

Een 18de-eeuwse wraksite op de Buiten Ratelzandbank (Belgische territoriale wateren) (I): multidisciplinair onderzoek van het vondstenmateriaal

Inge Zeebroek, Marnix Pieters, Cristina Andrés-Lacueva, Danielle Caluwé, Johan David, Koen Deforce, Kristof Haneca, Rosa Lamuela-Raventós, Tom Lenaerts, Alexander Medina Remón, Florias Mees, Tine Missiaen, Luc Muylaert, Elke Op de Beeck, Maurice Streel, Peter Van den haute, Michiel van Hees & Erik Wauters

Inleiding

In 1996 werd op de Buiten Ratelzandbank, op 9 mijl¹ van de kust, ter hoogte van Koksijde, een houten scheepswrak gelokaliseerd. Deze ontdekking kwam er doordat de netten van het vissersschip Nieuwpoort 95 van Luc Louwagie er bleven haperen.

Een aantal gepassioneerde Noordzeeduikers, die zich groepeerden onder de naam Noordzee Archeologisch Team Aquarius (NATA), bevestigden dat het om een wrak ging. Jarenlange verkenning van de wraksite leverde talrijke vondsten op. In 2003 zochten de duikers steun bij het toenmalige IAP (Instituut voor het Archeologisch Patrimonium), nu Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed (VIOE), om het onderzoek en de conservatie op wetenschappelijke basis verder te zetten. Voor het programma 'Overleven - Vergaan in de Noordzee', (VRT - Canvas) gingen het VIOE en NATA vzw op zoek naar de identiteit van het wrak².

Op basis van het eerste vondstenonderzoek - waarbij men vooral focuste op de kleipijpen, een gouden zakhorloge, een tinnen lepel en twee gevesten van houwapens - werd duidelijk dat het schip in de eerste helft van de 18de eeuw vanuit de Noordelijke Nederlanden vertrokken was. Bij de studie van een deel van de in Den Haag bewaarde VOC-archieven kwamen, wat de identificatie van het schip betreft, twee kanshebbers naar voren: de Barneveld (gezonken in 1724) en de Bethlehem (gezonken in 1741). Aan de hand van de vondstenstudie kon men echter geen van beide suggesties bevestigen. De Barneveld kon op basis van chronologische aanwijzingen wel worden uitgesloten.

In het Belgische deel van de Noordzee zijn uit de periode 16de-20ste eeuw tot nu toe al om en bij de 270 wraksites geregistreerd; de meeste dateren uit de 20ste eeuw³. De Buiten Ratel-wraksite is echter de eerste in Belgische wateren waarvan een aanzienlijk deel van de vondstcollectie op wetenschappelijke wijze behandeld en gepubliceerd wordt. De algemene vraag die we in deze bijdrage trachten te beantwoorden, is in hoeverre men informa-

tie kan puren uit de afzonderlijke objecten en uit hun samenhang. We hebben ook een antwoord proberen te vinden op onduidelijkheden inzake de identiteit, de herkomst en de bestemming/missie van dit schip.

Via het onderzoek van de archeologica die tot op vandaag geborgen en voor studie beschikbaar zijn, werd op deze vragen een antwoord gezocht. Deze objecten werden, wat betreft de herkomst en de mogelijke functie, na een gedetailleerde beschrijving - in zoverre dat mogelijk was - gedateerd en geïnterpreteerd. Dit gebeurde voor sommige objectgroepen in samenwerking met een aantal specialisten. In een aantal gevallen verkreeg men resultaten via natuurwetenschappelijke analyses (cf. 2.1). Tevens wordt de functie van het object *in se* en in samenhang met de overige voorwerpen besproken. Deze studie heeft tot doel de verdere onderzoeksstrategie uit te stippelen.

Het eerste hoofdstuk geeft een overzicht van de observaties van de wraksite via duikonderzoek en via gespecialiseerde technieken vanop een onderzoeksschip. In hoofdstuk 2 worden de objecten beschreven, hun betekenis aan boord van het schip besproken, evenals hun datering en herkomst. Hoofdstuk 3 brengt alle informatie samen en geeft aan wat er in de toekomst nog aan onderzoek kan gebeuren.

1 De wraksite

1.1 Lokalisatie en omgeving van de wraksite

Het wrak ligt in de Belgische territoriale wateren, in de zone van de Vlaamse banken, op bijna 9 mijl (ongeveer 16 km) voor Koksijde op positie (WGS 84) 51°14,432' N / 02°30,191' O (fig. 1)⁴. Het schip strandde op de noordwestelijke flank van de 22 kilometer lange zandbank Buiten Ratel, vermoedelijk met de boeg richting kust⁵, in zuidoost-noordwestelijke oriëntatie en quasi dwars op de zandbank.

1 Eén zeemijl = 1852 meter.

2 In het tijdschrift EOS verschenen naar aanleiding van de reportage over deze zoektocht twee bijdragen: Steenhoudt 2004a; Steenhoudt 2004b.

3 www.maritieme-archeologie.be.

4 De territoriale wateren worden ook de '12-mijlszone' genoemd. Deze zone strekt zich uit vanaf de laagwaterlijn tot 12 mijl in zee. Dit is de zone die volledig binnen de bevoegdheid van de Belgische federale overheid ligt.

5 In de huidige stand van het onderzoek veronderstellen we deze oriëntatie, gebaseerd op het feit dat de ankers zich normaliter aan de boeg van het schip bevinden. Dit is echter geen sluitend bewijs.



FIG. 1 Situering van de wraksite op de Buiten Ratel-zandbank op de zeekaart van de Vlaamse Banken (van Gravelines tot Oostkapelle (2005)). © Afdeling Kust - Vlaamse Hydrografie.

Location of the wreck site on the Buiten Ratel sand bank on the sea chart of the Flemish Banks (from Gravelines to Oostkapelle (2005)). © Afdeling Kust - Vlaamse Hydrografie.

De positie van het wrak staat sinds 1998 op de ‘Zeekaart van de Vlaamse Banken van Gravelines tot Oostkapelle’, aangeduid met het teken ‘wk 65’; de minimale diepte werd vastgesteld op 6,5 m t.o.v. de GLLWS (gemiddelde laagste laagwaterstand bij springtij)⁶.

De maximale diepte bedraagt 7,55 tot 7,86 m GLLWS voor de zichtbare en onderzochte delen. De wrakresten steken plaatselijk tot 1,5 m boven de zeebodem uit. Het wrak ligt ingebed in

zand met onregelmatige zandribbels. Ten zuidwesten van het wrak is door stroming een zone uitgeschuurd. Het wrak zelf is rijk begroeid met zeeanemonen (*Metridium senile*), andere zeeanemonen (Actiniaria) (fig. 2) en poliepen. Bepaalde onderdelen vertonen evenwel weinig of geen begroeiing, zoals de balk, verder in deze bijdrage vermeld.

De wraksite bevindt zich op 3,5-4 km afstand van een zandwinningszone; op dit ogenblik lijkt die echter geen directe dreiging te vormen voor de wraksite.

1.2 Registratie van de wraksite

Door de beperkte zichtbaarheid onder water kan men van een wrak in het Belgische deel van de Noordzee meestal enkel detailopnames maken. Voor totaalopnames moet men een beroep doen op *multibeam*opnames, *side-scan sonar*beelden of marien geologisch onderzoek. Hieronder bespreken we - na de voorstelling van de resultaten van het duikonderzoek - de aangehaalde onderzoeksmethodes en resultaten.

1.2.1 Duikonderzoek

Het duikonderzoek is tweeledig; het onderzoek door de duikersgroep NATA vanaf de ontdekking én het onderzoek gecoördineerd door het VIOE in samenwerking met de groep NATA vanaf 2004 tot op vandaag. Dit team bestond uit 14 ervaren Noordzeeduikers, waarbij één persoon instond voor inventarisatie van de vondsten.

In de periode 1996-2005 ondernam NATA ongeveer 55 dagen duikonderzoek naar het wrak. Vanaf 1996 maakte men van elke duik bergingsrapporten op waarin men de activiteiten van elke duiker en de geborgen vondsten beschreef. Tijdens het verzamelen van de objecten onder water werd niet geselecteerd. Enkel de zeer talrijk aangetroffen musketkogels, enkele weggespoelde flessen, een aantal klompen kwiksulfide, een ton en een kist bleven met zekerheid achter⁷. Onmiddellijk na de berging begon men de objecten systematisch te fotograferen en achteraf te inventariseren.

FIG. 2 Wrakstuk begroeid met zeeanemonen.

© Allan Soreyn.

Part of the wreck overgrown with sea anemones.

© Allan Soreyn.



⁶ “Wrak met minst gelode diepte 65 (dm)”.

⁷ Mondelinge informatie R. Verpoorte.



FIG. 3 Een duiker daalt af naar een anker op de Buiten Ratel-wraksite. © Vzw Nata.
A diver descends to one of the anchors on the wreck site. © Vzw Nata.



FIG. 4 De betekenis van deze houten structurele elementen is nog niet bekend. © Vzw Nata.
The function of these wooden structural elements is not yet known. © Vzw Nata.

De meerderheid van de voorwerpen kwamen tevoorschijn door het wegzuigen van zand op de plaats van de vermoedelijke boeg, de achtersteven en langs een grote houten balk (cf. *infra*).

De studie werd uitgevoerd op de objecten die door NATA beschikbaar zijn gesteld en niet op voorwerpen die niet bewaard zijn als gevolg van conservatieproblemen, de voorwerpen die niet geborgen werden, de voorwerpen die al vóór 1996 werden weggenomen en wellicht in de private collecties van duikers beland zijn.

De duikers schonken minder aandacht aan de resten van het scheepslichaam zelf. Tijdens de observaties van de site en de berging van de voorwerpen in 2002 stelde men vast dat de objecten en wrakresten verspreid lagen over een zone van grofweg 35 bij 15 m. Drie ankers geven het meest zuidoostelijke punt van de wraksite aan (fig. 3). Vertrekkende van de ankers in noordwestelijke richting is een gedeelte van een houten structuur met planken

en een balk waargenomen die zich uitstrekt over een afstand van minstens 12 tot misschien wel 20 m. Deze houten structurele elementen zijn ongetwijfeld afkomstig van het scheepslichaam maar de exacte functie ervan is nog onduidelijk (fig. 4).

In pakweg de laatste 13 m van de noordwestelijke zone zijn geen houten wrakresten meer waargenomen. Dit zou kunnen betekenen dat de scheepsstructuur vooral aan de boeg het best bewaard bleef, en meer naar de achtersteven toe gebroken, verzand of niet bewaard is. Opmerkelijk is ook dat men de meeste objecten vond op de plaats van de vermoedelijke boeg en achtersteven.

In de periode 2004-2008 ondernam men onder leiding van het VIOE en in samenwerking met NATA enkele duikonderzoeken om de identiteit van het wrak⁸, te achterhalen, om van de zichtbare structuren op de wraksite enkele globale waarnemingen te doen en de bedreigingen waaraan de site blootstaat⁹ te registreren. Op basis van deze monitoring stelde men vast dat de

⁸ Onderzoek voor de Canvas-documentaire 'Overleven'.

⁹ Dit onderzoek vond plaats in het kader van het project Managing Cultural Heritage Under Water

(MACHU), met partners uit 7 Europese landen, waaronder het VIOE. Demerre & Zeebroek 2009.

wrakresten over een zone van 15 bij 10 m afwisselend regelmatig aan de oppervlakte kwamen en door het zand opnieuw bedekt raakten. We bespreken de waargenomen structuren verder hieronder. In de toekomst voorziet men een gedetailleerde archeologische registratie van de wraksite.

1.2.2 *Multibeam- en side-scan sonaropnames*

De totaalbeelden van de site die men gebruikte bij de studie van de wraksite zijn gemaakt door de Afdeling Kust/Vlaamse Hydrografie¹⁰, het Zandwinningsfonds¹¹ en het Renard Centre for Marine Geology (RCMG) van de Universiteit Gent¹².

*Multibeam*opnames op basis van geluidspulsen worden voornamelijk gebruikt voor het berekenen van de zeediepte en het opsporen van grote obstakels op de zeebodem. Vanaf de onderzijde van een schip zendt het *multibeam*toestel onder verschillende hoeken geluidspulsen uit die gereflecteerd worden door de bodem en opnieuw opgevangen worden in de bron. Dat resulteert in een reliëfbeeld in kleur waarbij elke kleur met een andere diepte verbonden wordt. Zo worden ze, in functie van een veilige scheepvaart, toegepast voor het registreren van de diepte van wrakken en andere obstakels, voor het nagaan van de bewegingen van de ondergrond onder invloed van stroming of voor het monitoren van stortzones.

De *multibeam*beelden van de wraksite, gemaakt door de Afdeling Kust/Vlaamse Hydrografie¹³ (fig. 5) tonen op een reliëfbeeld het wrak met een oppervlakte van ongeveer 15 x 10 m en zijn onmiddellijke omgeving. Daarop zijn duidelijk te herkennen: de omtrek van het wrak, 1 anker en een uitgesuurde zone (rood gekleurd) ten zuidwesten van het wrak. Het zuidoostelijk gedeelte van het wrak steekt het hoogst uit boven de zeebodem. Ook is een duidelijke 'breuk' te zien in de lengterichting van de wraksite. De *multibeam*beelden van het zandwinningsfonds (fig. 6)

geven het wrak weer in de ruimere omgeving. Hierop zijn ten zuiden van het wrak kleinere obstakels te zien. Het onderzoek heeft nog geen uitsluitel gegeven over de aard van deze anomalieën op de zeebodem. Via *side-scan sonar* verkrijgt men op basis van schaduwwerking een beeld van een wraksite. Via een aan het onderzoeksschip verbonden sonar-bron zendt men zowel links als rechts akoestische signalen van 100 kHz en 500 kHz uit. De donkere zones op die beelden zijn de schaduwzijden van oprijzende elementen uit de bodem. De *side-scan sonar*beelden geven bij duidelijke obstakels op de zeebodem meer details weer dan *multibeam*beelden. In dat geval kan de schaduw gemeten worden en dus de hoogte van het object.

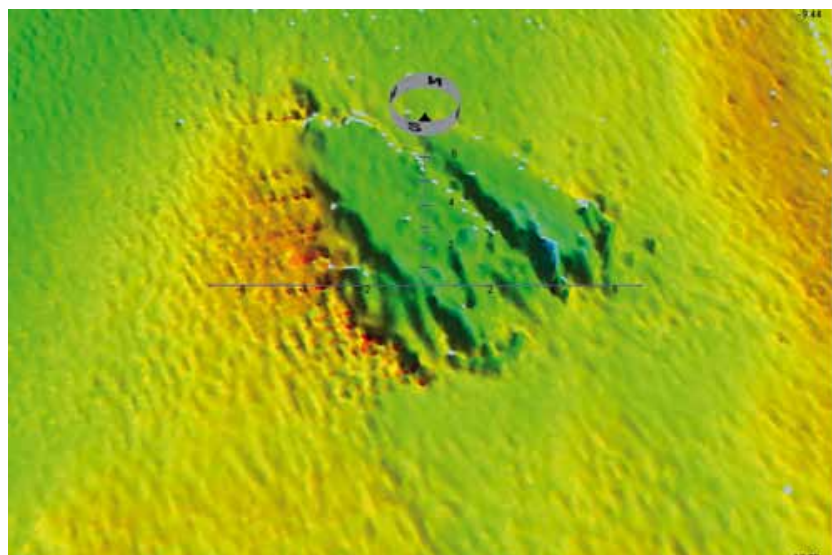
De *side-scan sonar*opnames van de Buiten Ratel-wraksite (fig. 7) geven een beeld van (wrak)elementen die uit de bodem steken; ze geven waarschijnlijk beplanking weer¹⁴.

Deze twee beeldvormingstechnieken zijn door de verschillende data die ze genereren complementair te gebruiken. Omdat beide methodes hoogfrequente signalen uitzenden, geven ze enkel een beeld van wat op de bodem ligt en dringen ze niet door in de bodem.

1.2.3 *Marien seismisch onderzoek*¹⁵

Met behulp van mariene seismiek kan wel een beeld verkregen worden van de onderliggende structuur. Vaak voert men dergelijk marien seismisch onderzoek vooral uit voor geologische doeleinden, bijvoorbeeld het detecteren van oude geulsystemen en aanverwante fenomenen, maar het werd ook al toegepast voor de detectie van een houten scheepswrak in de Schelde¹⁶. In België voert het *Renard Centre of Marine Geology* (RCMG) van de Universiteit Gent (UG) marien seismisch onderzoek uit. Universiteiten in Ierland en Engeland voerden op het einde van de jaren 1990 al seismisch onderzoek uit op wraksites¹⁷.

FIG. 5 *Multibeam* van de Buiten Ratel-wraksite. © Afdeling Kust - Vlaamse Hydrografie. *Multibeam image of the wreck site.* © Afdeling Kust - Vlaamse Hydrografie.



¹⁰ Afdeling Kust/Vlaamse Hydrografie, agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust van de Vlaamse overheid, Vrijhavenstraat 3, B-8400 Oostende. www.afdelingkust.be.

¹¹ Zandwinningsfonds, Ministerie van Economische Zaken, Koning Albert II-laan 16, B-1210 Brussel.

¹² Renard Centre for Marine Geology, Depart-

ment of Geology and Soil Science, Geological Institute, Ghent University, Krijgslaan 281 s.8, B-9000 Gent.

¹³ Deze beelden werden gemaakt met een EM3002 multibeamtoestel in het voorjaar van 2007. Ze vervangen de beelden van 1998.

¹⁴ Het *Side Scan Sonar*toestel dat gebruikt werd in 2006 is van het type Klein 595. In 2007 werden

nieuwe beelden gemaakt door een Side Scan Sonar Klein 3000.

¹⁵ Tine Missiaen, zie ook elders in dit volume (Missiaen 2010).

¹⁶ Missiaen 2004.

¹⁷ Quinn *et al.* 2002; Quinn *et al.* 1998; Quinn *et al.* 2000. In België werd deze methode voor het eerst toegepast door het RCMG.

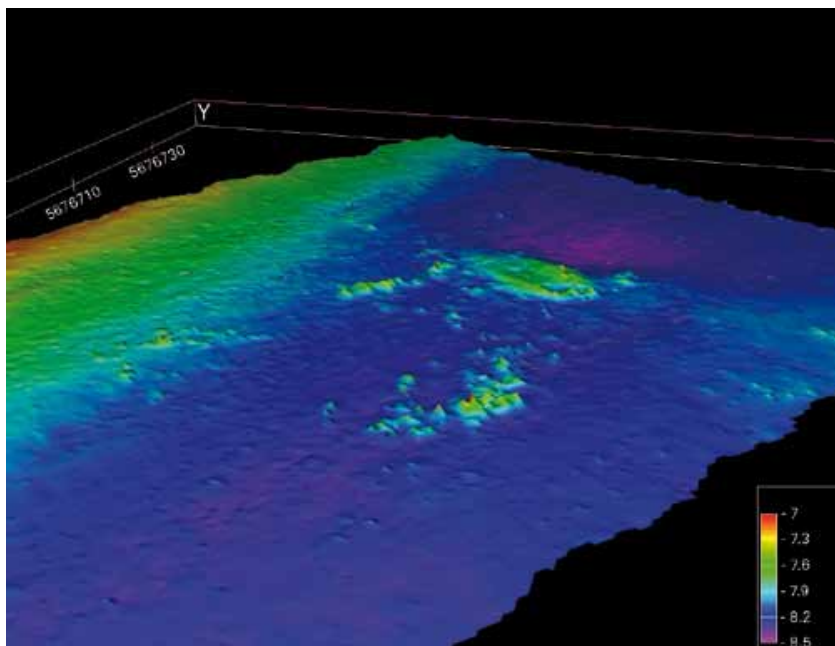


FIG. 6 *Multibeam* van de Buiten Ratel-wraksite en omgeving. © zandwinningsfonds. *Multibeam image of the wreck site and surrounding area.* © zandwinningsfonds.



FIG. 7 *Side-scan sonar* van de Buiten Ratel-wraksite en de omgeving. © Afdeling Kust - Vlaamse Hydrografie. *Side scan sonar image of the wreck site and surrounding area.* © Afdeling Kust - Vlaamse Hydrografie.

In het kader van de studie van de wraksite op de Buiten Ratel maakte het RCMG in oktober 2007 beelden van de zeebodem en het wrak. Bij mariene seismische metingen vormt men met gereflecteerde akoestische golven een beeld van de zeebodem en de structuur van de ondergrond. Terwijl men vaart, verplaatst men stelselmatig de akoestische bron en ontvanger(s); zo verkrijgt men meetgegevens afkomstig van een verticale doorsnede (het zogenaamde seismische profiel) van de zeebodem, de onderliggende sedimenten en op de zeebodem liggende obstakels¹⁸.

Voor de metingen op de Buiten Ratel-zandbank gebruikte men een zogenaamde parametrische *echosounder* bron (fig. 8a). Deze maakt gebruik van twee verschillende signalen met uiteenlopende frequenties. De penetratie van het laagfrequente akoestische signaal (10 kHz) varieert van een paar meter tot enkele tientallen meter, afhankelijk van de ondergrond. De verticale resolutie (onderscheidingsvermogen) bedraagt ongeveer 15 tot 20 cm. De penetratie van het hoogfrequente signaal (100 kHz) is erg beperkt (hooguit 1-2 meter), maar dit signaal geeft wel een uiterst scherp beeld van de zeebodem. Zowel het hoog- als laagfrequente gereflecteerde signaal wordt digitaal opgenomen.

Tijdens de metingen werd een *motion sensor* (fig. 8b) gebruikt om de bewegingen door golfwerking uit de data te filteren. De snelle zendfrequentie (25 pulsen per seconde) van de bron en de lage vaarsnelheid resulteerden in een zeer hoge laterale bedekking (één meetpunt elke 5 à 10 cm).

Positionering gebeurde met behulp van een DGPS antenne (fig. 9) (nauwkeurigheid: ongeveer 1 m) In totaal werden 44

korte seismische profielen opgenomen over het wrak, in verschillende richtingen (oost-west, noord-zuid, noordoost-zuidwest, noordwest-zuidoost) (fig. 10). De lengte van de profielen varieerde tussen de 500 en 1000 m. Door de sterke getijdenstromingen in het gebied was het vaak niet mogelijk om rechte lijnen te varen.

Hieronder volgt een korte bespreking van vijf verschillende seismische profielen doorheen het wrak (figuren 11 t.e.m. 13). Helemaal bovenaan is de lokatie van het profiel te zien. Het bovenste profiel geeft het laagfrequente 10 kHz signaal weer, het middelste profiel het hoogfrequente 100 kHz signaal. Onderaan zien we een geïnterpreteerde lijntekening. De diepteschaal wordt links weergegeven. De contouren van het wrak zijn meestal scherper waarneembaar op de hoogfrequente profielen (dunne rode lijn). Eventuele objecten onder de zeebodem zijn vaak beter waarneembaar op de laagfrequente profielen.

Op de seismische profielen is duidelijk het verschil te zien tussen het eigenlijke wrak en de sedimentbedekking. Uit de gegevens blijkt dat het wrak grotendeels begraven ligt. Het wrak steekt over het algemeen niet veel meer dan 1 m uit boven de zeebodem. De sedimentbedekking varieert van een paar cm tot meer dan 0,5 m. Het is moeilijk te achterhalen hoe diep het wrak exact in de zeebodem begraven ligt, doordat de akoestische signalen niet door het wrak heen kunnen dringen. Slechts een paar begraven objecten (afgebroken wrakdelen?) zijn te zien op de seismische profielen; dit kan echter een vertekening van de realiteit zijn. Door de onderlinge afstand tussen de seismische profielen in (gemiddeld een paar meter of meer) is het namelijk goed moge-

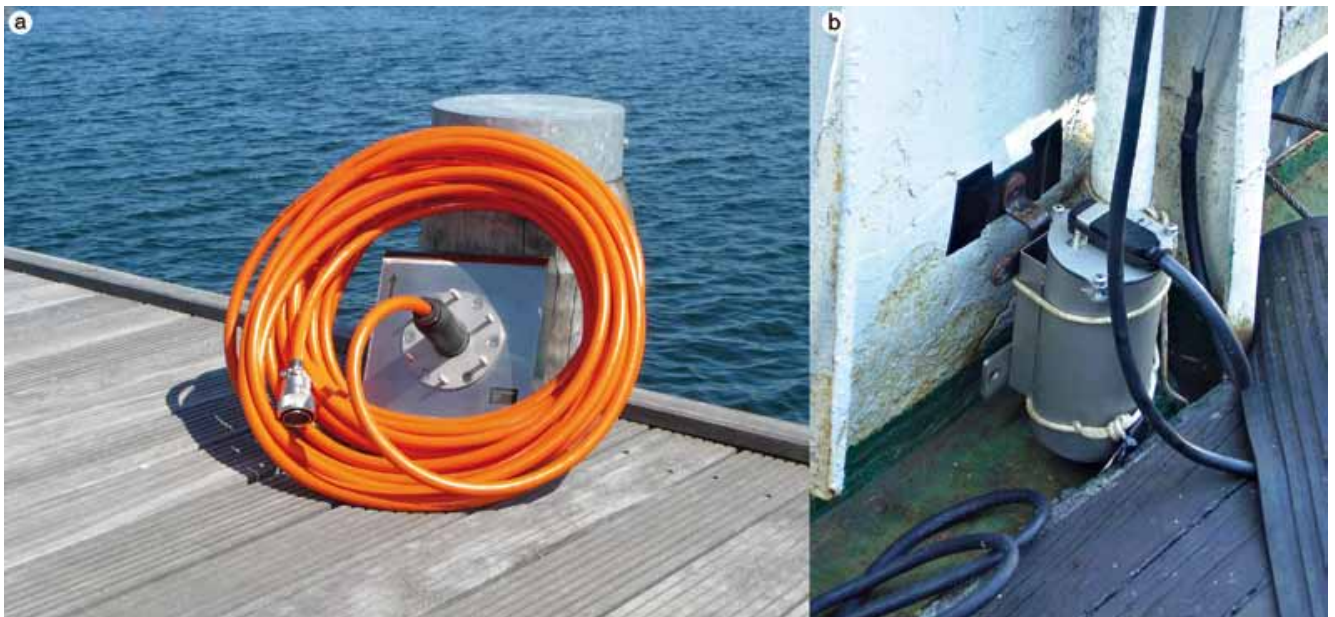


FIG. 8 a: *Transducer* van de parametrische *echosounder*. De dikke oranje kabel leidt het gereflecteerde akoestische signaal naar de opnameapparatuur. b: *Motion sensor* vastgemaakt aan dek.
a: *Transducer of the parametric echo sounder*. The orange cable conducts the reflected acoustic signal to the recording equipment. b: *Motion sensor fixed to the deck*.

lijkt dat een klein bedolven voorwerp tussen twee profielen niet gedetecteerd wordt.

Seismisch profiel 16 (fig. 11a)

Dit NNO-ZZW georiënteerde profiel kruist het oostelijke deel van het wrak. Het wrak is bedekt door een laag sediment variërend van een paar decimeter tot ruim 0,5 m. De aparte wrakdelen (cf. *multibeam* data) zijn op de seismische data vrij goed te onderscheiden. De kleine ‘inzakkingen’ in de wrakcontourlijn op het onderste profiel (aangeduid met de rode pijlen) duiden waarschijnlijk op de overgang tussen de wrakdelen. Op of in de zeebodem zijn geen duidelijke aparte wrakstukken te zien.

Seismisch profiel 18 (fig. 11b)

Dit profiel is N-Z georiënteerd en kruist het wrak in het midden. De contouren van het wrak zijn erg verstoord, waarschijnlijk door zijreflecties afkomstig van gekromde of uitstekende wrakdelen. De sedimentbedekking is minder dan 0,5 m.

Het onderscheid tussen de verschillende wrakdelen (cf. *multibeam* data) is niet eenduidig op de seismische data. Mogelijk zijn beide wrakdelen lokaal aan elkaar gesedimenteerd en/of opgevuld met sediment (zand). Op het bovenste profiel lijkt links van het wrak, ongeveer 0,5 m onder de zeebodem, een apart bedolven wrakstuk te liggen.

De dunne verticale strepen in de waterkolom van het bovenste profiel zijn een akoestische verstoring veroorzaakt door de opnameapparatuur.

Seismisch profiel 7 (fig. 12)

Dit profiel is NNW-ZZO georiënteerd en kruist enkel het westelijke wrakdeel.

Het wrak is bedekt met een laag sediment die lokaal kan oplopen tot ruim 0,5 m dik. Naar het zuiden toe steekt het wrak hoger uit dan in het noorden; dit komt goed overeen met de *mul-*

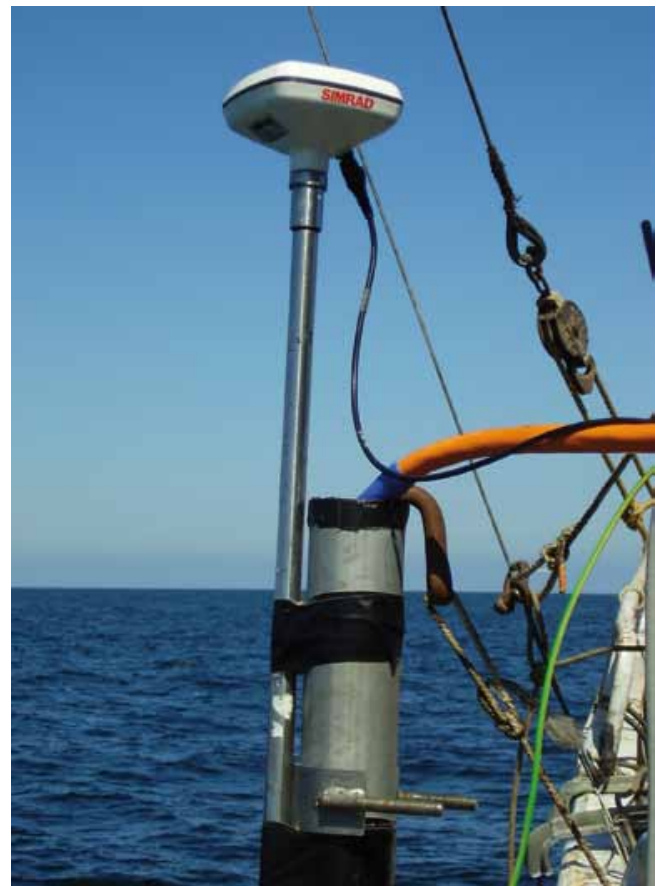


FIG. 9 DGPS-antenne vastgemaakt aan de ijzeren staaf van de *echosounder*. De dikke oranje kabel leidt het gereflecteerde akoestische signaal naar de opnameapparatuur.
DGPS antenna fixed to the iron staff of the echo sounder. The orange cable conducts the reflected signal to the recording equipment.

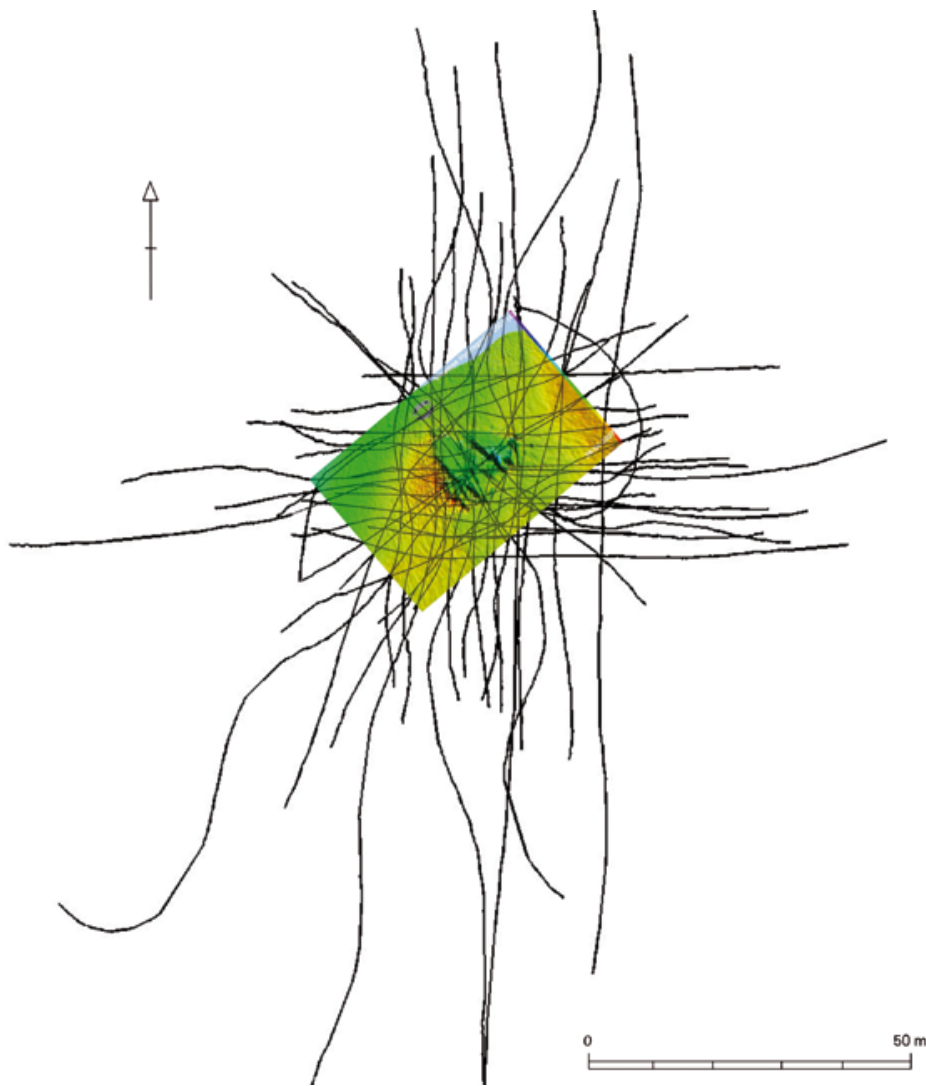


FIG. 10 Het netwerk van de seismische opnames met op de achtergrond een *multibeam*-opname van het Buiten Ratel-wrak (Afdeling Kust - Vlaamse Hydrografie).

Web of seismic recordings with the multibeam image of the wreck (Afdeling Kust - Vlaamse Hydrografie) on the background.

*tibeam*informatie. De bovenkant van het wrak lijkt relatief vlak zonder scherp uitstekende delen. Op of in de zeebodem zijn in de nabije omgeving van het wrak geen duidelijke aparte wrakstukken te zien.

Seismisch profiel 30 (fig. 13a)

Dit profiel is W-O georiënteerd en kruist enkel het westelijke wrakdeel. De bovenkant van het wrak is relatief grillig, met een duidelijk hoogteverschil tussen het westelijke en het oostelijke deel. Dit komt goed overeen met de *multibeam*informatie. Het wrak is bedekt met een dunne laag sediment van hooguit een paar decimeter dik.

De zwakke reflector onder de zeebodem duidt mogelijk op een klein begraven wrakstuk. De blauwe golvende lijnen in de waterkolom van het bovenste profiel zijn waarschijnlijk veroorzaakt door vissen.

Seismisch profiel 42 (fig. 13b)

Dit profiel is ZW-NO georiënteerd en kruist beide wrakdelen. Het wrak is bedekt met een dunne laag sediment van hooguit een paar decimeter dik. De overgang tussen de twee wrakdelen (cf. *multibeam*data) komt waarschijnlijk overeen met de kleine ‘inzakking’ in de rode wrakcontourlijn op het onderste profiel (aangeduid met een rode pijl). De dunne verticale strepen in de waterkolom van het bovenste profiel zijn een akoestische verstoring veroorzaakt door de opnameapparatuur. Op of in de zeebodem zijn in de nabije omgeving van het wrak geen duidelijke aparte wrakstukken te zien.

De besproken methoden (*multibeam*, *side-scan sonar* en marien seismisch onderzoek) leveren heel wat bruikbare informatie op voor maritiem archeologisch onderzoek, maar hebben elk hun voor- en nadelen. *Multibeam* en *side-scan sonar* geven een beeld van de zeebodem. Ze laten toe om grotere gebieden

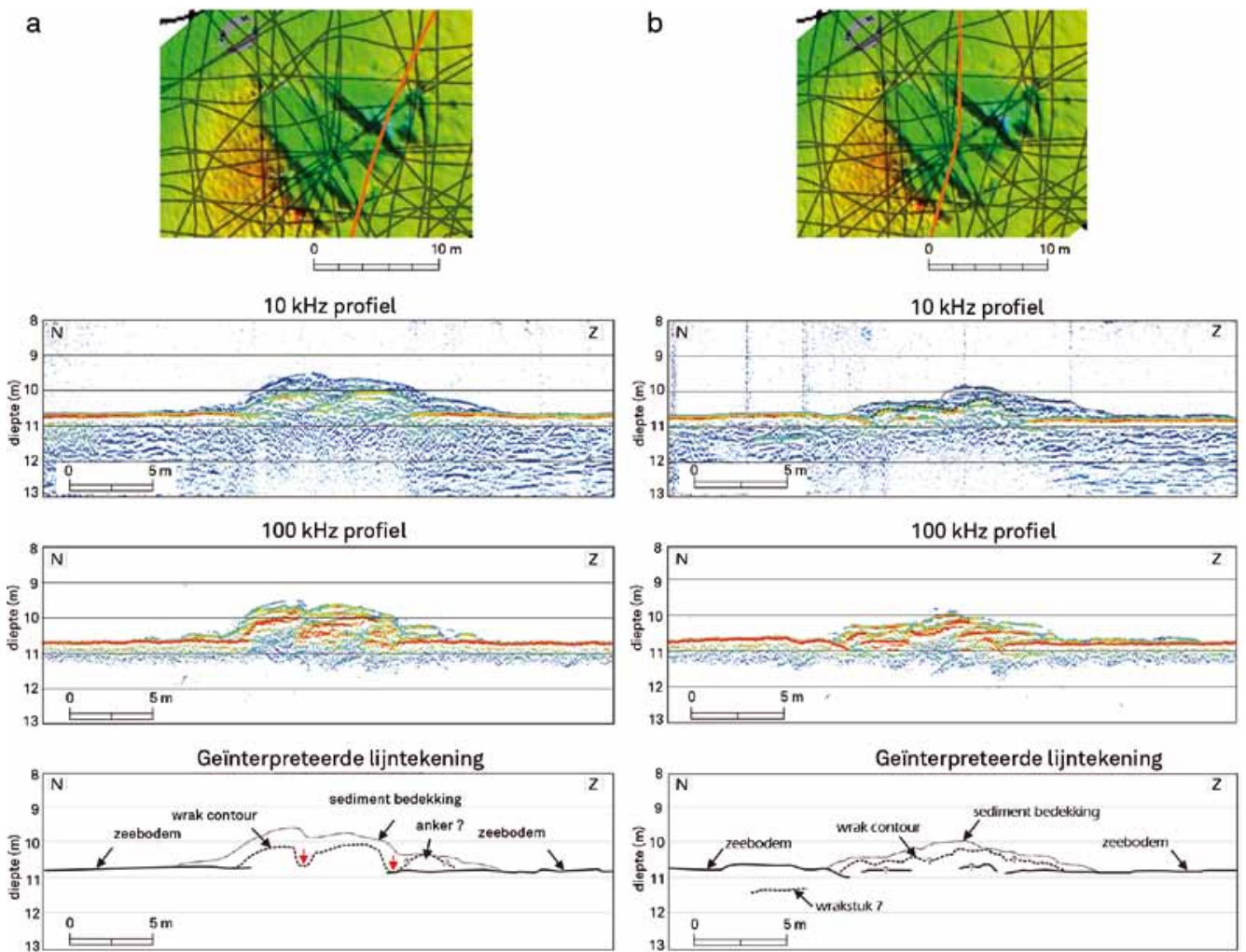


FIG. 11 a: Locatie van het profiel (in oranje aangegeven) en seismisch profiel 16 (diepte onder wateroppervlak in meter). b: Locatie van het profiel (in oranje aangegeven) en seismisch profiel 18 (diepte onder wateroppervlak in meter).
 a: Location of profile (in orange) and seismic profile 16 (depth under water in meters). b: Location of profile (in orange) and seismic profile 18 (depth under water in meters).

te scannen en (deels) uit de zeebodem stekende obstakels te detecteren. Aan de hand van de gegenereerde beelden kan men ook de afmetingen en de toestand (gebroken, verspreid etc.) van een wrak bepalen. Dit geldt ook voor de wraksite op de Buiten Ratel-zandbank.

Als een wrak volledig in de zeebodem begraven is, dan kunnen *multibeam* en *side-scan sonar* registratie niets bijdragen, maar is enkel een mariene seismische opname nuttig. Het nadeel van deze techniek is dan weer dat deze veel kleinere stroken van de zeebodem scant, zodat men een dichte lijnenbedekking nodig heeft om iets gedetailleerd in kaart te brengen. Het is met andere woorden veel arbeidsintensiever dan de andere technieken. Al deze technieken vormen een solide basis voor het verdere *in situ* onderzoek.

Conclusie: registratie van de wraksite

Het onderzoek van de wraksite toont aan dat het wrak zich grotendeels onder een laag zand bevindt die varieert van een aantal cm tot 0,5 m. De afmetingen van de wraksite die tijdens de

duikonderzoeken van NATA genoteerd werden, namelijk 35 op 15 m, stemmen niet overeen met de oppervlakte opgenomen door *multibeam* waarbij de wraksite een oppervlakte van 150 m² (15 op 10 m) beslaat. Hieruit kan afgeleid worden dat de oppervlakte van 150 m² gelijk is aan het best bewaarde en meest uit de bodem stekende wrakdeel. Dat er zich in de onmiddellijke en ruimere omgeving van het wrak onder het zand wellicht nog elementen bevinden, werd zowel bevestigd door het marien seismisch onderzoek als door de *multibeam* opnames.

Hoewel de duiken zich enkel op observatie en berging toespitsten, werd besloten dat de vermoedelijke boeg nog de meeste elementen van het oorspronkelijke schip bevatte. Van de vermoedelijke achtersteven ontbreken tot nu toe waarnemingen, wat de vraag doet rijzen of de achtersteven afgebroken, verdwenen of onder het zand bedolven is.

2 De voorwerpen

De studie van de materiële resten van een scheepswrak kan zeer veel informatie opleveren over de economie, de cultuur en de

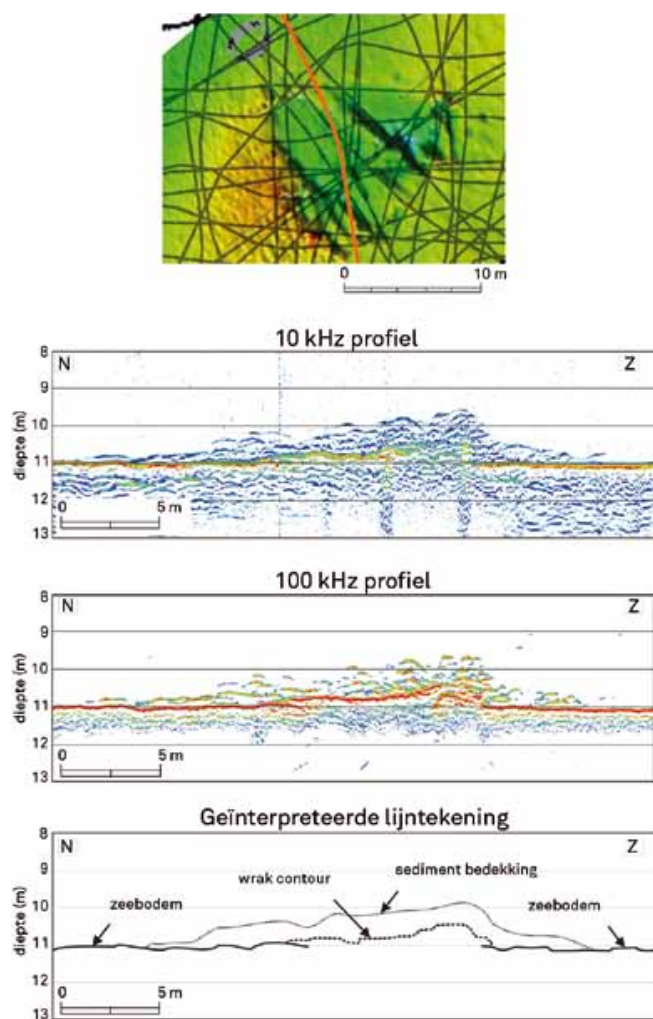


FIG. 12 Locatie van het profiel (in oranje aangegeven) en seismisch profiel 7 (diepte onder wateroppervlak in meter). *Location of profile (in orange) and seismic profile 7 (depth under water in meters).*

technologie uit de tijd dat het schip in de vaart was. Daarom noemt men een wrak vaak een tijds capsule. Het vormt samen met de inhoud een coherent geheel dat bestaat uit een grote verscheidenheid van materialen en objecten¹⁹.

