMA00010 (rood) en de referentiekalender Noord-Duitse Laagvlakte (blauw) (Jansma n.p.). Y-as: jaarringbreedte in 0,01mm; x-as: kalenderjaar. Het grijze gebied markeert de gelijkvormige parallele variatie van beide patronen: %PV (ofwel *Gleichläufigkeit*).



Afb. 2: Visuele match tussen SMA00020 (rood) en de referentiekalender Noord-Duitse Laagvlakte (blauw) (Jansma n.p.). Y-as: jaarringbreedte in 0,01mm; x-as: kalenderjaar. Het grijze gebied markeert de gelijkvormige parallele variatie van beide patronen: %PV (ofwel *Gleichläufigkeit*).



Afb. 3: Visuele match tussen SMA00030 (rood) en de referentiekalender Noord-Duitse Laagvlakte (blauw) (Jansma n.p.). Y-as: jaarringbreedte in 0,01mm; x-as: kalenderjaar. Het grijze gebied markeert de gelijkvormige parallele variatie van beide patronen: %PV (ofwel *Gleichläufigkeit*).



Afb. 4: Staaf diagram met een vergelijking van de vroegst mogelijke kapdata van vnr. 106 (SMA00010), vnr. 107 (SMA00020) en vnr. 113 (SMA00030). Groen betreft de gemeten jaarringen zonder spinhout. De grijze zone betreft de ontbrekende, geschatte spinhoutzone die bij de laatst gedateerde ring opgeteld moet worden om een vroegst mogelijk kapjaar te bepalen.

Gemeten waarden

Onderstaande metingen zijn weergegeven in het zogenoemde Heidelberg format. De eerste regels tonen de beschrijving van de meetreeks. De gemeten jaarringbreedtes zijn van links naar rechts weergegeven, met tien jaarringen per regel. De oudste opgemeten ringbreedte staat links bovenaan, de jongste gemeten waarde staat rechts onderaan. De geregistreerde waarden vertegenwoordigen honderdste millimeters; een waarde van 88 staat dus gelijk aan 0,88 mm.

HEADER:

Keycode=SMA00010

Length=68

DateEnd=1522

Species=QUSP

Location=Scheepswrak Markermeer HE_11_53, archisnr. 4609138100, vnr 106 Hoogste vlaggang bij punt 116

DATA:Tree

88	117	92	116	140	148	118	111	123	130
102	124	233	256	204	194	160	320	188	179
239	176	191	142	191	188	189	176	172	194
218	249	206	202	178	174	164	84	110	97
155	200	162	164	154	109	136	160	176	127
215	164	176	208	206	251	227	210	181	186
275	243	125	240	189	152	182	187		

HEADER:

Keycode=SMA00020

Length=84

DateEnd=1493

Species=QUSP

Location=Scheepswrak Markermeer HE_11_53, archisnr. 4609138100, vnr 107 Eerste boordgang met punt 119

DATA:Tree

143	106	93	147	172	148	152	136	150	156
150	210	141	141	160	163	191	183	113	61
120	152	156	126	86	75	88	55	64	121
174	88	120	166	193	100	129	132	86	136
136	183	124	94	130	138	148	100	152	129
181	160	146	169	138	151	162	197	220	205
248	159	226	229	238	229	190	175	142	108
124	137	104	114	148	151	158	158	137	108
147	120	85	111						

HEADER:

Keycode=SMA00030

Length=168

DateEnd=1505

Species=QUSP

Location=Scheepswrak Markermeer HE_11_53, archisnr. 4609138100, vnr 113 losse plank

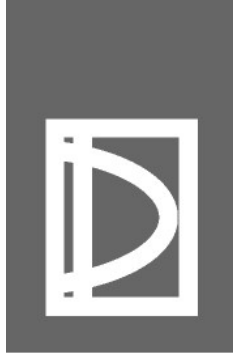
DATA:Tree

238	210	238	249	287	217	139	175	185	319
206	176	169	220	146	113	129	234	185	221
164	143	113	102	161	187	163	124	111	175
124	106	122	122	94	84	113	101	103	111
124	104	127	127	97	142	114	155	120	182
147	116	82	131	108	123	148	122	154	103
199	155	154	88	103	106	115	110	106	81
97	80	129	100	134	132	200	164	108	122
175	202	176	230	178	230	208	185	168	271
156	211	165	158	164	201	163	217	156	112
128	134	134	109	133	140	116	149	123	104
104	136	108	184	146	124	129	130	102	126
92	140	124	140	105	198	111	136	140	120
168	120	126	106	120	127	120	165	144	124
122	107	159	143	130	147	174	144	154	139
86	71	70	71	66	70	75	83	89	81
71	98	72	62	73	74	71	109		

Zie http://vkc.library.uu.nl/vkc/dendrochronology/SiteCollectionDocuments/Dendro_variabelen.pdf voor een toelichting op de gebruikte variabelen.