Deze bijdrage richt zich in de eerste plaats op de gegevens die de aangetroffen materiële resten kunnen bieden m.b.t. de mogelijke identiteit van het schip en de mogelijke reisweg (vertrekhaven, datum van vertrek en datum van vergaan).

In de tweede plaats komen er gegevens aan bod over de mensen aan boord, de lading en de uitrusting. De studie van de objecten van een wraksite kan bovendien nog andere doelen dienen: zo kunnen regelmatig typologisch gelijkende objecten op sites aan land scherper gedateerd worden (of verschillen aangetoond in de gebruikperiode van bepaalde objectensoorten). Ook kan men de populariteit van bepaalde objecten in een bepaalde pe-

riode aan boord bepalen, evenals de functie van een bepaalde locatie op een schip.

2.1 Onderzoeksmethoden

Over het algemeen zijn de vondsten van een wraksite, in tegenstelling tot de meeste vondsten van archeologische sites aan land, minder fragmentair bewaard en vertonen ze ten opzichte van de totaliteit een grotere samenhang²⁰. De zee is namelijk een milieu waar de menselijke tussenkomst onder water minimaal kan zijn, tot op het moment van de ontdekking en het eventuele onderzoek van een wraksite.

Na het wegzuigen van zand op de site begon NATA met het verzamelen, fotograferen en bergen van alle vrijgekomen, losliggende objecten. Vanaf 2004 werd een gedeelte van het materiaal door het VIOE geïnventariseerd.

De tot op vandaag geborgen vondsten van de site Buiten Ratel zijn talrijk en vervaardigd uit verschillende materialen. Het ensemble bevat 26.297 individuele objecten²¹. Daarbij zijn er 25.858 in metaal, 190 in ceramiek (waarvan 163 pijpen), 167 in steen (waarvan 162 vuurstenen), 33 in hout, 22 samengesteld uit verschillende materialen, 18 in glas, 2 in textiel en touw en 1 in bot²². Enkele bijzondere artefacten, weinig bewaard op sites aan land, bestaan uit zwavel (3), was (1), kwiksulfide (1) en – mogelijk – hoorn (1). De materialen gebruikt in samengestelde artefacten omvatten ook nog leder, parelmoer, bot en goud.

De inhoud van enkele flessen bleef ook bewaard, samen met de kurken stop.

De meerderheid van de vondsten wordt gevormd door de nog gesloten contexten op de site: één ton met 22.592 metalen nagels en één kist met 168 werktuigen. De fragmenten van pijpen en geweerkeien in vuursteen vormden met respectievelijk 163 en 162 stuks eveneens een grote hoeveelheid, evenwel zonder gevonden te zijn in hun oorspronkelijke verpakking.

Door de gaafheid, de samenhang en de grote variatie aan vondsten koos men ervoor om ze multidisciplinair te bestuderen. Zo voerde men op de vloeistof uit één glazen fles een chemische analyse uit om de bestanddelen te bepalen (zie bijlage 2). Drie houten tonnen zijn via dendrochronologie gedateerd (*cf. infra*) en houtanatomisch gedetermineerd. Vier brokken steenkool zijn onderzocht om de herkomst te bepalen aan de hand van pollenonderzoek (zie bijlage 1). Een bijzonder blok metaal is fysico-chemisch geanalyseerd.

Daarnaast leverden een aantal vondsten, aan de hand van merktekens en op basis van hun stylistische kenmerken, belangrijke bijkomende gegevens op.

2.2 Conservatie

De meeste voorwerpen zijn op het eerste gezicht in relatief gave staat uit het water gehaald; ze hadden een zeker evenwicht bereikt met het omgevende milieu. Dat neemt niet weg dat de meeste materialen doordrongen zijn van verschillende zouten en ze aangetast worden van zodra ze in contact komen met de lucht. Zo kunnen de meeste metalen bijvoorbeeld verbindingen aangaan met chloriden en onstabiele corrosieproducten vormen (fig. 14). Ook organische

¹⁹ Muckelroy 1978.

²⁰ Muckelroy 1978, 158.

²¹ Dit met inbegrip van 22.592 identieke metalen nagels uit een ton en 2.996 musketkogels.

²² Deze telling omvat het minimum aantal individuen.

materialen raken doordrongen met deze zouten. Bijkomend vormt concrete, een mengsel van mariene afzettingen en corrosie, vaak een steenharde laag op de voorwerpen. Concrete en corrosie bedekken de meeste voorwerpen en kunnen bruikbare informatie, zoals merktekens of gebruikssporen, verbergen; deze kunnen dan bij een onzorgvuldige behandeling zelfs verloren gaan.

De voorwerpen ondergingen om studie- en presentatiedoel-einden een actieve conservatie²³. Objecten in een koperlegering werden met behulp van een oplossing van sesquicarbonaat ontzout, waarna een eventuele concrete mechanisch werd verwijderd om het originele oppervlak weer zichtbaar te maken. Om de actieve corrosieproducten te stabiliseren dienen deze objecten

nog verder ontzout en behandeld te worden met benzotriazolone (BTA). Het resulterende complex fungeert als barrière tegen de omgeving en gaat verdere deterioratie tegen.

Om de ijzeren objecten te ontzouten, werden ze twee maanden lang ondergedompeld in gedemineraliseerd water en een maand in een natriumsulfietbad. Daarna werden de voorwerpen gespoeld in gedemineraliseerd water en langzaam gedroogd in een oven.

Houten stelen en hechten werden ontzout en naderhand met het wateroplosbaar hars kauramine behandeld en gedroogd.

Sommige objecten waren echter al zodanig gedegradeerd dat ze niet meer in aanmerking kwamen voor conservatie.

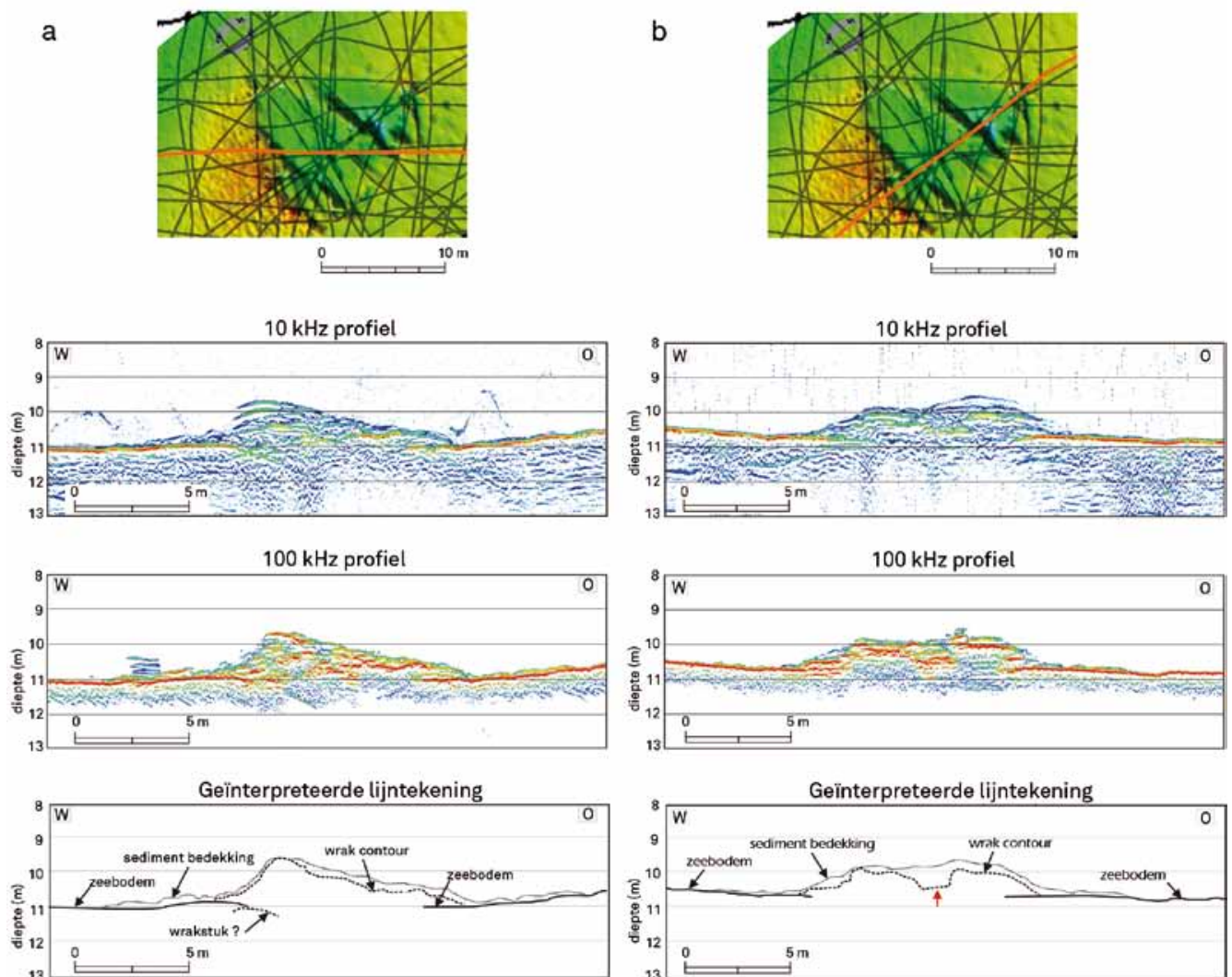


FIG. 13 a: Locatie van het profiel (in oranje aangegeven) en seismisch profiel 30 (diepte onder wateroppervlak in meter). b: Locatie van het profiel (in oranje aangegeven) en seismisch profiel 42 (diepte onder wateroppervlak in meter).

a: Location of profile (in orange) and seismic profile 30 (depth under water in meters). b: Location of profile (in orange) and seismic profile 42 (depth under water in meters).

²³ Een selectie voorwerpen werd ontzout en behandeld door Frederick Vandewalle (VIOE) in functie van een tentoonstelling. De metalen

werktuigen uit de houten kist (cf. punt 2.3.4) werden door Johan Vancauter (Raapstraat 23, Sint-Niklaas) ontzout. De overige voorwerpen werden

gestabiliseerd en wachten nog op behandeling.



FIG. 14 Het gevest van een hartsvanger bij het bergen, omgeven door corrosie en concretie.
Hilt of a cutlass during salvage, enclosed in a layer of corrosion and concretion.

2.3 Studie van de voorwerpen

De geborgen voorwerpen zijn geïnventariseerd en nadien in 6 categorieën ingedeeld.

De categorisering van wraksitevondsten zorgt voor veel discussie en evenveel verschillende methoden²⁴: objecten kunnen ingedeeld worden op basis van materiaalsoort, integriteit of hun functie aan boord, of via een combinatie van verschillende systemen. Er bestaat nog geen algemeen aanvaard inventarisatiesysteem. Het indelingssysteem voor de vondsten van de Buiten Ratel-wraksite is een vereenvoudigde en licht aangepaste versie van het inventarissysteem zoals voorgesteld door Reinders²⁵.

Men onderscheidt de volgende, in hoofdzaak functionele categorieën:

1. Het schip en de scheepsonderdelen: delen van het scheepslichaam, de tuigage (zeilen, touwen) en het scheepstoebehooren.
2. De basisuitrusting en de voorraden: benodigdheden om te leven en te werken op het schip alsook de voedsel- en drankprovisie.
3. Wapens en wapengerelateerde voorwerpen: scheepsbewapening, munitie en handwapens.
4. Lading: export- en/of handelsvoorwerpen.
5. Bijzondere persoonlijke voorwerpen en/of geschenken.
6. Fragmenten van voorwerpen of voorwerpen met onbekende functie.

De indeling van een voorwerp in één van bovenstaande categorieën steunt op de mogelijke functie op het schip en op de tot nu toe aangetroffen (en bestudeerde) aantallen. Dit systeem is uiteraard niet sluitend. Na verder onderzoek van de site kan wellicht aangetoond worden dat bepaalde objecten tot een andere categorie behoren. Deze indeling kan in dit stadium van het onderzoek wel helpen om aan het einde van deze bijdrage een uitspraak te doen over de mogelijke missie van dit schip.

Voorwerpen kunnen soms tot verschillende categorieën behoren: een lepel kan zowel persoonlijk bezit zijn als behoren tot de basisuitrusting van het schip. Een handwapen kan ofwel militaire uitrusting, ofwel persoonlijk bezit zijn. Vooral de indeling tussen lading (2.3.4), uitrusting (2.3.2) en persoonlijk bezit (2.3.5) is een vage grens en moet met de nodige voorzichtigheid behandeld worden.

Om de voorwerpen te kunnen dateren en determineren werd gebruik gemaakt van vergelijkingsmateriaal, zowel uit maritiem archeologische contexten als uit vondstcontexten van sites aan land. De wrakcontexten met de grootste gelijkenissen wat betreft vondstenensemble en datering zijn: 't *Vliegend Hert*, de *Hollandia*, de *Amsterdam* en de *Geldermalsen*. 't *Vliegend Hert* strandde in 1735 in de Noordzee onder Belgisch toezicht op de vlakte van Schoneveld (ter hoogte van Zeebrugge) en werd vanaf 1981 onderzocht²⁶. De *Hollandia* zonk in 1743 nabij de Scilly eilanden (Zuidwest Engeland)²⁷. De *Amsterdam* zonk in 1749, in Hastings nabij Sussex²⁸. De *Geldermalsen* onderging zijn noodlot in 1752 in de Zuid-Chinese zee²⁹. Het zijn stuk voor stuk schepen van de Verenigde Oost-Indische Compagnie. Dit heeft te maken met het feit dat schepen van de VOC een grote aantrekkingskracht uitoefenen op het grote publiek o.a. vanwege de mogelijke aanwezigheid van goud en zilver.

2.3.1 Het schip en de scheepsonderdelen

Een aantal vondsten kan geïdentificeerd worden als onderdeel of uitrusting van het schip zelf. Tot deze categorie behoort alles om het schip drijvend en varende te houden, waaronder het scheepslichaam zelf en alle touwwerk, zeilen en aanverwante voorwerpen, ankers en pompen.



FIG. 15 Houten blok of klamp om touw te beleggen of te laten vieren.
Wooden block or cleat to lash or ease rope.

²⁴ Gawronski *et al.* 1992, 274-275; Redknap 1997, 73 en Reinders 1985.
²⁵ Reinders 1985.

²⁶ Van der Horst A.J. 1991a.
²⁷ Gawronski *et al.* (eds) 1992.
²⁸ Marsden 1985; Gawronski 1996.

²⁹ Jörg 1986.

De bekende onderdelen van het scheepslichaam werden enkel ter plaatse waargenomen. Zo is er een houten balk waargenomen over een lengte van ongeveer 12 tot 20 m. Evenwijdig aan en wellicht aan beide zijden van deze balk, mogelijk de kielbalk, werd beplanking aangetroffen. Daarnaast liggen er in de zuidoostelijke zone zeker twee grote ankers, en één kleinere die wellicht aanduiden waar zich de boeg van het voormalige schip bevindt³⁰. De vloei en een deel van de arm van een vierde anker werden waargenomen op de locatie van de vermoedelijke achterstevan van het schip. Het anker dat 160° zuidoostelijk gelegen is, is het minst verzand en ligt plat op de zeebodem. Het is van de spits van het kruis tot het einde van de ankerschacht 2,5 m lang. De in doorsnede vierkante ankerschacht meet ongeveer 20 bij 20 cm. De vloeiën aan het uiteinde van de armen zijn 44 cm breed en 77 cm lang en de armen zelf zijn vanaf de spits van het kruis tot de vloei 1,82 m lang. Onder dit anker verschuilt zich een kleiner anker. Het tweede grote anker, van hetzelfde type als het eerste, is noordoost gericht en is deels verzand. Enkel een arm en een vloei zijn zichtbaar. De houten ankerstokken bleven, net als de ringen, niet bewaard.

In de 17de eeuw had een Nederlands oorlogsschip 4 tot 5 ankers mee voor verschillende doelen; de ankers hadden verschillende maten en gewichten³¹.

Een houten blok of klamp (fig. 15), diende om touw vast te leggen of te laten vieren. Het in het midden ingesnoerde blok is door uitdroging sterk vervormd (hoogte: +/-15 cm) en gebarsten waardoor eventuele gebruiks- of vervaardigingssporen niet langer zichtbaar zijn. Het heeft een brede, quasi ovaalvormige, vlakke basis (22 x 7,5 cm) en bovenzijde (15,9 x 7,9 cm). Centraal in het voorwerp bevindt zich een in doorsnede vierkante opening (3 x 3 cm).

Een cilindervormig object in koperlegering met ronde perforaties (hoogte: 22,6 cm; diameter opening: 1,5 cm; diameter bodem: 19,7 cm) in de wanden en de bodem is waarschijnlijk de pompzeef van een scheepspomp of zuigpomp (fig. 16). Een pompzeef werd vastgemaakt onder aan de mond van een zuigpomp om te voorkomen dat onzuiverheden de schacht in werden gezogen³². De kleinere perforaties (diameter: 0,5 cm) onder de rand kunnen erop wijzen dat het ergens aan vastgemaakt werd. Op het schip de Vergulde Draek (gezonken in 1656) werd een quasi identieke zeef aangetroffen³³. Zuigpompen kenden een algemeen gebruik op schepen vanaf het einde van de 15de eeuw. De aangetroffen pompzeven op scheepsarcheologische sites bestaan meestal uit een geperforeerd loden blad.

Een blokschijf - het binnenste deel van een katrol - (fig. 17a) (dikte: 2,4 cm; diameter: +/-12 cm) is maar voor de helft bewaard. Ze is vervaardigd uit pokhout (*Guaiacum* sp., Zygophyllaceae), ook wel *palo santo* of *lignum vitae* genoemd³⁴. Deze houtsoort komt voor in Zuid- en Centraal-Amerika, voornamelijk in het Caribische gebied³⁵. Pokhout is één van de zwaarste en hardste houtsoorten, met een volumieke massa tussen 1150 en 1350 kg/m³ (bij 12% vochtgehalte). Bovendien bevat het hout een vette

harsachtige stof. Het wordt dan ook gebruikt als zelfsmidend onderdeel voor bijvoorbeeld scheepsaslaggers, tandwielen en katrolschijven³⁶. Verwijzingen naar pokhouten blokschijven vindt men onder meer terug in de algemene equipagelijsten van een VOC-schip uit de eerste helft van de 18de eeuw. Daar staat vermeld "blokschijven afkomstig van de West-Indische guiac boom, uit lignum vitae hout"³⁷. Ook in de vestingstad Bourtange³⁸ werd een pokhouten blokschijf gevonden. Voor de schepen *Amsterdam* en *Hollandia* werd het pokhout voor de schijven geïmporteerd uit Zuid-Amerika³⁹.

Een fragment touw (lengte: +/-11 cm en dikte: 1,9 cm) bestaat uit 2 rondom elkaar gewonden stringen (fig. 17b). Het is aan 1 zijde afgesneden en aan de andere kant afgerukt. Op een schip waren steeds grote hoeveelheden touw nodig. Vaak werd dit uit hennep vervaardigd.

Minstens 41 rechthoekige zinken platen (fig. 18a) vertonen sporen van verwerking en verbrokkeling. Ze meten 39,5 x 29,5 cm en hebben een dikte van 0,3 cm. Aan 1 lange zijde is in de meeste gevallen een afgelijnd, zwart spoor van 2,75 cm breedte waar te nemen. Aan de andere lange zijde is eveneens een zwart spoor aanwezig evenwel zonder dezelfde scherpe aflijning. Het is mogelijk dat de platen in de lange zijden her en der een klein nagelgaatje vertonen, maar door het verbrokkelen van het metaal is dit niet met zekerheid te zeggen. De platen werden bovenop elkaar gevonden waardoor we vermoeden dat het om reserveonderdelen voor het schip gaat en niet om het schip gebruikte platen. Vandaag worden zinkanodes nog steeds aan de onderzijde van een stalen schip vastgemaakt om oxidatie van het staal via een kathodische reactie te voorkomen. Het minst edele metaal, in dit geval zink, gaat een verbinding aan met het zuurstof in het water en zal corroderen. Om aangroei aan de romp en aantasting door de paalworm tegen te gaan, gebruikte men voor houten schepen soms zinken platen in de plaats van koperen platen⁴⁰. Dit wordt sheeting genoemd. Dat was wellicht de reden waarom ze aan boord van dit schip waren. Gezien de afgelijnde oxidatiesporen is het duidelijk dat het om gerecycleerde platen gaat. De sporen wijzen erop dat ze elkaar steeds enkele centimeters overlaptten.

Hetzelfde geldt voor 3 lange, opgerolde loden platen (fig. 18b) (lengte: 38, 39 en 60 cm). Ze vertonen kleine en grotere onregelmatig aangebrachte vierkante gaten van 0,2 tot 1,2 cm, telkens in de lange zijde. Mogelijk waren deze platen oorspronkelijk in cilindervorm opgerold. De aanwezigheid van de doorboringen doet vermoeden dat de rollen eerder al ergens aan bevestigd werden en meegevoerd werden als recuperatielood⁴¹. Het gebruik van lood op schepen komt veel voor. Het werd onder meer gebruikt als herstellingsmiddel, bijvoorbeeld voor het dichtten van gaten of scheurtjes in de houten romp of het dek. In dat geval werd een loden plaatje met wat pek en een aantal nagels vastgemaakt aan het te herstellen scheepsonderdeel⁴². Loden pijpen, trechters, bakken, 'dalen' (onderdelen van een pomp), 'hosen' (platen als bekleding) zijn andere frequent gebruikte loden voorwerpen, zoals vermeld op equipagelijsten⁴³.

30 Indien ze deel van de lading zijn of werden gebruikt om het schip te verhalen of los te trekken, bevinden ze zich evenwel in de achterstevan.

31 Curryer 1999, 41-46.

32 Oertling 1996, 23.

33 Green 1977a, 179-180.

34 Deforce *et al.* 2010.

35 Wagenfür 2007.

36 Wiselius 1990; Wagenfür 2007.

37 Gawronski *et al.* 1992, 111 en 118.

38 Casparie *et al.* 1991, 575-591.

39 Gawronski 1996, 143.

40 Mondelinge informatie Jan Vandamme, scheepbouwer te Zeebrugge.

41 Volgens duikverslagen zouden er oorspronkelijk zeven geweest zijn.

42 Mondelinge informatie Jan Vandamme, scheepbouwer te Zeebrugge.

43 Gawronski 1996, 294-295.



FIG. 16 Metalen pompfilter.
Metal filterhead of a pump.

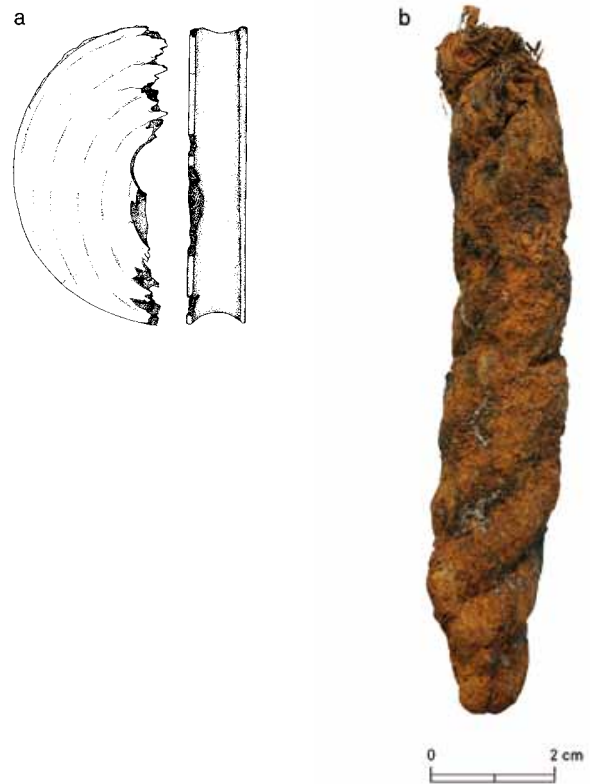


FIG. 17 a: Blokschijf in pokhout. Schaal 1:3; b: Touwfragment.
a: Blocksheave in pockwood. Scale 1:3; b: Piece of rope.



FIG. 18 a: Platen in zink, b: Loden geperforeerde rollen.
a: Zinc sheets. b: Perforated lead rolls.





FIG. 19 Plaat in rood koper.
Sheet in red copper.

Een koperen plaat (36 x 36 cm) (fig. 19) met één afgebroken hoek werd als reservemateriaal of als lading verscheept. Bij de VOC werden platen in koper gebruikt voor het betimmeren van schepen. Men maakte een onderscheid tussen geel en rood koper⁴⁴.

Naast de hoger vermelde objecten trof men er nog tegels met tinglazuur, bakstenen en keien aan. De vierkante tegels (6 bijna volledige en 10 fragmenten) (12,8/13 cm x 12,8/13) hebben een dikte van 0,75 cm (fig. 20). Ze zijn allemaal op dezelfde manier versierd: de 4 hoeken van de wit geglazuurde tegel zijn met mangaan besprenkeld, een procedé dat vanaf 1700 toegepast werd, na het afschaffen van het stippelen⁴⁵. Dit decor is bekend vanaf 1680 tot 1920.

De 2 bakstenen (17 x 8 x 3,5 cm) zijn sterk verweerd en oranje van kleur. Het zijn voor zover waar te nemen geen typische polderbakstenen.

De functie van de tegels en de bakstenen in hun tot nu toe beperkte hoeveelheden is moeilijk te duiden: ofwel waren ze ballast/handelswaar ofwel waren ze een onderdeel van de haard (kookplaats) aan boord. Om de stabiliteit van het schip te verzekeren bleef ballast soms permanent aan boord, maar het kon ook verhandeld worden en vervangen door andere ballast. Op VOC-schepen werden voor de bouw van vestingen op Aziatische bestemmingen bijvoorbeeld regelmatig bakstenen en tegels verscheept. Gele Friese metselstenen en grauwe moppen waren de meest voorkomende soorten⁴⁶. Op het VOC-schip Vergulde Draek, gezonken in 1656, werden 26.000 bakstenen als wisselballast meegevoerd⁴⁷.

Een andere mogelijkheid is dat de tegels en bakstenen deel uitmaakten van een haard/oven. In het 17de-eeuws wrak B 71 in de Zuiderzee maakten de aangetroffen tegels en bakstenen oorspronkelijk deel uit van de haard⁴⁸. Duidelijke roetsporen die daarop zouden kunnen wijzen zijn op de tegels en bakstenen van de Buiten Ratel echter niet waargenomen. De bakstenen en tegels kunnen, zonder verder site-onderzoek, niet verder geduid worden. De beperkte hoeveelheid tegels/bakstenen kan enerzijds een argument zijn om dit als ballast te duiden: ballast werd namelijk onderaan het schip gestapeld en is daardoor mogelijk

voor het overgrote deel onder het zand bedolven. Anderzijds kan dit ook een argument zijn om dit als onderdelen van de vuurplaats te bestempelen.

Vijf natuurstenen zijn nog niet petrografisch gedetermineerd. Het betreft drie stenen in krijtkeurige en zachte materie en twee stenen in een harde materie, mogelijk vuursteen.

Indien de bakstenen in verband staan met een mogelijke haard kunnen 4 blokken steenkool van onregelmatige vorm wellicht ook in die context gebruikt zijn. Ze werden palynologisch onderzocht aan de Universiteit van Luik door Prof. Dr. Maurice Streel. Het verslag is te vinden in bijlage 1. Aan de hand van de pollen veronderstelt men een herkomst uit Engeland, mogelijk Northumberland of Durham. Gawronski vermeldt steenkool die als bevoorrading werd meegegeven op schepen van de VOC⁴⁹. In de Franse wrakken gevonden te Saint Malo (Bretagne) werd de aangetroffen steenkool eveneens in verband gebracht met de keuken aan boord⁵⁰.

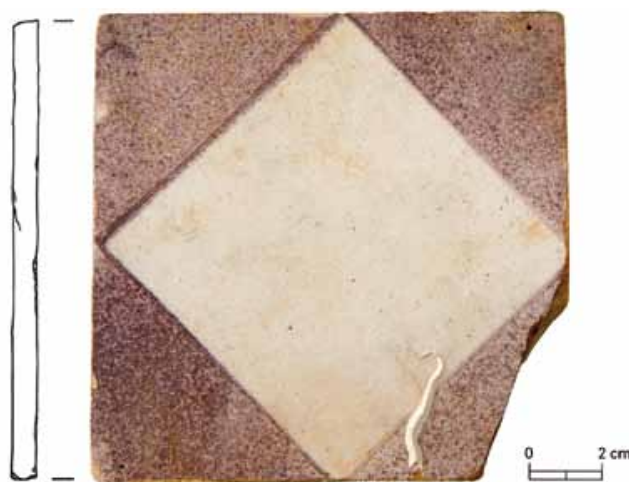


FIG. 20 Tegel. Schaal 1:2.
Tile. Scale 1:2.

⁴⁴ Gawronski 1996, 288.

⁴⁵ Plus 1998, 329.

⁴⁶ Gawronski 1996, 276.

⁴⁷ Green 1977, 170.

⁴⁸ Sarrazin 1992.

⁴⁹ Gawronski 1996, 276.

⁵⁰ L'Hour & Veyrat 2005, 41.

Conclusie: schip en scheepsonderdelen

Uit de studie van de onderdelen van het schip kunnen we alvast besluiten dat ze tot nu toe beperkt zijn in aantal. De meest voor de hand liggende reden hiervoor is dat ze onaangeroerd bleven door de duikers (door een grote verspreiding op de zeebodem, door een gebrek aan interesse of door een moeilijk toegankelijke ligging?).

Naast elementen die een vast onderdeel vormden van het schip of deel uitmaakten van het scheepslichaam als de houten balk, de pomp, het touw en het touwblok, zijn er ook een aantal voorwerpen die wellicht als gerecycleerde reserveonderdelen aan boord kwamen, zoals de zinken platen en het lood. Voor de bakstenen en tegels is een functie als ballast, handelswaar of als onderdeel van de oven mogelijk.

Wat datering en herkomst van het schip betreft, geven deze onderdelen geen informatie vrij. Blokschijven van pokhout uit Centraal-Amerika zijn niet uitzonderlijk op schepen.

2.3.2 De basisuitrusting en de voorraden

Op de wraksite op de Buiten Ratel-zandbank werd een brede waaier tafel-, kook- en voorraadgerei gevonden. Resten van de voedsel- en drankvoorraad kunnen worden herkend in de wijn en de rib van een rund. Daarnaast werden delen van een inktstel aangetroffen en een staafje zegelwas.

2.3.2.1 Tafel- en eetgerei

Tot het tafel- en eetgerei horen voorwerpen uit industrieel aardewerk, porselein en steengoed alsook uit tin, glas en hout.

Twee kopjes of schaaltes in wit aardewerk werden in een vorm gemaakt en niet versierd. Van beide blijft de standring en de aanzet van het lichaam over (diameter: 6 cm) (fig. 21: 1, 2) in een crèmekleurig, hard gebakken baksel, bedekt met loodglazuur. Vermoedelijk behoren deze voorwerpen tot het vroege industriële aardewerk dat zich in Engeland ontwikkelde. Vanaf het derde kwart van de 17de eeuw ontwikkelde zich eerst een wit steengoed met zoutglazuur, in een poging het Chinese porselein te imiteren. In navolging hiervan werd vanaf het midden van de 18de eeuw een roomkleurig aardewerk met loodglazuur ontwikkeld. Vanaf die periode werd dit aardewerk uitgevoerd naar de Nederlanden. De Buiten Ratel-kopjes lijken sterk op de schotel en theekopjes afkomstig uit de vesting Bourtange die gedateerd werden in het derde kwart van de 18de eeuw⁵¹.

Eén volledig bewaard kopje (hoogte: 5,7 cm) (fig. 21: 3) heeft gefaceteerde en getorseerde wanden (diameter: 8,5 cm). De getorseerde wand loopt over naar de bodem, met een specifieke bodem als gevolg (diameter van 6,5 cm). Net onder de rand, tot aan de bodem, is een hoekig verticaal vormoor aangezet. Het vuilwitte oppervlak met loodglazuur vertoont vele craquelures. Aan de buitenzijde op de rand tot in het midden van het kopje werd onder het glazuur een roze kleur aangebracht. Het kopje wijkt door de kenmerkende bodem af van het 18de-eeuws industrieel wit aardewerk waar de bodem steeds vlak of gebogen is. Er mag met zekerheid aangenomen worden dat dit kopje een recent object is, dat niet in de context van de wraksite past. Verschillende speci-

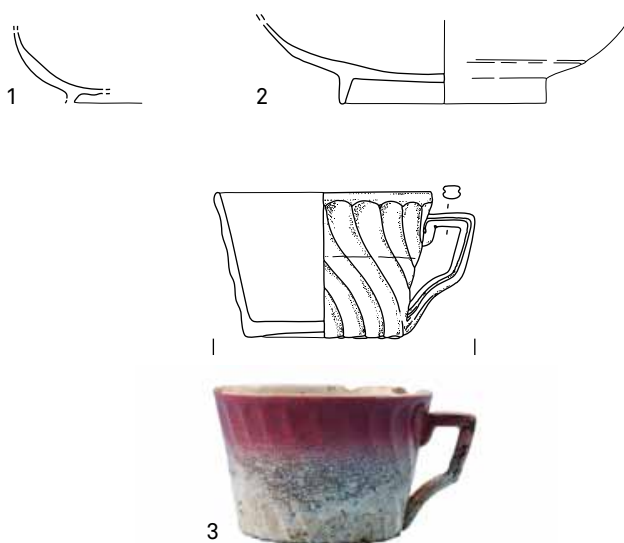


FIG. 21 Kopje en schoteltes in wit (industriële) aardewerk (1-3). Schaal 1:3.

Cups and saucers in white (industrial) ware (1-3). Scale 1:3.

alisten dateren het kopje pas ten vroegste in de tweede helft van de 19de eeuw⁵², vermoedelijk zelfs eind 19de-begin 20ste eeuw. Helaas bestaan er geen overzichtsstudies die dit recente aardewerk bespreken.

Op oudere wraksites werd al vaker recenter materiaal gevonden. De hevige stroming of menselijke activiteit - waardoor objecten zich van andere wraksites verplaatsen tot tegen een andere obstructie⁵³ - kan daarvan de oorzaak zijn. Een andere verklaring is dat het recente object door een voorbijvarend schip overboord gezet is.

Eén kopje, één kommetje en drie schoteltes behoren tot het porseleinen serviesgoed (fig. 22). Ze hebben een klinkend hard gebakken scherf en een glanzend oppervlak, beide met florale versiering. Ze schijnen niet bij elkaar te horen. Het kopje en het kommetje hebben een eenvoudige, licht naar buiten staande wand zonder oor en een standring. Eén kopje, wellicht te definiëren als koffie- of theekopje, met licht naar buiten geplooid lip (fig. 22: 1) is volledig bewaard (hoogte: 4,5 cm; diameter: 9 cm). De florale beschildering bovenop de deklaag aan de buitenzijde is zwart geworden. Er zijn sporen van oranje/rode en gouden pigmenten te herkennen. Aan de binnenzijde van de rand werd een smal decoratief fries met spiraalmotief geschilderd, op de bodem binnenin een bloemmotief in rood en bruin. Een kopje met gelijkaardige versiering met emailkleuren op het glazuur werd gevonden in de lading van de Geldermalsen⁵⁴.

Een wandfragment van een kleine kom (diameter: 15 cm) (fig. 22: 2) heeft een (vrij slordig) bloemmotief in kobalt dat aan de buitenzijde van het kopje uitgespaard werd. Binnenin op de rand werd op dezelfde manier een decoratief fries aangebracht. Op het uiteinde van de rand bovenaan is een bruin biesje geschilderd.

Drie fragmenten van schoteltes op standring (hoogte: +/-2,5 cm; diameter bodem: 14-14,5 cm) zijn aan de binnenzijde versierd. De beschildering in kobalt bevindt zich bij twee schotels aan de

51 Thijssen 1993, 281-309.

52 Mondelinge informatie van Sebastiaan Ost-

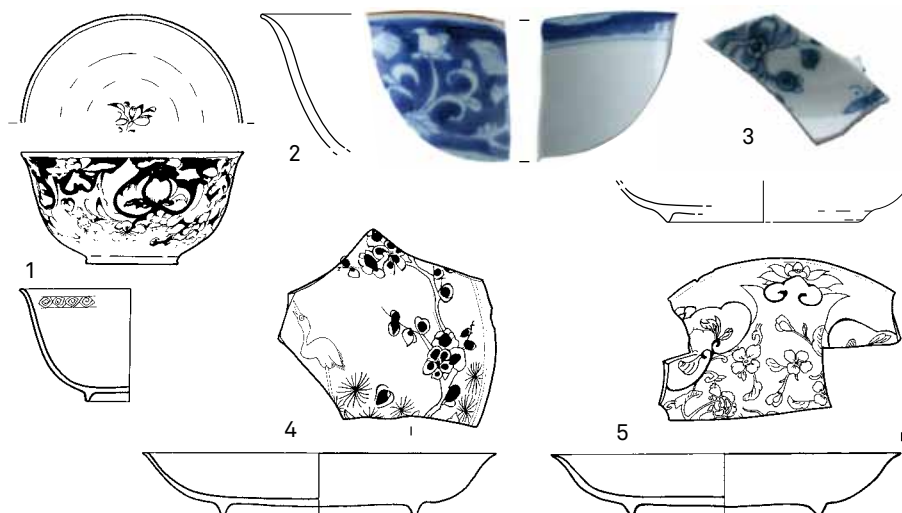
kamp, Dr. Koen De Grootte en Hemmy Clevis.

53 Meer informatie over dit fenomeen in Vos

2009, 31, 36-38, 45-46.

54 Jörg 1986, 68, fig. 55.

FIG. 22 Kopjes (1-2) en schoteltjes (3-5) in porselein. Schaal 1:3.
 Cups (1-2) and saucers (3-5) in porcelain.
 Scale 1:3.



binnenzijde onder de deklaag (fig. 22: 3, 4). Eén van deze twee is aan de buitenzijde bedekt met een bruine deklaag (fig. 22: 3) en kan dus tot het zogenaamde Kapucijnergoed worden gerekend. Aan de binnenzijde van een tweede werd naast de bloemmotieven een vogel weergegeven (fig. 22: 4). Een derde schoteltje (fig. 22: 5) was aan de binnenkant boven de deklaag beschilderd met bloemmotieven.

De kleuren zijn volledig verveerd. Op de tekening is het motief nog duidelijk af te lezen. De porseleinen stukken behoren tot het polychrome en blauwwitte exportporselein uit de manufacturen te Jingdezhen (China). Hieronder verstaat men al het porselein dat door de handelscompagnieën naar het westen werd gebracht, onder meer door de VOC, de Oostendse en de Portugese compagnieën. Deze grootschalige import vanaf de 17de eeuw zorgde voor een dalende exclusiviteit van porselein in de 18de eeuw; het leidde tot de uitvoer van een minder kwaliteitsvol en slordiger product. Zo werd in de 18de eeuw ook veel porselein ingeladen als scheepsballast, o.a. door de Oostendse Compagnie⁵⁵.

Deze stukken zijn in verband te brengen met het drinken van thee, koffie of chocolade, wat vooral in de 18de eeuw een grote doorbraak kende. Het kommetje kan voor verschillende doelen gebruikt zijn. Het geëmailleerde porselein (het kopje op fig. 22: 1 en één schaalteje op fig. 22: 5) kan als iets kostbaarder dan het blauwwitte porselein beschouwd worden⁵⁶.

De aanwezigheid van porselein aan boord van een schip kan duiden op importwaar of scheepsuitrusting, afhankelijk van de aanwezige hoeveelheid. Handelsschepen voerden massale hoeveelheden porselein in. Zo werden op het wrak van de *Geldermalsen* meer dan 150.000 stuks porselein en een grote lading thee aangetroffen⁵⁷. Wat de scheepsuitrusting betreft, diende het porselein als tafelgerei voor de kajuit. Aan de hand van de kleine hoeveelheid tot nu toe geborgen porselein kunnen we voorzichtig besluiten dat dit wellicht aan boord van het schip door de bemanning gebruikt werd.

Naast het tafelgerei in ceramiek en porselein werd ook tinnen vaatwerk teruggevonden⁵⁸. De 5 aangetroffen tinnen borden vertonen een vlag en een spiegel, hebben een omgeplooid en verdikte lip en een vlakke bodem (fig. 23: 1). De meeste borden zijn sterk aangetast en vertonen in sommige gevallen gaten, waarschijnlijk een vorm van zogenaamde tinpest, te wijten aan een onvoldoende raffinering van het tin en een langdurig verblijf in een koude en natte omgeving⁵⁹. Soms is de spiegel licht gebogen. Wat de diameter betreft, kunnen de borden in twee groepen opgesplitst worden. Bij 3 borden bedraagt deze 25-26 cm en bij de 2 andere 32 cm.

Twee van de drie borden met diameter 25-26 cm zijn onderaan de bodem gemerkt. Ze dragen elk een dubbele stempel (fig. 23: 2) met een gekroond wapenschild waarin een staande engel met zwaard, weegschaal of palmtak in de rechter- of linkerhand is afgebeeld. Een 18de-eeuws bord met gelijkaardige dubbele stempel met een engel met zwaard en weegschaal wordt bewaard in het Koninklijk Museum voor Kunst en Geschiedenis te Brussel⁶⁰. Volgens Dubbe is dit teken afkomstig van Wilhelmus Amsinck, een tinnegieter uit Groningen, werkzaam van 1720 tot 1742⁶¹. Het kwaliteitsmerk (de engel) kwam al vanaf de tweede helft van de 17de eeuw in zwang⁶². Helaas is de naam van de tinnegieter, die in de kroon boven het schild werd geplaatst, volledig verveerd.

De twee borden - met dezelfde vorm, afmetingen en merkteken - behoren ongetwijfeld tot dezelfde reeks. Op het derde bord met deze diameter is (door de sterke verwerking) geen merkteken meer te lezen.

Eén 32 cm groot bord vertoont een ander en enkelvoudig merkteken onderaan de bodem (fig. 23: 3). Het bestaat uit een schild met vermoedelijk een naar links gedraaide klimmende leeuw. Aan de onderzijde van de poten staat een opschrift dat niet leesbaar is, op de laatste letters 'ID' na. Op het andere bord is het merkteken gereduceerd tot enkele lijntjes en verder niet meer leesbaar. De vorm is gelijk aan de vorm van de kleinere borden.

⁵⁵ Pieters *et al.* 2003, 251-254; Parmentier 2002, 102-103; Debrock 1992.

⁵⁶ Jörg 1986, 98.

⁵⁷ Jörg 1986.

⁵⁸ Deze werden onder de loop genomen door Tony Dangis, deskundige in antieke voorwerpen uit metaal, vnl. tin, brons, koper, zilver en goud.

⁵⁹ Dubbe 1965, 92-93.

⁶⁰ Van Cauwelaert 1981, fig. 3.

⁶¹ Dubbe 2009, 199.

⁶² Van Cauwelaert 1981, 6; Dubbe 1965, 73.

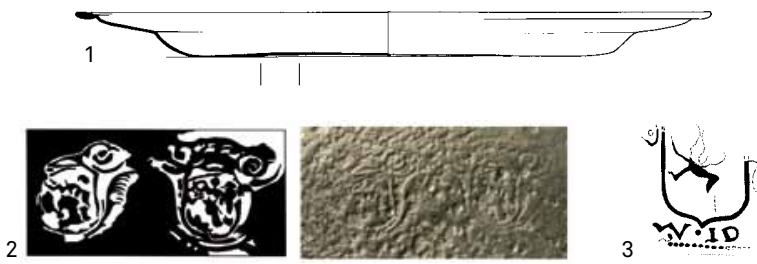


FIG. 23 1: Tinnen bord. Schaal 1:3; 2-3: de twee voorkomende merktekens. Schaal 1:1.
1: Pewter plate. Scale 1:3; 2-3: the 2 occurring marks. Scale 1:1.

Twee tinnen lepels, twee tinnen vorken en een houten mesheft maakten deel uit van het bestek.

De tinnen lepels zijn elk van een ander type. Eén ervan (fig. 24: 1), (lengte: 17,7 cm) heeft een ronde lepelbak en een platte zeshoekige steel. De steel is achteraan met de lepelbak verbonden door middel van een zogenaamde 'naald'. In de kom, tegen de steel, is een merkteken aangebracht met het wapenschild van Amsterdam (een schild met drie kruisjes) en de initialen 'HPS'. Lepels met ronde lepelkom en zeskantige steel werden gemaakt van de 16de tot de 19de eeuw⁶³.

Het merkteken is dat van de Amsterdamse lepelmaker Harmen Pieterszoon Schagt, die in de archivalia voor het eerst geattesteerd is vanaf 1751⁶⁴. Links en rechts van het wapenschild staat de 'K' die verwijst naar 'kleine keur', een tinlegering met andere verhoudingen (met 22 percent lood) dan die voor het platwerk. Deze 'K' wordt enkel in Nederland toegepast⁶⁵.

De andere lepel (fig. 24: 2) heeft een ovale lepelkom (lengte: +/-20 cm). De steel is achteraan met één dubbele lip aan de lepelkom verbonden. Deze vormkenmerken wijzen, samen met de vorm van de kom en het afgeronde uiteinde van de steel, op het eerste kwart van de 18de eeuw⁶⁶. Het merkteken, aangebracht op de achterzijde van de steel, bestaat uit een cirkel met het wapen van Amsterdam waarboven de initialen 'IO' staan. Deze staan ofwel voor de lepelmaker Jan Obre (of zijn weduwe), van wie de naam in archivalia van 1751 eveneens voor de eerste keer werd teruggevonden, óf voor een onbekende lepelmaker uit Amsterdam, die een merkteken met dezelfde vorm en initialen gebruikte⁶⁷. In de *Hollandia* en de *Amsterdam* werden lepels gevonden van Jan Obre, vermoedelijk door de VOC ingekocht als scheepsuitrusting⁶⁸. In de kom van de lepel werden door de bezitter de letters 'EMS' gekrast⁶⁹. In lepels worden wel vaker initialen van de eigenaar of voorstellingen ingekrast, zoals er onder meer op het wrak van de *Amsterdam* werden gevonden⁷⁰.

Van de twee tinnen vorken is er 1 volledig bewaard met 4 tanden, en 1 fragmentarisch (fig. 24: 3, 4). In het laatste geval is de steel niet gebroken, maar puntvormig afgevlind. In de steel van de volledige vork is achteraan een ruitvormig stempeltje inge-

slagen. Mogelijk gebruikten zeelui zulke 'kleine' vorken omdat ze die makkelijker in hun vest- of broekzak konden opbergen⁷¹. Een houten mesheft (fig. 24: 5) (lengte: 10,5 cm) heeft een achthoekige doorsnede. Het is onversierd en breder aan het uiteinde. Aan de aanzet met het lemme is een ronde indruk bewaard waarrond oorspronkelijk een (metalen) greepring (diameter: 2 cm) zat. Houten mesheften kunnen zowel scheepsuitrusting als persoonlijk bezit zijn. In het wrak van de *Hollandia* werden verscheidene ebbenhouten heften gevonden, sommige met gelijkaardige vorm en andere met een op de draaibank vervaardigde versiering⁷². In geval van 't *Vliegende Hert* maakten de 80 in 1989 aangetroffen mesheften deel uit van de exportlading⁷³. Eén van deze lijkt sterk op het exemplaar van de Buiten Ratel. In het Buiten Ratel-wrak behoorde het mesheft wellicht tot de scheepsuitrusting.

Een kelkglas en een gladwandige beker behoren tot het drinkgerei. Van het kelkglas (fig. 25: 1) is de stam bewaard, alsook de aanzet van de conische kelk en de aanzet van de voet (bewaarde hoogte: 10 cm)⁷⁴. Het kelkglas met de holle, zeskantige, zogenaamde 'Silezische' stam was een erg populair drinkglas vanaf het tweede decennium van de 18de eeuw tot omstreeks 1750⁷⁵.

In de lokale glasproductie van de Zuidelijke en Noordelijke Nederlanden wordt gedurende de ganse 18de eeuw op kelkglazen, kandelaars en ander glaswerk de meerkantige decoratie toegepast. Het dient opgemerkt dat bij zulke populaire glastyperen een groot aantal subtypes onderscheiden kunnen worden⁷⁶. De vierkante balusterstam wordt vooral toegepast in de periode 1714-1750. De zeskantige en achtkantige modellen, zoals het exemplaar van de Buiten Ratel-wraksite, worden door Henkes in het tweede kwart van de 18de eeuw geplaatst⁷⁷.

Recent vergelijkend onderzoek toont aan dat in totaal minstens 153 pseudo-gefaceteerde 'Silezische' stammen gevonden werden in dertien archeologische contexten in Antwerpen, in 's-Hertogenbosch, in Leuven en in Mechelen⁷⁸, allemaal vindplaatsen gelegen in het voormalige hertogdom Brabant. Het zeskantige vormtype is het meest frequente.

63 Klijn 1987, 37.

64 Dubbe *et al.* 1979, 225; Dubbe 1978, fig. 230.

65 Dubbe 1978, 92-94.

66 Klijn 1987, 37. Dit type werd door Dubbe verkeerdlijkelijk gedateerd in de 19de eeuw! Dubbe 1965, 134-135.

67 Dubbe 1978, 329, 330, 334 (fig. 230); Dubbe 2009, 103 en 124.

68 Gawronski 1996, 208.

69 Tijdens voorgaand archiefonderzoek door H. Ketting werd getracht de initialen 'EMS' te kopiëren aan de schipper van de Bethlehem IJsbrand

Moens, ook wel Sijbrant Moens in archiefstukken. VOC-archief, toegangsnummer 1.04.02. onderdeel: kopieboek van uitgaande missiven aan de Heren XVII, de verschillende kamers en anderen, 1608-1796, archiefnr. 7299.

70 Marsden 1985, 139.

71 Mondelinge informatie Tiago Fraga.

72 Kist & Gawronski 1980, 27.

73 Van der Horst 1991a, 43, 56.

74 Studie door Danielle Caluwé.

75 Henkes 1994, 286 en Henkes *et al.* 1993b, 360-361.

76 Zulke verschillen worden veelal niet opgesomd in de tekst van de publicaties; vaak ontbreken ook de tekeningen en/of afbeeldingen van elk individu, zodat een doorgedreven vergelijkend onderzoek onmogelijk is. Toch kunnen aan de hand van zulke morfologische verschillen subgroepen gevormd worden waarvoor een mogelijke herkomst kan aangeduid worden.

77 Henkes 1994, 264-265.

78 Caluwé in voorbereiding.

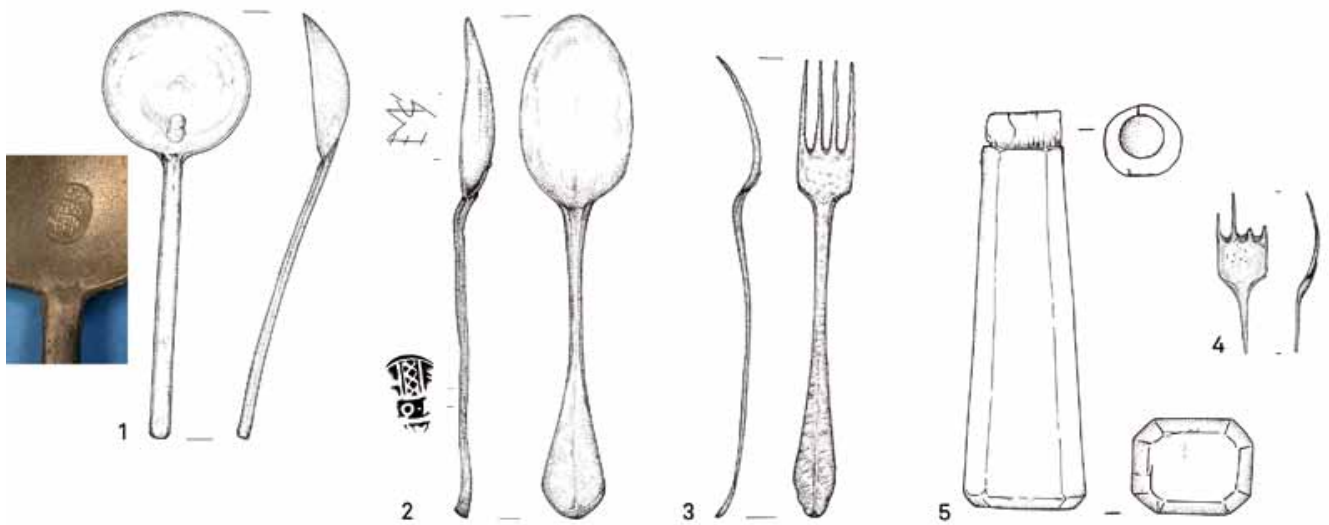


FIG. 24 Bestek: 1-4: tinnen lepels, vorken. Schaal 1:3, 5: houten mesheft. Schaal 1:2.
Cutlery: 1-4: pewter spoons, forks. Scale 1:3, 5: wooden handle. Scale 1:2.

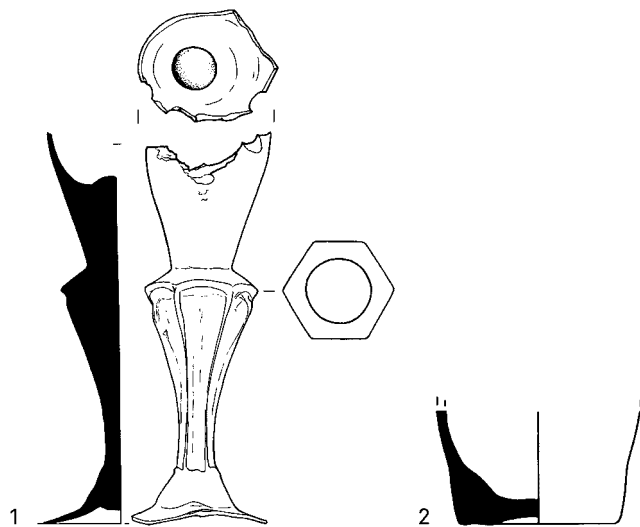


FIG. 25 Glazen kelkglas en bekertje. Schaal 1:2.
Drinking glass and beaker. Scale 1:2.

Gelijkaardige vondsten uit Nederland zijn ook in het stadhuis te Zutphen geborgen, meer specifiek in de beerkuil van burgemeester Optenoord⁷⁹. In deze beerkuil worden 5 vierkante en 6 zeskantige balusterstammen geteld, in een pakket gedateerd omstreeks 1685-1744. De zeskantige balusterkelken uit Zutphen lijken erg op het exemplaar uit de wraksite: de voetrand is niet omgeplooid, de bodem van de conische kelk is vrij dik en de overgang van de stam naar de voetplaat is gelijkmatig.

Een tweede belangrijke meervoudige vondst van meerkan- tige balusterkelken werd gedaan in de vesting Bourtagne⁸⁰. De balusterkelken zijn aangetroffen in de grachtvulling en worden

door de auteur als Duitse import geïdentificeerd. Ze worden ge- dateerd in het eerste kwart van de 18de eeuw (een vierkante met diamantvormige versiering) en het tweede kwart van de 18de eeuw (zes- en achtkantige). Deze exemplaren hebben omgeslagen voetplaten, één *cuppa* is tulpvormig. De aanhechtingen tussen de onderdelen (*cuppa* - baluster - voetplaat) verschillen echter van het Buiten Ratel-exemplaar⁸¹. Het wrak van de *Hollandia* had gelijkaardige zeskantige kelkglazen aan boord⁸².

Een gladde, conisch uitlopende beker in kleurloos lood(?)glas (fig. 25: 2), bezit een quasi vlakke bodem. Het bewaarde glas- fragment is - aan de buitenwand onderaan althans - onversierd. Het is een klein type met een bodemdiameter van 4,5 cm. Dik- wandige bekers in loodglas zijn vooral in de 18de eeuw populair. Het pontilmerk dat niet weggeslepen is, wijst op een datering vóór 1750⁸³. Bekers met deze vormgeving in Boheems krijtglas werden vanaf het begin van de 18de eeuw naar onze streken ge- importeerd. In de vulling van een afvalput uit het Antwerpse steen is een gelijkaardige onversierde conische beker gevonden⁸⁴. In het wrak van de *Amsterdam* werd een borrelglas met identieke afmetingen en vorm gevonden⁸⁵.

2.3.2.2 Kookgerei

Het kookgerei bestaat uit een koperen ketel en een koperen braadslede. De koperen ketel op 3 poten (fig. 26: 1) (hoogte: 32,5 cm; randopening 29 cm) heeft een peervormig lichaam. Een ge- deelte van de bodem en één pootje zijn afgebroken. De kom met overgeploude ronde rand heeft twee verticale handvaten, aan- gehecht met klinknagels.

Een driepotige braadslede (fig. 26: 2) is onbeschadigd (hoog- te: 22 cm; lengte: 76 cm; breedte: 65,5 cm). De braadslede bestaat uit een rechthoekige bak gemaakt uit 3 koperplaten (2 voor de wanden: 114 x 20,5 cm en 1 voor de bodem: 71 x 55 cm) die met

⁷⁹ Groothedde & Henkes 2003, glaswerk ZU-ST V 413 en V 647, 2-3, tek. ZU-ST 413-07a en 647-20c.

⁸⁰ Lenting *et al.* 1993, 356-358, afb. 13a, B 407.

⁸¹ Lenting *et al.* 1993, 360, afb. 21-22-23-24, B 114-279-117-160.

⁸² Gawronski *et al.* (eds) 1992, 404.

⁸³ Henkes 1994, 246-247.

⁸⁴ Caluwé in voorbereiding.

⁸⁵ Gawronski 1996, 161.

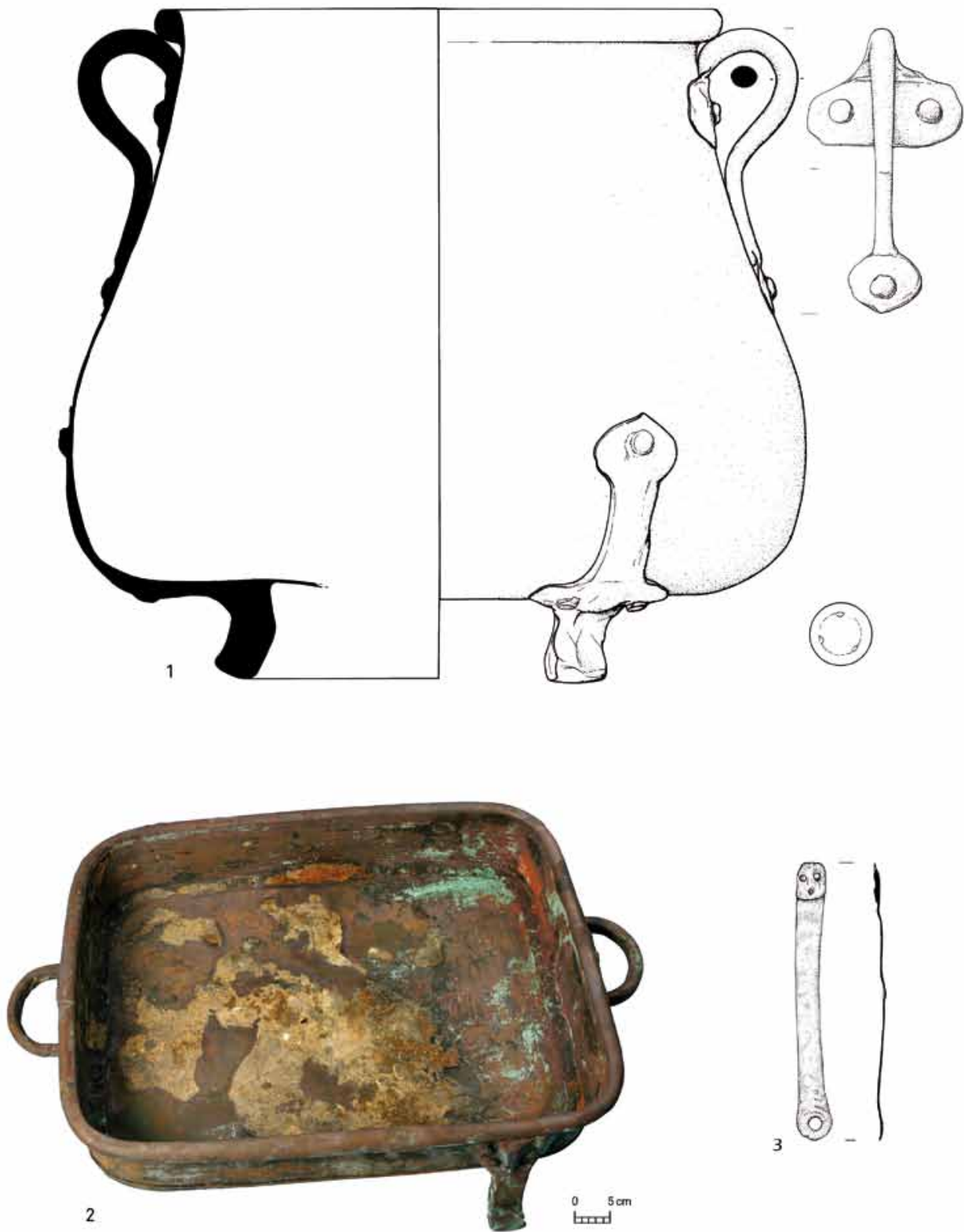


FIG. 26 Kookgerei: 1: Driepotige ketel. Schaal 1:3, 2: driepotige braadslede, 3: fragment van een koperen hengel. Schaal 1:3.
Cooking utensils: 1: Tripod. Scale 1:3, 2: roasting tin, 3: fragment of copper handle. Scale 1:3.

klinknagels aan elkaar vastgemaakt zijn. Aan elke korte zijde is een horizontaal handvat vastgemaakt.

Kookgerei van deze afmetingen en in deze staat blijft zelden bewaard op sites aan land. Op wraksites worden ze regelmatig aangetroffen, zoals bijvoorbeeld op de site van 't *Vliegend Hert* en de *Vergulde Draek*⁸⁶. Op de *Hollandia* werden eveneens kookpotten en containers in koper aangetroffen, helaas sterk gefragmenteerd en vervormd⁸⁷.

Een koperen handvatfragment (fig. 26: 3) maakte waarschijnlijk eveneens deel uit van een kookketel met hengsel, zoals vergelijkbare hengsels uit de *Hollandia* suggereren⁸⁸.

2.3.2.3 Opslaggerei

Een vijftal kruiken in steengoed kunnen worden beschouwd als mineraalwaterkruiken. Aan bronwater uit Duitsland werden ge-

neeskragtige eigenschappen toegedicht, zogenaamd werkzaam tegen nier- en maagziekten en tegen reumatische klachten. Vanaf 1700 werden voor dat water uit de bronnen van het Rijnland speciale kruiken in Rijnlands steengoed vervaardigd⁸⁹: er kwam een grootschalige handel in mineraalwater op gang die reikte tot Afrika, Azië en Amerika. De kruiken werden oorspronkelijk met de hand gedraaid en voorzien van een stempel met de herkomst van het water (het bronmerk), de plaatsnaam of de naam van de eigenaar/exploitant, en onder het oor soms het merk van de kruikenmaker. Vanaf 1879 werden deze kruiken in een vorm geperst en op het einde van de 19de eeuw werden ze geleidelijk verdrongen door glazen flessen. Op scheepswrakken worden dergelijke kruiken regelmatig gevonden, onder meer op de wrakken van de *Hollandia*, de *Amsterdam*, de *Geldermalsen* en 't *Vliegend Hert*⁹⁰.

Op de Buiten Ratel werden één intacte mineraalwaterkruik met kurk en fragmenten van minstens 4 andere kruiken terug-



FIG. 27 Opslaggerei: steengoed mineraalwaterkruiken. Schaal 1:3, uitgezonderd stempels 4 en 5; zonder schaal. *Storage goods: stoneware mineral water bottles. Scale: 1:3, except stamps 4 and 5; no scale.*

⁸⁶ Van der Horst 1991, 47; Green 1977a, 177-178.

⁸⁷ Gawronski 1991, 378.

⁸⁸ Gawronski 1991, 379.

⁸⁹ De vorm leeft vandaag nog voort in de bekende cilindrische jeneverkruiken.

⁹⁰ *Hollandia*: Gawronski 1992, 422; *Amsterdam*:

Marsden 1985, 128; 't *Vliegend Hert*: Van der Horst 1991a, 41.

gevonden. De volledig bewaarde kruik (fig. 27: 1) biedt de meeste (daterings)gegevens. De kruik, met lichtgrijze oppervlaktekleur, is van een eivormig type⁹¹. Het is een redelijk buikig model (hoogte: +/- 27 cm), met een lange hals met dikke ribbel in het midden die geaccentueerd is met kobalt en eindigt in een verdikte rand. Aan de hals vinden we een bandvormig oor tot op de schouder. De vlakke bodem heeft een diameter van 9,5 cm. Hoewel ze een kurk bevatte, was de inhoud van de kruik niet meer bewaard.

Mogelijk zijn de overige kruikfragmenten op fig. 27: 2 en 27: 3 eveneens van dit type. Een type kruik met deze kenmerken wordt door Brinkmann in het midden van de 18de eeuw geplaatst⁹². De buikige vorm en vlakke bodem gaan terug op de kruiken van de eerste helft van de 18de eeuw⁹³. De stempel op de schouder tegenover het oor ziet er als volgt uit: de blokletters 'CURTRIER' binnen een cirkel rondom een Grieks kruis in een schelpvormige omkadering. De stempel is omrand met kobalt. Gelijkaardige stempels uit Trier worden rond 1750 gedateerd⁹⁴. Er is zelfs één identieke stempel met ingekraste datum '1746' gekend⁹⁵.

Op twee wandfragmenten (fig. 27: 4, 5) komt een gelijkaardige stempel voor: een Grieks kruis in een dubbel schelpvormig kader waarboven de letters 'CTR' staan. Eén stempel is geaccentueerd met kobalt (fig. 27: 4). Dit type stempel wordt gedateerd vanaf het midden tot in de tweede helft van de 18de eeuw⁹⁶.

Een tweede hals en een bodemfragment (fig. 27: 2) bezitten nog de aanzet van een met kobalt omrande stempel. De bodemdiameter bedraagt 7,5 cm, de volledige hoogte is niet te bepalen. Het is een kleiner type kruik dan die op figuur 27: 1.

De vorm van de op de Buiten Ratel gevonden kruiken en de stempels waren zeker omstreeks 1750 al in gebruik, maar tot een scherpere datering leiden ze niet. Op de fragmenten van de Buiten Ratel komen geen pottenbakkersmerken voor, wat kan wijzen op een productiedatum vóór 1758. Daarna stelt een verdrag dat kruiken een merkteken van de pottenbakker moeten dragen⁹⁷.

Wat de herkomst van de kruiken betreft, zijn we aangewezen op de kruikvorm en op de stempel. Grijsblauwe kruiken met kobaltblauwe versiering werden waarschijnlijk vervaardigd in Steinau an der Strasse in de Spessart, meer bepaald in de regio van het Westerwald⁹⁸. De stempels wijzen eveneens naar

het herkomstgebied van het water. De merktekens "CTR" en "CURTRIER" wijzen op een herkomst uit het keurvorstendom (*Kurfürstentum*) Trier, en in het bijzonder de bron Niederselters. Deze bron werd in gebruik genomen vanaf 1681 en vanaf 1705 werd het water van hieruit in enorme hoeveelheden verspreid⁹⁹. In 1806 kwam ze in handen van de hertogen van Nassau, die dan ook de stempel aanpasten. In het midden van de 18de eeuw werden niet minder dan 600.000 kruiken met dit bronwater verzonden.

De tot nu toe onderzochte kleine hoeveelheid mineraalwaterkruiken kan wellicht geïnterpreteerd worden als persoonlijk bezit of scheepsuitrusting¹⁰⁰.



FIG. 29 Loden (voorraad?)pot met deksel. Schaal 1:3.
Lead (storage?) pot with lid. Scale 1:3.

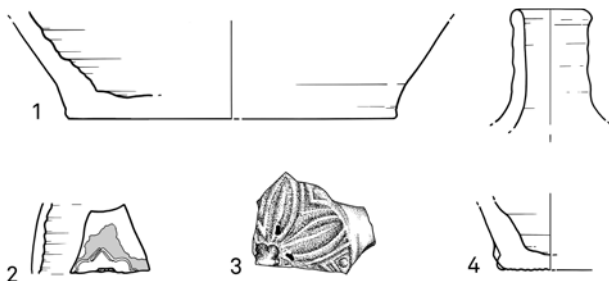


FIG. 28 Opslaggerei: steengoedkruiken. Schaal 1:3.
Storage goods: stoneware bottles. Scale 1:3.

91 Dit is het type B van Brinkmann, naar de auteur die de kruiken catalogiseerde. Brinkmann 1982.

92 Brinkmann 1982, 11-12.

93 Nienhaus 1989, 78.

94 Seewaldt 1990a, 51-52 en Wittop-Koning 1976, 859.

95 Nienhaus 1980b, 504, merk 24.

96 Nienhaus 1980b, 503.

97 Seewaldt 1990a, 50.

98 Wittop-Koning 1976, 855.

99 Wittop-Koning 1976, 860.

100 Gaimster 1997, 123, 126-127.

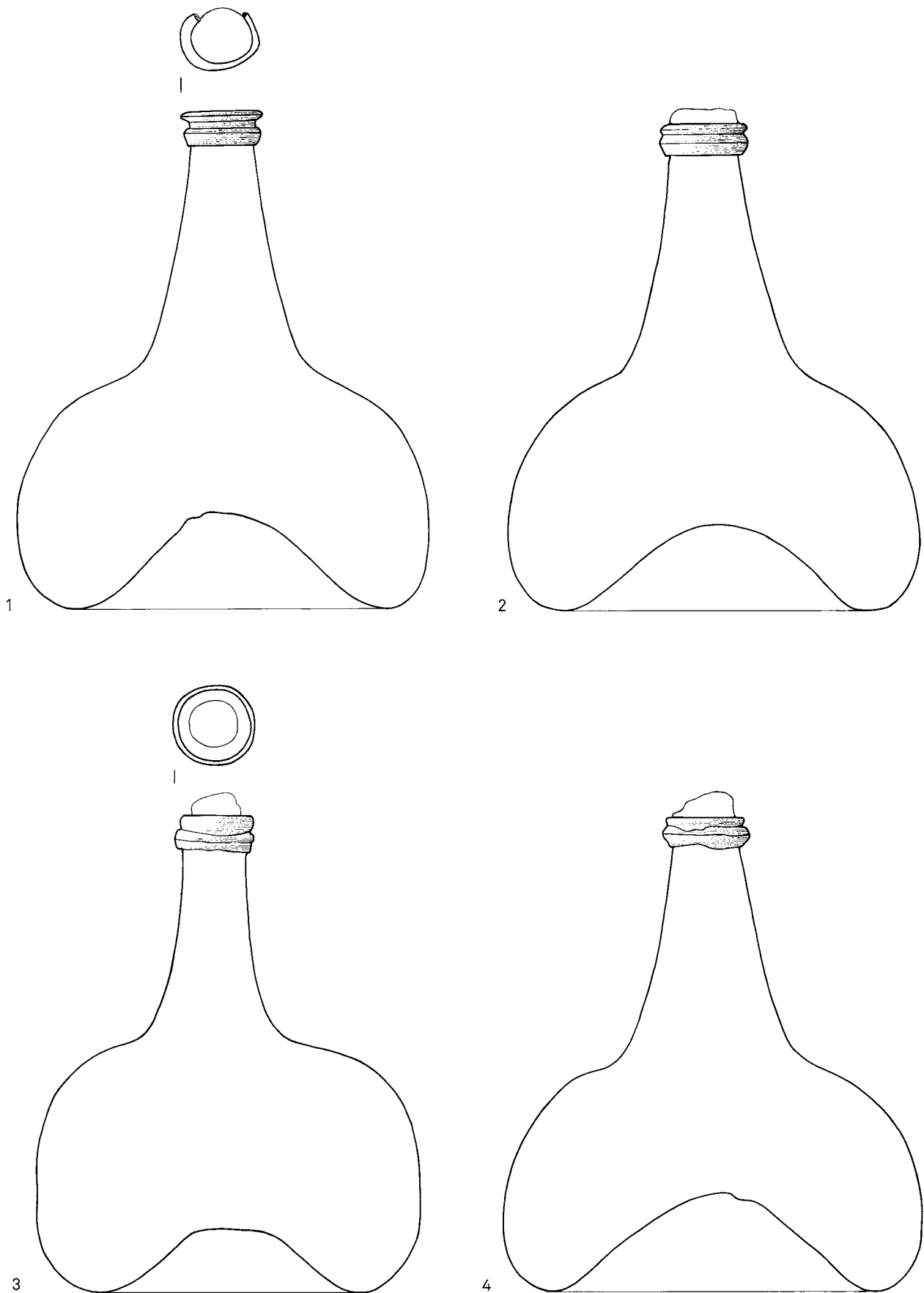


FIG. 30 Glazen flessen met driehoekige glasdraad rond de mond. Schaal 1:2.
Glass bottles with triangular glass fibre around the mouth. Scale 1:2.

Naast de steengoedkruiken voor mineraalwater zijn er fragmenten gevonden van minstens 6 steengoedkruiken van een ander type¹⁰¹. Een vlakke bodem (diameter +/-13 cm) behoorde tot een dikbuikige kruik (fig. 28: 1), gezien de aanzet van wijd uitstaande wanden. Daarnaast bleef een grijs wandfragment (fig. 28: 2) van een kruik met stempel en kobaltversiering bewaard en eveneens een wandfragment (fig. 28: 3) met een opge-

legde plaquette, in de vorm van een floraal motief. De overige fragmenten behoren, gezien de verschillen in baksel en oppervlaktekleur, ook nog tot verschillende kruiken. Daarbij zijn nog minstens twee kruiken met baardmanmaskers te herkennen. Een laatste kruikfragment (bodem en hals) (fig. 28: 4) is wellicht van een mineraalwaterkruik afkomstig, maar draagt geen spoor van een stempel.

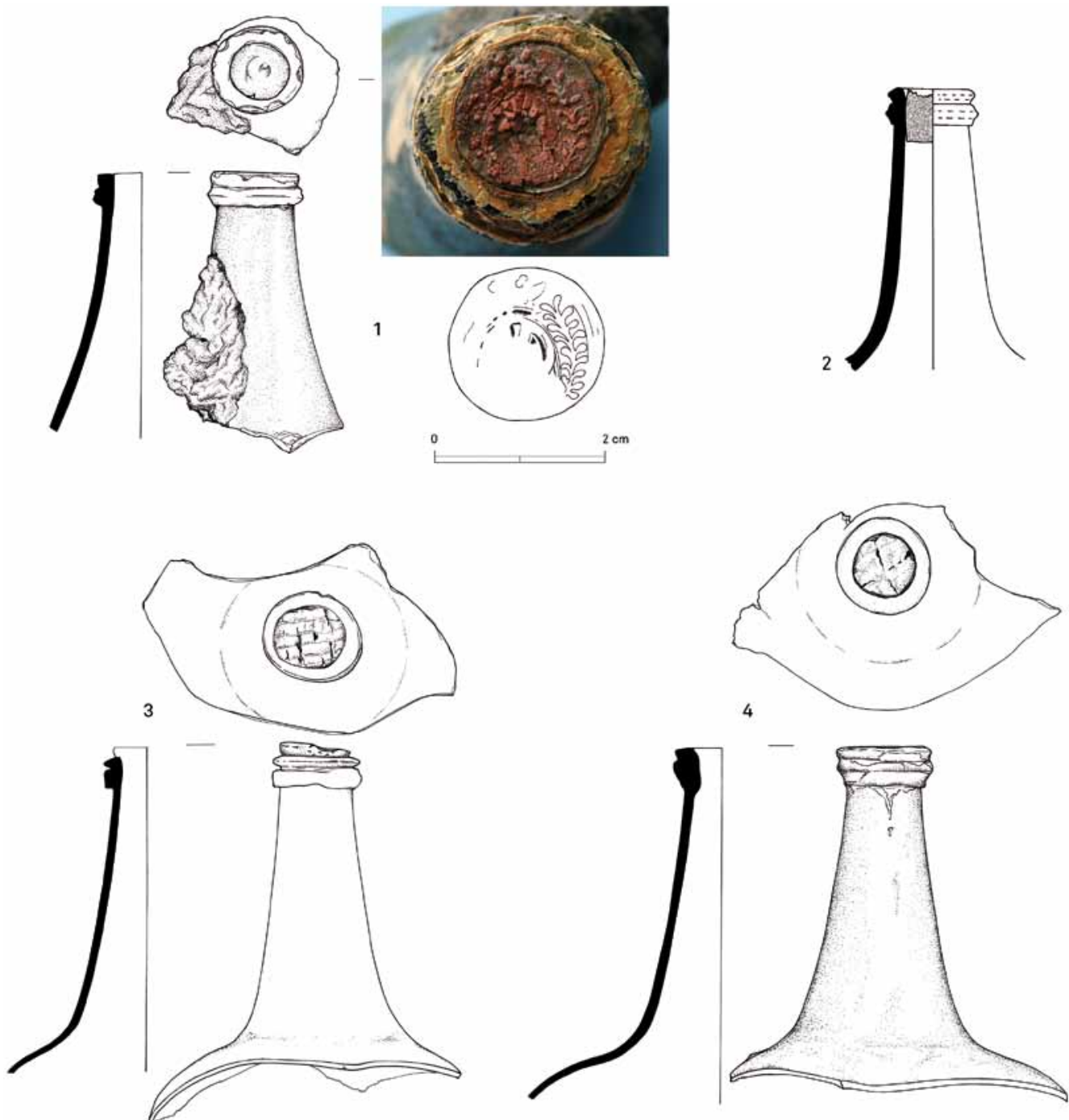


FIG. 31 Glazen flesfragmenten met driehoekige glasdraad rond de mond. Schaal 1:2, behalve zegel.
Fragments of glass bottles with triangular glass fibre around the mouth. Scale 1:2, except for the seal.

¹⁰¹ De telling op basis van het aantal randfragmenten luidde: 3 individuen, maar op basis van grote verschillen in baksel, oppervlaktekleur en versiering konden er minstens 6 kruiken onderscheiden worden.

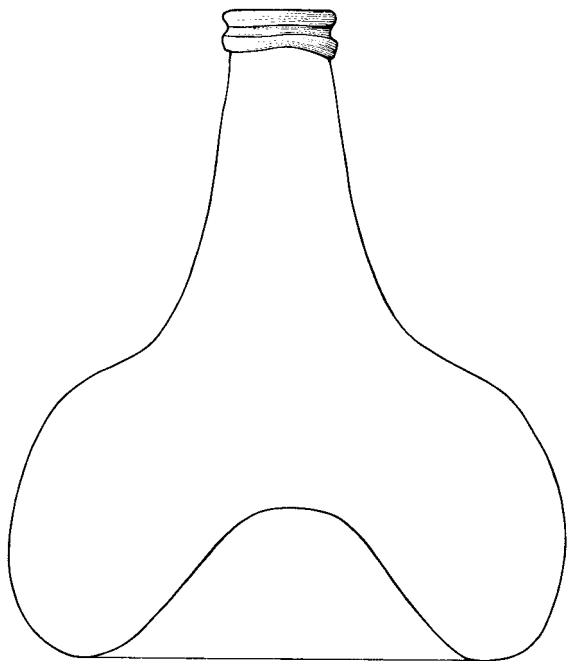


FIG. 32 Glazen fles met dubbele ronde glasdraad rond de mond.
Schaal 1:2.
Glass bottle with double round glass fibre around the mouth. Scale 1:2.

Het meeste steengoed op schepen is volgens Gaimster te klasseren als scheepsequipage of persoonlijk bezit en ook als verpakkingsmateriaal voor bepaalde vloeistoffen, zowel voedingsstoffen als producten voor medicinale doeleinden. Sommige kruiken werden bijvoorbeeld gebruikt voor het verpakken van kwikzilver¹⁰².

Een gedeukte, cilindrische loden pot (fig. 29) (hoogte: 16 cm; diameter: 11 cm) bezit een deksel met een knopje. Hij bestaat uit 2 loden bladen, één voor de bodem en één voor het lichaam (dikte: 0,22 cm). Loden potten werden gebruikt als containers om levensmiddelen en tabak te bewaren. Het zijn als het ware de eerste conservendozen. In *'t Vliegende Hert* werden loden potten met resten van tabak aangetroffen, alsook potten voor kaas¹⁰³. Voor de bewaring werden deze containers volledig dichtgesoldeerd. Zo werd in *'t Vliegende Hert* een pot in steengoed met ansjovis in een dichtgesoldeerde loden pot en vervolgens in een houten vat verpakt¹⁰⁴. De gezouten vis zou op die manier 6 à 7 jaar bewaren.

Waarvoor deze pot gebruikt werd, is niet met zekerheid te zeggen. Omdat deze pot niet dichtgesoldeerd was, ligt een gebruik aan boord voor de hand.

Er werden glazen flessen van verschillende types aangetroffen op de wraksite. Flessen met een ajuinvormig lichaam zijn het talrijkst (fig. 30-33). Daarvan waren er 5 integraal met kurk en met inhoud bewaard. Van 7 was enkel de hals bewaard¹⁰⁵. Op 2 van de vermelde kurken bevond zich een zegel in rode was/lak. Dit bood eveneens de mogelijkheid om niet enkel de flessen op

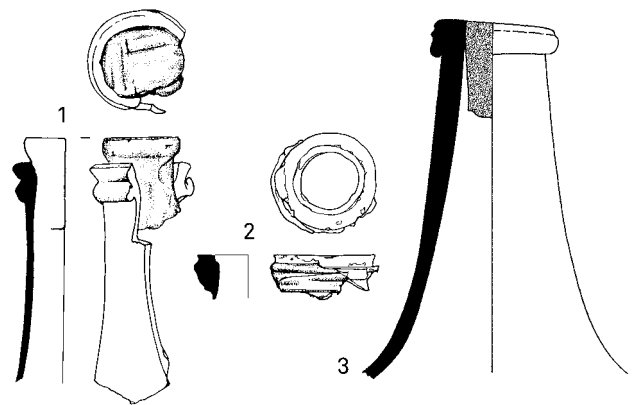


FIG. 33 Glazen flesfragmenten met ronde glasdraad rond de mond.
Schaal 1:2.
Fragments of glass bottles with round glass fibre around the mouth. Scale 1:2.

zich, maar ook de manier waarop flessen afgesloten werden en de inhoud ervan te bestuderen.

In de 18de eeuw worden flessen van het zogenaamde *onion-type*¹⁰⁶ gebruikt voor de opslag van allerlei vloeistoffen: drank, zoals bier, wijn en likeur, maar ook azijn, olie en allerlei farmaceutische en medicinale vloeistoffen. De flessen van de Buiten Ratel worden hieronder besproken naar vorm, mogelijke datering en herkomst. De vijf intacte flessen van het zogenaamde *onion-type* en de 7 halsfragmenten, geborgen op de Buiten Ratel-site, zijn erg gelijkvormig en op een gelijkaardige manier aangetast door irisering, waarbij de glaswand in dunne laagjes afschilfert. De flessen zijn in groen, dikwandig glas geblazen. Ze worden gekenmerkt door een gedrongen ronde buik, afgeronde schouders en een korte hals, het zgn. *onion-type*.

Acht flessen (fig. 30, 31) (4 volledige en 4 halsfragmenten) hebben een opgelegde glasdraad met driehoekig profiel, onder de mondrand, een typisch kenmerk van de continentale flesproductie omstreeks 1690-1700¹⁰⁷. Eén fles (fig. 32) heeft een dubbele ronde glasdraad en drie flessenhalzen hebben een ronde opgelegde glasdraad (fig. 33). De gefragmenteerde bewaring bemoeilijkt een typologische identificatie, waarvoor we aangewezen zijn op de volledig bewaarde flessen. De afmetingen van deze 5 volledige flessen zijn erg gelijkend, waarbij de hoogtes nauwelijks variëren (tussen 17,1 en 17,9 cm) en de diameters van de buik maximaal 5 cm verschillen (tussen 13,7 en 18,3 cm). De verschillen zijn vooral te vinden in de manier waarop de bodem opgehoogd is.

Van de fles met de dubbele ronde lipdraad (fig. 32) is de ziel breder en hoger (41 mm) ingeduwd dan bij de overige flessen (23; 31; 34 en 35 mm). De vier volledige flessen op fig. 30 vertonen een duidelijke ronde afdruk (gemiddeld 3,5 cm diameter) van de blaaspip waarmee de bodem opgehoogd is.

De brede en hoge ziel van de fles op figuur 32 wijst op een fles die geblazen is volgens de Engelse traditie. In Engeland wordt, vanaf omstreeks 1650, de blaaspip nog maar zelden als pontilijzer gebruikt, waardoor men een bredere bodemindruk krijgt¹⁰⁸.

¹⁰² Seewaldt 1990a, 51-52; Wittop-Koning 1976, 859 en Gaimster 1997, 125.

¹⁰³ Van der Horst 1991, 42, 55.

¹⁰⁴ Brinkhuizen 1992.

¹⁰⁵ Op foto's, genomen na een duikoperatie, blijken minstens 14 volledige of bijna volledige flessen naar de oppervlakte gehaald te zijn.

¹⁰⁶ Onderzoek Danielle Caluwé.

¹⁰⁷ Kosler 1998, 271; Henkes 1994, 287, 59-10.

¹⁰⁸ Van den Bossche 2001, 64, pl. 47-3.

De ronde afdrukken in de flessen op figuur 30 duiden op het gebruik van de blaaspijp, een algemeen toegepaste glasblazerspraktijk sinds de oudheid. Om de stabiliteit van de fles te verhogen wordt de flesbodem hierbij opgehoogd. De resulterende kogelvormige ziel is kenmerkend voor een continentaal Europese productie¹⁰⁹. Men kan hieruit afleiden dat minstens vier van de vijf flessen op het Europese continent geproduceerd zijn.

De datering kan worden gebaseerd op gelijkaardige flessen uit verschillende contexten. Een Engelse fles, met glasdraad met driehoekig profiel en uitstulpende liprand, lijkt qua vorm en afmetingen erg op de Buiten Ratel-flessen en wordt gedateerd omstreeks 1720¹¹⁰. Het Franse Musée du Berry (Bourges) bezit een vroeg exemplaar van een gelijkaardige *onion-type* fles, gedateerd rond 1710.

Een andere, erg gelijkende wijnfles in bruin glas met twee glaszegels (met opschrift "INDOCUS GOETHALS 1650") is in 1750 in België vervaardigd voor het honderdjarige jubileum van de Gentse familie Goethals¹¹¹. Deze fles is groter dan de Buiten Ratel-flessen (20 cm), maar de diameter is gelijk (14 cm). De ziel, met pontilmerk, is hoger en smaller opgehoogd dan bij de Buiten Ratel-flessen.

Vormtypologisch zijn de vijf flessen dus eerder te dateren in de eerste helft van de 18de eeuw, meer bepaald vanaf 1710.

Wat de productieplaats van de flessen met continentaal bodemkenmerk betreft, zijn er verschillende mogelijkheden. In de periode 1693-1726 werden in Gent drie glashutten opgericht die onder meer flessen produceerden. In Brugge is Arnould Colnets glashut, actief van 1740 tot 1770, de belangrijkste flessenproducent van de Zuidelijke Nederlanden¹¹². Het bedrijf was gericht op exportmarkten in Amerika, de Antillen, Duitsland en Frankrijk en exporteerde jaarlijks vier- tot vijfhonderdduizend flessen naar Amsterdam¹¹³.