Toelichting op de resultaten van een dendrochronologische analyse Esther Jansma, versie 18 juni 2015 (Nederlands)	
Variabele	Toelichting
Houtsoort	Het hout wordt door dendrochronologen meestal alleen gedetermineerd ten behoeve van de datering. Alleen de <i>genus</i> , bijv. Den (<i>Pinus</i>), wordt bepaald. Verdere soortbepaling, zoals bijv. grove den (<i>Pinus sylvestris</i>), blijft vaak achterwege, tenzij deze eenvoudig vastgesteld kan worden. Een uitzondering hierop is <i>Abies alba</i> (Zilver spar), de enige soort <i>Abies</i> die in het verleden in Nederland is toegepast.
Kern	(Geschatte) afstand tot de eerst gevormde (oudste) jaarring in de stam, meestal uitgedrukt als het aantal jaarringen dat in het hart van het hout ontbreekt tot aan de merg (de binnenste ring).
Spint	Aantal gemeten ringen spinhout. Spinhout is de zone levende jaarringen tussen het dode kernhout en de bast van een boom. Volgens Hollstein (1980) heeft eik een gemiddeld aantal spintringen van 16 ± 5 bij een boom tot 100 jaar oud, 20 ± 6 bij een boom van 100 tot 200 jaar oud, en 26 ± 8 bij een boom ouder dan 200 jaar. Jansma (2007) heeft gemiddelde spintaantallen berekend voor eikenhout uit Nederlandse contexten. Bij eikenhout uit het Baltische gebied is het gemiddelde aantal spintringen iets lager dan in West Europa, $15 (+9/-6)$ (Wazny, 1990). Grove den, (<i>Pinus sylvestris</i>) heeft weliswaar duidelijk zichtbaar spinhout, maar doordat het aantal spinthoutringen onregelmatig is, is een schatting van de velddatum op basis van enkele geobserveerde ringen spinhout niet mogelijk. Fijnspar (<i>Picea abies</i>) heeft geen spinhout. Uiteraard geeft een aanwezige wankant wel de precieze kapdatum van de boom.
Wankant	Het geschatte aantal jaarringen tot de wankant, d.w.z. tot de laatst gevormde jaarring direct onder de bast.
Sterfdatum	Het jaar waarin de boom is doodgegaan. Als er wankant aanwezig is, is er een absolute datering mogelijk. Als er spintringen aanwezig zijn, of zelfs alleen spintgrens, wordt de veldatum berekend door het aantal ontbrekende spintringen te berekenen (Jansma 2007). Dit aantal wordt bij de datering opgeteld. Als er geen spintringen meer op het monster aanwezig zijn, is het onbekend hoeveel <i>kernhoutringen</i> er nog ontbreken. De veldatum ligt dan een onbekend aantal jaren ná de datering van de laatste (jongste) ring + de schatting van het ontbrekende aantal spinthoutringen.
n	Totaal aantal jaarringen in een houtmonster, boomcurve of kalender.
%PV	“Gleichlaufigkeit” (Duitse term) of “Percentage of Parallel Variation” (Engelse term): het percentage van de ringen in het onderzochte jaarringpatroon die aan de referentiechronologie identieke toe- en afnamen van de breedte vertonen op de door de datering van het patroon aangegeven positie t.a.v. de referentiechronologie. De significantie van dit percentage is een functie van de lengte in jaren van het onderzochte jaarringpatroon en de referentie chronologie.
t	De waarde die resulteert uit een Students t-test op de kruiscorrelatie die behoort bij de beste “match” tussen het onderzochte jaarringpatroon en de referentiechronologie.
OL	Het aantal overlappende jaarringen dat twee reeksen hebben.
P	De kans (uitgedrukt als een fractie van 1) dat de gevonden waarde voor %PV per toeval optreedt, dus niet op een datering duidt.