De Noord-Duitse regio Schleswig-Holstein, Meckelenburg en Thüringen vormt een tweede belangrijk productiegebied voor flessen; het gedrongen, ronde flestype bleef er lange tijd in gebruik¹¹⁴. De distributie van deze producten in onze regio is historisch en archeologisch aangetoond via documenten en toewijsbare glaszegels¹¹⁵. Vele flessen uit Noord-Duitse productiegebieden vertonen gelijkenissen met de flessen van de Buiten Ratel-wraksite¹¹⁶. Men kan de Buiten Ratel-flessen toewijzen aan elk van deze regio's.

Het onderzoek naar het gebruiksglas uit Nederlandse scheepswrakken toont aan dat ronde flessen op schepen vervoerd wer-

den vanaf 1700¹¹⁷. In 17de-eeuwse wrakken worden enkel vierkante flessen met metalen schroefdop gevonden. Het ontbreken van ronde flessen op scheepswrakken in deze periode is in strijd met de stijgende populariteit van dergelijke flessen op archeologische sites aan land. Een mogelijke verklaring voor het ontbreken van ronde flessen in 17de-eeuwse scheepswrakken, is de slecht functionerende flesafsluiting, waarbij de kurk nog half uit de fles stak om ze met de hand te kunnen verwijderen¹¹⁸. Het archeologische materiaal lijkt erop te wijzen dat, van zodra de flessen goed gedicht konden worden met een ingesloten kurk, ze ook vervoerd en gebruikt werden op zeeschepen.

De vroegste ronde flessen zijn gevonden op het wrak van het schip *Huis te Crayenstein*, vergaan omstreeks 1698 voor de Zuid-Afrikaanse kust¹¹⁹.

Ook de VOC vervoerde vaak grote ladingen flessen, soms voor persoonlijk gebruik, soms voor het gebruik aan boord en/of voor de export. Een resolutie van de VOC uit 1742 toont dat een standaardkist van 5x2x2 voet gebruikt werd voor het vervoer van 176 flessen¹²⁰. De flessen werden afwisselend rechtopstaand en ondersteboven gestapeld, waarbij de tussenruimtes met stro opgevuld werden¹²¹. De kisten die eigendom waren van de VOC werden gemerkt. Ook het persoonlijke glasgebruik door het personeel was in reglementen vastgelegd¹²². Dat de VOC een grote gebruiker was van flessen wordt aangetoond door een bestelling van 15.900 flessen in 1748, bij de glashut Stoffels te Enkhuizen¹²³.

Uit archiefgegevens blijkt dat de *Amsterdam* 56 kisten of 9.856 flessen wijn vervoerde¹²⁴. Het waren zowel flessen van het ajuinvormige type als cilindrische flessen¹²⁵. Ajuinvormige flessen zijn gevonden op het wrak van de *Zeewijk*, gezonken op 9 juni 1727 voor de Australische kust¹²⁶. Het schip *'t Vliegende Hert*, vervoerde een glascargo, waarvan 1756 flessen geborgen zijn¹²⁷. De slijtsporen op de flessen zijn indicatief voor een meermalig en veelvuldig gebruik. De typologische analyse dateert de partij in de periode 1710-1735. Ook het wrak van de *Hollandia*, vergaan in juni 1743, bevatte ronde, continentale en Engelse flessen, gelijkend op de Buiten Ratel-flessen¹²⁸.

Samengevat wijzen de vormkenmerken en het vergelijkingsmateriaal erop dat de Buiten Ratel *onion-type* flessen voornamelijk flessen met continentale kenmerken zijn. De flessen zijn afkomstig uit Noord-Duitsland of werden lokaal geproduceerd in de Zuidelijke Nederlanden (Gent of Brugge). Zonder archeologisch materiaal uit één van beide glashutten, is het onmogelijk om het lokale glastype en het vormengamma uit deze centra met zekerheid te kennen. Verder toont het maritiem-archeologische bronnenmateriaal aan dat ronde flestypes maar vanaf omstreeks

109 Kosler 1998, 271; Henkes 1994, 287.

110 Van den Bossche 2001, 122 pl. 73.1: 15 cm hoogte, 13 cm diameter, capaciteit: 61 cl., met blaaspijpmark.

111 Van den Bossche 2001, 182, pl. 132 met bibliografische verwijzing naar de gepubliceerde inventaris van de familie.

112 Leboutte 1989, 87-88.

113 Lievois 1990, 285; Van Den Bossche 2001, 120-121, pl. 71 en 72.

114 Dit wordt aangeduid door een fles van dit type met zegel uit 1804. Van den Bossche 2001, 252.

115 Kruse 1992; Henkes 1993.

116 Poser 1997, tafel 24.108 en tafel 9.25.

117 Van der Horst 1991b.

118 Van der Horst 1991b, 237.

119 Van der Horst 1991b, 238, afb. 25-27.

120 Vanaf 1742 was er ook een buitenmaatse kist toegelaten van 4,25x6,25x2,8 voet. Deze bevatte ook 176 flessen van 880 ml elk. Van der Horst 1991b, 240.

121 Van der Horst 1991b, 240, afb. 29.

122 Zo wordt een *lyste en Reglement* uit 1713 bewaard, waarin bepaald wordt dat een onderstuurman "... 1 pyp of twee Amen wyn of bier en drie fleskelders..." mocht meenemen. Van der Horst 1991b, 238, noot 13 met verwijzing naar *Lyste en Reglement*, 30 oktober 1713, Rijksmuseum Nederlands Scheepvaart Museum, Amsterdam, inv. Nr. cat. B III 500. Zes jaar later in 1719 vermeldt de lijst

voor een koopman"... 12 halve pypen of 12 Amen Wyn of Bier, hier onder gerekent synde die twee, dewelke in bouteles zouden mogen gepakt worden... en 8 fleskelders van twaalf flessen yder..." Van der Horst 1991b, 238, noot 14 met verwijzing naar *Lyste en Reglement*, 27 februari 1719, Rijksmuseum Nederlands Scheepvaart Museum, Amsterdam, inv. nr. cat. B III 508.

123 Van der Horst 1991b, 241 noot 20.

124 Kist & Gawronski 1980 en van der Horst 1991b, 240-241, noot 19.

125 Marsden 1985, 127.

126 Van der Horst 1991b, 241-242, afb. 32a en b.

127 Van der Horst 1991b, 242-243, afb. 37-41.

128 Van der Horst 1991, 243, afb. 43-52.

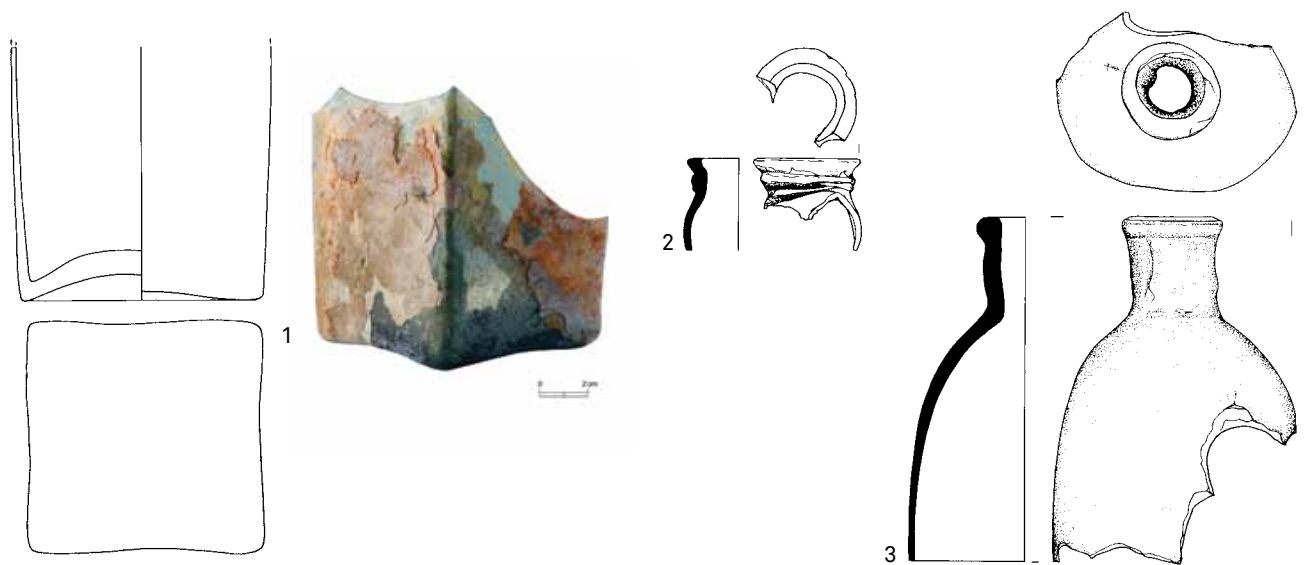


FIG. 34 1: Kelderfles. Schaal 1:3, 2-3: andere flestypes. Schaal 1:2.
1: Square bottle. Scale 1:3, 2-3: other types of bottles. Scale 1:2.

1700 op zeeschepen gebruikt werden. Dit is te verklaren door het gebruik van de volledig in de hals geduwde kurk die het ondersteboven stapelen van flessen mogelijk maakte. De flessen van de Buiten Ratel-site zijn op basis van vergelijkingsmateriaal en vormkenmerken te dateren in de eerste helft van de 18de eeuw en wellicht vanaf 1710. Het onderzoek naar het glasgebruik bij de VOC toont de snelle opgang en de ruime distributie van het flestype. Bovendien is het opvallend dat het grote, cilindrische flestype, dat zich in de tweede helft van de 18de eeuw ontwikkelde, op deze site niet aangetroffen werd.

Wat betreft de afsluiting van de flessen werd het volgende waargenomen: al de hierboven beschreven flessen en flessenhalsen, behalve één, bevatten nog een kurk. De Buiten Ratel-flessen zijn op twee verschillende manieren gedicht: vijf met een uitstekende kurk en zes met een in de hals geduwde kurk. Twee van deze laatste dragen bovenaan nog een waszegel. Helaas is op deze zegels door de slechte bewaringstoestand geen duidelijk (fig. 31: 1) merk meer af te lezen¹²⁹.

Deze twee manieren van dichten kunnen nader toegelicht worden. De kurken stop kwam ter vervanging van de traditionele dichting met textiellapjes of perkament samengebonden met een touwtje. Deze laatste waren niet luchtdicht noch vochtbestendig en dus volkomen ontoereikend. De kurk werd oorspronkelijk in de flessenhals geplaatst zodanig dat een deel van de kurk er uitstak. Soms werd deze dan nogmaals met was afgesloten en met een ijzerdraad omgeven. Vanaf het gebruik van de kurkentrekker omstreeks 1680, kon de kurk volledig in de hals worden gedrukt en een betere afsluiting verzekeren¹³⁰. Soms werd de kurk verzegeld met een particulier huismerk, bijvoor-

beeld dat van de kuiper die de wijn bottelde, zoals op het wrak van *'t Vliegend Hert*¹³¹. Het verzegelen van flessen werd eveneens toegepast door groothandelaars in wijn en mineraalwater, als garantie voor de herkomst en de kwaliteit¹³².

Wat het gebruik betreft, is het moeilijk te zeggen of deze flessen deel uitmaakten van de scheepsequipage of het persoonlijke bezit van de bemanningsleden, of dat ze een deel waren van de cargo. Volgens Gawronski bevatten ze vaak kostbare soorten wijn, bier of sterke drank voor de kajuit of waren ze persoonlijke bezittingen van opvarenden¹³³. Wel is zeker dat deze flessen aan tafel gebruikt werden. De flessen met zegel waren misschien bedoeld voor de handel en de flessen met uitstekende kurk voor consumptie aan boord, zoals geopperd door Van Der Horst¹³⁴.

De inhoud van één fles werd geanalyseerd (cf. bijlage 2), zowel op bestanddelen via chemische analyses (chromatografie en identificatie van polifenolen), als op aanwezige pollen om de mogelijke herkomst ervan te bepalen. Het chemisch onderzoek werd uitgevoerd in 2007 op de afdeling 'Voeding en Voedingswetenschappen' van de Universiteit van Barcelona¹³⁵. Deze analyse wees uit dat de vloeistof in de fles witte wijn was. Het pollenonderzoek leverde geen gegevens op omdat in de vloeistof geen pollen aangetroffen is¹³⁶.

Het uitvoeren van chemische analyses op vloeistof uit archeologische flessen is al eerder toegepast. De wijn uit één fles van de *Amsterdam*, geanalyseerd in 1985, bevatte rode wijn die vermoedelijk versterkt werd met brandewijn om langer te bewaren¹³⁷. VOC-schepen hadden zowel verschillende soorten Spaanse en Franse wijn aan boord, als gedistilleerde drank en azijn¹³⁸. Zo bevestigde de analyse van wijn uit een fles van de *Amsterdam*

¹²⁹ Informatie Leon Van der Hoeven.

¹³⁰ McNulty 1971, 112, noot 90. Mc Kearin stelt, op basis van Engelse historische bronnen, dat kurkentrekkers in gebruik zijn voor 1676. Mc Kearin 1971, 125-127 en 126, fig. 8. Van den Bossche 2001, 384, pl. 322.2 en 4.

¹³¹ Gawronski 1996, 263.

¹³² Van den Bossche 2001, 32, pl. 5 met bibliografische verwijzing.

¹³³ Gawronski 1996, 259-265.

¹³⁴ Van der Horst 1991, 45.

¹³⁵ Studie uitgevoerd door Alexander Me-

dina Remón, Cristina Andrés-Lacueva en Rosa Lamuela-Raventós.

¹³⁶ Pollenanalyse door Koen Deforce, VIOE.

¹³⁷ Marsden 1986, 126.

¹³⁸ Gawronski 1996, 259.

de aanwezigheid van Bergerac wijn, zoals die stond vermeld op leverancierslijsten¹³⁹.

Naast de ajuinvormige flessen bleven ook fragmenten van minstens twee vierkante kelderflessen (fig. 34: 1), de rand van een ander type fles (fig. 34: 2) en een kleiner cilindervormig flesje (fig. 34: 3) bewaard.

Van de rechtwandige kelderflessen op vierkante, licht opgebode bodem (fig. 34: 1) werden minstens 2 fragmentaire exemplaren uit het water gehaald. Net als de *onion-type* flessen zijn deze onderhevig aan irisering. Het best bewaarde fragment uit de Buiten Ratel-wraksite is nog 11,6 cm hoog met een bodem van 9,5 bij 9,5 cm. De flessen werden afgesloten met een tinnen schroefdop of kurk¹⁴⁰. Hiervan zijn geen resten aangetroffen.

De vierkante kelderfles is vanaf het begin van de 16de eeuw een veel gebruikt type, zoals blijkt uit vondsten van scheepswrakken¹⁴¹. Dat dit type in de 18de eeuw nog lange tijd in gebruik bleef, blijkt uit de reglementen uit 1713 voor een VOC-schip dat een onderstuurman "1 pyp of twee amen wyn of bier en drie fleskelders" mocht meenemen. Op de wraksites van de *Amsterdam*, gezonken in 1749, zijn naast de ajuinvormige flessen ook nog kelderflessen aangetroffen¹⁴².

Twee kleine flesjes in groen glas hebben geen versiering en zijn weinig specifiek. Eén flesfragment heeft een gewonden glasdraad onder de mondrand (fig. 34: 2). Een ander (fig. 34: 3) is afkomstig van een klein type cilindervormige fles met een korte hals, een ronde schouder en een verdikte, ronde lip (bewaarde hoogte: 9,5 cm; mondrand: 2,6 cm). De rand en hals zijn dikwandig, de rest van het voorwerp heeft een dunne wand. In Bourtange worden dunwandige flesjes met korte hals bestempeld als medicijnflesjes¹⁴³. Zulke flesjes hebben een lange looptijd en worden gebruikt voor de opslag van allerlei vloeistoffen.

2.3.2.4 Schrijfgerei

Een bijzonder voorwerp wordt gevormd door een plat staafe was (lengte: 7,8 cm; breedte: 1,5 cm; dikte: 0,7 cm), met een vaalrode kleur (fig. 35: 1). Het staafe is in doorsnede ovaalvormig. Het is langs één zijde afgebroken en gezien een zwart, mogelijk verbrand stukje eventueel gebruikt als zegelwas.

Zegelwas is een frequente vondst op wraksites. Er moest namelijk een vaste hoeveelheid schrijfgerei aanwezig zijn - papier, pennennessen, pennen, inktstof, potlood en zegellak - voor het administratieve werk onderweg. Zulke goederen gingen ook mee aan boord voor overzees gebruik¹⁴⁴.

In het wrak van de *Hollandia* waren rode en zwarte staafe was aanwezig met een ovalen of achthoekige doorsnede. Ze werden gemerkt met initialen of met een figuur, net zoals deze uit de *Amsterdam*. De merken wijzen op verschillende kwaliteiten en mogelijk ook op verschillende producenten¹⁴⁵. Ook op 't *Vliegend Hert* werd zegelwas teruggevonden¹⁴⁶.

Twee tinnen strooibussen (fig. 35: 2, 3), één ronde en één rechthoekige, behoorden tot de inktstellen¹⁴⁷. Om de inkt te laten drogen, gebruikte men het fijne zand uit dergelijke bussen. Een inktstel bestond daarnaast meestal nog uit een inktpot en een pennenhouders. De ronde zandstrooier (fig. 35: 2) heeft licht uitstaande wanden (diameter mondrand: 6,3 cm) en een vlakke bodem met draaisporen (diameter: 4,8 cm). Ter versiering zijn er bovenaan en onderaan het voorwerp twee dubbele horizontale groeven aangebracht, waartussen de wand licht ingesnoerd is. Bij dit exemplaar is op 1 cm onder de rand een met 37 gaatjes geperforeerde plaat gesoldeerd. De wand vertoont een deuk. Dit type zandstrooier paste in een ring, die vastgemaakt was op een plaat en waarop tevens de pennenhouders en inktkoker bevestigd waren¹⁴⁸. Deze zandstrooier dateert uit de 18de eeuw, maar is door het ontbreken van een merkteken niet preciezer te dateren.

De rechthoekige zandstrooier (fig. 35: 3) met horizontaal geplooid rand, (7 x 5 cm) versmalt aan de basis. Het object heeft een vlakke achterzijde en is 3 cm hoog. Het tin is sterk verweerd en is hier en daar weggesleten. De geperforeerde plaat is niet bewaard, maar een boordje markeert de plaats waar die was bevestigd. Een gelijkaardig strooiat was te zien op de tentoonstelling over het onderzoek naar het VOC-schip de *Rooswijk*, vergaan in 1740 op de Goodwin Sands¹⁴⁹. Dit stuk is afkomstig van een 18de-eeuws 'raadsheertje', een kistvormig inktstel¹⁵⁰. Zulke inktstellen worden steeds gemerkt op de onderzijde van het volledige inktstel of in het laatje, wat de afwezigheid van een merkteken kan verklaren.

2.3.2.5 Voedselbevoorrading

Het enige object in de tot nu toe geborgen objecten dat rechtstreeks verwijst naar de voedselbevoorrading is de rib van een rund (lengte 27 cm)¹⁵¹.

Conclusie: basisuitrusting en voorraden

De voorwerpen behandeld als uitrusting hebben bijna allemaal te maken met de keuken, de tafel en de voorraden. Daarnaast zijn enkele voorwerpen gebruikt als administratieve benodigdheden. Het is duidelijk dat de nu bestudeerde collectie beperkt is. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het ontbreken van de stukken uit de porseleinen sets en de melding van meerdere ajuinvormige flessen.

Wat de steengoedkruiken en de glazen flessen betreft, kan nog niet met zekerheid gesteld worden dat ze op het schip gebruikt werden of als lading vervoerd. Door de geringe hoeveelheid mineraalwaterkruiken en andere steengoedkruiken neigen we tot nu toe toch meer naar gebruik op het schip. Voor de ajuinvormige flessen is dat nog niet duidelijk. De lepels waren wellicht ook persoonlijk gebruik.

De aanwezigheid van voedsel en drank is ook effectief aangetoond door de wijn en de rib van een rund.

139 Gawronski 1996, 262.

140 Van der Horst 1991b, 237-238.

141 Van der Horst 1991b, 236. De kelderfles is genoemd naar de bak waarin deze vervoerd werd en die 'kelder' heet. Dit zijn kisten met een vakverdeling voor 6, 9, 12 of 15 flessen.

142 Marsden 1985, 127.

143 Lenting *et al.* 1993, 389.

144 Gawronski 1996, 157.

145 Gawronski 1996, 157-158.

146 Van der Horst 1991a, 43.

147 Studie door Tony Dangis.

148 Een gelijkaardig type is te vinden in Dangis 1986, afb. 34.

149 De tentoonstelling in het MuZEEum te Vlissingen in 2007 stelde de eerste resultaten voor van de recente opgravingscampagnes.

150 Dangis 1994, 90, afb. 182.

151 Identificatie Dr. Anton Ervynck, VIOE.

Sommige objecten leggen een link naar een bepaalde groep mensen aan boord. Zo kan het porselein, het tinnen eetgerei en de drinkglazen naar de hogere bemanning wijzen. Behalve één houten mesheft is ander houten eetgerei zoals lepels en borden, mogelijk bestemd voor de lagere bemanning, (nog) niet geborgen.

Wat de datering betreft, passen de meeste objecten wat betreft gebruik, typologische kenmerken en technische kenmerken in de periode eerste helft tot midden 18de eeuw. De lepels en een aantal tinnen borden zijn de enige voorwerpen waarvan de merktekens aan een maker en productieperiode gekoppeld kunnen worden. De makers van beide lepels zijn bekend uit bronnen uit het midden van de 18de eeuw, de tinnegieter uit de eerste helft van de 18de eeuw. Eén kopje is wellicht pas in de 19de eeuw vervaardigd en is dus als intrusief te bestempelen.

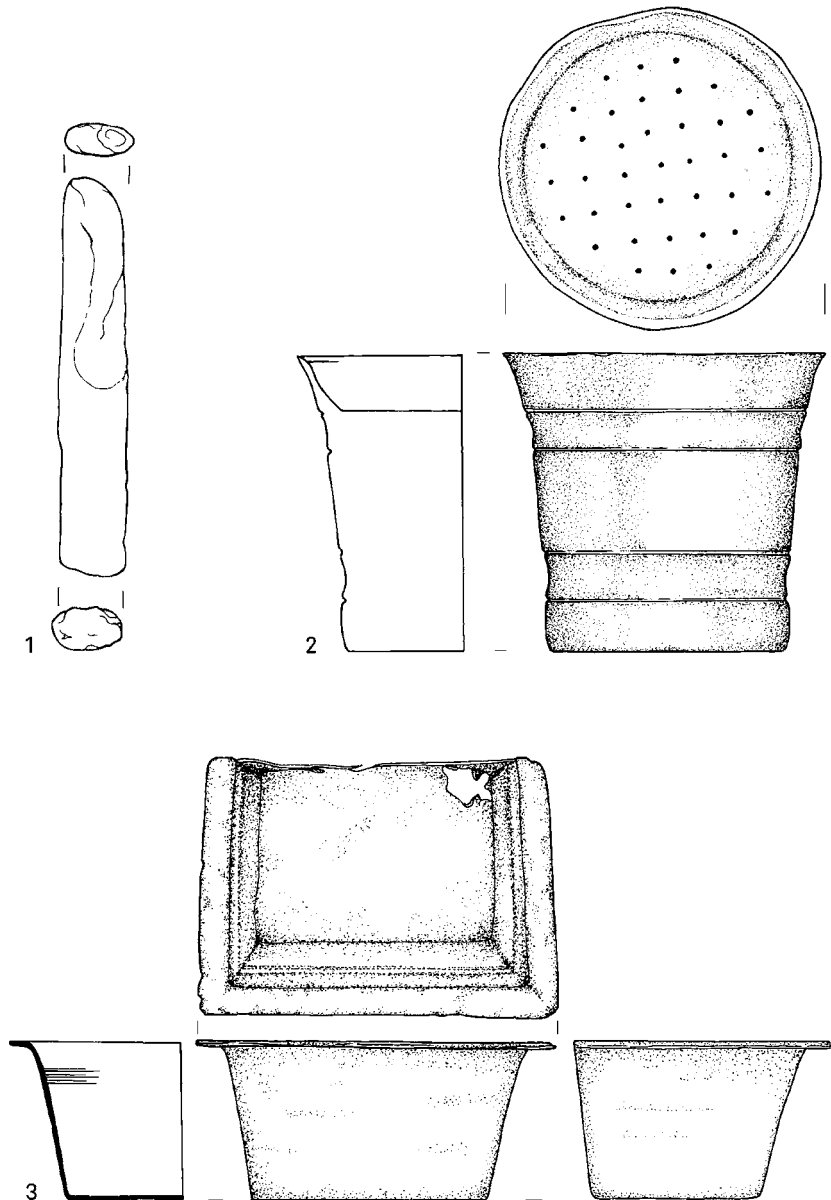
De herkomst van de basisuitrusting en de voorraden is divers: Engeland, China, de Nederlanden, Duitsland, maar opvallend is dat de lepels, die wellicht persoonlijke objecten waren, verwijzen naar Amsterdam.

2.3.3 Wapens en wapengerelateerde voorwerpen¹⁵²

Van de wraksite op de Buiten Ratel werden diverse wapens of daarmee gerelateerde artefacten geborgen. Het betreft 2 houw-ers, 17 patroontassen, 7 kanonskogels, evenals een aanzienlijke voorraad musketkogels en vuurstenen voor geweren.

De vondsten worden hierna besproken. Telkens wordt het gebruik en de werking toegelicht, vervolgens wordt getracht om op grond van de technische en stilistische kenmerken aanwijzingen te verschaffen over herkomst en datering van het wrak¹⁵³.

FIG. 35 Een wasstaafje en tinnen strooivaten. Schaal 2:3.
A wax stick and tin shakers. Scale 2:3.



¹⁵² Door Erik Wauters.

¹⁵³ Informatie P. Puype en M. Willemsen van het Legermuseum te Delft.

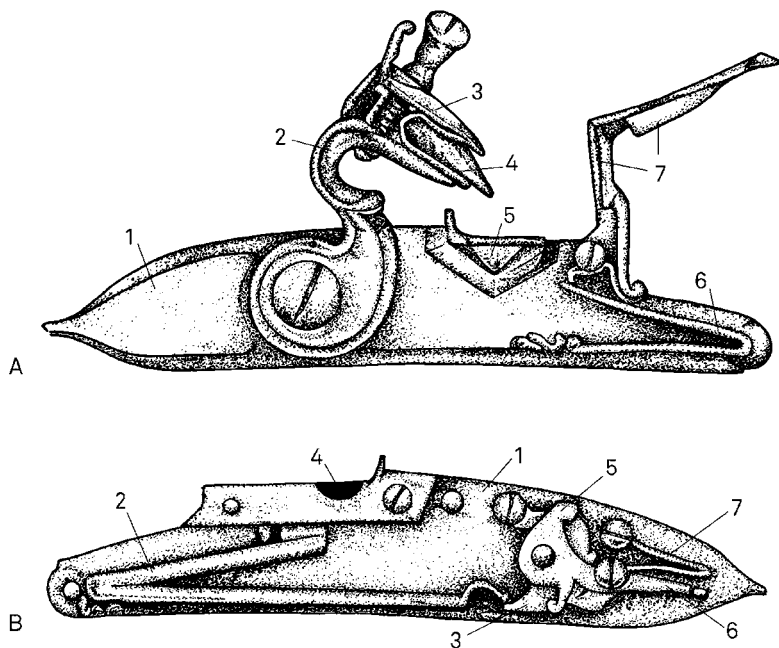


FIG. 36 A: Buitenaanzicht van een vuursteenslot (tweede kwart 18de eeuw) met aanduiding van de onderdelen. 1: slotplaat, 2: haan, 3: bovenkaak, 4: vuursteen, 5: pan, 6: batterijveer, 7: batterijveer en staal.

B: Binnenaanzicht van een vuursteenslot (tweede kwart 18de eeuw) met aanduiding van de onderdelen. 1: slotplaat, 2: hoofdveer, 3: tuimelaar, 4: pan, 5: tuimelaarsbrug, 6: trekkerlichter, 7: trekkerveer.

A: External view of a flintlock (second quarter of the 18th century) with indication of the different components. 1: lockplate, 2: cock, 3: upper jaw, 4: flint, 5: pan, 6: steel spring, 7: steel spring and steel.

B: Internal view of a flintlock (second quarter of the 18th century) with indication of the different components. 1: lockplate, 2: main spring, 3: tumbler, 4: pan, 5: bridle, 6: sear-lever, 7: sear-spring.

2.3.3.1 Geweerkeien

Op de site van de Buiten Ratel zijn tot nog toe 162 vuurstenen gevonden voor gebruik bij vuurwapens¹⁵⁴. De afwerking en de afmetingen ervan geven aan dat ze bestemd waren voor geweren. Nader onderzoek geeft aan dat ze nooit gebruikt werden. Mogelijk maakten ze deel uit van de voorraad van de bemanning en waren ze bestemd voor de verdediging van het schip of voor de plaats van bestemming.

Het onderzoek van vuurstenen gebruikt voor vuurwapens, en meer bepaald een typologie ervan gekoppeld aan de productieplaats, staat nog steeds in de kinderschoenen¹⁵⁵. De beschikbare literatuur is van wisselende kwaliteit en blijft vaak beperkt tot één vindplaats of productiecentrum. Over sommige productieplaatsen is helemaal niets bekend. Een enkele auteur heeft zich - op grond van een reeks exemplaren waarvan de oorsprong en/of datering vaststaat - gewaagd aan een overzicht van een aantal 'standaardtypes'¹⁵⁶. Voor een datering en eventuele toewijzing aan een productiecentrum zijn kleur en afwerking bepalend. De ontginning van vuursteenknollen gebeurde in heel Europa; de knollen kunnen sterk van kleur verschillen, vooral als ze aan de oppervlakte aangetroffen worden. In de nautische archeologie wordt kleur dan ook amper als criterium in aanmerking genomen¹⁵⁷. De afwerking verschaft weliswaar aanwijzingen qua datering en productieplaats, maar kampt met de moeilijkheid dat

bewerkingstechnieken uitgewisseld werden en het feit dat soms halfafgewerkte producten (afslagen) uitgevoerd werden en in andere landen afgewerkt. De conclusies wat vuurstenen betreft, blijven dan ook grotendeels hypothetisch.

Voor een goed begrip van de bewerkingstechnieken wordt hierna eerst kort de werking van het vuursteenslot, dat werd uitgevonden rond 1610, uitgelegd. Hoewel het heel wat voordelen had tegenover de voordien gebruikte systemen (het lontslot¹⁵⁸ en het radslot¹⁵⁹), duurde het nog tot rond 1700 voor het tot de standaarduitrusting van alle West-Europese legers zou behoren. De uitvinding van het slaghoedje (percussiesysteem) omstreeks 1820 luidde het einde in van het vuursteenslot, dat bij de inheemse bevolking in Afrika en Azië echter nog ruim een eeuw in gebruik zou blijven.

Het vuursteenslot (fig. 36) bestaat uit een haan en een batterij gemonteerd op een slotplaat die werd ingewerkt in de lade¹⁶⁰. De haan wordt aangedreven door een krachtige veer aan de binnenkant van de slotplaat. De vuursteen wordt met behulp van een loden of lederen omslag stevig vastgeschroefd tussen de kaken van de haan. De batterij bestaat uit een pan en het zogenaamde *staal*, dat het verlengde vormde van het pandeksel, waarvan de hiel rust op een veer, gemonteerd op de buitenkant van de slotplaat.

¹⁵⁴ Een blok concreetie bevat nog een onbekend aantal vuurstenen.

¹⁵⁵ Emy 1978.

¹⁵⁶ De Lotbinière 1984.

¹⁵⁷ Volgens sommige auteurs zorgen de chemische inwerking van zeewater en van andere wrakresten (ijzeroxides) ervoor dat bewerkte vuurstenen na een kort verblijf op de zeebodem sterk kunnen verkleuren. De Lotbinière 1984, 207;

Delaney 1989, 117.

¹⁵⁸ Mechanisme waarbij het kruit in de pan tot ontbranding werd gebracht door middel van een haan waarin een brandende lont werd geklemd. Lontslotwapens waren goedkoop, maar omslachtig in het gebruik en in meer dan één opzicht gevaarlijk. De schutter moest permanent een brandende lont in de hand houden, wat in de aanwezigheid van kruit niet alleen een ontploffingsgevaar inhield,

maar ook door de vijand zelfs bij nacht, gemakkelijk kon worden opgemerkt ("lont ruiken").

¹⁵⁹ Mechanisme waarbij het kruit in de pan tot ontbranding werd gebracht door vonken ontstaan door de wrijving van een stuk pyriet, geklemd in de haan van het wapen, tegen een ronddraaiend stalen rad. Nadelen van dit mechanisme waren de technische complexiteit en de hoge productiekosten.

¹⁶⁰ Houten deel van het geweer of pistool.

De schutter goot een lading fijn kruut in de pan en klapte daarna het pandeksel dicht, waardoor het staal vertikaal tegenover de vuursteen kwam te staan. Bij het overhalen van de trekker sloeg de vuursteen tegen het staal, waardoor de pan openklapte en een regen van vonken de lading deed ontbranden. De lading in de pan was via een opening in de zijwand van de kamer (het zogenaamde zundgat) verbonden met de hoofdloading, die samen met de kogel was aangebracht in de loop. Een vuursteen had een beperkte levensduur van een dertigtal schoten.

Vuursteen is gevormd als concreetie in Krijt-afzettingen. Het wordt meestal aangetroffen in knollen met een witte korst (*cortex*) en een binnenlaag waarvan de kleur sterk kan variëren. Tijdens de bronstijd werd het gebruik van vuursteen voor gereedschap en wapens geleidelijk vervangen door brons. Later werden vuurstenen vrijwel nog uitsluitend gebruikt om vuur te slaan¹⁶¹. De uitvinding van het vuursteenslot voor vuurwapens zorgde ervoor dat de ontginning en de bewerking van vuursteen vanaf de 17de eeuw een nieuwe, krachtige impuls kreeg. Vuurstenen voor wapens werden

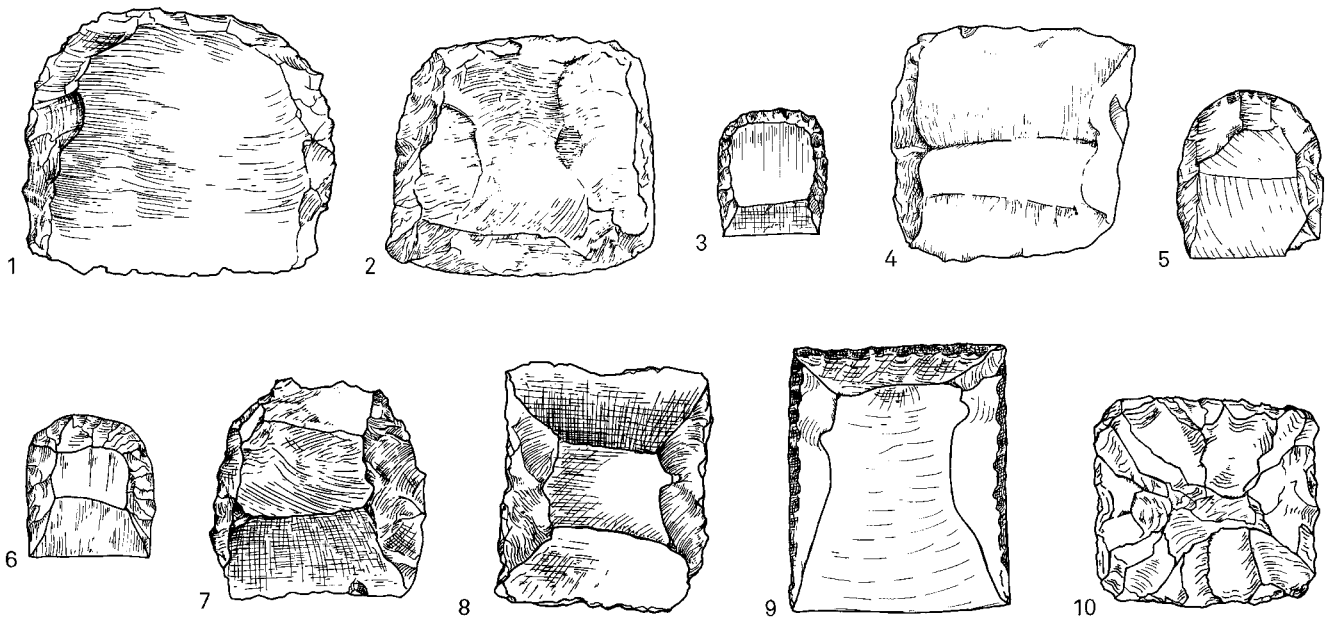


FIG. 37 Vuursteentypes

- 1 *Early wedge*, grijs (wrak van de *Dartmouth*, 1690, Scilly eilanden). Schaal 1:1.
- 2 *Early wedge*, grijs, Denemarken (Holtug, Steyns). Schaal 1:1.
- 3 Franse stijl, honingkleurig, één rib - Meusnes. Schaal onbekend.
- 4 Franse stijl, twee ribben - (wrakvondsten van *La Pérouse*, Solomon-eilanden). Schaal 1:1.
- 5 Franse stijl, Lessinia. Schaal onbekend.
- 6 Franse stijl, grijs-zwart, Henegouwen. Schaal onbekend.
- 7 Franse stijl, grijsgepikkeld, ruwe afwerking, Bergen (Henegouwen), ca. 1835? Schaal 1:1.
- 8 Brandon, zwart, twee snijvlakken. Schaal 1:1.
- 9 Brandon, zwart, één snijvlak. Schaal 1:1.
- 10 Portugal, piramidevorm, grijs en donkerbruin, vier snijvlakken. Schaal 1:1.

Flint types

- 1 *Early wedge*, grey (wreck of the *Dartmouth*, 1690, Scilly islands). Scale 1:1.
- 2 *Early wedge*, grey, Denmark (Holtug, Steyns). Scale 1:1.
- 3 French style, honey coloured, one rib - Meusnes. Scale unknown.
- 4 French style, two ribs - (finds of the wreck of *La Pérouse*, Solomon-islands). Scale 1:1.
- 5 French style, Lessinia. Scale unknown.
- 6 French style, grey-black, Henegouwen. Scale unknown.
- 7 French style, grey speckled, rough finishing, Bergen (Henegouwen), ca. 1835? Scale 1:1.
- 8 Brandon, black, two blades. Scale 1:1.
- 9 Brandon, black, one blade. Scale 1:1.
- 10 Portugal, pyramid-shaped, grey and dark brown, four blades. Scale 1:1.

¹⁶¹ Door een vuursteen tegen een stuk ijzer (type "vuurslag") of pyriet te slaan, ontstaan vonken waarmee, mits de nodige ervaring, brandbaar materiaal zoals gedroogd gras of mos aangestoken kan worden.

geproduceerd op diverse plaatsen in Europa. De meest bekende productieplaatsen bevinden zich in Frankrijk en Engeland, maar ook in Denemarken, Italië, Oostenrijk, Portugal en de Zuidelijke Nederlanden werd vuursteen ontgonnen en bewerkt.

De belangrijke productieplaats Meusnes in de provincie Berry in Frankrijk wordt al vermeld in 1643. In de vallei van de Cher, een zijrivier van de Loire, werd een honingkleurige vuursteen van hoge kwaliteit gedolven¹⁶². De exploitatie gebeurde door middel van mijngangen die tot vijftien meter diep konden zijn. De omzet van Meusnes was enorm. Een vuursteenkapper produceerde gemakkelijk duizend vuurstenen per dag. In de napoleontische tijd werden jaarlijks niet minder dan 30 tot 40 miljoen stuks afgeleverd. De productie van Meusnes was vooral bestemd voor het Franse leger. De vindplaatsen en kaptechnieken werden beschouwd als een militair geheim. Ze waren regelmatig het voorwerp van spionage, bijvoorbeeld door Pruisen in 1722. Dit belette echter niet dat er ook voor de private markt en voor het buitenland geproduceerd werd. Zo was in vreedstijd twee derde van de Meusnes-productie bestemd voor uitvoer. Vuurstenen voor wapens werden ook op andere plaatsen in Frankrijk geproduceerd: Cerilly (Yonne, zwarte vuursteen), Lye (Indre), Maysse (Ardèche) en in de streek van Marly (Seine et Oise)¹⁶³.

In Engeland worden *Gun flints* vermeld in 1654; in Kent en Wiltshire werden rond 1660 wigvormige stenen voor vuurwapens vervaardigd. De Salisbury Plain leverde een grijze, soms wit gespikkelde vuursteen op. Later verschoof de productie naar de *Brecks*, een grensgebied van de provincies Norfolk en Suffolk. De belangrijkste vuursteenmijnen daar bevonden zich in de omgeving van Brandon, waar de befaamde *Brandon blacks* geproduceerd werden: zwarte, rechthoekig afgewerkte vuurstenen van hoge kwaliteit. Brandon produceerde hoofdzakelijk voor het Britse Leger. In 1813 liepen de maandelijkse leveringen van veertien *flint masters* aan het leger op tot 1.060.000 vuurstenen¹⁶⁴.

Denemarken exporteerde al in de 17de eeuw vuurstenen voor vuurwapens. Diverse exemplaren werden aangetroffen in nederzettingen van de Iroquois-indianen in Pennsylvania en kunnen op grond van de archeologische context gedateerd worden rond het midden van de 17de eeuw, toen het gebied afwisselend onder Hollands en Engels bewind stond. In Denemarken werd vooral in Stevns vuursteen ontgonnen. De productieplaats Gjorslev leverde in 1764 1.671.100 vuurstenen aan het leger.

In Italië werden geweerveken geproduceerd nabij Verona in de provincie Lessinia (fig. 37: 5)¹⁶⁵. In tegenstelling tot Meusnes en Brandon werd hier geen gebruik gemaakt van mijngangen. De vuursteen werd vooral aangetroffen in kleilagen aan de oppervlakte. De productie van Lessinia schijnt echter pas goed op gang te komen tegen het einde van de 18de eeuw. Op dat ogenblik zou de omzet van Verona vergelijkbaar zijn geweest met die van Meusnes. In de napoleontische tijd voerde de firma Boldrini per dag honderd vaten van elk twintigduizend vuurstenen uit. In 1817 werden vuurstenen geëxporteerd naar Denemarken, waar in die tijd onvoldoende vuurstenen van goede kwaliteit beschikbaar waren. Ook werden vuurstenen of afslagen voor verdere

bewerking uitgevoerd naar Venetië, Beieren en Oostenrijk¹⁶⁶. De vuurstenen uit Lessinia komen voor in allerlei kleurvariëaties, van witgeel tot donkergrijs¹⁶⁷.

In Duitsland zou alleen ten noorden van de breedtegraad van Hannover vuursteen geëxploiteerd zijn.

Portugese vuurstenen (fig. 37: 10) onderscheiden zich door hun bijzondere vorm (rond of rechthoekig, met piramidale doorsnede)¹⁶⁸.

In de Zuidelijke Nederlanden werden geweerveken vervaardigd in de streek van Bergen, waar mijngangen en sporen van werkplaatsen werden aangetroffen te Nimy-Maisières, Masnuy-St-Jean, Cipy, Nouvelles en Mont Panisel (nabij Spiennes). Maar ook in de omgeving van Maubeuge en Bavai werden vuurstenen voor wapens geproduceerd¹⁶⁹. Het is niet bekend wanneer deze werkplaatsen opgestart werden; wel weet men dat de meeste nog actief waren tijdens de eerste decennia van de 19de eeuw, sommige zelfs nog tot 1914¹⁷⁰. De ateliers van Nimy-Maisières leverden zwarte vuurstenen van goede kwaliteit. De vuurstenen van Nouvelles, eveneens donkergrijs of zwart, waren meestal ruw afgewerkt omdat er alleen kernen van onregelmatige vorm werden aangetroffen. In Cipy werden bruine of grijsachtige vuurstenen gedolven¹⁷¹.

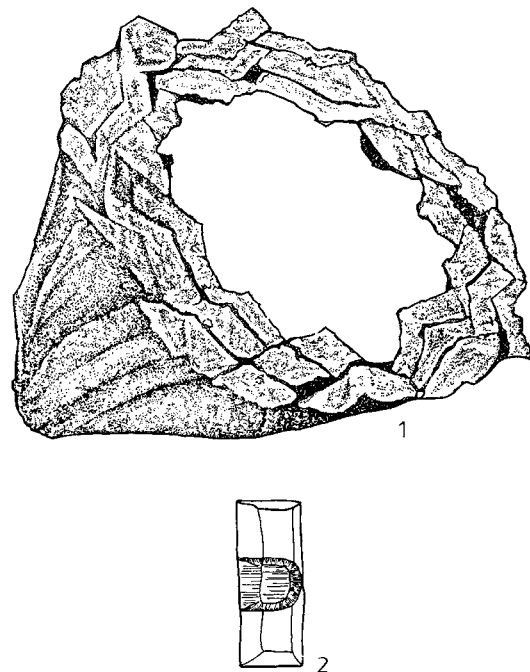


FIG. 38 Het vervaardigen van vuurstenen (Franse stijl). 1: vuursteenkern met daarop gereмонteerde kling, 2: kling met aanduiding van de geweerveken die eruit vervaardigd werd.

Manufacture of flint artefacts (French style). 1: flint core with refitted blades, 2: blade with indication of the gunflint that was produced from this blade.

¹⁶² Meer bepaald in de dorpen Couffi, Lye, Meusnes en Châtillon-sur-Cher.

¹⁶³ Brard 1821, 141.

¹⁶⁴ De Lotbinière 1984, 207.

¹⁶⁵ Vooral in de dorpen nabij Verona zoals Cerro, Lugo, Trezzolano-Mezzane, en Sant'Anna de Alfaedo. Verder werd in Italië alleen in Sicilië

vuursteen bewerkt voor huishoudelijk gebruik.

Over de productie in de provincie Gargano, waar ook vuursteen wordt aangetroffen, is niets bekend.

¹⁶⁶ X 1988, passim.

¹⁶⁷ Letocart 1957, 3.

¹⁶⁸ De Lotbinière 1983, 208.

¹⁶⁹ Letocart 1983, 74-75. Ook in Zuid-Vlaanderen

wordt lithisch materiaal aangetroffen dat zich leent tot het vervaardigen van vuurstenen voor wapens. Of hier ooit een productie van enige omvang heeft plaatsgehad is niet bekend.

¹⁷⁰ Letocart 1957, 4-5.

¹⁷¹ Letocart 1983, 74.

Het ontginnen en bewerken van vuurstenen was een ongezonde activiteit, waarbij ook vrouwen en kinderen ingeschakeld werden. De vochtige mijngangen en vooral het vlijmscherpe stof dat vrijkwam bij de bewerking eisten hun tol. De meeste steenbewerkers stierven vroegtijdig aan *silicosis*, een vorm van stoflong, bekend in Engeland als *knapper's rot*, in Frankrijk als *la caillette*. De vindplaatsen en bewerkingstechnieken van vuursteen werden vaak als militair geheim beschouwd, maar toch werden werktuigen en kaptechnieken van andere productieplaatsen overgenomen.

Algemeen neemt men aan dat in Noordwest-Europa de eerste vuurstenen voor wapens een eenvoudige wigvorm vertoonden. Vuurstenen van dit zogenaamde *early wedge*-type (fig. 37: 1, 2) werden geproduceerd in Engeland en in Denemarken. Ze hebben een vlakke boven- en onderkant. De hiel is vanaf de bovenkant geretoucheerd. Om meer vonken te geven is de snede aan de onderkant fijn geretoucheerd. Zowel de hiel¹⁷² als de snede¹⁷³ vertonen meestal een lichte curve. Vuurstenen van dit type werden aangetroffen op sites van de tweede helft van de 17de tot in de tweede helft van de 18de eeuw¹⁷⁴.

In een volgende ontwikkelingsfase werden - blijkbaar eerst in Frankrijk - vuurstenen geproduceerd op basis van langwerpige afslagen van een blok vuursteen, waarvan de oppervlakte eerst voorzien werd van cannelures, concaaf uitgehakt met geprononceerde verticale ribben (fig. 38). Uit deze afslagen werden telkens vier à vijf vuurstenen vervaardigd; ze werden afgewerkt op een aambeeld dat bestond uit een houten blok waarin verticaal een beitel was vastgezet, en met hamers van uiteenlopende vorm. De onderkant van de aldus 'in Franse stijl' afgewerkte vuurstenen is egaal en meestal enigszins concaaf¹⁷⁵, de bovenkant vertoont één of twee ribben waardoor een soort 'platform' ontstaat¹⁷⁶. Daardoor konden vuurstenen van dit model gemakkelijker in de haan vastgezet worden dan het *early wedge*-type. Hiel en snede van beide types zijn echter op dezelfde manier afgewerkt. Vuur-

stenen in deze 'Franse stijl' (fig. 37: 3, 4) werden in heel Europa vervaardigd, onder meer in Henegouwen. De kwaliteit van de afwerking kan echter sterk verschillen. Zo zijn de vuurstenen van Henegouwen (fig. 37: 6, 7) doorgaans minder nauwkeurig afgewerkt dan die van Meusnes¹⁷⁷ zoals ook blijkt uit twee grijze vuurstenen met witte spikkels aangetroffen te Mont Panisel¹⁷⁸ (fig. 39).

Vanaf omstreeks 1775 worden in Brandon rechthoekige, zwarte vuurstenen geproduceerd, die soms twee snijvlakken vertonen. In dat geval is de onderkant van beide snijvlakken zorgvuldig geretoucheerd. Dergelijke vuurstenen konden dus tweemaal gebruikt worden, een niet te onderschatten voordeel gelet op de beperkte levensduur ervan. De karakteristieke 'Brandon-vorm', waarvan diverse varianten bestaan (fig. 37: 8, 9), worden in Lessinia frequenter aangetroffen dan vuurstenen in Franse stijl.

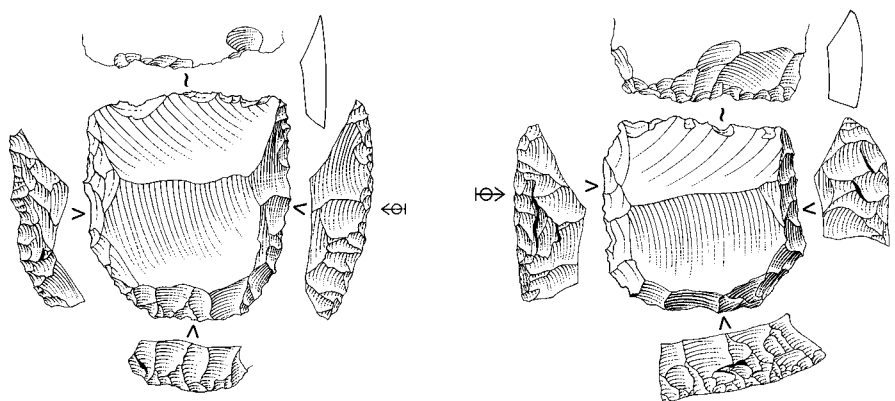
Uit al het bovenstaande wordt duidelijk dat het toewijzen van een willekeurige vuursteen aan een bepaalde periode en plaats van productie niet eenvoudig is. Daarbij komt nog dat elke producent beschikte over een gevarieerd productengamma, zowel naar vorm¹⁷⁹ als naar afmetingen.

Uit een overeenkomst betreffende een bestelling geplaatst te Meusnes in 1740 dienden de vuurstenen voor geweren aan volgende afmetingen te voldoen¹⁸⁰:

- lengte: 34 à 36 mm;
- breedte: 31 à 34 mm;
- dikte: 9 à 12 mm

Deze afmetingen (lengte, breedte en dikte) stemmen grotendeels overeen met de in Engeland gebruikelijke standaardmaten. Voor karabijnen gelden enigszins kleinere maten en voor pistolen nog kleinere¹⁸¹. Met het oog op aanwijzingen inzake datering en herkomst werden de vuurstenen aangetroffen op de Buiten Ratel getoetst aan bovenvermelde afmetingen, kleur en afwerkingstechnieken.

FIG. 39 Vuurstenen afkomstig van Mont Panisel. Schaal 1:1. *Flints from Mont Panisel. Scale 1:1.*



¹⁷² Met de hiel wordt de 'achterkant' van de vuursteen bedoeld, die tegen de haanschroef rust.

¹⁷³ Met de snede wordt de 'voorkant' van de vuursteen bedoeld, die tegen het staal van de batterij slaat.

¹⁷⁴ De Lotbinière 1983, 208-209; Delaney, *passim*.

¹⁷⁵ Letocart 1957, 3. Volgens de Lotbinière vertonen alle Engelse vuurstenen, behalve die van het *early wedge* type, aan de onderkant een 'convex'

verloop. De Lotbinière 1983, 206.

¹⁷⁶ De Lotbinière spreekt van een *platform type*. Delaney maakt een verder onderscheid tussen *single* en *double backed flints*, naargelang de vuurstenen één of twee ribben vertonen.

¹⁷⁷ Zie de Lotbinière 1983, 208-209 ("French style but clumsy") en Letocart 1957, 3 ("taille négligée").

¹⁷⁸ Ter beschikking gesteld door de heer Johan Dils.

¹⁷⁹ Zo waren in Meusnes vuursteenvormen bekend onder de namen *belle à deux mèches*, *grande fine et ronde*, *grand cul long* en *petite belle*.

¹⁸⁰ Delaney 1989, 121.

¹⁸¹ De Lotbinière 1983, 207. In deze publicatie werden de oorspronkelijke maten omgezet in metrisch stelsel.

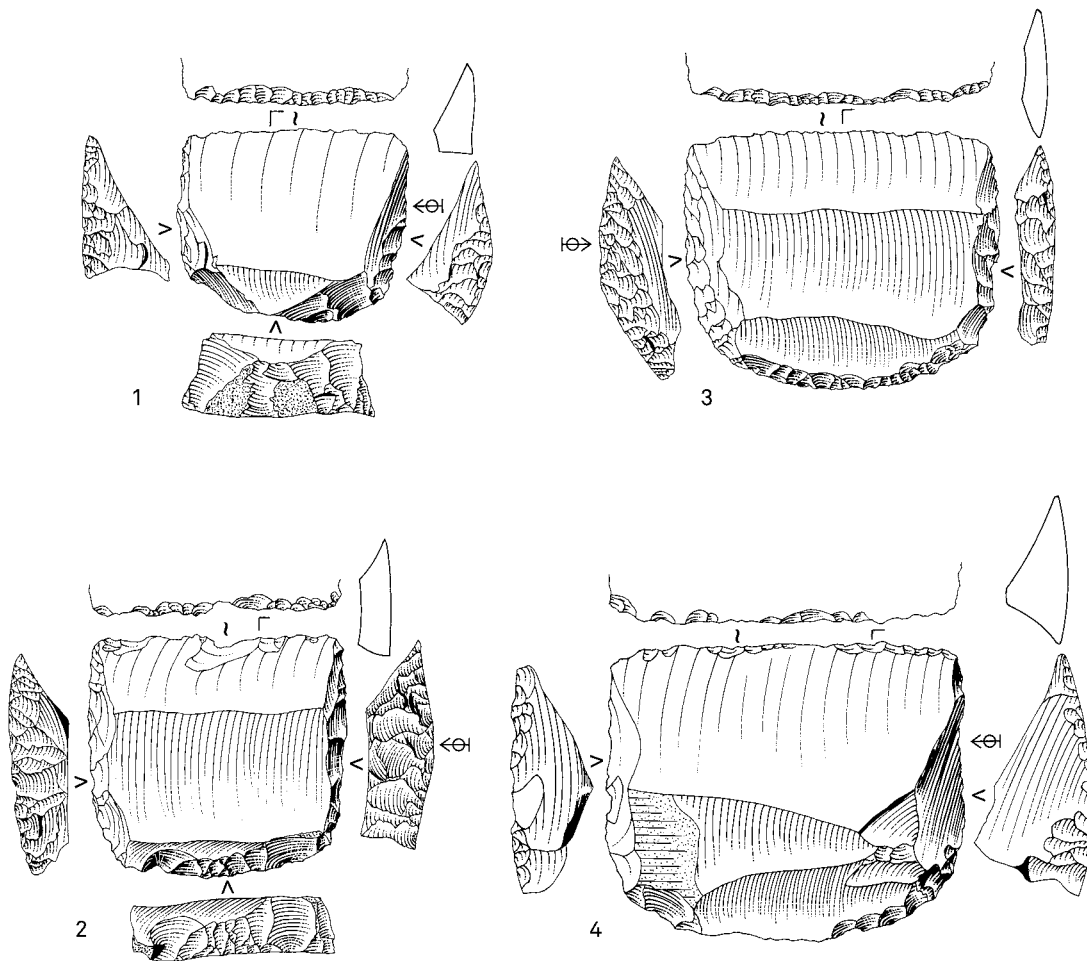


FIG. 40 Vuurstenen gevonden op de Buiten Ratel-wraksite. 1: mogelijk *early wedge* type, 2: type met één rib, 3: type met twee ribben, 4: minder zorgvuldig afgewerkt type. Schaal 1:1.
Flints from the Buiten Ratel wrecksite. 1: probably early wedge type, 2: type with one rib, 3: type with two ribs, 4: less carefully finished flint. Scale 1:1.

Bij vergelijking van figuur 40 met figuur 37 (nrs. 3 en 4) blijkt dat vrijwel alle geweerkeien van de Buiten Ratel-wraksite beantwoorden aan het geëvolueerde 'Franse' model met één of twee ribben (fig. 40). De hiel van de onderzochte exemplaren vertoont een afgeronde omtrek en is vanaf de bovenzijde geretoucheerd. De snede is meestal recht en aan de onderzijde meestal zorgvuldig geretoucheerd. Opmerkelijk is dat de onderzijden van de meeste onderzochte geweerkeien een lichte concaviteit vertonen. De afwerking is van middelmatige tot behoorlijke kwaliteit. Van de 162 vuurstenen vertonen er 93 (57%) één rib en 57 (35%) twee ribben. Vier exemplaren (3%) behoren mogelijk nog tot het *early wedge* type. Acht andere (5%) kunnen door de concretie niet in één van die categorieën thuisgebracht worden. De vuurstenen van de Buiten Ratel zijn qua vorm en afmetingen goed vergelijkbaar met die aangetroffen bij VOC-scheepswrakken¹⁸², maar ook met die afkomstig van *L'Astrolabe* en *La Boussole*, schepen van de wereldexpeditie van La Pérouse die in 1788 zonken nabij de Solomon Eilanden. Opvallend is dat de vuurstenen afkomstig van laatstgenoemde site ongeveer dezelfde indeling vertonen als

die van de Buiten Ratel: 54% heeft één rib, 29% heeft twee ribben en 17% behoort nog tot het *early wedge* type¹⁸³.

De kleur van de Buiten Ratel-vuurstenen varieert van lichtgrijs of blauwgrijs tot egaal zwart. Andere exemplaren zijn bruinachtig van kleur. Ook de opaciteit kan sterk verschillen. Witte en rode of roodbruine verkleuringen lijken vooral door de reactie met het zeewater en andere objecten veroorzaakt te zijn. Op grond van de kleur moet - alle voorzichtigheid in acht genomen - een toeschrijving aan Meusnes verworpen worden: de vuurstenen uit dit productiegebied zijn immers uniform honingkleurig. Een toewijzing aan de laat-18de-eeuwse productie van Brandon is eveneens uitgesloten; vuurstenen uit dit gebied zijn immers onveranderlijk zwart gekleurd en rechthoekig van vorm. De variërende kleur van de gevonden vuurstenen kan erop wijzen dat ze van verschillende productieplaatsen afkomstig zijn of dat oppervlaktestenen benut werden. Denemarken en Henegouwen mogen niet *a priori* uitgesloten worden als mogelijke leveranciers, al vermeldt een enkele bron dat in het eerstgenoemde land alleen *early wedges* geproduceerd werden¹⁸⁴, al zijn de vuurstenen

¹⁸² Gawronski *et al.* 1992, 313 (2.1.3.1.1).

¹⁸³ Delaney 1989, 119.

¹⁸⁴ De Lotbinière 1983, 209.

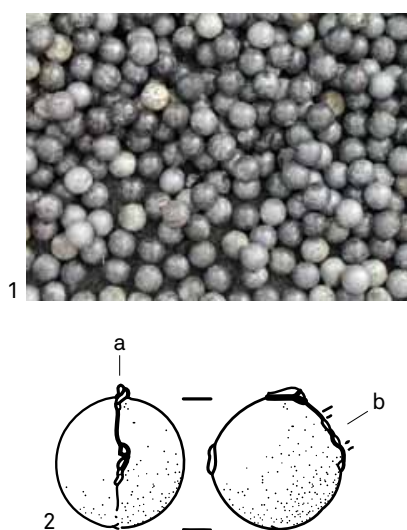


FIG. 41 1: Loden kogels van de Buiten Ratel-wraksite en 2: geweerkogel met gietnaad (a) en afgeslepen gietprop (b). Schaal 1:1.
1: Lead bullets from the Buiten Ratel site and 2: bullet with casting seam (a) and trimmed sprue (b). Scale 1:1.

van de Buiten Ratel beter afgewerkt dan de (weinige) bekende exemplaren afkomstig uit Henegouwen.

Ter vergelijking werd het archief van de VOC onderzocht. Over de productie of herkomst van de verhandelde vuurstenen werd geen concrete informatie gevonden. Alleen blijkt dat de Compagnie haar vuurstenen inkocht bij kooplieden uit de Republiek. De namen van deze leveranciers en de geleverde hoeveelheden worden vermeld in de journalen van de opperbeekhouder. In 1702 bijvoorbeeld leverde Jacob Oortman 89.000 *snaphaenstenen*¹⁸⁵ van twee verschillende types¹⁸⁶. In 1721 leverde Jacob Temminck niet minder dan 549.000 “vuurstenen tot snaphaenen” voor een som van 23 stuivers per duizend stuks¹⁸⁷. Uit welke productiegebieden deze kooplieden de vuurstenen haalden, kon voorlopig niet worden achterhaald. In de 18de eeuw konden de vuurstenen in principe overal zijn aangekocht, zeker in vreedstijd (1715-1740) of tijdens de Oostenrijkse Successieoorlog (1740-1748), waarin de Republiek grotendeels neutraal bleef. Verder blijkt uit equipageboeken van de VOC dat zowel voor de uitvarende als voor de retourshepen een voorraad van vierhonderd vuurstenen gebruikelijk was¹⁸⁸. Met het oog op de datering is het vermeldenswaard dat de VOC vanaf 1686 geen lontslotmusketten meer naar Oost-Indië zond, maar alleen nog vuursteengeweren¹⁸⁹.

Op grond van de afmetingen ervan kan met zekerheid gezegd worden dat de vuurstenen van de Buiten Ratel bestemd wa-

ren voor geweren, al vallen enkele kleinere exemplaren nog net binnen de maten vooropgesteld voor karabijnen.

2.3.3.2 Geweerkogels

Uit het scheepswrak op de Buiten Ratel werden tot nog toe minstens 3000 loden kogels geborgen (fig. 41: 1). De kogels hebben alle hetzelfde kaliber. Ze wegen gemiddeld 25,3 gram en hebben een maximale diameter van 16,5 à 16,8 mm, wat overeenstemt met een kaliber van 18 lopende kogels in het pond. Ze waren ongetwijfeld bestemd voor vuursteengeweren. De kogels behoorden wellicht tot de munitievoorraad van het schip. Kogels konden met behulp van kogeltangen eender waar worden gegoten, zodat ze in feite niet als afgewerkt product uitgevoerd moesten worden. Afgewerkte kogels werden gewoonlijk vervoerd in houten vaten. Voor VOC-schepen behoorde een vat van 100 pond bijvoorbeeld tot de standaarduitrusting. Men trof op de Buiten Ratel-wraksite een fragment aan van zo'n vat met daarin nog enkele kogels.

Bolvormige loden kogels werden sinds de 16de eeuw algemeen gebruikt in handvuurwapens. Deze projectielen werden in serie gegoten met behulp van een ijzeren kogeltang (*shotmould*), waarvan elk van de armen een reeks uithollingen in de vorm van een halve bol vertoont, elk voorzien van een kleine gietopening die aansluit op het gietkanaal langs de zijkant van de tang. Het gesmolten lood werd in het gietkanaal van de (gesloten) kogeltang gegoten. Na afkoeling werd de tang geopend en de kogel afgewerkt, en de gietprop verwijderd (fig. 41: 2). In de meeste Europese landen werd deze techniek gebruikt tot in de 19de eeuw; hij verschaft dan ook weinig of geen aanwijzingen op het vlak van herkomst of datering.

Alleen het kaliber geeft nuttige indicaties over het type en de herkomst van het vuurwapen waarvoor de kogel bestemd was (cf. tabel 1). Er moet een onderscheid gemaakt worden tussen het kaliber van de kogel en dat van de loop. Beide worden uitgedrukt in aantal kogels in het pond, wat een aantal auteurs in verwar- ring gebracht heeft. Bovendien was het pond een gewichtseenheid die lokaal kon verschillen.

Het loopkaliber heeft betrekking op de ziel van het vuurwapen en is met andere woorden een maat van de binnendiameter van de loop. Het loopkaliber is uiteraard steeds groter dan het kogelkaliber dat de maat van het projectiel aangeeft¹⁹⁰.

Voor het laadgemak moest men de kogel vlot in de loop kunnen brengen. Daarvoor was een speelruimte nodig tussen de kogel en de loopwand; die bedroeg voor geweren ongeveer anderhalve millimeter. De meeste vuurwapens waren immers voorladers: men bracht achtereenvolgens de kruitlading en de kogel in het papier van de kardoes langs de loop in, waarna men ze met een laadstok aanduwde. De speelruimte was ook nodig omdat het zwarte kruit al na enkele salvo's voor roetafzetting op de loopwand zorgde.

¹⁸⁵ Het snaphaanslot was een eerste, archaische uitvoering van het vuursteenslot vergelijkbaar met het zgn. Miqueletslot dat in Zuid-Europa nog lang in gebruik bleef. In de 18de eeuw wordt in de Nederlanden met deze term doorgaans gewoon een vuursteenslot bedoeld.

¹⁸⁶ Wellicht ging het om een type voor geweren en één voor pistolen. Nationaal Archief Den Haag, Archief van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC), 1602-1795, nr. 7143 - Kasboek 1700-1704

(Journaal van de opperbeekhouder), fol. 447 (15 mei 1702).

¹⁸⁷ Nationaal Archief Den Haag, Archief van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC), 1602-1795, nr. 7148 - Kasboek 1721-1724 (Journaal van de opperbeekhouder), fol. 245 (31 juli 1721).

¹⁸⁸ Nationaal Archief Den Haag, Archief van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC), 1602-1795, nr. 4959 - Equipageboek 1790, fol. 37 (1790).

¹⁸⁹ Van Dam 1701, 640.

¹⁹⁰ Behalve voor de zogenaamde pas- of proefkogel, dit is de kogel waarmee de loop werd geproefd vooraleer hij in de handel kon worden gebracht. Proefkogels waren in principe zuiver passend, dat wil zeggen dat de diameter ervan overeenstemde met de zieldoorsnede van de loop. In de praktijk werden lopen echter geproefd met kogels van een enigszins kleiner kaliber (cfr. *infra*).

TABEL I

Diameter, gewicht en kaliber van loden kogels. Londense pond: 466,6 gram; Parijse pond: 489,505 gram; Amsterdamse pond: 494,090 gram. Diameter, weight and calibre of the lead bullets. London pound: 466,6 gram; Paris pound: 489,505 gram; Amsterdam pound: 494,090 gram.

diameter (mm)	gewicht (g)	KALIBER		
		aantal in het Londense pond (467 g)	aantal in het Parijse pond (489g)	aantal in het Amsterdamse pond (494g)
15.00	20.04	23.30	24.40	24.65
15.25	21.06	22.17	23.22	23.46
15.50	22.11	21.12	22.12	22.34
15.75	23.20	20.12	21.08	21.29
16.00	24.32	19.20	20.11	20.31
16.25	25.48	18.33	19.19	19.39
16.50	26.67	17.51	18.33	18.52
16.75	27.90	16.74	17.52	17.70
17.00	29.17	16.01	16.76	16.93
17.25	30.48	15.32	16.04	16.21
17.50	31.82	14.68	15.37	15.52
17.75	33.21	14.06	14.73	14.88
18.00	34.63	13.49	14.12	14.27
18.25	36.09	12.94	13.55	13.69
18.50	37.59	12.42	13.01	13.14
18.75	39.14	11.85	12.49	12.62
19.00	40.73	11.47	12.01	12.13

Voor de beoordeling van bodemvondsten kan het kaliber best bepaald worden aan de hand van het projectielgewicht. Dit geldt niet alleen voor afgevuurde (en dus vervormde) exemplaren. Het hierboven geschetste gietproces zorgt er immers voor dat geen enkele kogel een perfecte bolvorm heeft.

Voor een beter begrip van het onderwerp wordt in tabel 1 de diameter, het gewicht en het kaliber weergegeven, berekend op basis van de formule voor de berekening van het gewicht van een loden bol. De tabel is beperkt tot de waarden die relevant zijn voor dit onderzoek. De aangegeven diameter en het kaliber kunnen zowel gebruikt worden voor een loop als voor een kogel.

In totaal werden op de Buiten Ratel tot nog toe 2.996 kogels onderzocht, met een totaal gewicht van 76,518 kilogram¹⁹¹. 2.702 exemplaren (68,281 kg) bevonden zich in een min of meer gave toestand; 294 kogels (8,3 kg) bevonden zich in concretie en werden niet nader onderzocht. Van de eerste groep werden 600 goed bewaarde kogels apart gewogen. Het gemiddelde gewicht bedroeg 25,3 gram; 98% van alle kogels woog tussen 23,5 en 27,5 gram. De lichtste kogels vertonen kleine gietfouten¹⁹². Verder zijn de verschillen te wijten aan de mate van nauwkeurigheid

waarmee de gietrestanten verwijderd werden. Dit verklaart ook dat de diameters van de kogels onderling en zelfs individueel (naargelang de gekozen meetpunten) verschillen. De maximale diameter is ongeveer 16,8 mm.

Voor het bepalen van het kaliber is het gemiddelde gewicht een minder bruikbare parameter dan het derde kwartiel: ook de grotere exemplaren moesten immers in de loop passen...¹⁹³. Rekening houdend met deze factor kan met vrij grote zekerheid gesteld worden dat de kogels van de Buiten Ratel een kaliber hebben van 18 in het pond. Als proef op de som werden enkele kogels getest met een 18de-eeuws kaliber-meetinstrument dat zich in het Legermuseum te Delft bevindt: ze pasten precies in de opening voor kogels van kaliber 18 in het pond.

De centrale vraag is uiteraard voor welke wapens en door welke legers de gevonden kogels gebruikt werden.

In het begin van de 18de eeuw waren de lopen van de militaire pistolen van het zwaarste kaliber geboord op karabijnkaliber, dat is 17 in het pond, wat overeenstemt met een zieldoorsnede van ca. 17 mm¹⁹⁴. Kogels van 18 in het pond, dat wil zeggen met een diameter van 16,5 mm, waren voor dergelijke pistolen ongeschikt: een speelruimte van 0,5 mm bood immers onvoldoende

191 Dit werd uitgevoerd door Frans De Buysier.

192 Luchtbellen in het gietmateriaal kunnen na afkoeling kleine holtes in het metaal doen ontstaan, wat bij een aantal exemplaren duidelijk te zien is.

193 In een oplopende reeks getallen is het derde

kwartiel het getal waaronder 75% en waarboven 25% van de andere getallen. Het derde kwartiel bedraagt afgerond 26 gram. Bijna een zesde van alle onderzochte kogels woog meer dan 26,5 gram.

194 Cfr. de vroeg 18de-eeuwse pistolen in Puype 1996, deel 1, nrs. HV-244 tot 251, HV-392 en HV-

233. Engelse militaire pistolen bestonden tot 1742 zowel in karabijnkaliber (loop van 17 in het pond) als in pistoolkaliber (loop van 24 in het pond); nadien gold alleen nog het pistoolkaliber. Blackmore 1961, 47.

laadgemak. De kogels van de Buiten Ratel waren dan ook bestemd voor geweren¹⁹⁵.

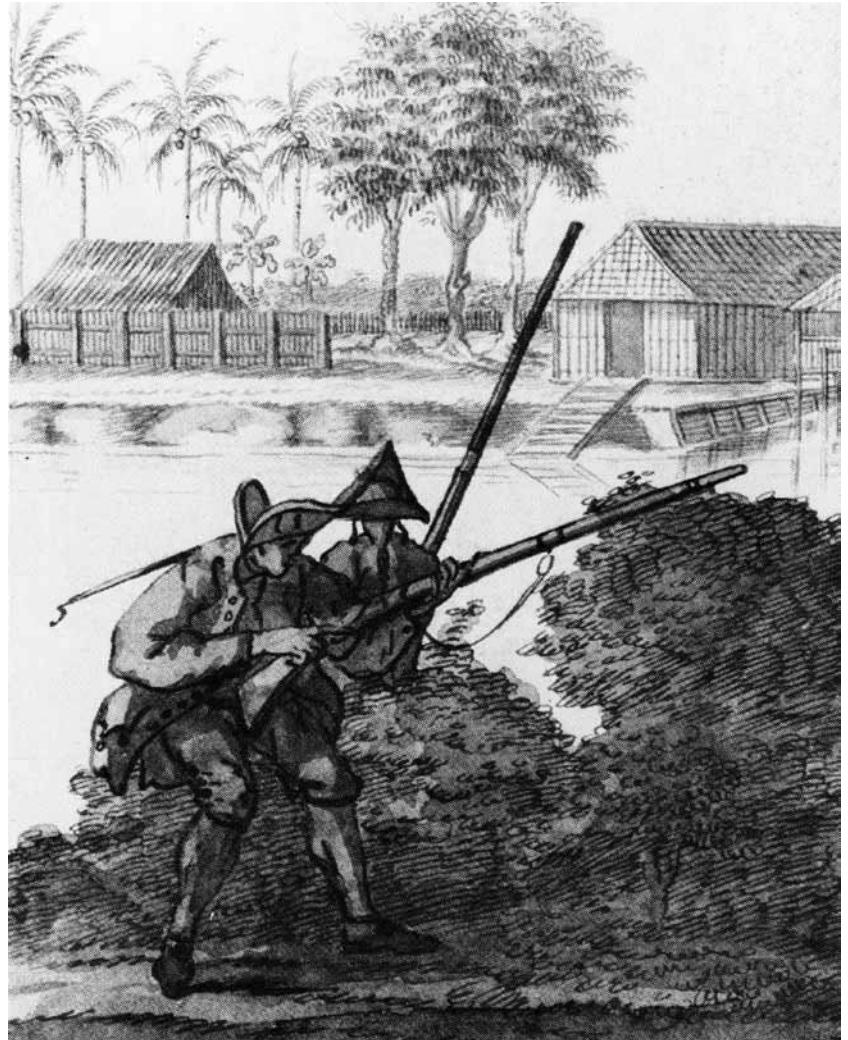
Het kaliber van het Franse geweer bestemd voor het landleger, waarvoor omstreeks 1700 een reglementaire kogel van 24 in het pond werd gebruikt, werd in 1754 geleidelijk opgevoerd tot een kogel van 18 in het pond; de Franse marine gebruikte een lichter wapen van 20 kogels in het pond¹⁹⁶. Ook voor het Beierse infanteriegeweer gold tot 1806 een kaliber van 18 kogels in een pond Neurenbergs zilvergewicht. Het standaardkaliber van het Engelse infanteriegeweer was aanzienlijk zwaarder, al nam het in de loop van de 18de eeuw enigszins af¹⁹⁷.

Ook bij de VOC (fig. 42) is er in dezelfde periode een afname van het standaardkaliber voor geweren. Zo vermeldt een resolutie van de Heren XVII van 1659 dat “belangende de musquetten en de calibre van dien, welcken aengaende, in plaatse dat men te

voren gebruyckte sodanige, die met een lopende kogel van 12 in het pont wierden geproeft¹⁹⁸ en met een van 14 in een pont geschoten, dat men soude nemen en blijven bij die in het proberen een lopende kogel van 14 in een pont en 16 à 17 in 't velt en dat om de lichtigheit¹⁹⁹. Naast een beter laadgemak had deze beslissing een aantal praktische voordelen: de munitie was lichter en de terugslag van het wapen geringer. Bij resolutie van 17 april 1663 werd zowel voor lonslotmusketten als voor snaphaangeweren een lopende kogel van 18 in het pond voorgeschreven; het loopkaliber bleef daarbij behouden op 12 in het pond.

Uit de journalen van de opperboekhouder van de VOC blijkt dat in de 18de eeuw een loopkaliber van 14 in het pond gebruikelijk werd. In de periode 1740-1742 leverde Jan Van Solingen (fig. 43), die een bedrijf leidde dat de voortzetting vormde van de Amsterdamse stadslopensmederij, honderden lopen van vier

FIG. 42 VOC-soldaten. 18de eeuw. Detail van een tekening door J. Rach. *Soldiers of the Dutch East India Company. 18th century. Detail of a drawing by J. Rach.*



195 Nogal wat kogeltangen aangetroffen in VOC-scheepswrakken dragen het opschrift XXIII. Ze dienden om kogels te gieten van 24 in het pond, die zowel in een pistool als in een karabijn gebruikt konden worden.

196 Het zgn. model 1754 had een loopkaliber van

17,5 mm en een kogel van 16,58 mm. cfr. Viau 1989, 28.

197 Rond het einde van de 17de eeuw gebruikte de Anglo-Bataafse infanterie een kogel van kaliber 14 in het pond. In de 18de eeuw werd het kaliber geleidelijk verminderd tot 16 in het pond. Chandler

1976, 137.

198 Voor het gebruik van een pas- of proefkogel, zie hoger.

199 Resolutie van de Heren XVII van 2 mei 1659. Van Dam 1701, 639.



FIG. 43 Geweer vervaardigd door Jan Van Solingen voor de Verenigde Oost-Indische Compagnie. © Rijksmuseum Amsterdam. *Flint lock rifle made by Jan Van Solingen for the Dutch East India Company.* © Rijksmuseum Amsterdam.

voet lang en van het kaliber 14 in het pond²⁰⁰. Het kaliber van de daarbij horende kogels wordt in de journalen niet vermeld. Er is alleen sprake van totale gewichten van leveringen voor geweer- en pistoolkogels²⁰¹.

Kogels van 18 in het pond (ca. 16,5 mm), zoals die aangetroffen op de wraksite, zijn echter duidelijk geschikt voor een loop geboord op 14 in het pond, dat wil zeggen met een binnendiameter van ca. 18 mm. Een speelruimte van 1,5 mm zorgt immers voor voldoende laadgemak. In het wrak van de *Hollandia* werden twee loopfragmenten aangetroffen met een binnendiameter van resp. 17 en 18 mm²⁰². De meeste geweerkogels, aangetroffen bij hetzelfde wrak, hebben een diameter van 16 en 16,5 mm²⁰³.

Munitie voor geweren werd door de VOC gewoonlijk vervoerd in vaatjes die 100 pond kogels bevatten. Ook in het wrak van de *Hollandia* trof men dergelijke vaatjes aan²⁰⁴. Uit de al vermelde equipageboeken blijkt dat een vat geweerkogels van 100 pond tot de standaarduitrusting van een schip behoorde²⁰⁵.

De kogels van de Buiten Ratel kunnen deel uitgemaakt hebben van de munitievoorraad van een 18de-eeuws (VOC-)schip. Ze passen bijvoorbeeld geheel in de loop van het VOC-standaardgeweer dat omstreeks 1740 geboord was op 14 in het pond. Kogels en loopfragmenten van een overeenstemmend kaliber zijn bij VOC-scheepswrakken aangetroffen. Andere legers, zoals het Franse en het Beierse, gebruikten evenwel ook kogels van 18 in het pond.

2.3.3.3 Patroontassen

Op de Buiten Ratel heeft men tot dusver fragmenten van minstens 17 patroontassen aangetroffen (fig. 44, 45) die beantwoorden aan de 18de-eeuwse modellen voorgeschreven door de VOC.

In de 17de eeuw werden kogels en kruit nog afzonderlijk verpakt. Infanteriesoldaten droegen hun kogels in een tas. Het kruit was verpakt in 12 kleine flesvormige kruitmaten, met een touwtje bevestigd aan de bandelier. Dergelijke recipiënten werden onder meer aangetroffen in twee Franse scheepswrakken,

met name *La Belle*, vergaan voor de kust van Texas in 1686, en *Anse aux Bouleaux*, gezonken nabij de Canadese kust in 1690.

In de tweede helft van de 17de eeuw begon men dit nogal omslachtige systeem geleidelijk aan te vervangen door de lederen patroontas, waarin zich een messing houder (doos) bevond met kokers uit eenzelfde materiaal. In elk van die kokers kon een patroon opgeborgen worden. Het patroon bestond uit een kogel van een bepaald kaliber en een daarop afgestemde hoeveelheid kruit, beide gewikkeld in een in was gedrenkt papieren omhulsel, dat boven- en onderaan met een koordje was dichtgebonden. De schutter hoefde maar het papier stuk te bijten, de kruitlading in de loop te gieten en de kogel met het papier vast te duwen in de loop.

Rond 1700 waren de meeste landlegers uitgerust met patroontassen. Dit was ook het geval bij de VOC. Bij resolutie van 16 september 1695 schaften de Heren XVII de bandelier met “kruitmaten en draeghbanden” formeel af, om definitief over te schakelen op “leere patroontassen”²⁰⁶. In de journalen van de opperbeekhouder staan frequente vermeldingen over de aankoop van “patroontassen met kopere buijsen”²⁰⁷. Uit een equipageboek van 1790 blijkt dat 40 patroontassen tot de standaarduitrusting van een VOC-schip behoorden²⁰⁸.

Men heeft patroontassen aangetroffen op tal van VOC-scheepswrakken, zoals de *Meresteyn* (1702)²⁰⁹, de *Hollandia* (1743)²¹⁰ en de *Amsterdam* (1749)²¹¹.

De patroontassen gebruikt door de VOC vertonen zeer specifieke kenmerken. Ze bestaan telkens uit een smalle messing doos gevat in een lederen foedraal. De doos bevat in de regel 12 messing kokers, beschermd door een tweeledig deksel. Het foedraal wordt afgesloten met een lederen kap. Kap en foedraal zijn aan elkaar verbonden met behulp van een lederen riempje, waarvan het uiteinde voorzien is van een priem van gevlochten messingdraad. Deze priem diende om het zundgat in de loop vrij te maken en te zorgen voor een optimaal contact tussen het kruit in de pan en de hoofdvlading in de loop. De lederen onderdelen (draagriem en foedraal) vertonen een gerasterd patroon, dat typisch is voor de VOC.

²⁰⁰ Nationaal Archief Den Haag, Archief van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC), 1602-1795, nr. 7153 - Kasboek 1740-1744 (Journaal van de opperbeekhouder), fol. 425 (31 maart 1742: “*Bet: aen Jan van Solingen voor 300 lopen, langh 4 voet, caliber 14 int Lb*”), fol. 412 (28 februari 1742: “*200 snaphanen a 14 in Lb calibre*”), fol. 772 (15 mei 1743: “*150 loopen a 14 int pont caliber*”), fol. 809 (100 lopen “*langh 4 voet, caliber 14 int Lb*”),...

²⁰¹ Nationaal Archief Den Haag, Archief van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC), 1602-1795, nr. 7148 - Kasboek 1721-1724 (Journaal van de opperbeekhouder), fol. 236: “*Bet: aen Gerrit Rijns, voor 1600 Lb muskets en 600 Lb pistoolkogels*”.

²⁰² Gawronski *et al.* 1992, p. 130, nrs. 80 H 1853 en 80 H 320.

²⁰³ Gawronski *et al.* 1992, 297-299, nr. 2.1.1.5, 2.1.

²⁰⁴ Gawronski *et al.* 1992, 177, nr. 25, 27.

²⁰⁵ Naast een vat draad- en pistoolkogels. Nationaal Archief Den Haag, Archief van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC), 1602-1795, nr. 4959 - Equipageboek 1790, fol. 30 (1790).

²⁰⁶ Van Dam 1701, 642.

²⁰⁷ Bijvoorbeeld: op 31 december 1721 *Bet: aen Elisabeth Walkier weede Anthonij Deldijm voor 240 patroontassen met kopere buijsen* (Nationaal Archief Den Haag, Archief van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC), 1602-1795, nr. 7148 - Kasboek

1721-1724 (Journaal van de opperbeekhouder), fol. 321), op 31 december 1741 voor levering door Jan Haijning van *164 kopere bekleede patroontassen* en door Joost van Wijck voor *164 patroontassen* (Nationaal Archief Den Haag, Archief van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC), 1602-1795, nr. 7153 - Kasboek 1740-1744 (Journaal van de opperbeekhouder), fol. 366).

²⁰⁸ Nationaal Archief Den Haag, Archief van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC), 1602-1795, nr. 4959 - Equipageboek 1790, fol. 29.

²⁰⁹ Kist & Gawronski 1980, 23.

²¹⁰ Gawronski *et al.* 1992, 293-296 (2.1.1.2).

²¹¹ Marsden 1985, 136.

FIG. 44 Patroontas van de Buiten Ratel-site met fragment van de lederen tas en riem.
Cartridge case from the Buiten Ratel site with fragment of the leather bag and belt.



De patroontassen van de Buiten Ratel beantwoorden aan al deze kenmerken.

Uit de best bewaarde exemplaren blijkt dat deze dozen qua vorm en afmetingen geheel overeenstemmen met de exemplaren afkomstig van de *Amsterdam*²¹². Ze zijn gemaakt uit dunne messingplaat, waarvan de naad en de bodem met lood gesoldeerd werden. Om het geheel meer stevigheid te geven, is de bovenrand omgeplooid. Onder de rand zijn langs de draagzijde de gaten van de klinknagels te zien waarmee de doos aan de lederen tas was vastgeklonken.

Elke doos bevatte oorspronkelijk 12 kokers (fig. 45: 2), vervaardigd uit opgerolde messingplaat. Om ze te bevestigen in de doos werd tussen de kokers simpelweg lood gegoten. Van enkele min of meer gave kokers kon men de diameter bepalen op ongeveer 18 mm. Dit stemt overeen met het loopkaliber van het VOC-standaardgeweer (cf. *supra*).

Van de lederen onderdelen van patroontassen werden maar een zevental fragmenten aangetroffen, waaronder delen van een riem met gesp (koperlegering) (fig. 45: 7), fragmenten afkomstig van de zijkant, bodem en kap van het foedraal (fig. 45: 3-5) en van het lederen riempje met metalen priem (fig. 45: 6). Net als de patroontassen van de *Amsterdam* vertonen deze fragmenten het voor de VOC-kenmerkende rasterpatroon, zoals duidelijk blijkt uit figuur 44.

De patroontassen van de VOC wijken in vele opzichten af van de tassen gebruikt door andere landlegers. Ze werden gedragen aan de gordel omheen het middel, terwijl de patroontas van de

Franse of Engelse infanteriesoldaat in het begin van de 18de eeuw aan een riem hing die over de schouder geslagen werd. Typisch is ook dat de VOC-patroontas afgesloten werd met een aparte kap, terwijl de patroontas van de meeste legers gewoon voorzien was van een klep. Ook qua capaciteit was er een verschil: de Franse patroontas bevatte 20 patronen, de Engelse en Pruisische 24²¹³.

Een vergelijking met andere wrakvondsten toont aan dat deze patroontassen behoren tot een model dat men alleszins al in de eerste helft van de 18de eeuw gebruikte. Mogelijk behoorden de patroontassen van de Buiten Ratel tot de standaarduitrusting van een VOC-schip.

2.3.3.4 Kanonskogels

Op de wraksite trof men zeven gietijzeren kogels van klein kaliber met vierkante doorboring aan. Het betreft duidelijk de restanten van staafkogels, die op zee bijzonder nuttig waren. Ze gingen bij het afvuren roteren en konden aldus grote schade toebrengen aan de takelage van het vijandelijke schip, met alle gevolgen van dien voor de bestuurbaarheid. Een staafkogel bestaat uit twee hele of halve gietijzeren bollen, verbonden met een korte, vierkante, ijzeren staaf.