- Brewer, P. & E. Jansma, 2016: Dendrochronological Data in Archaeology: A Guide to Good Practice, *Archaeology Data Service: Guides to Good practice version 1.1 - june 2016*, zie http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/g2gp/Dendro_Toc.
- Jansma, E., 2006: [Dendrochronologie. In: Nationale Onderzoeksagenda voor de Archeologie \(NOAA\)](#), version 1.0, accepted January 2006. Zie
- Jansma, E., 2007: [Datering, herkomst en bouwvolgorde van De Meern 4](#). In: T. de Groot & J.-M.A.W. Morel (red.), 2007: Het schip uit de Romeinse tijd De Meern 4 nabij boerderij de Balijs, Leidsche Rijn, gemeente Utrecht. Waardstellend onderzoek naar de kwaliteit van het schip en het conserverend vermogen van het bodemmilieu, *Rapportage Archeologische Monumenten (RAM)* 147, 69-78.
- Jansma, E., 2013: [Towards sustainability in dendroarchaeology: the preservation, linkage and reuse of tree-ring data from the cultural and natural heritage in Europe](#). In: Bleicher et al. (eds.), *DENDRO -Chronologie, -Typologie, -Ökologie*. Freiburg, 169-176.
- Jansma, E., R.J. van Lanen, P.W. Brewer & R. Kramer, 2012: [The DCCD: a digital data infrastructure for tree-ring research](#). *Dendrochronologia* 30(4), 249-251.
- Hollstein, E., 1980: *Mittel Europäische Eichenchronologie*, Mainz, Philipp von Zabern.
- Wazny, 1990: *Aufbau und Anwendung der Dendrochronologie für Eichenholz in Polen*, dissertatie Universiteit Hamburg.



Scheepswrak HE-11-53

Dendrochronologisch onderzoek

Van Daalen Dendrochronologie

Projectnummer: 20.018

Afgerond: januari 2020

Auteur: ir. S. van Daalen



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

3811 MG Amersfoort

Copyright: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en/of Van Daalen dendrochronologie

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en/of Van Daalen Dendrochronologie.

INLEIDING

In opdracht van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed is een monster van het wrak HE-11-53 dendrochronologisch onderzocht. Het monster is afkomstig van een niet nader omschreven plank. Over de context of vindplaats van het wrak is eveneens geen informatie verstrekt. Het onderzoek is uitgevoerd in januari 2020 op het laboratorium van Van Daalen Dendrochronologie te Deventer.

METHODE

Selectie en vooronderzoek

Voor ieder monster is nagegaan of het een dateerbare houtsoort betrof, of het voldoende jaarringen leek te hebben (minimaal 70) en of het jaarringpatroon vrij was van verstoringen. Waar mogelijk wordt voorkeur gegeven aan monsters met spinhout of wankant (zie hieronder). Voor monsters waarvan de houtsoort niet met het blote oog bepaald kon worden is aan de hand van microscopische coupes en een determinatiesleutel¹ de houtsoort bepaald.

Meting(en)

Geschikt bevonden monsters hebben elk een unieke metingcode toegekend gekregen en zijn volgens standaard methodes langs één of meerdere radiale trajecten geprepareerd.² Langs ieder radiaal traject zijn de jaarringbreedtes ingemeten met een daartoe ingerichte meetopstelling.³ Waar meerdere metingen aan hetzelfde monster verricht zijn, zijn deze gemiddeld tot één meting zodat ieder individueel element altijd door één meting vertegenwoordigd wordt (zie tabel 2).

Bij het inmeten is gelet op aanwezigheid van spinhout of wankant.⁴ Deze informatie wordt gebruikt voor het schatten van een kapjaar of kapinterval. Hierbij worden de volgende situaties onderscheiden (zie tabel 1). De codering is gebaseerd op Baillie (1982, p.61) en wordt toegelicht in bijlage 1.

¹ Schweingruber 1990.

² Pilcher 1990.

³ 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.

⁴ De termen spinhout en wankant worden toegelicht in bijlage 1.

Tabel 1. Verschillende schattingsmethoden voor kapintervallen voor een datering in het jaar x.

code	omschrijving	notatie
A	wankant aanwezig, kapinterval vastgesteld buiten groeiseizoen van laatste jaar.	herfst/winter x/x+1
A1	wankant aanwezig, kapinterval vastgesteld tijdens groeiseizoen van laatste jaar.	zomer x
A2	wankant aanwezig; kapinterval vastgesteld in aanvang van volgend groeiseizoen.	lente x+1
A*	wankant oppervlakkig aangetast; bijtelling van enkele jaren	x - x+3
B	geen wankant, spinhout deels aanwezig; Bayesiaanse schatting van een kapinterval (alleen voor eik)	mediaan, (2• δ interval)
C	alleen spinhoutgrens aanwezig; schatting van een kapinterval (alleen voor eik)	mediaan, (2• δ interval)
D	geen spinhout aanwezig (alleen voor eik)	na x+min. aantal spinhout
E	geen spinhout aanwezig	na x