Alle fragmenten van de Buiten Ratel behoren tot het type met hele bollen, waarvan de diameter varieert van 5,9 tot 6,6 cm (fig. 46).

Eén exemplaar bevat nog een gedeelte van de vierkante ijzeren staaf, een ander bevat zelfs een restant van een houten ver-

²¹² Breedte, hoogte en diepte resp. ca. 27, 10 en 2,5 cm. Op het wrak van de *Amsterdam* werden

fragmenten van minstens 13 patroontassen van dit type aangetroffen. Marsden 1985, 136.

²¹³ Kemp 1980, 34-35.

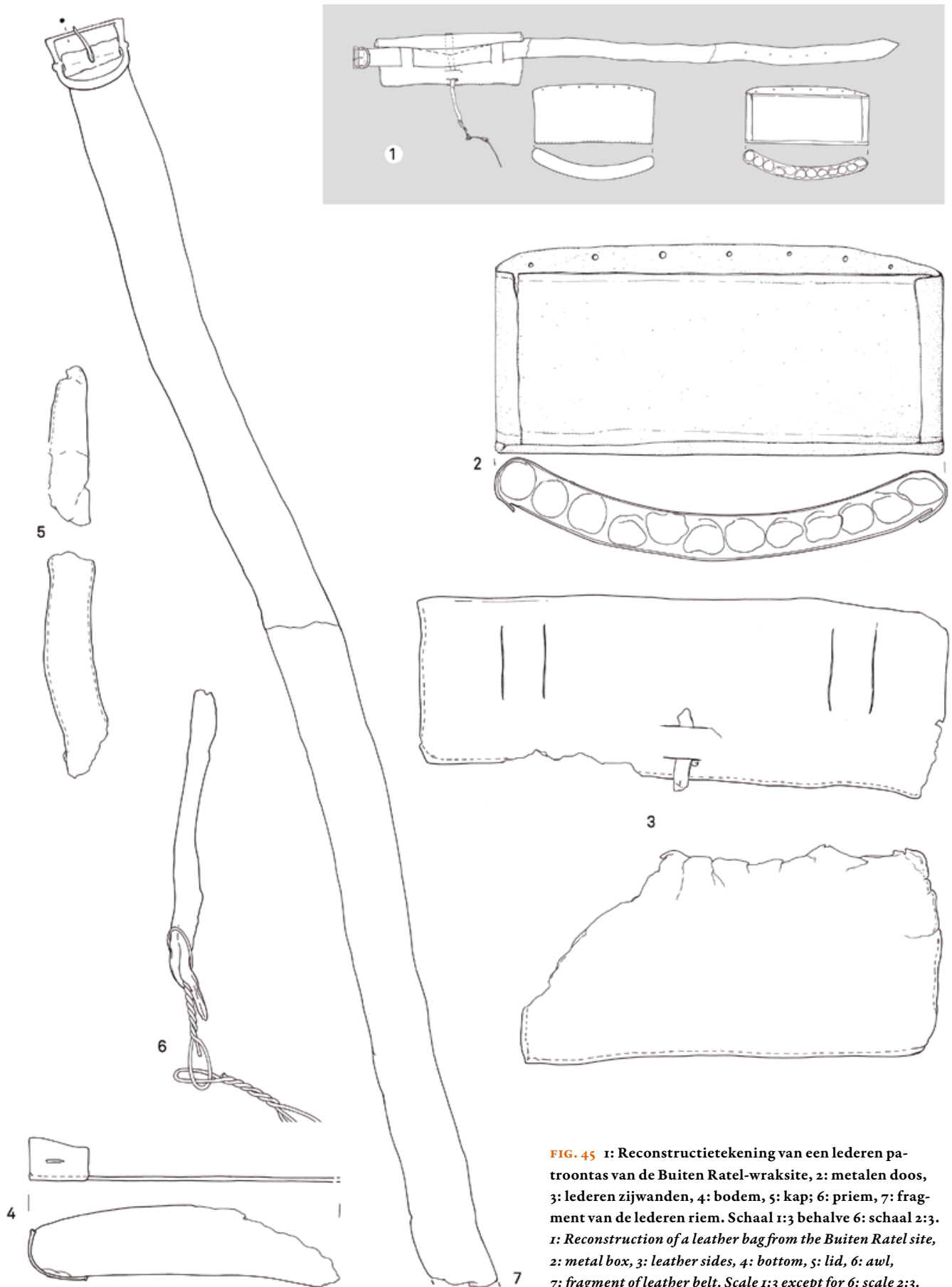


FIG. 45 1: Reconstructietekening van een lederen patroentas van de Buiten Ratel-wraksite, 2: metaal doos, 3: lederen zijwanden, 4: bodem, 5: kap; 6: priem, 7: fragment van de lederen riem. Schaal 1:3 behalve 6: schaal 2:3.
 1: Reconstruction of a leather bag from the Buiten Ratel site, 2: metal box, 3: leather sides, 4: bottom, 5: lid, 6: awl, 7: fragment of leather belt. Scale 1:3 except for 6: scale 2:3.

bindingsstaaf. Zoals ook afgeleid kan worden uit de vierkante gaten in de andere exemplaren bedroeg de dikte van de verbindingstaaf maximaal ongeveer 2 cm. De staaf zat tot op ongeveer halve diepte vast in de bol. Geen enkele vondst laat toe de lengte van de staaf te bepalen. Uit nog bewaarde exemplaren blijkt dat de totale lengte van een staafkogel van dit kaliber niet veel meer dan ongeveer 25 cm bedroeg²¹⁴.

Uit de bovenvermelde diameters blijkt dat de staafkogels van de Buiten Ratel bestemd waren voor scheepsgeschut van klein kaliber, wellicht twee pond.

Staafkogels werden op zee veelvuldig gebruikt. Om deze reden zijn de lopen van scheepskanonnen ook meestal zwaarder dan die van veldgeschut. Voor de ‘dubbele’ kogels was immers meer kruit nodig en dus dikkere loopwanden. Kanonnen van twee pond werden vooral gebruikt voor nabij verdediging. Twee pond is een standaardkaliber voor de zgn. draaibassen, waarvan de loop in een smeedijzeren vork lag, gemonteerd op een blok aangebracht op de verschansing van het schip. Aan de achterzijde van de loop was een staart bevestigd waarmee de kanonnier het wapen snel kon “baksen” (horizontaal verplaatsen) of “vluchten” (op en neer bewegen). Draaibassen waren meestal achterladers, waarbij de losse bronzen kamers voor het gevecht geladen konden worden, maar er waren ook voorladers in gebruik. Op grote Oost-Indiëvaarders waren, naast het gebruikelijke op rolpaarden gemonteerde boordgeschut, dat een kaliber van 6 tot 24 pond had, steeds een aantal draaibassen aanwezig²¹⁵. In kleinere

schepen van de VOC werden tweeponders ook wel gemonteerd op rolpaarden.

De gevonden staafkogels kunnen dan ook zowel van een klein als van een groot schip afkomstig zijn. Volledigheidshalve moet ook gezegd worden dat draaibassen van dit kaliber ook wel voor de verdediging van forten gebruikt werden.

Naast deze staafkogels werd op de wraksite ook een klassieke kanonskogel van middelgroot kaliber gevonden. Het projectiel is maar fragmentarisch bewaard. Op grond van de diameter, ongeveer 9 cm, kan het kaliber van het projectiel alleen bij benadering bepaald worden. Wellicht was het bestemd voor een zesponderkanon.

2.3.3.5 Hartsvangers

Op de wraksite van de Buiten Ratel werden twee hartsvangers en een aantal bijhorende schedefragmenten aangetroffen (fig. 47-49). Een hartsvanger is een houwer met een doorgaans asymmetrisch gevest en met een rechte of licht gekromde éénzijdige kling van maximaal 70 cm lengte²¹⁶. Hartsvangers werden in principe gebruikt bij de jacht²¹⁷, maar waren daarnaast bijzonder handig als verdedigingswapen, vooral op plaatsen waar de ruimte beperkt was, zoals op schepen. Omdat het wapen uitsluitend gericht was op het houwen, was het bovendien niet nodig een volleerd schermer te zijn. Daarnaast bewees het zijn nut als werktuig, bijvoorbeeld om touwen door te hakken. Het is dan ook niet verwonderlijk dat dit wapentype eveneens veel op zee gebruikt werd. De scheepsbemanning maakte vooral gebruik van eenvoudige houwens met ijzeren gevest. Kapiteins en konstabels beschikten over wapens die soms ronduit luxueus genoemd kunnen worden, zoals blijkt uit 18de-eeuwse bronnen en andere vondsten uit scheepswrakken. Ook de twee hartsvangers van de Buiten Ratel behoren tot deze categorie. Het is echter ook mogelijk dat de wapens bestemd waren om verhandeld te worden.

Het eerste gevest (fig. 47: 1), 13,5 cm lang en 11 cm breed, heeft een houten, achtkantige en enigszins asymmetrische greepkern, waarvan de oorspronkelijke, wellicht lederen bekleding, grotendeels verdwenen is. Pareerblok, vuistbeugel en achterpareerstang zijn in één geheel in een koperlegering gegoten. Het pareerblok is aan beide kanten versierd met de afbeelding van een ruit (fig. 47: 4, 5), de vuistbeugel met een gestileerde boogschutter (fig. 47: 2, 3). De eindknop van de achterpareerstang en het uiteinde van de vuistbeugel lopen uit in een acanthusbladversiering. Ook de kalot²¹⁸ (fig. 47: 6), waarop de angel van de kling vastgeklonken was, is uitgevoerd in een koperlegering en versierd met acanthusbladeren. De bekleding van de greep was vastgezet met twee greepringen waarvan alleen de onderste bewaard bleef. Op de versmalde onderrand van het pareerblok was oorspronkelijk een enkelvoudige stootplaat gemonteerd. Het gevest is opvallend goed afgewerkt, waarbij het gietwerk zorgvuldig is bijgeciseleerd.

De strakke barokke vormgeving en de archaisch aandoende versiering verwijzen nog volop naar de 17de eeuw, al werden der-

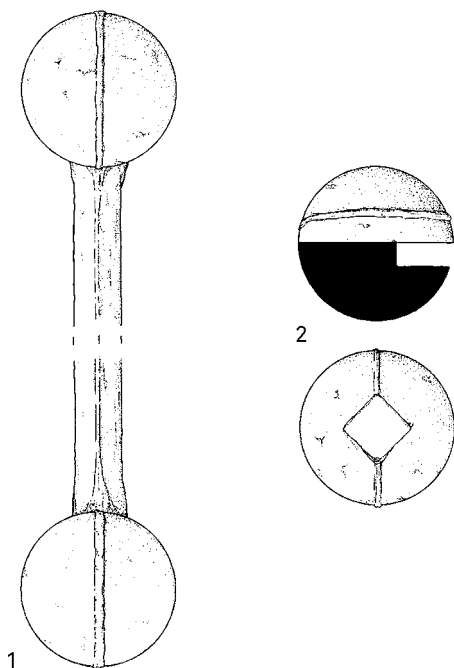


FIG. 46 1: Reconstructie van een staafkogel. 2: Staafkogel van de Buiten Ratel-wraksite. Schaal 1:3.

1: Reconstruction of bar shot. 2: Bar shot from the Buiten Ratel wreck site. Scale 1:3.

²¹⁴ Cfr. Historical Museum of Southern Florida and the Institute of Jamaica. Inv. Nr. 1998/1303: staafkogel (17de eeuw); afmetingen 6,6 x 26,5 cm.

²¹⁵ Kist & Gawronski 1980, 16.

²¹⁶ Voor de terminologie werd gebruik gemaakt van Puype & De Gryse 2006, *passim*.

²¹⁷ Duits: *Hirschfänger*, letterlijk *hertenwanger*, gebruikt bij de hertenjacht.

²¹⁸ In tegenstelling tot zwaarden en degens, die bekroond zijn met een gevestknop, is de greep van een hartsvanger voorzien een conisch plaatje (kalot).

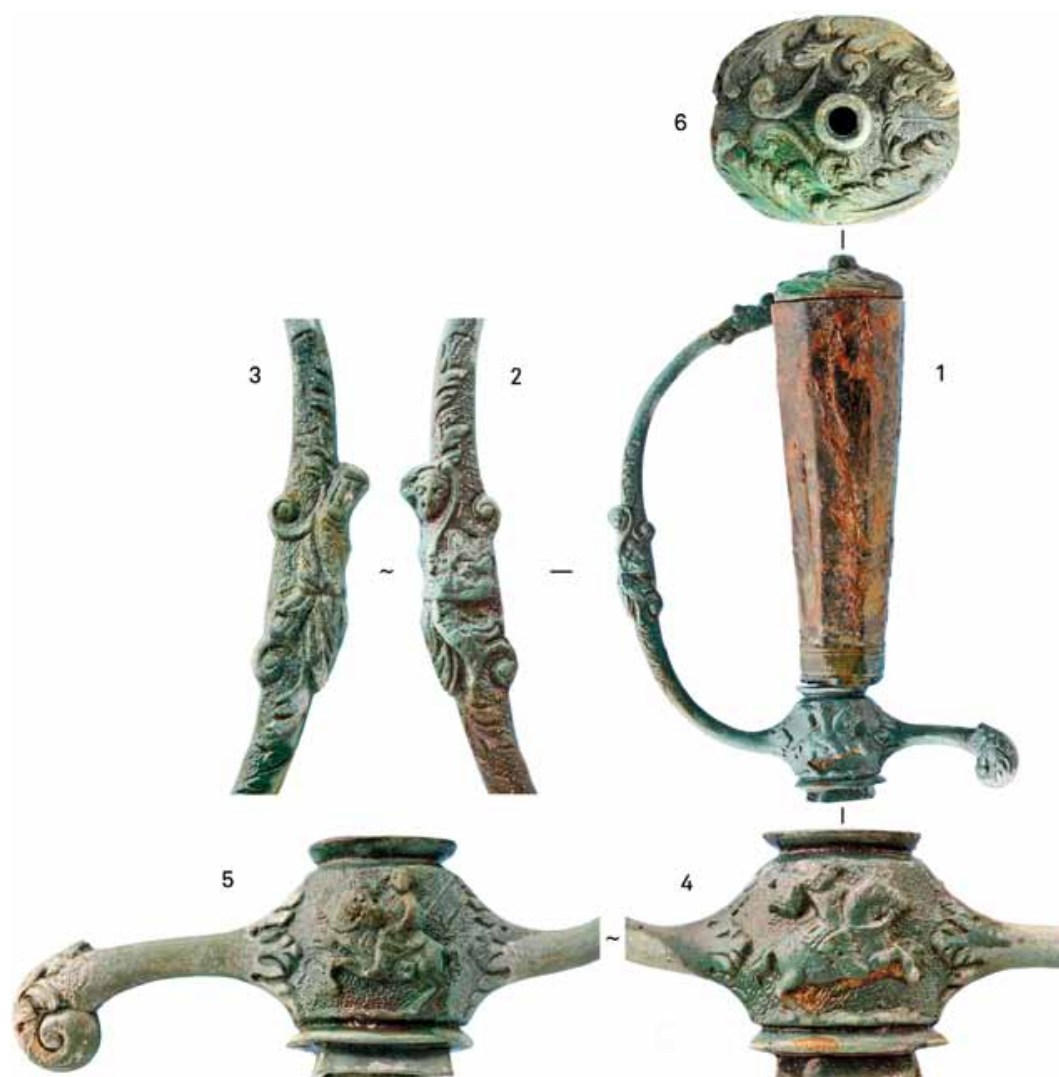


FIG. 47 Gevest van een hartsvanger van de Buiten Ratel-wraksite (1), Noordelijke Nederlanden, eerste kwart 18de eeuw. Details van de vuistbeugel (2-3), het pareerblok met achterpareerstang (4-5) en het kalot (6).

Cutlass hilt from the Buiten Ratel wrecksite (1), Northern Netherlands, First quarter 18th century. Details of the knuckle guard (2-3), quillon block with rear quillon (4-5) and the pommel-cap (6).

gelijke modellen ook nog in het begin van de 18de eeuw vervaardigd. Er zijn talrijke voorbeelden van Engelse of Nederlandse blanke wapens uit de 17de eeuw, met voorstelling van een ruiter op het pareerblok of waarvan de vuistbeugel uitgewerkt is in de vorm van een menselijke figuur²¹⁹. De nogal uitbundige versiering van dit gevest is volgens sommige auteurs kenmerkend voor Noordwest-Europa, maar vooral voor de Noordelijke Nederlanden²²⁰.

Uit het wrak van de *Maidstone*, een Engels marineschip dat in 1747 zonk voor de kust van de Vendée, werd een houwer met gelijkaardig gevest geborgen. Het is eveneens vuurverguld, voorzien van jachtaferelen en van een gevestbeugel versierd met een menselijke figuur; de greep is echter bekleed met rinoceroshoorn²²¹. De herkomst van het gevest werd gezocht in Duitsland²²².

Het tweede gevest (fig. 48: 1), 12,5 cm lang en 11 cm breed, heeft evenals het eerste een houten, achtkantige en enigszins asymmetrische greepkern die oorspronkelijk volledig bekleed was met greepplaten van parelmoer, versierd met een jachtvoorstelling (fig. 48: 2). De greepplaten, waarvan er nog twee grotendeels bewaard bleven, werden op hun plaats gehouden door middel van twee brede greepringen, die langs de buitenzijde (zichtbare kant!) breder zijn en uitbundiger versierd dan langs de draagzijde. Alle metalen onderdelen zijn gegoten in een koperlegering en zorgvuldig afgewerkt. Oorspronkelijk was het gevest vuurverguld; er zijn nog sporen te zien op de vuistbeugel. De koepelvormige kalot (fig. 48: 5), het pareerblok (fig. 48: 4) en de greepringen zijn verdeeld in verticale vakken opgevuld met ranken en acanthusbladeren. Ook de vuistbeugel (fig. 48: 3) en

²¹⁹ Puype 1996, deel 3, cat. nrs. 553, 554, 555, 558.

²²⁰ Allevi 1998, 236.

²²¹ L'Hour & Veyrat 2005, 233

²²² De Maisoneuve 1991, 106-109.

de eindknop van de pareerstang zijn versierd met acanthusbladeren. In de onderste ring is, aan de buitenzijde van het gevest, een afhangende schelpvormige stootplaat (fig. 48: 6) bevestigd. Het gebruik van parelmoeren greepplaten is vrij uitzonderlijk en mag zonder twijfel als 'luxueus' bestempeld worden.

Ook deze hartsvanger heeft een barokke vormgeving en is typisch voor de Noordelijke Nederlanden. Het feit dat het pa-

reerblok, de vuistbeugel en de achterpareerstang de indruk wekken aparte elementen te zijn, hoewel ze in één geheel werden gegoten, is een duidelijk archaisch kenmerk en laat toe het wapen te dateren vóór 1740²²³.

Er werden van deze hartsvanger ook fragmenten van de schede aangetroffen (fig. 49): een gedeelte van ongeveer 20 cm van de lederen schede waarin zich nog de resten van het spaanhout be-



FIG. 48 Gevest van een hartsvanger van de Buiten Ratel-wraksite (1), Noordelijke Nederlanden, 1700-1740. Details van de bekleding in parelmoer (2), de vuistbeugel (3), het pareerblok (4), de kalot (5) en de stootplaat (6).

Cutlass hilt from the Buiten Ratel wrecksite (1), Northern Netherlands, 1700-1740. Details of the covering in mother of pearl (2), the knuckle guard (3), the quillon block (4), the pommel-cap (5) and the shell (6).



FIG. 49 Schedefragmenten van de hartsvanger te zien op figuur 14 vóór conservatie.

Fragments of the scabbard from hilt on figure 14 before conservation.

vinden en waaraan de metalen bovenband²²⁴ (fig. 49: 1) (breedte: 4 cm; lengte: 3,6 cm) nog vastzit, net als de onderband²²⁵ (fig. 49: 2) (breedte: 1,4 à 2,2 cm; lengte: 6 cm). Boven- en onderband zijn vervaardigd in een koperlegering en versierd met motieven gelijkaardig aan die die voorkomen op het gevest (acanthusbladen en ranken). De vorm van de onderband schijnt erop te wijzen dat deze hartsvanger een rechte kling had.

Bovenstaande studie laat toe vast te stellen dat beide hartsvangers vervaardigd werden in de Noordelijke Nederlanden in de periode vóór 1740. Hoewel wapens van dit type zoals hoger vermeld oorspronkelijk ontworpen waren voor de jacht, waren ze in het begin van de 18de eeuw ook populair bij het leger, in het bijzonder bij de marine en artillerie zoals ook blijkt uit talrijke portretschilderijen²²⁶. Kapiteins kregen dergelijke exemplaren soms als geschenk. Zo kreeg Frans Wiltschut, kapitein van het kaperfregat *Gouden rots*, in 1696 een houwer ten geschenke van zijn reder²²⁷.

Aan boord van de VOC-schepen konden houwvers zowel tot de persoonlijke wapens als tot de scheepswapens behoren. Deze

laatste staan vermeld in de inventaris van de Oost-Indiëvaarders. Iedere zeeman die ingedeeld was bij een gevechtsploeg kon beschikken over een dergelijk wapen, opgeborgen in een rek. Deze wapens droegen het VOC-embleem. Dit gold niet voor de persoonlijke wapens, die bovendien soms erg luxueus waren afgewerkt zoals ook de exemplaren afkomstig van de Buiten Ratel en van de *Maidstone*²²⁸.

De aankoop van houwvers, houwergevesten en andere wapens in eenvoudige en verfijnde uitvoering staat regelmatig vermeld in de kasboeken van de VOC²²⁹.

De bijzonder verfijnde afwerking van de hartsvangers van de Buiten Ratel kan er echter ook op wijzen dat het gaat om handelswaar. Als de wapens behoren tot de lading van een VOC-schip onderweg naar Azië, dan moet alleszins opgemerkt worden dat koopwaar van dergelijke kwaliteit ongetwijfeld gretig afname vond, vooral bij het talrijke personeel van de Compagnie in de Indische archipel en op Ceylon²³⁰. De aanwezigheid van de hartsvangers moet in dat geval in dezelfde context geplaatst worden als de vondst van het gouden uurwerk met reserveglas (cf. *infra*). Een kist, gevonden in 't *Vliegend Hert* bevatte ongemonteerde sabelheften, ongetwijfeld voor de export²³¹.

Hierbij kunnen we concluderen dat over de exacte bestemming van deze voorwerpen geen uitspraak te doen is: persoonlijk bezit, militaire scheepsuitrusting of handelswaar. De luxueuze uitvoering kan er echter op wijzen dat ze in persoonlijk bezit waren.

2.3.3.6 Overige militaire benodigdheden

Ook zijn er een aantal felgele, harde staafjes (fig. 50) (3,5 - 8 cm lang; 1,8 - 2,7 breed) gevonden. Mogelijk zijn dit zwavelstokjes, maar een analyse van deze objecten moet nog uitgevoerd worden. Zwavel werd zowel meegevoerd voor gebruik op het schip als in de vorm van lading, zoals bijvoorbeeld op VOC-schepen. Het werd als kleurstof gebruikt in de kleur 'operement' (een mengsel van arsenicum en zwavel)²³², maar werd ook in vaten vervoerd als onderdeel van buskruit voor de ontsteking. Daarnaast werd een opgerold pakketje textiel aangetroffen. Dit heeft nog verder onderzoek nodig, maar is mogelijk te bestempelen als lont.

Conclusie: wapens en wapengerelateerde voorwerpen

Wat deze groep betreft, kan gesteld worden dat de vuurstenen, kogels en patroontassen een samenhangend geheel vormen. Ze werden alle gebruikt voor geweren, die (nog) niet geborgen werden. Al deze voorwerpen waren ongebruikt, daarop wijzen de lege patroontassen, de onbeschadigde vuurstenen en de geweerkogels, waarvan sommige met naad. De tot nu toe aangetroffen aantallen zijn behoorlijk hoog: 162 vuurstenen, bijna 3.000 kogels en 17 munitietassen. Deze voorwerpen passen wellicht in

²²⁴ De bovenband dient tot bescherming van de schede-ingang.

²²⁵ De onderband dient tot bescherming van de schedepunt.

²²⁶ Norman 1980, 49 en Seitz 1955, 351.

²²⁷ Korteweg 2006, 161.

²²⁸ De Maisoneuve 1991, 106-108.

²²⁹ Bijvoorbeeld: Nationaal Archief Den Haag, Archief van de Verenigde Oost-Indische Compag-

nie (VOC), 1602-1795, nr. 7153 - Kasboek 1740-1744 (Journaal van de opperboekhouder), fol. 366 (31 december 1741).

²³⁰ In de 18de eeuw woonden op Batavia en Ceylon grote Europese gemeenschappen. Cfr. Gastra 1991, 86. Uit de kasboeken van de VOC blijkt dat regelmatig aanzienlijke hoeveelheden luxewapens aangekocht werden (zie bijvoorbeeld Nationaal Archief Den Haag, Archief van de

Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC), 1602-1795, nr. 7143 - Kasboek 1700-1704 (Journaal van de opperboekhouder), fol. 663). Ook voor de individuele bemanningsleden vormde de verkoop van dergelijke goederen ongetwijfeld een lucratieve bijverdienste.

²³¹ Van der Horst 1991a, 59.

²³² Gawronski 1996, 275.

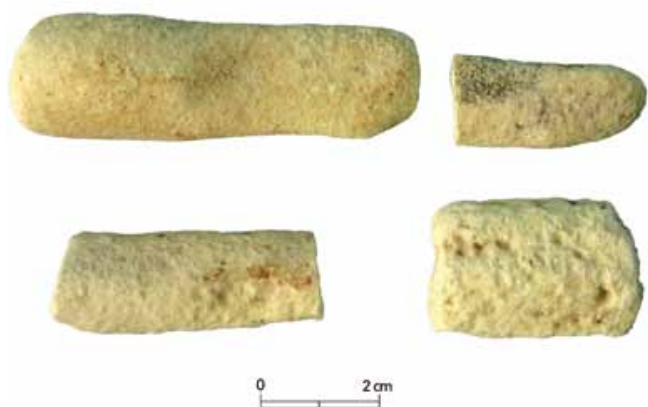


FIG. 50 Fragmenten zwavel.
Fragments of sulphur.

de bevoorrading voor de verdediging van het schip of de bevoorrading voor de plaats van bestemming. Een link met de VOC-bewapening kan voor de kogels en de patroontassen gemakkelijk gelegd worden.

De twee hartsvangers wijzen door hun luxueuze uitvoering dan weer op een persoonlijk wapen of geschenk.

De geschutmunitie wijst duidelijk op de aanwezigheid van geschut op het schip, dat net als de geweren niet is geborgen of overgeleverd.

Wat datering betreft, zijn enkel de hartsvangers op basis van stijlkenmerken te duiden in de periode vóór 1740. De overige objecten passen in de periode 18de eeuw en zijn vaak al vroeger in gebruik. De hartsvangers werden wellicht in de Noordelijke Nederlanden vervaardigd.

2.3.4 Lading

Tot de lading van een schip behoren alle goederen die het schip vervoerde met als doel ze te gebruiken op de plaats van bestemming, er handel mee te drijven of ze weg te schenken.

Op de Buiten Ratel-wraksite lagen een aantal voorwerpen die tot die lading kunnen behoren: drie tonnen – waarvan één met inhoud bewaard bleef – en een kist met werktuigen. Het grote aantal tabakspijpen zonder sporen van roet, m.a.w. ongebruikte tabakspijpen, wordt ook in deze categorie behandeld, maar kon evengoed enkel voor persoonlijk gebruik gediend hebben. Andere voorwerpen zijn niet met zekerheid lading, maar worden door hun ruwe (onbewerkte) vorm of grote aangetroffen hoeveelheden toch tot deze groep gerekend. Hierbij gaat het om een klomp roodgekleurd metaal en een aanzienlijk aantal rollen koperdraad.

2.3.4.1 Tonnen met spijkers

Op de wraksite werd één ton gevuld met smeedijzeren nagels geborgen. Daarnaast zijn de resten van twee andere tonnen bewaard gebleven, evenwel zonder inhoud. Van één van deze tonnen zijn zowel de duigen als het deksel en de bodem bewaard, van een andere enkel de bodem en het deksel. Op de binnenzijde van een deksel en op één duig bleven de indrukken van nagels bewaard. Een vierde ton, mogelijk ook gevuld met spijkers, werd in 2004 op de wraksite waargenomen. Het hout van de drie tonnen werd dendrochronologisch gedateerd.

Houten tonnen en kisten waren de verpakkingsmiddelen bij uitstek op een schip; men vervoerde er drank, voedingswaren, grondstoffen, pijpen, kogels, gereedschap, spijkers en talloze andere zaken mee.

Eén ton (fig. 51) is samen met de inhoud bestudeerd. Op de buitenzijde van de ton heeft zich een harde laag concretie en corrosie gevormd, waarin zich hier en daar nog fragmenten van andere objecten bevonden, zoals fragmenten van pijpjes in witte pijpjarde, glas- en lederfragmenten. De ton is gemaakt van 11 duigen van 84 cm lengte (fig. 51: 1) (breedte tussen 9,5 en 29,2 cm). De duigen hadden een dikte tussen 3,5 en 5,3 cm waarbij de afstand van de kroesgroef tot het uiteinde tussen 3,8 en 4,3 cm ligt. Het deksel en de bodemplaat hadden een diameter van 50 cm. De bodemplaat is beduidend dikker (tot 6 cm) dan het deksel (2 cm). De ton vertoont een rond spongat (diameter: 3,5 cm) in één duig. In een opening in de bodemplaat was een houten pen geslagen. De duigen werden samengehouden met vier metalen drijfbanden en zeker twee houten wissel. Vermoedelijk was de ton al gebarsten in zee, gezien de hoeveelheid corrosie onder één van de drijfbanden. Het deksel en de bodem werden na sluiting vastgenageld in een houten wis.

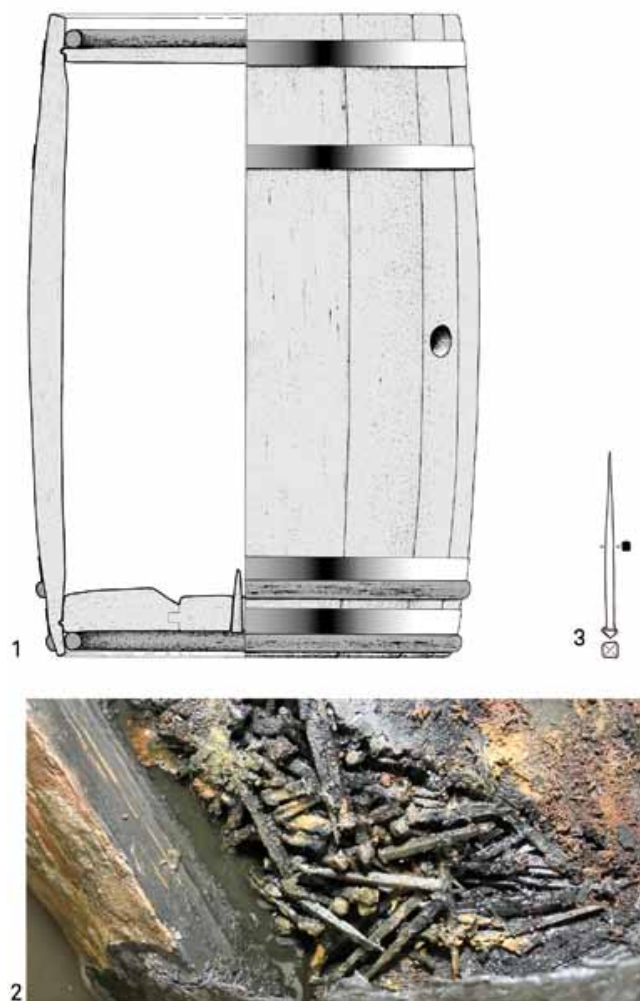


FIG. 51 1: reconstructietekening van de ton. Schaal 1:10, 2: detailopname van de inhoud, 3: nagel. Schaal 1:3.
1: reconstruction drawing of the barrel. Scale 1:10, 2: detail of the content, 3: nail. Scale 1:3.

Gezien de aanwezigheid van het spongat, dat naar een gebruik voor vloeistoffen verwijst, vermoeden we dat deze ton hergebruikt werd om spijkers te verpakken en te vervoeren.

De ton bevatte ruim 23.000 gesmede spijkers²³³. Tussen de nagels zat een zwartgekleurd korrelig sediment, dat sterk naar teer rook. De functie van dit sediment is niet geheel duidelijk. Was dit om te voorkomen dat er lucht in de ton drong of de spijkers zouden roesten? Of om de ton waterdicht te maken? Van dit sediment werd een staal genomen voor verdere analyse. De nagels in de ton lagen kriskras door elkaar (fig. 51: 2). Van een zorgvuldige stapeling, vastgesteld bij de andere ton, was geen sprake (cf. *infra*). De nagels - in week ijzer - hebben een rechte schacht en een lengte van gemiddeld 8 cm (fig. 51: 3)²³⁴. De kop is vierzijdig, de schacht is vierkant in doorsnede en puntig naar het eind toe. De punt werd beslagen. Het gewicht van 1000 nagels is bepaald op 8,9 kg, wat voor de hele ton op minstens 200 kg spijkers neerkomt.

Nagels of spijkers - de termen werden door elkaar gebruikt - werden in schriftelijke bronnen ingedeeld naar gewicht, prijs, gebruik of grootte, en kregen een specifieke benaming waarvan de betekenis ons vaak nog ontgaat²³⁵. Daardoor is het moeilijk de precieze functie van een bepaalde spijker te duiden. Er waren namelijk spijkers voor dakdekkers, schrijnwerkers, timmerlui en scheepsbouwers, om maar enkele beroepen te noemen. De zogenaamde 'enkele band-nagel' benadert het best de spijkers uit de onderzochte ton: hij was 8 cm lang met een gewicht van 20 pond per 1000 stuks²³⁶. Deze nagel kwam vanaf de 17de eeuw voor in geschreven bronnen. In Bourtange staat de 'enkele band-nagel' vermeld in een origineel bestek uit 1737²³⁷. Deze nagel werd uit taai ijzer gesmeed. Ook de 'enkele middelnagel' is 8 cm lang, maar het gewicht wordt bepaald op 39 pond per 1000 stuks, dus

zwaarder dan de nagels van de Buiten Ratel-site²³⁸. Deze laatste werden vanaf de middeleeuwen al vermeld in bronnen.

De herkomst van de spijkers is zeer moeilijk te bepalen. De *Hollandia*²³⁹, 't *Vliegend Hert*²⁴⁰ en de *Vergulde Draek*²⁴¹ vervoerden eveneens tonnen met nagels.

Daarnaast werden enkel de ontmantelde delen van een tweede en derde ton onderzocht. Van deze tonnen bleef de inhoud niet voor studie bewaard. Een tweede ton was samengesteld uit minstens 9 duigen van ongeveer 79 cm lang. In één duig bevond zich een spongat van 5,2 cm diameter. De indrukken van twee drijfbanden en verschillende wissel waren nog herkenbaar. Daarnaast waren nog twee deksels (dikte: 1,9 en 1,7 cm) met een diameter van 51,7 en 52,2 cm en twee bodems (dikte: 3,1 en 3,9 cm) met een diameter van 49,8 en 52 cm bewaard. Eén deksel en bodemplaat zijn dus zeker van een derde ton afkomstig. De onderlinge samenhang tussen duigen, deksels en bodems is niet meer te achterhalen. In de beide bodems bevinden zich houten pennen, net zoals bij de hierboven beschreven ton.

Zowel op een duig als op een deksel werden afdrukken van nagels gevonden (fig. 52)²⁴². Op het deksel was duidelijk de oorspronkelijke radiale schikking van de nagels in de ton te zien. Geen enkele volledige nagel bleef bewaard, maar uit de afdruk kon afgeleid worden dat deze ongeveer 10 cm lang waren. De 'dubbele bandnagel', 'dubbele middelnagel' of 'handspijker' beantwoorden aan deze afmetingen²⁴³. De radiale schikking van de nagels is te vergelijken met tonnen uit de VOC-schepen - het is bekend dat de nagels op die manier geschikt werden - maar wellicht komt dit ook bij schepen van andere eigenaars voor²⁴⁴.

Brandmerken op het hout zijn niet vastgesteld: ze konden door de aanwezige concreties niet geobserveerd worden. Het



FIG. 52 Tondeksel met indrukken van radiaal geschikte nagels.
Barrel lid with imprints of radially ordered nails.

²³³ Het aantal spijkers uit de ton van de Buiten Ratel-site bedraagt na de telling 22.592, met uitzondering van het aantal nagels dat in blok bewaard bleef voor de tentoonstelling 'Gewraakt en gewogen, het onderzoek van een 18de-eeuwse wraksite op de zandbank Buiten Ratel'. (november 2007 - november 2008 provinciaal archeologisch museum Walravensijde).

²³⁴ Nagels in week ijzer werden taai spijkers genoemd in tegenstelling tot brosse nagels, die van hard ijzer werden gesmeed en breekbaar waren. Van Westing 1993, 71.

²³⁵ Janse 2004, 24.

²³⁶ Janse 2004, 78.

²³⁷ Van Westing 1993, 71.

²³⁸ Janse 2004, 25.

²³⁹ Gawronski 1996, 282.

²⁴⁰ Van der Horst 1991, 56.

²⁴¹ Green 1977, 289.

²⁴² Het is niet te bepalen of het deksel met de nagelindrukken wel degelijk behoort tot de ton waarvan de duig ook nagelindrukken bevat.

²⁴³ Van Westing 1993, 71.

²⁴⁴ Gawronski 1996, 281.

aantal van drie tonnen met spijkers kan erop wijzen dat ze aan boord niet gebruikt werden.

Op de drie voormelde tonnen werd tevens een houtanatomisch en dendrochronologisch onderzoek uitgevoerd, met als doel meer informatie te bekomen over de gebruikte houtsoort, de ouderdom van de tonnen en het oorsprongsgebied van het hout²⁴⁵.

Staalname en beschrijving van het onderzoeksmateriaal

Uit de resten van de tonnen (gelabeld BW079 en BW326) werden de duigen, bodems en deksels ter beschikking gesteld voor houtbiologisch en dendrochronologisch onderzoek. Het hout van ton BW079 wordt waterverzadigd gehouden in een watertank, van de andere ton (BW326) is het hout gedroogd.

Van ton BW079 werden zes duigen geselecteerd voor verder onderzoek. Vijf van de geselecteerde duigen werden bemonsterd met een holle boor (diameter 0,5 cm). Van de resterende plank (BW088b) werd met een zaag een dwarse doorsnede genomen. De boorkernen bleken echter door de degradatie van het hout van een te slechte kwaliteit om er een betrouwbare dendrochronologische analyse op uit te voeren. Het is immers noodzakelijk om alle opeenvolgende groeiringen exact te kunnen opmeten. Daarom werd besloten om bijkomend drie andere planken te be-



FIG. 53 Doorsnede van één van de tonduigen (BW327) met doorboringen van de paalworm.

Section of one of the barrel staves (BW327) with holes of the ship-worm.

monsteren door een dwarse doorsnede van de planken te zagen (fig. 53). Naast deze natte duigen zijn er van dezelfde ton ook drie gedroogde stukken beschikbaar voor hetzelfde onderzoek.

Het hout van ton BW326 is reeds gedroogd. Er werden hier van vier duigen bemonsterd door één zaagsnede aan te brengen. Daarnaast zijn twee bodems en twee deksels beschikbaar, waarvan enkel de twee bodems verder onderzocht werden.

Bij de aanvang van het dendrochronologisch onderzoek kreeg elke duig een unieke code toegekend, in overeenstemming met het bijgevoegde label. Een overzicht van deze codes is te vinden in tabel 2.

Na houtanatomisch onderzoek blijkt dat alle duigen en bodemplanken gemaakt zijn van dennenhout (*Pinus* sp.). Vermoedelijk betreft het hier Grove den (*Pinus sylvestris* L.) (tabel 2).

Het dendrochronologisch onderzoek

Na een oppervlaktebehandeling, om de groeiringgrenzen duidelijk zichtbaar te maken, werden de groeiringbreedtes opgemeten met een precisie van 0,01 mm. Op geen enkele duig zijn nog resten van de schors aanwezig. In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de metingen op de geselecteerde duigen.

De duigen BW.090 en BW.122 blijken telkens samengesteld te zijn uit twee afzonderlijke planken, die naadloos met elkaar verbonden zijn. Dit viel op door de verschillende oriëntatie van de groeiringen op de afzonderlijke delen.

De opgemeten groeiringreeksen werden daarna met elkaar vergeleken en gesynchroniseerd. Afgaand op de sterke gelijkens van de groeiringpatronen van de gedroogde stukken hout (BW. xxx.1, .2 en .3), kan verondersteld worden dat ze gemaakt zijn van het hout van dezelfde boom. Deze groeiringreeksen werden eerst uitgemiddeld tot één reeks, met als code BW.xxx.m. Ook de overige reeksen kunnen hiermee gesynchroniseerd en samengevoegd worden tot één middelcurve, BW.ton1.m, met een totale lengte van 93 jaar (fig. 54).

Voor ton 2 werd een gelijkaardige analyse uitgevoerd. Alle opgemeten groeiringreeksen laten zich hier uitmiddelen tot één 229-jaar lange middelcurve, met als code BW.ton2.m (fig. 55). In deze middelcurve zijn beide bodems opgenomen (BW.336.a en BW.337.b). Er is dus één groeiringreeks opgenomen die vermoedelijk tot een derde ton behoort, waarvan geen duigen zijn gerecupereerd.

De middelcurven BW.ton1.m en BW.ton2.m werden daarna vergeleken met absoluut gedateerde referentiechronologieën voor Grove den uit Nederland, Frankrijk, Duitsland, Scandinavië en het Baltische gebied. Daarbij komt voor de middelcurve BW.ton1.m een einddatering van 1733 terug. De correlatiewaarden zijn niet bijzonder hoog maar de hoge graad van replicatie (d.i. het terugkomen van dezelfde einddatering op verschillende referentiekalenders) zorgt ervoor dat deze datering toch betrouwbaar is. De analyse van middelcurve BW.ton2.m levert een zeer betrouwbare datering op. De meest recente groeiring werd gevormd in 1735. Deze datering wordt ondersteund door hoge en zeer betrouwbare correlatiewaarden met Scandinavische referentiekalenders. Een overzicht van de meest relevante correlaties met de referentiecurven en de daarmee overeenstemmende datering is te vinden in tabel 4.

²⁴⁵ Dit onderzoek werd uitgevoerd door Kristof Haneca, op dat moment werkzaam aan het Laboratorium voor Houttechnologie van de Universiteit Gent, nu bij het VIOE.

TABEL 2

Lijst met de toegekende codes en labels van elke duig. De geïdentificeerde houtsoort is eveneens vermeld.
 List with codes and labels of each barrel stave. The identified wood species are also mentioned.

Dendro-code	Label	Houtsoort
Ton 1	BW079	
BW.088.b	BW088b (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>
BW.119	BW119 (boorspaan)	<i>Pinus sp.</i>
BW.118	BW118 (boorspaan)	<i>Pinus sp.</i>
BW.117	BW117 (boorspaan)	<i>Pinus sp.</i>
BW.115	BW115 (boorspaan)	<i>Pinus sp.</i>
BW.121	BW121 (boorspaan)	<i>Pinus sp.</i>
BW.xxx.1	droog stuk hout, zonder label (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>
BW.xxx.2	droog stuk hout, zonder label (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>
BW.xxx.3	droog stuk hout, zonder label (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>
BW.116	BW116 (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>
BW.090	BW090 (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>
BW.122	BW122 (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>
Ton 2	BW326	
BW.327	BW327 (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>
BW.329	BW329 (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>
BW.331	BW331 (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>
BW.332	BW332 (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>
BW.336.a	BW336 bodem (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>
BW.337.b	BW337 bodem (doorsnede)	<i>Pinus sp.</i>

TABEL 3

Overzicht van de uitgevoerde metingen.
 Review of the measurements.

Dendro-code	Aantal ringen	Schors	Code	Aantal ringen	Schors
Ton 1 (BW079)					
BW.088.b	69	-	BW.xxx.1	53	-
BW.119	49	-	BW.xxx.2	80	-
BW.118	-	-	BW.xxx.3	72	-
BW.117	-	-	BW.116	53	-
BW.115	-	-	BW.090	21	-
BW.121	-	-	BW.122	56	-
Ton 2 (BW326)					
BW.327	114	-	BW.332	99	-
BW.329	116	-	BW.336.a	92	-
BW.331	132	-	BW.337.b	223	-

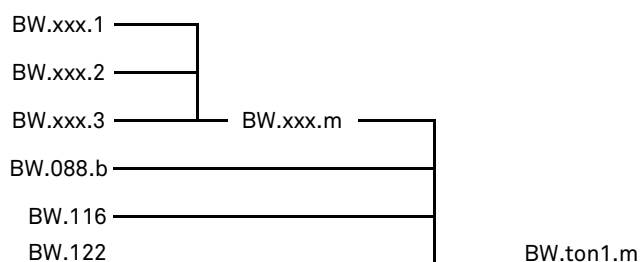


FIG. 54 De uitgemiddelde groeiringreeksen van ton 1 leverde een middelcurve op met een lengte van 93 jaar (code BW.ton1.m). *The synchronised growth-ring series of barrel 1 were averaged into one master chronology, measuring 93 years long (code BW.ton1.m).*

Interpretatie van de datering

Bij dennenhout valt spinhout moeilijk te herkennen. Dit is ook het geval voor de onderzochte tonduigen. Ook van de schors is er geen spoor meer. Daardoor kan op basis van de dendrochronologische datering enkel de vroegst mogelijke veldatum berekend worden. De werkelijke veldatum van de dennenbomen waaruit de duigen gezaagd werden, zal dus zeker ná deze berekende datum liggen. In tabel 5 worden deze berekeningen uitgevoerd.

De datering van de ton met spijkers leverde een vroegst mogelijke veldatum op van 1733, voor de twee andere tonnen was dit 1735. Opvallend is dat voor beide tonnen de datering sterk in elkaars buurt ligt (maar 2 jaar verschil). Afgaand op de datering van de meest recente groeiring kan met zekerheid gezegd worden dat de tonnen, en dus ook de cargo van het schip, zijn samengesteld ná 1735 AD.

Oorsprongsgebied van het hout

Dendrochronologisch onderzoek levert naast een datering ook een beeld van het oorsprongsgebied van het hout²⁴⁶. Het gaat om een benadering van het gebied waar de dennen groeiden waarvan het stamhout gebruikt werd om duigen te maken.

De referentiekalenders waarmee de beste overeenkomst werd gevonden, zijn telkens te situeren in het zuidoosten van Zweden en het oosten van Finland (fig. 56-57).

Voor ton 2 (BW.326) is het oorsprongsgebied van het hout meer dan waarschijnlijk te situeren in het oosten van Finland (fig. 57). De middelcurve BW.ton2.m vertoont namelijk enkel een sterke overeenkomst met chronologieën die met hout uit deze regio zijn opgesteld. Een meer complex beeld krijgen we te zien voor ton 1 (BW.079). De middelcurve van deze ton, BW.ton1.m, vertoont een vrij hoge overeenkomst met chronologieën uit het oosten van Finland, maar ook met chronologieën uit het zuidoosten van Zweden (fig. 57). Hier is het oorsprongsgebied dus niet eenduidig te achterhalen.

Aangezien voor de onderzochte tonnen de hoogste correlatiewaarden te situeren zijn in het oosten van Finland, mogen we deze regio naar alle waarschijnlijkheid dan ook beschouwen als

het oorsprongsgebied van het hout voor deze tonnen. Let wel, het oorsprongsgebied van het hout komt niet noodzakelijk overeen met de plaats waar de tonnen werden geassembleerd.

2.3.4.2 Werktuigen²⁴⁷

Een ander ensemble dat volledig in zijn oorspronkelijke verpakking gevonden werd, is een kist met handwerktuigen (fig. 58). Het hout van de kist werd helaas niet bewaard. Het gaat om minstens 137 bijna volledige werktuigen (waarvan 121 in metaal en 16 in hout), 11 fragmenten van metalen werktuigen en 26 houten hechten van werktuigen²⁴⁸.

Over het algemeen waren de voorwerpen omgeven met concrete en corrosie²⁴⁹. In deze aangekoekte lagen zat vaak nog informatie verrat, zoals te zien op figuur 59. De meeste voorwerpen waren onder deze laag volledig bewaard, maar sommige waren sterk verweerd. Opvallend is dat bij de metalen objecten de werkende delen (snijvlakken), vaak in sterker metaal werden uitgevoerd en dus minder verweerd waren. Quasi geen enkel werktuig was klaar voor gebruik, gezien de heften of stelen niet waren gemonteerd waardoor ze in de categorie 'lading' zijn ingedeeld.

Beitels bestaan in verschillende vormen die bedoeld zijn voor uiteenlopende toepassingen (fig. 60). Negen hakbeitels (fig. 60: 1) hebben een angel, borst en blad in metaal (2 met lengte: 26 cm, breedte: 3,2 cm; 7 met lengte: 37 cm, breedte: 3,1 cm). Het blad wordt naar de vouw (het scherp geslagen, schuine uiteinde van het blad) toe breder. Beitels als deze worden onder andere door de scheepstimmerman gebruikt, onder meer voor het uithollen van gaten. Het smidsteken 'ID' op het blad tegen de borst werd (nog) niet op alle beitels waargenomen²⁵⁰, dit door corrosie of verwerking. Een typologisch gelijkaardige beitel is een schrijnwerkersguts (fig. 60: 2). Deze heeft bijna dezelfde vorm als de hakbeitel (lengte: 28,5 cm; breedte: 3,3 cm), behalve dat het blad concaaf is. De vouw bevindt zich ook binnenin. Ook deze behoorde tot het gereedschap van de (scheeps)timmerman, onder meer

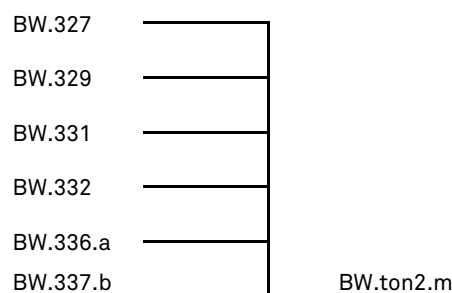


FIG. 55 De uitgemiddelde groeiringreeksen van ton 2 leverden een middelcurve op van 229 jaar (code BW.ton2.m). *The synchronised growth-ring series of barrel 2 were averaged into one master chronology, measuring 229 years long (code BW.ton2.m).*

²⁴⁶ Deze subdiscipline van de dendrochronologie wordt 'dendro-provenancing' genoemd. Voor meer details zie o.a. Wazny 2002; Haneca *et al.* 2005; Daly 2007.

²⁴⁷ Johan David.

²⁴⁸ Van elk type werd één stuk bestudeerd. De

studie werd gestaafd op de website ID-DOC van het MOT met referenties en identificaties van handwerktuigen. www.mot.be.

²⁴⁹ Een selectie van de stukken werd gereinigd en behandeld door Frederick Van de Walle, conservator.

²⁵⁰ Voor reiniging werd er maar een selectie van de voorwerpen gekozen, waardoor nog niet alle merktekens aan het licht gekomen zijn. Ook verwerking kan een rol spelen in het ontbreken van een merkteken.

TABEL 4

Significante dendrochronologische dateringen van de middelcurven met absoluut gedateerde referentiechronologieën.
Significant dendrochronological dates of the master curves with absolute dated reference chronologies.

Dendro-code	Aantal ringen	Referentiecurve	Datering (BC/AD)	t _{BP}	GLK
BW.ton1.m	93	SWE.022	1733 AD	4.25	69***
		SWE.304	id.	3.7	66**
		SWE.305	id.	4.8	73***
		SEPISY04	id.	3.96	62.5**
		FIN.pisy.06	id.	5.3	64**
		FIN.pisy.01	id.	3.9	65**
		FIPISY02	id.	4.18	69***
BW.ton2.m	229	FIPISY02	1735 AD	6.87	67.5***
		FIN.pisy.06	id.	4.7	64***
		FIN.pisy.03	id.	6.2	66***
		FIN.pisy.11	id.	5.1	64***
		FIN.pisy.14	id.	5.9	62***

TOELICHTING BIJ DE TABEL:

Dendro-code:	Code toegekend aan de opgemeten groeiringcurve.
Aantal ringen:	Totaal aantal ringen die werden opgemeten.
Referentiecurve:	<p>FIPISY02 Referentiechronologie uit Finland (743-1991 AD), opgesteld met dennenhout uit oost-Finland (Lindholm, n.p.)</p> <p>FIN.pisy.01 Referentiechronologie uit Finland (1623-1851 AD), opgesteld met constructiehout (den) van historische gebouwen uit Savonlinna, Finland (TRDBS*)</p> <p>FIN.pisy.06 Referentiechronologie uit Finland (957-1850 AD), opgesteld met constructiehout (den) van historische gebouwen uit Kerimäki, Finland (TRDBS*)</p> <p>FIN.pisy.03 Referentiechronologie uit Finland (1381-1823 AD), opgesteld met constructiehout (den) van historische gebouwen uit Rantassalmi, Finland (TRDBS*)</p> <p>FIN.pisy.11 Referentiechronologie uit Finland (584-1873 AD), opgesteld met subfossiel dennenhout uit Kerimäki, Finland (TRDBS*)</p> <p>FIN.pisy.14 Referentiechronologie uit Finland (1233-1815 AD), opgesteld met subfossiel dennenhout uit Kerimäki, Finland (TRDBS*)</p> <p>SWE.022 Referentiechronologie uit Zweden (1127-1987 AD), opgesteld met dennenhout uit Gotland (F.H. Schweingruber, ITRDB**).</p> <p>SWE.304 Referentiechronologie uit Zweden (1667-1779 AD), opgesteld met dennenhout uit Sissshammar (T. Andreason, ITRDB**).</p> <p>SWE.305 Referentiechronologie uit Zweden (1667-1779 AD), opgesteld met dennenhout uit Björbo (T. Axelson, ITRDB**).</p> <p>SEPISY04 Referentiechronologie uit Zweden (1124-1987 AD), opgesteld met dennenhout uit Gotland (Krause & Eckstein, n.p.).</p>
	<p>* TRDBS: deze chronologie maakt deel uit van het via het internet bevroagbare "Tree-ring Data Bank of Saima", (http://sokl.joensuu.fi/saima/datap2/database.htm) composed by Jouko Meriläinen, Markus Lindholm and Mauri Timonen from the Centre for Environmental Sciences in Savonlinnan, Finland.</p> <p>** ITRDB: deze chronologie maakt deel uit van het via het internet bevroagbare "International Tree Ring Data Bank" (http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/treering.html).</p>
t _{BP} :	Statistische maat die resulteert uit een Students t-test op de Pearson correlatie tussen de middelcurve en referentiecurve (Baillie & Pilcher 1973). Deze t-waarden zijn significant boven 3,5.
GLK:	"Gleichlaufigkeit" of "percentage of parallel variation", d.i. het percentage van de ringen uit de middelcurve die een gelijkaardige toename/afname vertonen t.o.v. het voorgaande jaar zoals de referentiecurve, voor één welbepaalde positie op de tijdsas.

TABEL 5

Berekening van de veldatum of *terminus post quem*.*Calculation of the felling date or terminus post quem.*

Dendro-code	Einddatering	Ontbrekend aantal spinhourringen	Veldatum
BW.xxx.m	1730	ongekend	
BW.o88.b	1732	<i>id.</i>	
BW.116	1733	<i>id.</i>	
BW.122	1731	<i>id.</i>	
BW.ton1.m	1733		ná 1733 AD
BW.327	1724	ongekend	
BW.329	1715	<i>id.</i>	
BW.331	1729	<i>id.</i>	
BW.332	1722	<i>id.</i>	
BW.336.a	1735	<i>id.</i>	
BW.337.b	1729	<i>id.</i>	
BW.ton2.m	1735		ná 1735 AD

voor het maken van afgeronde groeven. Op het enige aangetroffen exemplaar is geen merkteken herkenbaar, mogelijk door het verweerde oppervlak. Naast dit type beitel zijn drie koubeitels (fig. 60: 3) teruggevonden. Deze beitels (ongeveer 21 cm lang) hebben een massief, quasi rechthoekig lichaam (met afgeschuinde zijkanen) in doorsnede en een breedte van 3 cm. Het uiteinde is sterk verweerd bij de meeste beitels. Dit type beitel werd door de smid en de kuiper gebruikt voor het koud doorhakken van metalen. Er werden geen merktekens ingeslagen. Zeven doorslagen of drevels (fig. 60: 4) zijn korte, metalen 'cilinders' met een achthoekige doorsnede, (lengte: 20 cm, breedte: 2,5 cm). Het spitse uiteinde wordt op de punt van een nagel gehouden, waarna op het uiteinde van de doorslag met een hamer geslagen wordt. Ze werden duidelijk niet gebruikt. Ook op deze objecten werden geen smidtekens waargenomen.

Een bijzonder type beitel was de breeuwbeitel (fig. 60: 5), waarvan er 12 aanwezig waren in de kist. Het zijn korte stalen werktuigen (lengte: 20,7 cm) zonder hecht met een plat en veelal waaiervormig blad. Het hoofduiteinde heeft de vorm van een paddenstoel. De breedte van het blad schommelt tussen 3,7 en 4,4 cm²⁵¹. Het smidsteken 'ID' werd aangebracht aan het einde van het blad. Met het breeuwijzer wordt 'werk' in teer gedrenkt, geplozen touwwerk - in de naden van een houten vaartuig gedreven, opdat het waterdicht zou zijn.

Voor het waterdicht maken van de naden tussen scheepsplanken waren ook breeuwhamers nodig (fig. 61). Deze hadden een zeer typische vorm. Er werden 10 houten breeuwhamers (fig. 62: 1) aangetroffen. Ze zijn langwerpige (lengte: 37-39 cm), in doorsnede achthoekig en in het midden dikker. In het midden zat eveneens een ronde doorboring voor de steel (diameter: 2,8 cm). Langs bei-

de zijden van deze opening was een longitudinale spleet aanwezig (lengte: 10 cm), waardoor een geluid geproduceerd werd wanneer er met de hamer geslagen werd. Twee metalen klinknagels werden langs beide zijden van het oog door de hamer geslagen om de stevigheid te garanderen. Op beide uiteinden was oorspronkelijk een beslagring aanwezig, waarvan in de corrosie in enkele gevallen nog een fragment bewaard bleef (fig. 59). Opvallend is wel dat deze hamers niet erg zorgvuldig werden afgewerkt. De houten stelen (fig. 62: 2) (gemiddelde diameter: 2,7 cm), waarvan er 11 bewaard bleven, horen ongetwijfeld tot de breeuwhamers. De diameter komt overeen met de doorboring in de hamer.

Andere voorwerpen die in verschillende varianten gevonden werden zijn tangen (fig. 62: 3-5): zeven bijna intacte rondbek-tangen en fragmenten van een achtste (fig. 62: 3) (5 met lengte: 16 cm en 2 met lengte: 18,5 cm). De bek van de tang is rond in doorsnede en de handvaten zijn gebogen. Merktekens werden niet waargenomen. Deze tang diende om metaal draad te verbuigen en werd onder meer door de smid en de konstabel²⁵² gebruikt. Een tweede type is de trektang, waarvan er één volledig bewaard bleef (lengte: ongeveer 17 cm) (fig. 62: 4), alsook fragmenten van verschillende andere. Ze hebben brede, gebogen kaken en een kop van 4,3 cm breed. Aan het uiteinde van het handvat van één tang zat een klein koevoetje. Deze tangen hadden hetzelfde doel als vandaag, namelijk het uittrekken van nagels en het doorknippen van metaal draad. Een bijzonder voorwerp, waarvoor nog geen vergelijkingen werden gevonden, is een samengesteld tangetje met twee zogenaamde ritsen op de armen ervan (fig. 62: 5) (lengte: 14,5 cm). De tang is vergelijkbaar met de trektang, maar heeft geen scherpe kaken. De twee 'ritsen' bevinden zich aan de handvaten. De vaste rits staat haaks op de beweegbare rits. Op

²⁵¹ De breedte van het blad van de breeuwbeitel varieert tussen 3,77; 3,80; 3,96; 3,99; 4,2; 4,4 cm.

²⁵² De konstabel had de verantwoordelijkheid voor het geschut en de munitie aan boord van een schip.

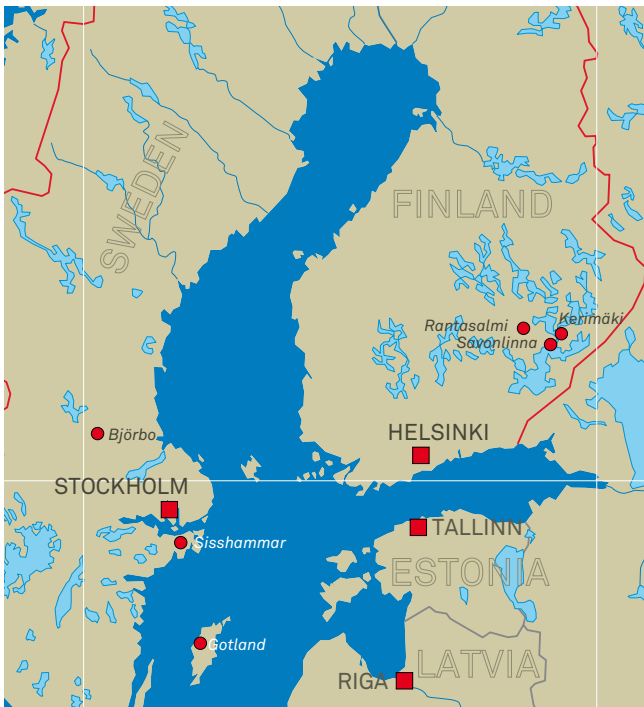


FIG. 56 Kaart met de locatie van de verschillende referentiecurven.
Map with location of the different reference chronologies.

dezelfde arm waarop de eerste rits gesmeed is, is een kokertje dat hoogstwaarschijnlijk als bescherming diende voor de punt (op het einde van het L-vormige stuk). Deze ritsen maken het mogelijk rechte en gebogen groefjes te snijden; voor dat laatste wordt het werktuig als een passer gehanteerd, met één punt en één werkend deel. De kuiper merkt de tonnen met een kuipersrits, maar voor hout lijkt dat tangetje te licht. Het zou wel voor het bewerken van leer gebruikt kunnen zijn: zadelmakers gebruikten voor leer bijvoorbeeld het formeerijzer en de ritspaser²⁵³. Voor zover bekend komen die twee werktuigen evenwel nooit samen voor in één voorwerp, en is er ook nooit een combinatie met een tang. De ritspaser kan bovendien vastgezet worden om precies te kunnen werken; op deze tang kan dat niet.

Een houten booromslag was omgeven met corrosie (fig. 63: 1). Voor het maken van kleine en ondiepe (nagel)gaten gebruikten scheepstimmerlui en kuipers een booromslag. Het is een u-vormig object met aan één uiteinde een gat, waarschijnlijk voor een pen van de borstplaat of voor een ontbrekende knop. Aan het andere uiteinde, dat een ovale doorsnede heeft, is een duidelijke uitsparing voor een ontbrekende beslagring aanwezig, maar geen gat voor het vastmaken van een boorijzer of kuiken (houten blokje waarin het boorijzer vaststeekt).

Daarnaast werden wel 16 volledige boorijzers voor avegaars (fig. 63: 2) gevonden. Ze zijn gutsvormig en langwerpig (lengte: 42,5 cm, breedte varieert tussen 1,8; 1,9 en 2 cm). De neus heeft een

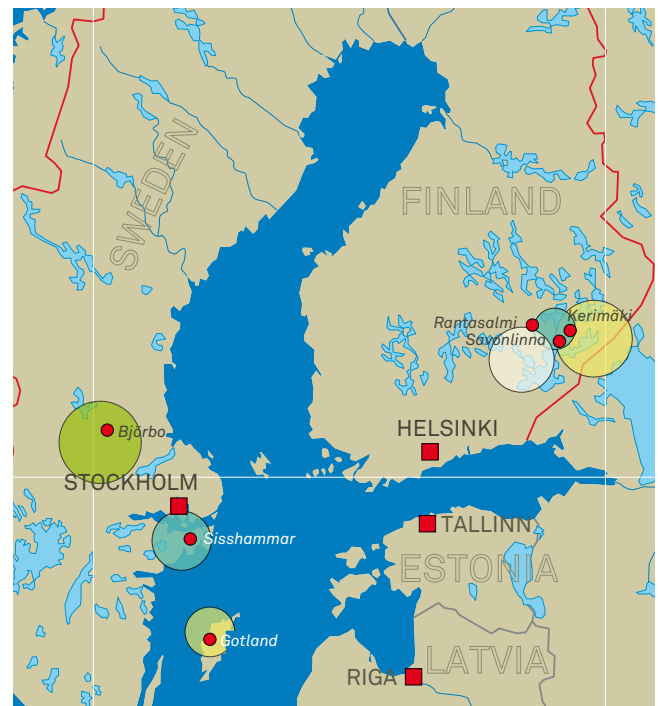


FIG. 57 Links: kaart met de overeenkomst tussen de middelcurve BW.ton1.m en de geselecteerde referentiekalenders. De doorsnede van de cirkels staat in verhouding tot de t-waarden, vermeld in tabel 4. Rechts: kaart met de overeenkomst tussen de middelcurve BW.ton2.m en de geselecteerde referentiekalenders. De doorsnede van de cirkels staat in verhouding tot de t-waarden, vermeld in tabel 4.

Left: Map showing the resemblance of BW.ton1.m with the selected reference chronologies. The size of the circles is determined by the t-values, mentioned in table 4. Right: Map showing the resemblance of BW.ton2.m with the selected reference chronologies. The size of the circles is determined by the t-values, mentioned in table 4.

FIG. 58 Kist na berging, © Vzw Nata.
Chest after salvage, © Vzw Nata.



FIG. 59 Fragment van een beslagring bewaard in de corrosie van een breeuwhamer.
Fragments of a metal ring in the corrosion of a caulking hammer.



schuin snijvlak, bedoeld om een gat te maken. In de staaf achter het snijvlak werd een smidsteken in de vorm van een schild met een toren of letter aangebracht. De boorkruk waarmee men de boor al duwend indraaide, was bij geen enkel boorijzer aanwezig. Avegaars zoals deze werden gebruikt door scheepstimmerlui.

Zeker 21 troffels (fig. 63: 3) behoorden eveneens tot de werktuigen in de kist. De afmetingen waren quasi allemaal dezelfde (blad van 17,5 lang en 15 breed). In enkele gevallen was het blad iets minder groot (breedte vanaf 11 cm). Het merkteken 'ID' is opnieuw terug te vinden, ditmaal in de bovenzijde van het blad.

Aan een aantal van de 19 vierkante, metalen vijlen bleven plaatselijk nog resten touw en/of textiel bewaard (fig. 64). Dit zijn de overblijfselen van de stoffen verpakking rondom een pakket vijlen. Dit type vijl wordt ook wel armvijl genoemd (fig. 63: 4).

De lengte van de vijlen (tussen 50,5 en 53,5 cm), alsook de dikte (4,2-4,8 cm) is variabel. Op de vier zijden is een vijloppervlak met een duidelijke enkele schuine kap en lichte dwarse kap bewaard. Hechten bleven niet bewaard. Ze werden gebruikt om metaal te bewerken. In VOC-equipagelijsten komen ze voor onder de noemer "armvylen"²⁵⁴. Het merkteken aan het einde van het vijloppervlak is nog moeilijk te lezen.

Één stootmes (fig. 65: 1) en zeker zeven haarmessen (fig. 65: 2) werden door leerlooiers gebruikt. De identificatie is echter niet volledig zeker. Deze messen hebben een holronde snede. De haarmessen hebben een breder blad (lengte: 73 cm; breedte: 6,5 cm) dan het stootmes (lengte: 57,5 cm; breedte: 3,5 cm). Stootmessen werden gebruikt voor het schaven van huiden aan de vleeskant, haarmessen om de laatste resten haar te verwijderen. Deze messen zijn wel groter dan de bekende recentere exemplaren van 35-50 cm lengte.

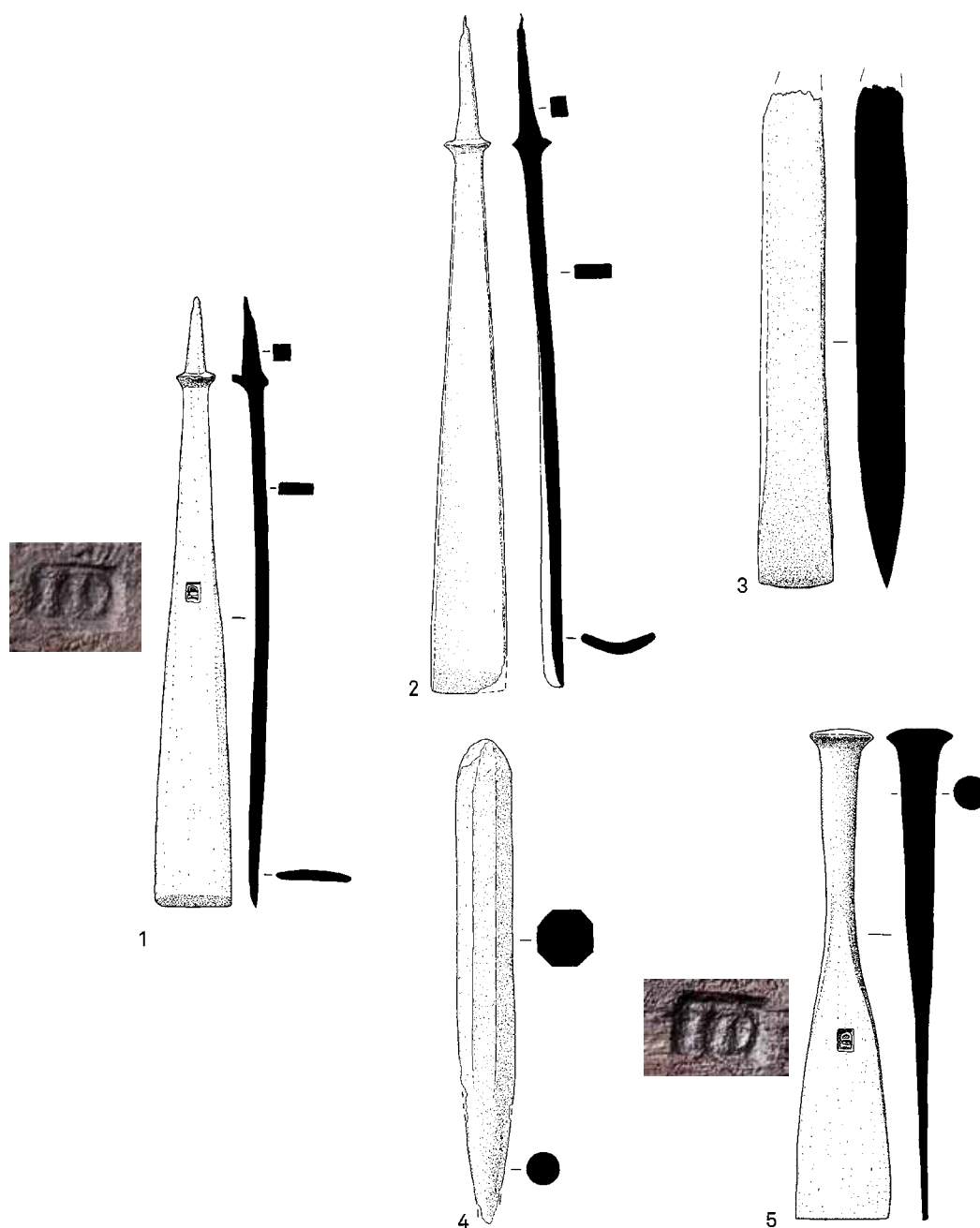


FIG. 60 1: hakbeitel, 2: schrijnwerkersguts, 3: koubeitel, 4: doorslag, 5: breeuweitel. Schaal 1:3.
1: mortise chisel, 2: carpenter's gouge, 3: cold chisel, 4: pointed chisel, 5: caulking iron. Scale 1:3.

Kuipersgereedschap was aanwezig in de vorm van zeker 11 kuipersdissels (fig. 65: 3). De rechte kuipersdissel dient om de kim - het uiteinde van de duigen - af te schuiven. Met de hamer van deze dissel wordt op de hoepeldrijver geslagen om de hoepels te plaatsen²⁵⁵. Hij heeft een smal plat blad (ca. 8,5 cm) met middelmatige kromming en een L-vormige hamer aan de overkant. De oorspronkelijke stelen (van ca. 15 cm) bleven niet bewaard. De dissel werd gemerkt met 'ID' aan de binnenzijde van het blad.

Een ander voorwerp, dat vrij verweerd is, is mogelijk een timmermansdissel (fig. 65: 4)²⁵⁶. Het is een plat blad (lengte: 27 cm; breedte: 8,5 cm) met merkteken en met de aanzet van een vermoedelijk oog, waaraan mogelijk nog een hamer hoorde²⁵⁷. Met dit werktuig kon de (scheeps)timmerman balken beslaan en kepen uithouwen.

Van een mogelijke beslagbijl (lengte 27 cm; breedte 17 cm) (fig. 65: 5) bleef enkel een fragment van het blad bewaard, wat de identificatie niet volledig zeker maakt. Toch doen de vorm, de

²⁵⁵ Cfr. www.mot.be, id-doc, 'kuipersdissel, (rechte -)'.
²⁵⁶ De vorm, de enkele vouw en de afmetingen

ondersteunen de hypothese van een rechte timmermansdissel.

²⁵⁷ Cfr. www.mot.be, id-doc, 'timmermansdissel, (rechte -)'.
²⁵⁸ De vorm, de enkele vouw en de afmetingen

enkele vouw en de sporen van wellen denken aan een beslagbijl. Met de beslagbijl werden stammen en zware stukken hout beslagen. Het is een typisch werktuig voor de scheepstimmerman.

Vijftien kleine, in doorsnede ronde, hechten (lengte: 12,5 cm; diameter: 3 cm) (fig. 65: 6) dienden om op handwerktuigen te monteren. Ze hadden een dunne koperen beslagring aan de aanzet met de hecht en waren versierd met een lijnenpatroon. Er was een klein rond gaatje voorzien voor de angel van een werktuig.

Een ander houten voorwerp (fig. 65: 7) werd nog niet geïdentificeerd. Het is een rechthoekige pen met ronde steel of hecht die duidelijk sporen van gebruik vertoont. Mogelijk paste het rechthoekige uiteinde in het oog van een hamer of in de ring van een kwast of velg. Het ronde uiteinde is afgebroken.

Als conclusie kunnen we stellen dat de werktuigen afkomstig uit het Buiten Ratel-wrak na een verblijf in het water en de conservatie over het algemeen in vrij goede toestand verkeren.

De werktuigen zijn toe te kennen aan de scheepstimmerman, de breekwer, de kuiper, de smid, de konstabel, de leerlooier en de metselaar. Het gaat dus om een dispaaraat geheel, met enkele werktuigen die men niet onmiddellijk op een schip verwacht (haarmes, stootmes, troffel). Het gaat in elk geval niet om de volledige gereedschapskist van één van die vakmensen.

Verscheidene werktuigen werden door de smid getekend. De smidstekens op de onderzochte hakbeitels, de breekbeitel, de kuipersdissel en de troffel schijnen identiek te zijn: een in een rechthoek gedreven stempel 'ID'²⁵⁸ (fig. 60:1, 60:5, 63:3, 65:3). Op het boorijzer en de timmermansdissel (fig. 63: 2, 65: 4) is het teken niet met zekerheid te identificeren.

Van sommige gevonden werktuigen (omslagboor, breekhamer, hecht) mag men met zekerheid stellen dat ze nooit gebruikt werden; de toestand van de andere laat hetzelfde vermoeden. Bovendien werden van de ijzeren werkende delen geen stelen

of hechten gevonden hoewel verscheidene houten voorwerpen (breekhamer, hecht, booromslag) gaaf bovengehaald werden. Dat alles – en het feit dat al die voorwerpen uit eenzelfde kist zouden komen – toont aan dat die werktuigen niet het gereedschap vertegenwoordigen dat aan boord gebruikt werd.

Mogelijk kunnen sommige werktuigen in verband gebracht worden met andere vondsten van de wraksite zoals de tangen met de koperdraad en de nagels.

Een datering op basis van de vorm is niet mogelijk gezien de vorm in de loop der tijden nauwelijks veranderde. Datering op basis van smidstekens is nog niet mogelijk aangezien daar nauwelijks catalogi van bestaan.

2.3.4.3 Koperdraad

Tot de lading behoorden - naast een aantal losse draden die oorspronkelijk tot een rol behoord hebben - ook de 21 volledige rollen koperdraad (fig. 66). De draden hadden 12 verschillende diktes (tussen 0,08 en 0,76 cm) met een minimum verschil van 0,02 cm²⁵⁹. Een rol bestaat telkens uit een aantal met elkaar verbonden eenheden die omwikkeld zijn met een koperdraad. De hele rol is nogmaals omwonden met een koperdraad. Koperdraad was op schepen niet ongewoon. Op VOC-schepen waren ze zowel als exportproduct en als reservemateriaal aanwezig. Verschillende ambachtsheden gebruikten het aan boord voor de vervaardiging van werktuigen, zoals laadpriemen voor kanonnen of prikkers voor patroontassen²⁶⁰.

2.3.4.4 Tabakspijpen²⁶¹

Naast de kist met werktuigen en de tonnen met nagels werden er verspreid over de wraksite ook fragmenten van tabakspijpen gevonden. Het gaat om 139 koppen, 24 steelfragmenten met aanzet van de ketel en de hiel, 421 steelfragmenten en 11 mondstukken. De pijpen zijn allemaal van hetzelfde type met ovale kop. Op

FIG. 61 Een breekhamer en breekbeitel van de Buiten Ratel-wraksite.

Caulking hammer and chisel from the wrecksite.



²⁵⁸ Voor de VOC-schepen *Hollandia* en *Amsterdam* is een smid bekend met de naam Jurriaan Degenaar. Hij leverde kuipers, timmermans- en metselaarsgealchap. Gawronski 1996, 154.

²⁵⁹ De dikte van de draden varieert tussen 0,08; 0,11; 0,15; 0,18; 0,2; 0,22; 0,24; 0,55; 0,62; 0,67; 0,74; 0,76 cm.

²⁶⁰ Gawronski 1996, 167 en 288.

²⁶¹ Luc Muylaert met medewerking van Frans De Buyser. Een eerste studie van de pijpen werd uitgevoerd door Don Duco in 2004.

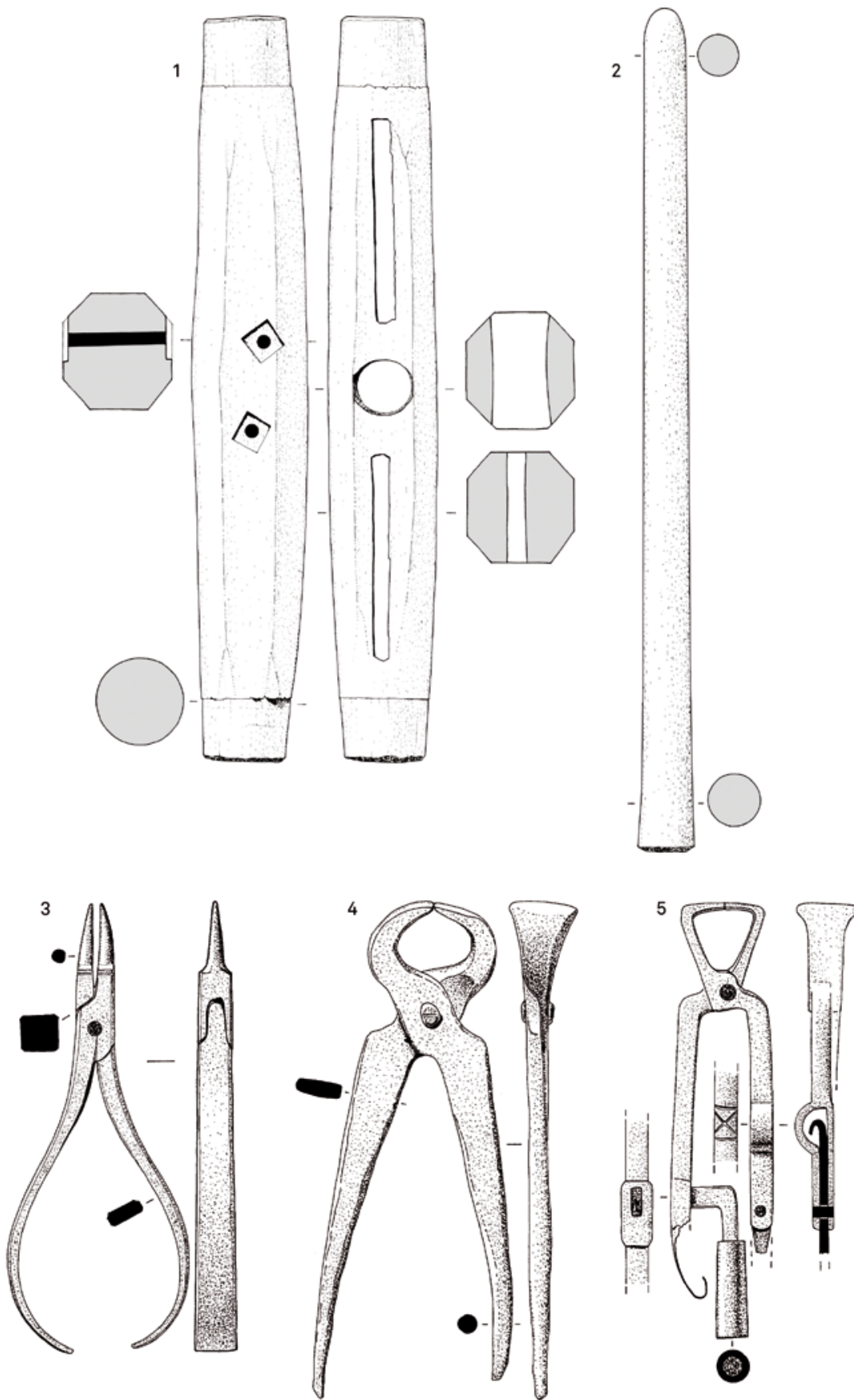


FIG. 62 1: houten breeuwhamer en 2: houten steel, schaal 1:3; 3: rondbektang, 4: trektang, 5: tang van onbekend type. Schaal 1:2.
1: wooden caulking hammer and 2: wooden helve, scale 1:3; 3: round-nose pliers, 4: pincers, 5: pliers of unknown type. Scale 1:2.

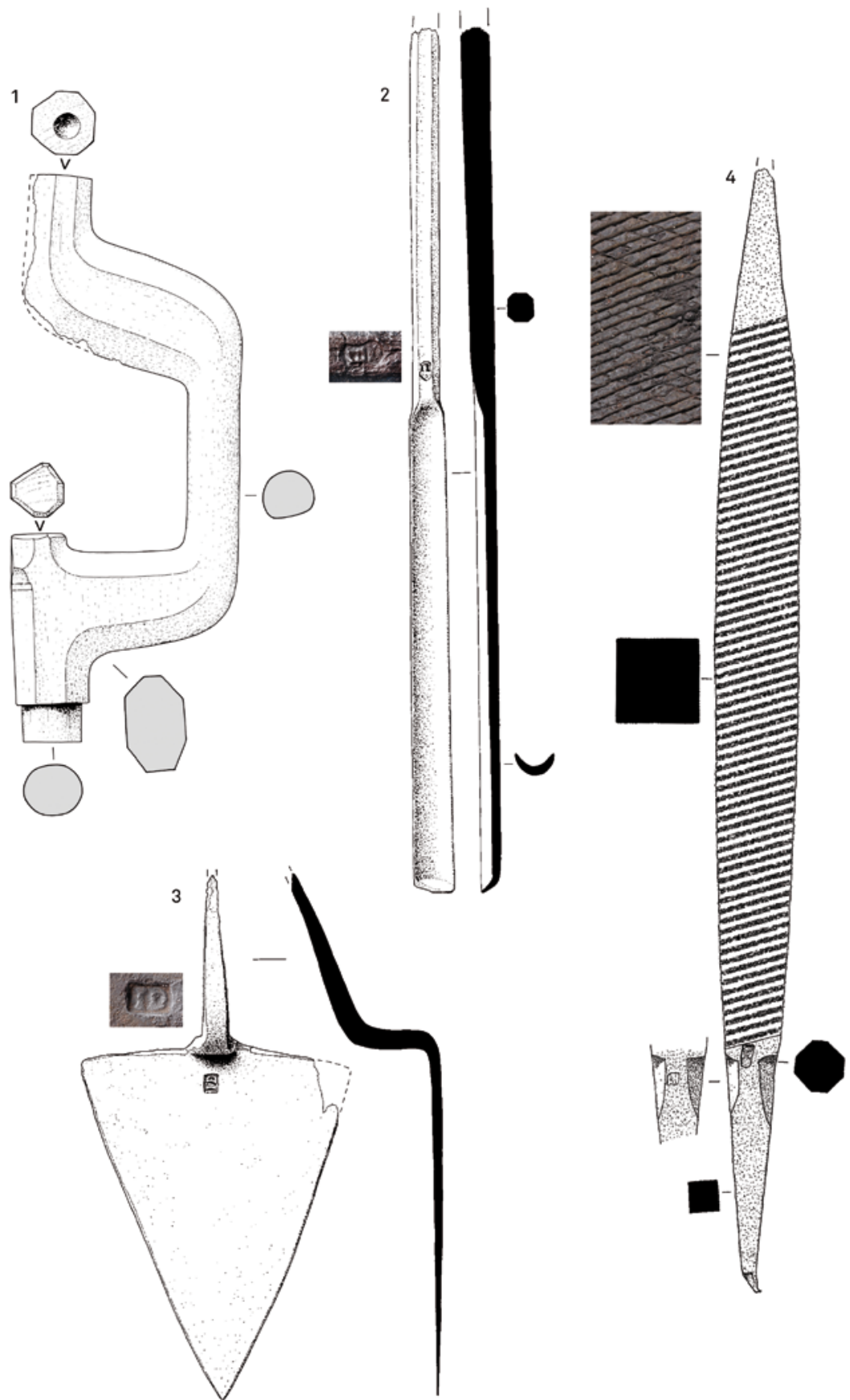


FIG. 63 1: boormslag, 2: boorijzer, 3: troffel, 4: vijl. Schaal 1:3.
1: brace, 2: bit, 3: trowel, 4: file. Scale 1:3.



FIG. 64 Details van touwresten en textiel rond een vijl.
Details of rope fragments and textile around a file.

deze kop werd er steeds een radering aangebracht. Geen enkele pijp was nog volledig²⁶². Sommige waren plaatselijk of volledig bruin of zwart verkleurd, waarschijnlijk door de corrosie van metalen objecten die zich in de directe omgeving bevonden²⁶³.

Op de hiel van de pijp werd een stempel aangebracht die verwijst naar een pijpenfabrikant. Deze had de vorm van een letter, een cijfer of een figuur. Op de pijpen van de Buiten Ratel komen 13 verschillende hielmerken voor. Het merk 'parel' (fig. 67: 1) en de 'ongekroonde K' (fig. 67: 2) komen het meest frequent voor, respectievelijk 77 en 36 keer. De overige merken: '9 gekroond', '22 gekroond', '25 gekroond', '41 gekroond', '65 gekroond', 'D ongekroond', 'M gekroond', 'P gekroond', 'bril (of beugeltas)', 'koffiekan' en 'zespuntige ster' komen één tot maximum zes keer voor. Naast de hiel van de pijp werd meestal een bijmerk aangebracht in de vorm van een wapenschild met in vele gevallen (op 118 van de 139 pijpenkoppen) een 'S' erboven. Deze stempels verwijzen naar de plaats van herkomst. In het geval van de Buiten Ratel is dat het wapen van Gouda, met in een schildje zes sterren in twee verticale rijen van drie en gescheiden door een dubbele lijn²⁶⁴. Het wapenschild was een kwaliteitsmerk, toegepast door de gilde vanaf 1739 om imitaties terug te dringen²⁶⁵. De 'S' boven het schild (fig. 67: 3) komt vanaf 1740²⁶⁶ in gebruik en verwijst naar de "slegte" of gewone kwaliteit van de pijp²⁶⁷. Drie pijpen ('25 gekroond', 'koffiekan', en '9 gekroond') dragen geen bijmerk. Ze zijn mogelijk niet uit Gouda afkomstig of dateren van vóór 1739.