Dateringsonderzoek

De metingen zijn met behulp van dendrochronologische software⁵ met elkaar en met referentiecurven vergeleken. Voor iedere positie tussen de metingen zijn 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. Voorafgaand aan het berekenen van de t-waarde worden de jaarringbreedtes logaritmisches getransformeerd⁶ 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 zijn door de dendrochronoloog visueel beoordeeld. De synchronisatie is vervolgens geaccepteerd of verworpen. Onderlinge dateringen zijn uitgevoerd om metingen uit dezelfde boom te identificeren en/of één of meerdere middelcurven samen te stellen die het dateren faciliteren.

⁵ PAST4. Uitgegeven door SCIEM, Wenen (Oostenrijk). www.sciem.com

⁶ De zogeheten transformatie van Hollstein (Hollstein 1980).

RESULTATEN

Selectie en vooronderzoek

Met het blote oog is vastgesteld dat het om eik (*Quercus sp.*) ging. De plank beschikt over voldoende jaarringen, maar spinthout of de wankant ontbreekt (zie tabel 2).

Metingen

Tabel 2. Overzicht van de meetgegevens. n: aantal jaarringen, n_(s): aantal spintringen, type: schattingswijze voor het kapinterval conform tabel 1.

spoonnr.	vondstnr.	omschrijving	houtsoort	meting	n	n _(s)	type
-	50	plank	eik	20.018.001	93	-	D

Dateringsonderzoek

Het vergelijken van de meting met referentiecurven levert goede resultaten op voor een positie aan het eind van de 15^e eeuw (zie tabel 3).

De vermelde referentiecurven staan in tabel 4 toegelicht.

Tabel 3. Overzicht van de dateringen met statistische onderbouwing. De grafische weergave van de metingen met de onderstreepte referentiecurve staat in bijlage 2. eind_(m)/eind_(r): positie van de laatste jaarring van de meting/referentie.

meting	eind _(m)	referentie	eind _(r)	overlap	GLK	t-waarde
20.018.001	1486	<u>NL212.1.9</u>	1546	93	72,0	9,88

Tabel 4. Overzicht van vermelde referentiecurven.

referentie	omschrijving
NL212.1.9	Deventer; gebouwen binnenstad (import uit Westfalen). Referentiecurve voor eik (1346 - 1546). Van Daalen, niet gepubliceerde data.

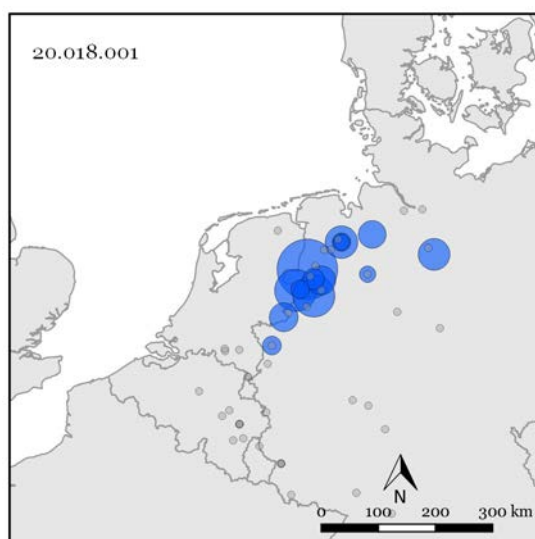
INTERPRETATIE

Het onderzoek is er in geslaagd een datering te vinden voor het monster. Omdat het spinhout ontbreekt kan alleen de ondergrens van het kapinterval bepaald worden (zie tabel 5).

Tabel 5. Schatting van de kapintervallen. Het type is de schatting volgens tabel 1.

spoonnr.	monster	meting	eind	kapinterval	type
-	50	20.018.001	1486	na 1492	D

De herkomst van het hout moet in het noordwesten van Duitsland gezocht worden (zie afb. 1).



Afbeelding 1. Geografische weergave van de synchronisatie resultaten. 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.

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.

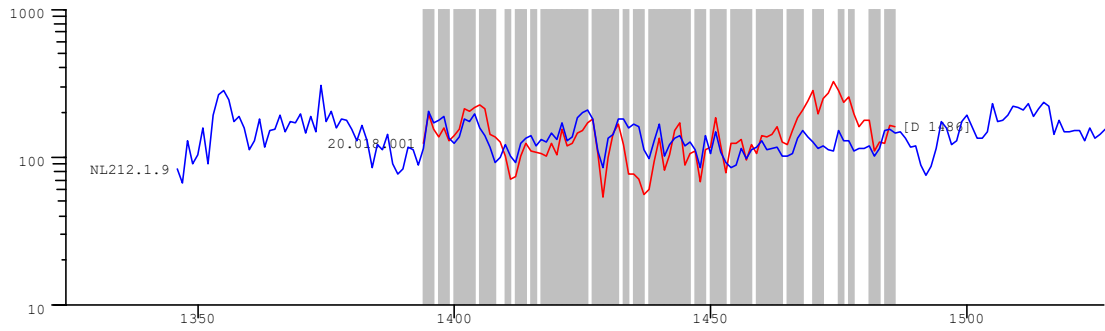
—
BIJLAGE 1

- A. Wankant aanwezig: De jaarringrens van de buitenste jaarring direct onder de bast maakt het mogelijk het seizoen te bepalen waarin de boom gekapt is. Aanwezigheid van de wankant betekent per definitie dat het spinthout volledig aanwezig is. Het seizoen waarin de boom gekapt is volgt uit de mate waarin de buitenste ring gevormd is:
1. A: De buitenste jaarring is volledig gevormd. Het kapinterval valt buiten het groeiseizoen van de laatste (gedateerde) jaarring.
 2. A1: De buitenste jaarring is niet volledig gevormd. Het kapinterval valt in het groeiseizoen van de laatste (gedateerde) jaarring.
 3. A2: Alleen de aanzet tot de buitenste jaarring is aanwezig. Deze jaarring wordt niet ingemeten. Het kapinterval valt aan het begin van het groeiseizoen volgend op de laatste (ingemeten) jaarring.
- B. Spinthout aanwezig: Het spinthout is de buitenste zone van de stam waar het hout nog niet is omgezet in kernhout. Niet alle houtsoorten vormen kernhout en alleen bij eik is het aantal jaarringen in het spinthout statistisch te omschrijven zodat een schatting gemaakt kan worden van het aantal ontbrekende jaarringen tot de wankant. Voor het berekenen van het kapinterval wordt OxCal⁷ gebruikt met door de auteur samengestelde spinthoutstatistieken. Hieruit volgt een jaartal dat het meest waarschijnlijk is (de mediaan), met daarom heen een $2 \cdot \delta$ (95,4%) betrouwbaarheidsinterval. Spinthoutstatistieken verschillen zijn niet voor alle herkomstgebieden hetzelfde, waardoor naar gelang de herkomst van het hout andere spinthoutstatistieken toegepast kunnen worden.
- C. Spinthoutgrens aanwezig: Als (een deel van) de contouren van een monster één en dezelfde jaarring volgen dan kan dit geïnterpreteerd worden als de overgang tussen het kernhout en het (niet meer aanwezige) spinthout. Hierbij wordt op dezelfde wijze als hierboven een kapinterval berekend. Hierbij moet de kanttekening geplaatst worden dat dit alleen met redelijke zekerheid vastgesteld kan worden als dit langs een voldoende groot deel van de contouren van het monster zichtbaar is.
- D. Geen spinthout aanwezig: Hierbij is het niet mogelijk een kapinterval te schatten en kan alleen gesteld worden dat in ieder geval een klein aantal spinthoutringen (6 stuks) volgt op het kernhout. De vroegst mogelijke datering wordt dan met een corresponderend aantal jaarringen gecorrigeerd. Dit geldt alleen voor eik.
- E. Geen spinthoutstatistieken beschikbaar of geen kernhoutvorming: Hierbij is het niet mogelijk een kapinterval te schatten en kan alleen gesteld worden dat het kapjaar ná de datering van de buitenste ring valt. Dit wordt zowel toegepast voor houtsoorten die geen kernhout vormen, of waarvoor het aantal spinthoutringen niet rekenkundig te omschrijven is.

⁷ Bronk Ramsey 2009.

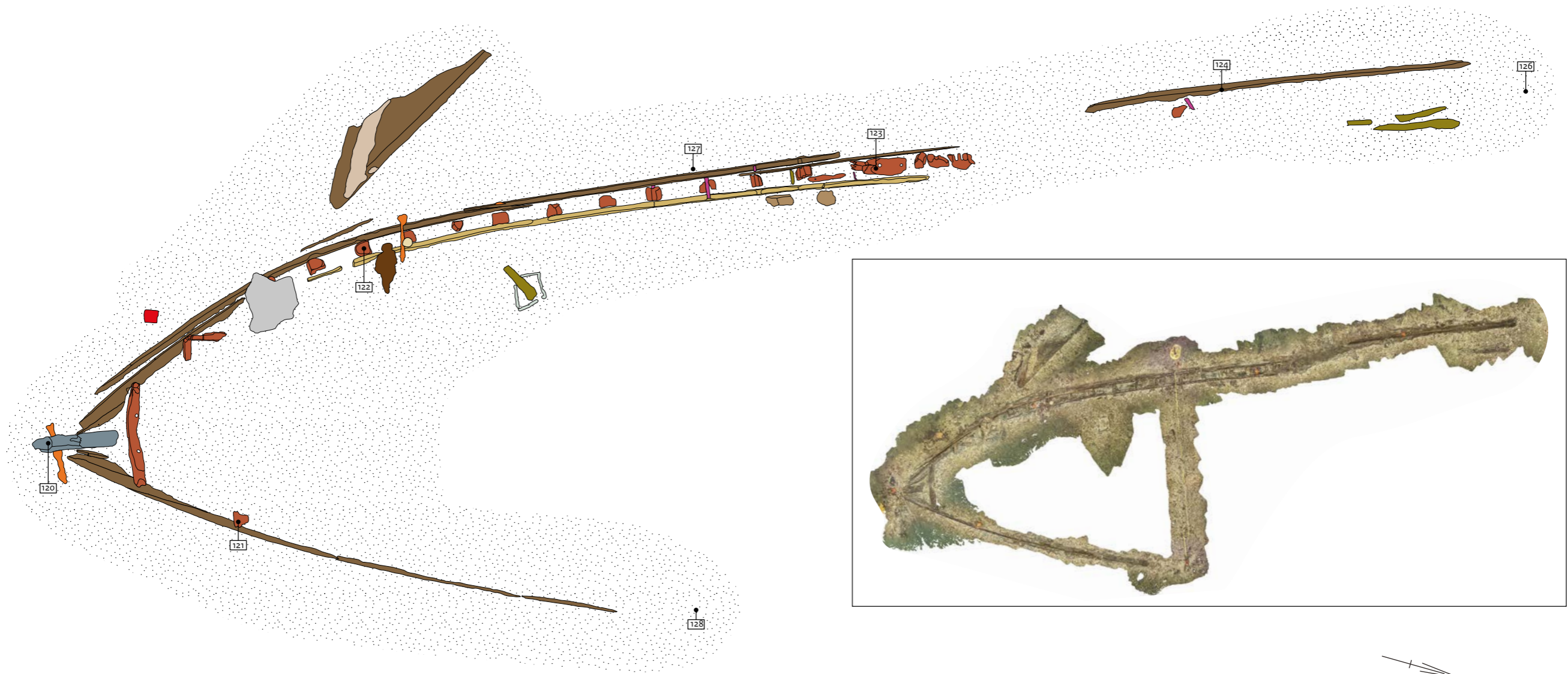
BIJLAGE 2

Hier onder staan de metingen afgebeeld met de in tabel 3 aangegeven referentie. 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.

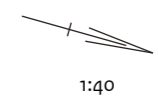


Bijlage 15

A3 tekening van het plan HE-10-48



- | | | | | | |
|-------------|-----------|--------------|------------|------------|-----------|
| Scheepshuid | Dekknie | Concretie | Houten pen | Plank/hout | Zand |
| Spant | Dekbalk | Steen | Baksteen | Meetpunten | Pompkoker |
| Wegering | Breeuwsel | Achterstevan | Aardewerk | Pongat | |





In deze Rapportage Archeologische Monumentenzorg wordt verslag gedaan van een opgraving onder water en een verkennend duikonderzoek dat de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in 2018 heeft uitgevoerd op twee scheepswrakken in het Markermeer bij Warder. Uit de resultaten van dit archeologisch onderzoek blijkt dat het scheepswrak dat werd opgegraven een handels-scheepje was uit de eerste helft van de zestiende eeuw. Op de andere vindplaats zijn de resten van een overnaads schip gevonden dat ook uit het midden van de zestiende eeuw dateert. Op basis van dit verkennend onderzoek kan door het bevoegd gezag besloten worden tot eventuele verdere onderzoekstappen.

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.