Op de steel werd vaak een enkelvoudige bandstempel aangebracht, met of zonder naam, die aangaf waar de pijp vastgehouden moest worden. Vijf bandstempels met naam²⁶⁸ kunnen gekoppeld worden aan een pijpenhandelaar of pijpenmaker: enkel

de naam 'PANSER:PANSER' kan aan pijpenhandelaar Benjamin Panser worden toegewezen. Die leefde kort voor het midden van de 18de eeuw. De bandstempel met de naam 'Anthonie Soufree' komt voor op zes bandstempels en wordt gedateerd vanaf 1731, maar mocht de pijpenkop met het hielmerk 'gekroonde P' passen, dan is dit pas vanaf 1739.

Wat de datering betreft, kwamen sommige hielmerken al in de 17de eeuw voor, maar worden ze, in combinatie met het wapenschild, pas vanaf 1739 (zonder 'S') of vanaf 1740 (met 'S') gedateerd. Drie pijpen zijn niet voorzien van een wapenschild van Gouda²⁶⁹. Dit wil zeggen dat ze niet uit Gouda afkomstig zijn of dat ze wél uit Gouda afkomstig zijn, maar dateren uit de periode vóór 1739 of van *fijne* of *porcelijne* kwaliteit waren. De 'K ongekroond', door Duco gedateerd vanaf 1759, werd al aange troffen in de *Amsterdam*, een schip dat vertrok in 1748²⁷⁰. Wat de datering aan de hand van hiel- en bandmerken betreft, zijn volgende gegevens op te merken: één pijp heeft als hielmerk de '22 gekroond' en een bandmerk met de naam Jacobus Van der Kist die van 1729 tot 1761 werkzaam was. De 'D ongekroond', die éénmaal op het wrak voorkomt, werd maar vervaardigd tot 1745/1755. Maar één pijp vertoonde duidelijke sporen van het roken. De pijpenkop is van het type rondbodem, dus zonder hiel²⁷¹. Volgens Duco waren pijpen van dit type de betere kwaliteit voor de werkende klasse. Dit type ontstond voor het midden van de 18de eeuw²⁷². Tabakspijpen kunnen zowel voor de export geweest zijn als voor het persoonlijke gebruik van de opvarenden²⁷³. Voor de export werden ze verpakt in kisten, manden of tonnen opgevuld met boekweitdoppen. Leveranciers van de VOC haalden hun pijpen voornamelijk uit Gouda²⁷⁴.

De pijpen uit de Buiten Ratel kunnen ofwel een deel van de lading geweest zijn, ofwel meegevoerd zijn als reserve voor gebruik aan boord. Hoewel kleipijpen als dateringsmiddel zeer complex zijn, kunnen ze in vele gevallen de ondergangsdatum van een schip nauwkeuriger omschrijven²⁷⁵. Als datering nemen we in dit geval aan dat het geheel van de pijpen pas vanaf 1740 kon zijn verscheept (cf. 'S' die pas in 1740 verplicht wordt).

2.3.4.5 Kwiksulfide²⁷⁶

Op de site werd ook één roodgekleurde metaalachtige klomp met een groot soortelijk gewicht (van ongeveer 7 kg) (fig. 68) aangetroffen. De klomp heeft een onregelmatige vorm en is langs één zijde egaal. Hij is opgebouwd uit een enigszins gelaagde, dichte massa van fijne, verlengde kristallen. Er werd een EDS-spectrum (fig. 69) en een X-stralendiffractogram (fig. 70) gemaakt. De EDS-analyse

²⁶² De oorspronkelijke lengte van een maatpijp uit deze periode was 21 duim of 55 cm. Duco 1987, 44.

²⁶³ Dit fenomeen werd ook waargenomen op de pijpen uit de *Vrouw Maria*. Mellanen 2003.

²⁶⁴ Gouda telt vanaf 1640 kwaliteitsvolle pijpenmakerijen. In 1660 wordt daar de pijpenmakersgilde opgericht. Den Braven 2006, 6.

²⁶⁵ Duco 2003, 32. Octrooi van november 1739.

²⁶⁶ Duco 2003, 32. octrooi van 4 maart 1740.

²⁶⁷ 'Porcelaine' pijpen mochten enkel een wapenschild op de zijde van de hiel dragen, terwijl de fijne en mindere soort van twee wapens met daarboven de 'S' moest voorzien zijn. Duco 2003, 32.

²⁶⁸ Het zijn PANSER:PANSER; V.CHUT; I.C.

(of G.?) SORGE; A. SOUFREE; IAC.V.KIST.

Info over het bandmerk PANSER:PANSER.

Schriftelijke mededeling Don Duco. Het bandmerk V.CHUT. kan misschien gekoppeld worden aan Pieter Verschut maar dit is niet zeker. Het merk I.C/G? SORGE is niet bekend.

²⁶⁹ Het zijn de hielmerken: 9 gekroond, 25 gekroond en koffiekan.

²⁷⁰ Gawronski 1996, 162. Duco dateerde dit merk pas vanaf 1759, maar nuanceerde zijn datering later. Duco 2003, merk 385. "De merken nr 384 (gekroonde K) en 385 (ongekroonde K) zijn dezelfde en lopen, wellicht met een periode van non-activiteit, in elkaar over. Het is mogelijk dat de kroon eerder is vervallen, zulke details werden lang niet altijd

opgeschreven." Schriftelijke informatie Don Duco.

²⁷¹ Het hielmerk is de gekroonde 41, tussen 1720-1841 in gebruik. Duco 2003, merk 980.

²⁷² Duco 1987, 28 en 47.

²⁷³ Een zeeman mocht omzeggens een doos tabakspijpen van 12 stuks met zich meenemen op een VOC-schip. Van der Horst 1991a, 55.

²⁷⁴ Gawronski 199, 162.

²⁷⁵ De oorzaak van die moeilijkheid ligt bij de mogelijke verstoring van pijpen en pijpen ingespoeld van andere wrakken alsook om de moeilijkheid om de hielmerken te herkennen en exact te dateren. Den Braven 2006, 28.

²⁷⁶ Peter Van den haute en Florias Mees.

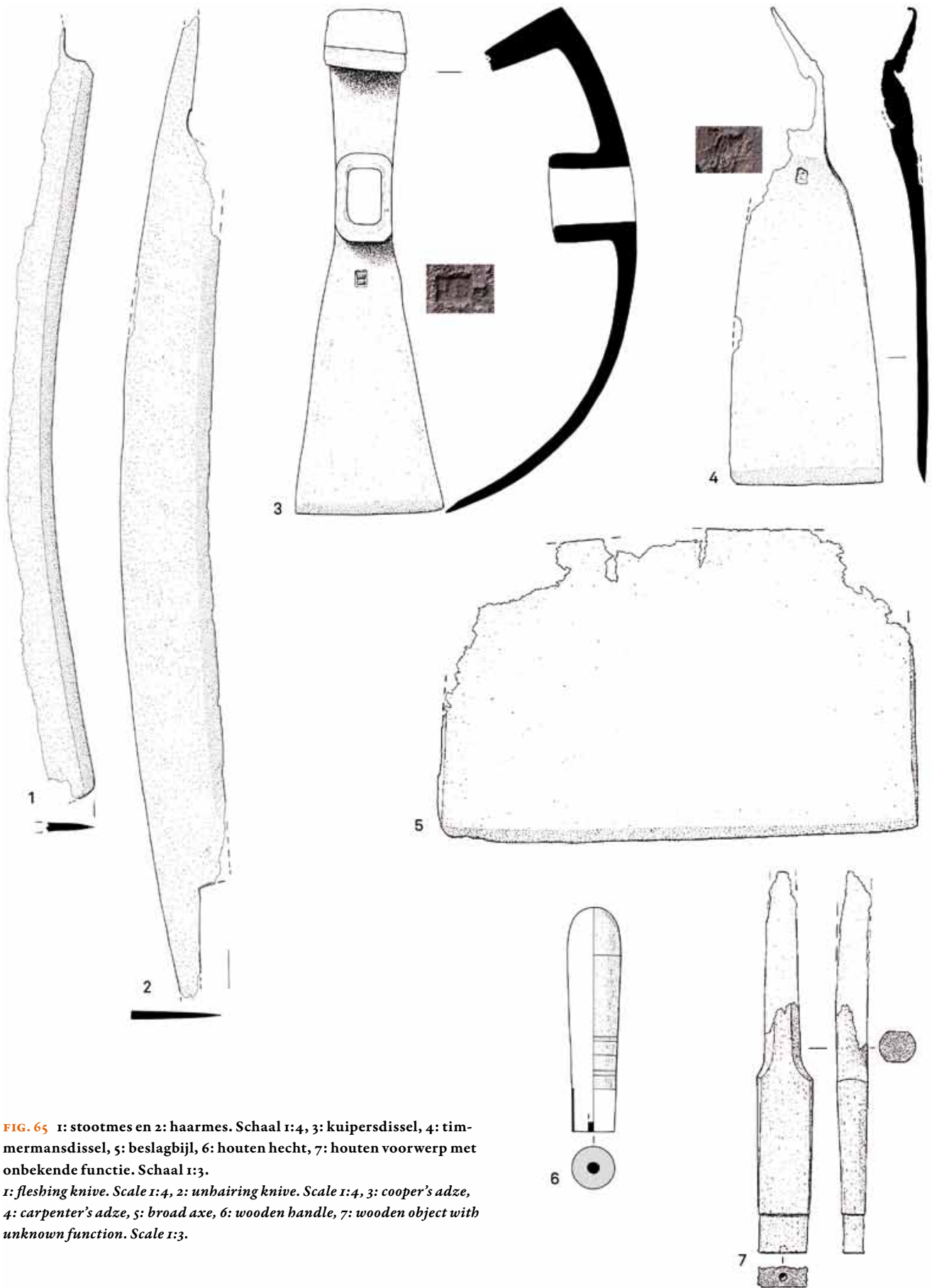


FIG. 65 1: stootmes en 2: haarmes. Schaal 1:4, 3: kuipersdissel, 4: timmermansdissel, 5: beslagbijl, 6: houten hecht, 7: houten voorwerp met onbekende functie. Schaal 1:3.

1: *fleshing knife*. Scale 1:4, 2: *unhairing knife*. Scale 1:4, 3: *cooper's adze*, 4: *carpenter's adze*, 5: *broad axe*, 6: *wooden handle*, 7: *wooden object with unknown function*. Scale 1:3.

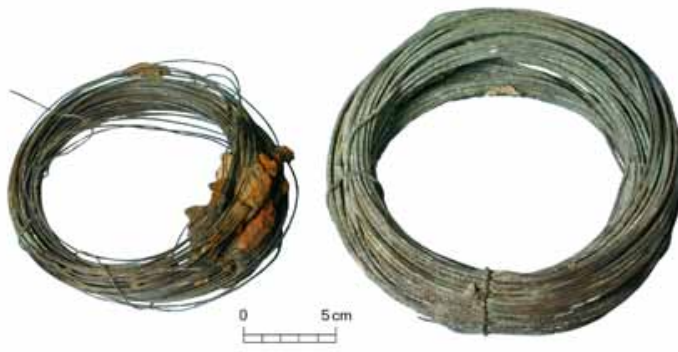
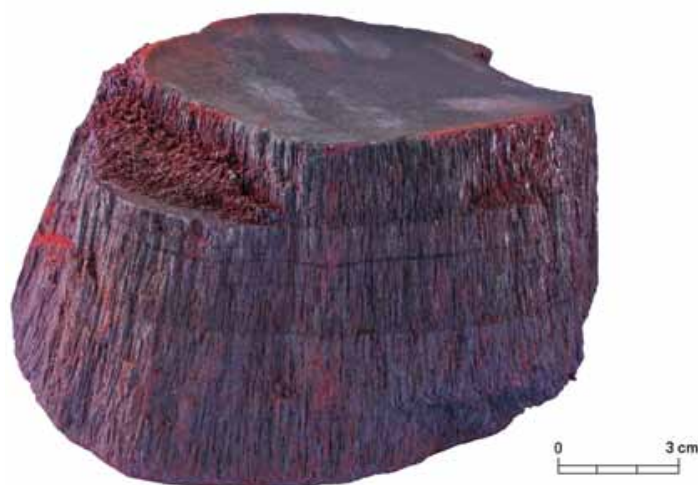


FIG. 66 Rollen koperdraad.
Copper wire rolls.



FIG. 67 1-2: Hielmerken en 3: bijmerk op pijpen van de wraksite.
1-2: Heel marks and 3: side mark on the clay pipes of the wreck site.

FIG. 68 Klomp kwiksulfide.
Clump of mercury sulphide.



bepaalde dat de chemische bestanddelen zwavel (S) en kwik (Hg) zijn (het aangegeven koolstof (C) en silicium (Si) hebben respectievelijk betrekking op de gebruikte *coating* en op onzuiverheden). Het X-stralendiffractogram toonde aan dat de inwendige bouw van de kristallen overeenkomt met dit van het mineraal cinnaber (formule: HgS) waardoor het blok als vermiljoen gedetermineerd werd. Vermiljoen is de naam die men geeft aan cinnaber dat men kunstmatig produceert op basis van kwikzilver en waarmee al eeuwenlang de kleurstof vermiljoen bereid wordt. Die werd bijvoorbeeld gebruikt door Jan van Eyck in het 'Lam Gods'. Natuurlijk komt cinnaber op verschillende plaatsen voor. De wereldwijd meest bekende vindplaats is Almadèn de la Plata in Centraal-Spanje.

In de vroege 17de eeuw was Amsterdam het belangrijkste Europese productiecentrum van vermiljoen²⁷⁷. De productie piekte in 1760, toen alleen al naar Engeland niet minder dan 16.000 kg werd uitgevoerd. Na 1760 daalde de Amsterdamse productie drastisch door de toenemende invoer vanuit Duitsland en China²⁷⁸.

Pigmenten gingen aan boord voor de export, maar werden ook op de werf en op de schepen gebruikt. In VOC-equipagelijsten staat dan ook *fermiljoen* vermeld, *ongemale* of *heel*²⁷⁹. Op het wrak van de *Hollandia* vond men eveneens fragmenten ongemalen vermiljoen, vermoedelijk geleverd door Harman Berewout²⁸⁰.

2.3.4.6 Nog niet bestudeerde objecten

Een rol bladlood en een metalen aambeeld konden tot nu toe nog niet bestudeerd worden.

Conclusie: lading

In de categorie lading zitten een heleboel objecten die omwille van hun gebruik en/of grote hoeveelheden in deze categorie be-

handeld zijn. De tonnen met nagels, waarvan er drie in deze bijdrage behandeld zijn, behoren quasi zeker tot deze groep. Dat er meer dan drie tonnen gebruikt werden aan boord van een schip lijkt vrij onwaarschijnlijk. Voor het kwiksulfide geldt dan weer een ander criterium om bij de lading gerekend te worden, nl. het feit dat dit een ruwe stof was die nog verwerkt moest worden. De werktuigen blijken ook tot deze groep te behoren; de ongemonteerde en ongebruikte staat ervan wijzen daarop. Van sommige objecten ontbreken de grepen volledig. Daarbij komt nog dat troffels en stoot- en haarmessen al helemaal geen scheepsbenodigdheden zijn. Voor de pijpen is er enige twijfel. Zeelui namen grote hoeveelheden pijpen mee als reserve, omdat ze zeer broos waren.

Wat datering en herkomst betreft, beroepen we ons op de gegevens van de pijpen en de tonnen: de *terminus post quem* van 1735 als jongste kapdatum voor het hout en de datering van 1740 voor de meeste pijpen. Het hout van de tonnen is afkomstig uit het Balticum, maar dat hoeft niet te verbazen aangezien hout één van de grootste exportproducten uit deze regio was. De pijpen zijn dan weer in Gouda vervaardigd.

2.3.5 *Bijzondere persoonlijke voorwerpen, geschenken of handelswaar*

Enkele voorwerpen waren wellicht het persoonlijke bezit van opvarenden of werden meegenomen als geschenk. Het gaat om een gegraveerde tabaksdoos, een gouden zakhorloge en een mesheft dat aan de achterzijde met een penning beslagen is.

Bij de behandeling van de andere categorieën (2.3.2; 2.3.3; 2.3.4) werden tevens twee lepels, een tabakspijp en twee gevesten besproken die evenzeer bij het persoonlijke bezit van de opvarenden zouden kunnen behandeld worden.

²⁷⁷ Van Schendel gaf in 1972 een transcriptie uit van een handleiding voor het maken van vermiljoen op de Nederlandse manier, afkomstig uit een 17de-eeuws manuscript bewaard in de gemeentearchie-

ven van Amsterdam, genaamd de Pekstok nota's naar Willem Pekstok, verhandelaar.

²⁷⁸ Gettens *et al.* 1972, 48.

²⁷⁹ Gawronski 1996, 167, 169, 174, 275.

²⁸⁰ Gawronski *et al.* 1992, 439.

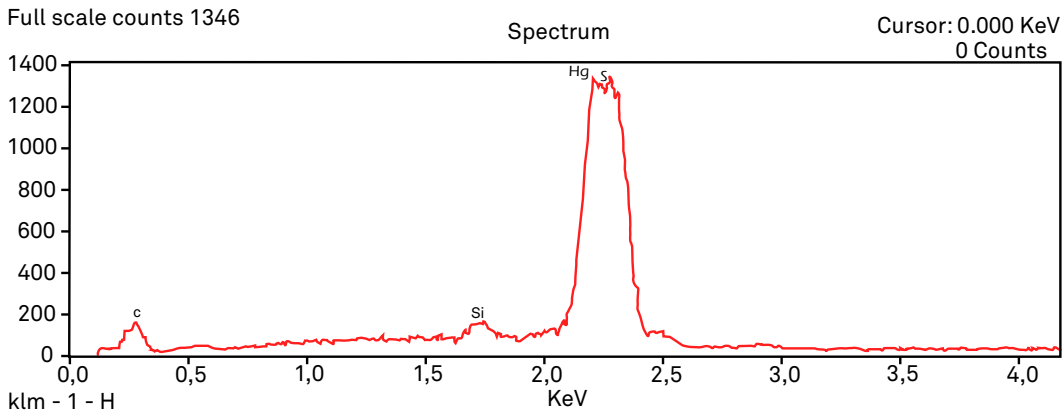


FIG. 69 EDS spectrum van de klomp.
EDS spectrum of the clump.

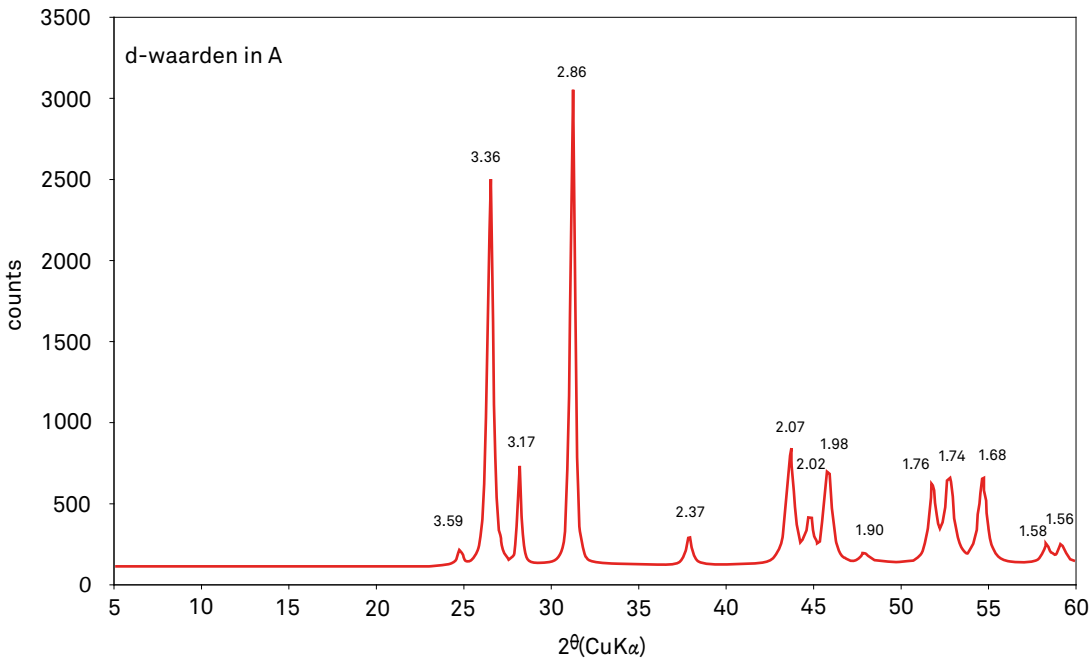


FIG. 70 X-stralendiffractogram van de klomp.
X-ray diffractogram of the clump.

2.3.5.1 Tabaksdoos

De bodem van een gegraveerde tabaksdoos uit messing (fig. 71) heeft een quasi rechthoekige vorm (ongeveer 13,5 x 5,5 cm) met rocaillevormige accolades aan de korte zijden. De wanden zijn aan de bodem gesoldeerd. Aan het uiteinde van één wand bevinden zich twee scharnieren. De wanden zijn ingedeukt. De stijl en vorm plaatsen het voorwerp in het midden van de 18de eeuw. Enkele dozen met dezelfde accoladevorm uit het midden van de 18de eeuw zijn bewaard in het Metropolitan Museum of Art in New York²⁸¹. Vanaf de 17de eeuw werden tabaksdozen gemaakt in een koperlegering. Dozen in kostbare materialen als

zilver en parelmoer werden in de 17de eeuw enkel voor de hogere klasse vervaardigd.

Op de bodem staat een figuratieve voorstelling waaronder de tekst 'De goddelijke straf over de jongens van Bettel'. Links wordt de profeet Elisa weergegeven en rechts worden twee figuren door beren verscheurd, terwijl verschillende andere personen wegluchten. Dit verwijst naar het verhaal van Elisa, de profeet van Jericho, die naar Betel ging om de afgoderij te bestrijden en door de plaatselijke jeugd werd uitgescholden als 'kaalkop'. Elisa vervloekte hen en 42 kinderen werden door twee berinnen verscheurd.

²⁸¹ Kisluk-Grosheide 1988, 213 (fig. 23, 24), 214 (fig. 27, 28), 223 (fig. 57,58).

FIG. 71 Bodem van een gegraveerde tabaksdoos.
Bottom of an engraved tobacco box.



De interpretatie van de gravure op de tabaksdoos kan verschillende richtingen uitgaan. Zo staat er *Bettel* in plaats van *Betel*. *Betel* is het huidige Palestijnse “Beitin” ten noorden van Jeruzalem. Er bestaat dikwijls verwarring met *Bethlehem*, dat ten zuiden van Jeruzalem ligt. *Bettel* verwijst ook naar oudere schrijfwijzen van *Bethlehem* zoals ‘*Bettelhem*’. Maar andere interpretaties zijn eveneens mogelijk. Misschien was het een stichtende tekst om tijdens de lange zeereis het vloeken te laten? *Betel* betekent in het Hebreeuws ‘huis van God’. Vloeken, het beschimpen van Gods naam kon zware gevolgen hebben, zeker tijdens een gevaarlijke zeereis.

De tabaksdoos hoeft geen verwijzing in te houden naar het VOC-schip *Bethlehem*²⁸², hoewel dit op het eerste gezicht aantrekkelijk lijkt. Tabaksdozen en zeker goedkope varianten werden meer in serie gemaakt dan op bestelling; de decoratie was afkomstig van bestaande modellen of dozen. In de vestingstad Bour-tange werd een ovale tabaksdoos gevonden met dezelfde voorstelling van *Elisa*. De afbeelding is afkomstig uit de prentbijbel van *Matthaeus Merian*, overgenomen door *Pieter H. Schut*²⁸³. Deze wordt eveneens gedateerd tussen het tweede kwart en het midden van de 18de eeuw. Op de *Hollandia* trof men eveneens een tiental koperen tabaksdozen aan²⁸⁴.

De exacte herkomst is bijna niet te achterhalen, al weten we dat tabaksdozen zowel in Nederland als Duitsland massaal geproduceerd werden. Het Nederlandse opschrift wijst uiteraard in de richting van de Nederlanden, hoewel in *Iserlohn* (Duitsland) ook dozen werden gemaakt met Nederlands opschrift²⁸⁵. De

makers en decorateurs van tabaksdozen zijn bijna nooit terug te vinden aangezien de dozen vrijwel nooit gedateerd of gesigneerd werden²⁸⁶. Deze doos verwijst naar het persoonlijke tabaksgebruik van een opvarende.

2.3.5.2 *Zakhorloge*²⁸⁷

Een opmerkelijke vondst is een gouden zakhorloge (fig. 72), gevat in twee horlogekasten. In dezelfde context werden ook twee reserveglazen aangetroffen. Dit stuk werd volledig gereinigd door de vinders voorafgaandelijk aan het onderzoek.

De in goud gedreven binnenkast van het horloge is versierd met een nog niet nader geïdentificeerde mythologische of allegorische voorstelling²⁸⁸, binnen een krans van voluten en bloemenranken. Deze krans vertoont duidelijke rocaillekenmerken en laat toe het object niet voor ca. 1725 te dateren²⁸⁹ (fig. 73: 3).

De (onversierde) buitenkast is vervaardigd in een koperlegering, die oorspronkelijk bekleed was, wellicht met leder, hout, schildpadschelp of roggehuide (fig. 73: 4). De gaatjes voor de bevestiging en versiering van het leder zijn nog goed te zien; een aantal ervan bevatten nog een nageltje. Tussen de binnen- en buitenkast werden bij het reinigen nog enkele fragmenten stof waargenomen. De onderdelen van het uurwerk zelf zijn uitgevoerd in (verstaald) ijzer en messing, waarvan de zichtbare gedeelten vuurverguld zijn. Op de ijzeren onderdelen na, die door corrosie nagenoeg geheel zijn verdwenen, is het horloge in opmerkelijk goede staat.

²⁸² Dit schip is gestrand op de Vlaamse banken voor Oostende op 29 december 1741 met bestemming Ceylon en werd nog niet gevonden.

²⁸³ Brongers 1993, 467.

²⁸⁴ Gawronski *et al.* 1992, 370-371.

²⁸⁵ Brongers 1993, 469.

²⁸⁶ Kisluk-Grosheide 1988, 203.

²⁸⁷ Erik Wauters, Michiel Van Hees en Elke Op de Beeck.

²⁸⁸ V.l.n.r.: een man in wapenrok, een hond die

naar hem omkijkt en een vrouw met wapperend gewaad met speer in de hand; boven het tafereel, een putto. Rechts van het paar een boom. Gaat het om een voorstelling van *Diana en Acteon*?

²⁸⁹ Meis 1981, 47-48.



FIG. 72 Zakhorloge en detail met signatuur van de maker.
Pocket watch and detail of the watchmaker's signature.

Het horloge werd onderzocht door specialisten van de Antiquarian Horological Society (AHS), afdeling Nederland die hierover een studiedag organiseerden²⁹⁰, waaraan ook externe specialisten, o.m. inzake goud- en zilvermerken hun medewerking ver-

leenden²⁹¹. Tijdens deze studiedag werden de conclusies van een eerste onderzoek, uitgevoerd door het Mechelse Horlogeriemuseum²⁹² aangevuld (en deels weerlegd), waardoor een precieze datering van het horloge vooropgesteld kon worden. Zoals blijkt uit de wijzerplaat (fig. 72), die eveneens in goud is gedreven, gaat het om een zogenaamd dag/nacht horloge. Kenmerkend voor een horloge van dit type is dat aangegeven wordt of het dag of nacht is door middel van een zon- of maanvormige wijzer op een plaatje met twee verschillende kleuren dat te zien is in een opening uitgespaard in de wijzerplaat. Het uur zelf wordt aangegeven op de binnenste cijferring met de Romeinse cijfers VI tot VI. In het geval van de dagaanduiding is dat dus 6 tot 18 uur overdag, in het geval van de nachtaanduiding, 18 tot 6 uur 's ochtends. In het venstertje onderaan wordt de dag van de maand weergegeven. Bij de reiniging bleek in dit venstertje het cijfer twee te staan, maar rechts daarvan was al de aanzet van het cijfer drie te zien²⁹³. Als het horloge al liep en exact was ingesteld, is het dus stilgevallen tussen de tweede en de derde dag van de maand. Een (ontbrekende) centrale wijzer zorgde voor de aanduiding van de minuten op de buitenste cijferring, met vijf minuten aanduiding in Arabische cijfers.

Voor de datering van het wrak is het belangrijk te noteren dat vanaf ca. 1750 dag/nacht horloges in onbruik raakten²⁹⁴. Bovendien werden de wijzerplaten na die datum vrijwel nog uitsluitend in email vervaardigd²⁹⁵. De ongeschreven wetten van de mode hebben er ongetwijfeld toe geleid dat alvast de gerenommeerde uurwerkmakers in de grote steden deze nieuwe ontwikkelingen al zullen gauw zullen hebben gevolgd.

Over de maker van het horloge bestaat geen twijfel: op de wijzerplaat staat de signatuur: "BERN^d SCALE AMSTERDAM" (fig. 72). Van Bernard Scalé is bekend dat hij gevestigd was te Amsterdam. Zijn werkplaats bevond zich in de Beursstraat, op de hoek van de Dam. Hij blijkt zowel staande klokken als zakhorloges vervaardigd te hebben²⁹⁶. Hij wordt in deze stad vermeld in 1750 en stierf er in 1771. Te oordelen naar de naam, was hij wellicht van Hugonotische afkomst. Na de revocatie van het Edict van Nantes door Lodewijk XIV (1685) weken de Franse Hugonoten massaal uit naar Engeland of naar de Noordelijke Nederlanden. Vele van deze migranten waren uitmuntende vaklui. Zij vestigden zich bij voorkeur in de grote stedelijke centra waar ze tot de beste edelsmeden, uurwerk- of wapenmakers werden gerekend.

Aan de binnenzijde van het gouden achterdeksel van het horloge zijn vier merken afgeslagen (fig. 73: 1).

- Het stadsmerk van Amsterdam: drie letters 'X' in een schild onder een kroon in de vorm van een vlammetje. Dit wijst erop dat het horloge ter keuring is aangeboden in Amsterdam en bijgevolg ook daar vervaardigd is. Belangrijk voor de datering is dat de vorm van het kroontje regelmatig verandert en vanaf ca. 1750 voorzien is van bolletjes²⁹⁷.
- Een meestermerk 'PB' van de goudsmid²⁹⁸. Dit verwijst naar Pierre Daniel Bellanger, geboren in 1699 en vanaf 1727 als

²⁹⁰ Deze studiedag vond plaats te Odijk op 16 mei 2009. Organisatie: AHS, Nederlandse sectie, Anna van Burenlaan 3, 2012 Haarlem.

²⁹¹ Herman Roosjen, Sotheby's.

²⁹² Lange Schipstraat 13, 2800 Mechelen.

²⁹³ Deze originele positie is niet meer zichtbaar

op fig. 72.

²⁹⁴ Spiegl toont een uurwerk met dag/nacht aanduiding gedateerd 1695. Spiegl 1982, 45. Meis toont een Engels horloge van 1710 met dag/nacht aanduiding, fig. 132, p. 97.

²⁹⁵ Zie o.m. Meis 1981, passim.

²⁹⁶ Morpurgo 1970, III.

²⁹⁷ Voet 1912, 127. Citroen 1975, xiii en uitslaande achterflap: grote keur voor goud=23 karaat 8 grein.

²⁹⁸ Citroen 1975, 141.

goudsmid ingeschreven in de gilde van Amsterdam. Deze goudsmid was gespecialiseerd in het vervaardigen van gedreven horlogekasten. Hij overleed in 1768.

- Een gehaltemerk met afbeelding van de provinciale leeuw. Dit merk werd aangebracht vanaf 1663 om aan te geven dat dit een werk is van de grote keur²⁹⁹. De kroon boven de leeuw is niet goed te zien (zwak geslagen of gesleten pons).
- De jaarletter 'G' in een rond veld. Elk jaar op Sint-Elooisdag (15 december) werd een nieuwe deken van de gilde van edelsmeden verkozen en werd een nieuwe jaarletter - ook "decanaatsletter" genoemd - ingevoerd. De jaarletters werden gebruikt in volgorde van het alfabet, zodat ze om de 26 jaar terugkeerden. Alleen in uitzonderlijke gevallen, zoals bijvoorbeeld bij het overlijden van een deken (waardoor een nieuwe deken moest worden verkozen), moest er dus ook een nieuwe jaarletter in gebruik genomen worden. Dit blijkt ook uit de chronologie van de Amsterdamse jaarletters, die precies bekend is. Zo begon

bijvoorbeeld een cyclus met de letter 'A' in 1735³⁰⁰ en eindigde met 'Z' in 1759; vervolgens weer 'A' in 1760 tot 'Z' in 1784³⁰¹. Een volledige 'cyclus' bedroeg dus niet noodzakelijk exact 26 jaar. Uit de gildearchieven blijkt dat de jaarletter 'G' werd gebruikt in 1717, 1741 en 1766³⁰².

Ook de achterplatine³⁰³ van het horloge (fig. 73: 2) draagt de signatuur 'Bern^d Scalé AMSTERDAM', evenals het nummer '615'. Dit nummer is ongetwijfeld een identificatienummer aangebracht door de maker. Dergelijke nummers worden wel eens als volgnummers beschouwd, hoewel onderzoek van de gehele productie van bepaalde uurwerkmakers aangetoond heeft dat dit voor dateringsdoeleinden een onbetrouwbaar criterium is³⁰⁴. Het is met andere woorden al te hypothetisch te stellen dat dit horloge het 615de is dat Bernard Scalé maakte. Het balanswiel³⁰⁵ is bevestigd op de achterplatine door middel van een versierde, barokke kloof. Langs de zijkant is nog duide-



FIG. 73 1: horlogekast met stempels, 2: achterplatine van het horloge, 3: in goud gedreven kast met voorstelling uit de Griekse mythologie, 4: buitenste kast in koperlegering. Schaal 1:1 (behalve de stempels).

1: Watch case with stamps, 2: back platine of the watch, 3: embossed case with mythological representation, 4: exterior case in copper alloy. Scale 1:1 (except for the stamps).

²⁹⁹ Voet 1912, 105-108. Citroen 1975, xiii.

³⁰⁰ Of, meer precies op 15 december 1734.

³⁰¹ Voet 1912 en Citroen 1975, uitslaande achterflap.

³⁰² Voet 1912 en Citroen 1975, uitslaande achterflap.

³⁰³ Het raderwerk van een uurwerk is aangebracht

tussen twee platines of stelplaten, waarin tappen zijn geboord waarin de assen draaien waarop de raderen zijn gemonteerd. De platines zijn met elkaar verbonden door middel van pilaartjes.

³⁰⁴ Zie bijvoorbeeld de productie van Jean-Antoine Lepine (Parijs 1720-1814), die ook ongenummerde horloges produceerde of voor grote bestellingen

aparte nummers gebruikte. Zie Chapiro 2001.

³⁰⁵ Het balanswiel (of de onrust) is essentieel voor de gangregeling van het horloge. Het voorkomt dat de energie (opgeslagen in de veer) zich onmiddellijk ontlaaft en zorgt er aldus voor dat het gangrad zich tand per tand voortbeweegt.

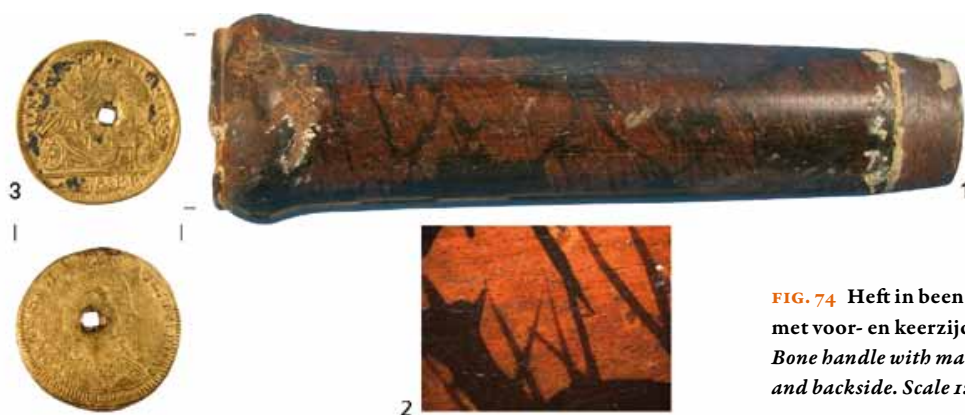


FIG. 74 Heft in been met macro-opname en penning met voor- en keerzijde. Schaal 1:1.
Bone handle with macro-photo and token with front- and backside. Scale 1:1.

lijk de snek³⁰⁶ te zien en de (vier) pilaartjes die de twee platines met elkaar verbinden.

Op de vraag naar de datering van dit horloge kan een precies antwoord gegeven worden. Meerdere elementen verschaffen relevante informatie. De stijlkenmerken en technische aspecten leveren de eerste belangrijke aanwijzingen. Zoals al vermeld moet op grond van de rocaillerversiering een datering vóór ca. 1725 uitgesloten worden. Bovendien zijn dag/nacht horloges met vergulde wijzerplaat na 1750 helemaal uit de mode en zullen ze door een gerenommeerde uurwerkmaker (zoals Bernard Scalé) niet meer zijn vervaardigd. De kans dat een individuele klant hierom vroeg, is bijzonder klein (maar kan niet geheel worden uitgesloten).

Ten tweede zijn er uiteraard het signatuur van de horlogemaker en het merk van de edelsmid. Bernard Scalé signeerde het horloge op twee plaatsen. Het begin van zijn productie is onbekend, maar situeert zich ten laatste in 1750. Hij overleed in 1771. De activiteit van edelsmid Pierre Bellanger te Amsterdam vond plaats tussen zijn inschrijving in het gilde in 1727 en zijn overlijden in 1768.

Op grond van bovenvermelde elementen samen kan al een datering tussen ca. 1725 en ca. 1750 vooropgesteld worden. Op grond van het stadsmerk en de jaarletter komt men ten slotte tot een precieze datering. Hoewel de jaarletter 'G' gebruikt werd in 1717, 1741 en 1766, blijkt uit bovenvermelde gegevens dat een ontstaansdatum in 1717 of 1766 erg onwaarschijnlijk is. De pons die voor de jaarletter 'G' gebruikt werd, is typisch voor het jaar 1741, zoals blijkt uit vergelijking met andere objecten voorzien van deze jaarletter, nagetekend door Voet³⁰⁷: in het ronde veld om de letter ontbreekt een stukje (als gevolg van sleet?). De pons gebruikt in 1766 vertoont deze eigenaardigheid niet. Hierbij komt dat de kroon in het stadsmerk evenmin overeenstemt met die gebruikt in 1766. De conclusie is bondig en laat weinig ruimte voor twijfel: het horloge werd ter keuring aangeboden tussen 15 december 1740 en 15 december 1741.

Ten slotte stelt zich de vraag naar het doel of de bezitter van dit kostbare kleinood. Gaat het om het horloge van de kapitein of van een belangrijke passagier? Of was het gewoon handelswaar? Tenzij een document opduikt, wat weinig waarschijnlijk is, zal deze vraag wellicht nooit met zekerheid beantwoord kunnen worden.

De onberispelijke staat van het horloge en de twee reserveglazen wijzen er alleszins op dat het horloge nog gloednieuw was. Verder onderzoek van de slijtage aan het raderwerk kan dit nog bevestigen. Dit zou er kunnen op wijzen dat het schip relatief kort na de vervaardiging van het horloge gezonken is.

2.3.5.3 Heft

Een in doorsnede rond heft (lengte: 9,5 cm) (fig. 74: 1) bezit een koperen beslagring en een verdikt uiteinde. De buitenkant van het heft werd vermoedelijk vervaardigd uit been³⁰⁸. Op een macrofoto (fig. 74: 2) is de beschildering van het heft duidelijk te zien. Het geschilderde patroon is sterk gelijkaardig aan dat van kostbare schildpadhuid. Een benen mesheft met gelijkaardig patroon werd rond 1700 gedateerd³⁰⁹. In de houten kern van het heft werd achteraan een rekenpenning genageld. De rekenpenning (fig. 74: 3) is doorboord door een vierkant nagelgaatje (2x2 mm)³¹⁰. Op de voorzijde staat de buste van Tsarina Anna van Rusland die regeerde tussen 1730-1740. Het omschrift luidt 'ANNA D G - RUS IMPRA'. Op de keerzijde staan twee knielende personen en een engel voor een tronende vorst(in). Het opschrift luidt 'DONA VITORIA TANTA'. In de afsnede staat 'C S A R P'. Dit staat voor 'Cristoph Sigmund Anert Rechen Pfennige'. De penningmaker Cristoph Sigmund Anert werd meester in Neurenberg op 6 april 1734 en stierf in 1754/68³¹¹.

Een typologisch gelijkaardig heft met een munt aan de achterzijde, uit het wrak van de *Hollandia*, was eveneens vervaardigd uit been³¹². Wellicht behoorde ook het heft van de Buiten Ratel-site toe aan een mes of dolk.

³⁰⁶ Naarmate de veer - die het gangwerk van een uurwerk aandrijft - afloopt, levert ze minder energie, waardoor het uurwerk minder precies gaat lopen. Dit nadeel wordt gecorrigeerd door de snek, een conische trommel, waarover de snekketting is gewonden die verbonden is met de veertrommel.

Hierdoor blijkt de kracht van de veer min of meer constant.

³⁰⁷ Voet 1912, 125.

³⁰⁸ Analyse door Kristof Haneca en Peter Van den haute.

³⁰⁹ Moore 2006, 2.

³¹⁰ Determinatie Frans De Buyser, VIOE.

³¹¹ Mitchiner, 533, nr. 37-3 VAR.

³¹² In Kist *et al.* 1980, 27: verkeerdelijk geïdentificeerd als ebbenhout. Later gepubliceerd in Gawronski *et al.* 1992, 472 als een benen heft.

Conclusie: bijzondere persoonlijke objecten, geschenken of handelswaar

Dit onderdeel heeft enkele opvallende objecten behandeld, die gezien hun exclusiviteit duidelijk elk aan een bepaalde persoon aan boord hebben toebehoord of voor iemand specifiek bestemd waren.

Het onderzoek van het horloge leverde een precieze datering op vanaf eind 1740 voor het vergaan van het schip. De herkomst van het horloge wijst ongetwijfeld naar de Noordelijke Nederlanden, terwijl dat voor de rekenpenning niet onmiddellijk duidelijk is. De tabaksdoos is met enige voorzichtigheid ook aan deze regio toe te schrijven.

2.3.6 Fragmenten van voorwerpen of voorwerpen met onbekende functie

Van een aantal voorwerpen is enkel een fragment bewaard, is de toestand te sterk verweerd of is de functie nog niet bepaald. Deze zijn in deze categorie ondergebracht. Een kleiner rond, tinnen recipiënt (diameter: 14,5 cm) (fig. 75), heeft een opstaande boord. Op de rand en ongeveer in het midden van het convexe voorwerp werd een parellijst aangebracht. Merktekens zijn niet waargenomen. Het voorwerp is sterk aangetast en vertoont grote gaten.

Twaalf koperen cilindervormige geplooid buisjes hebben een lengte van 10,8 tot 11,4 cm. De dikte van de koperplaat waaruit ze zijn vervaardigd bedraagt 0,2 cm en de diameter bijna 1 cm. De uiteinden werden gesoldeerd.

Een aantal metalen platen, enkele houten fragmenten (waarvan één doorboord), een dun rechthoekig plaatje (mogelijk uit hoorn) en een aantal lederen fragmenten hebben nog verdere studie nodig.

3 Slotbeschouwingen/Discussie

Het doel van deze studie was tweërlei: aan de hand van een gedetailleerde analyse van de vondsten de vertrekthaven van het schip te identificeren en via de informatie over de datering van de vondsten tot een precieze datering van het zinken te komen. De hoop bestond dat deze gegevens zouden leiden tot de identificatie van het schip. Alle gegevens van het vondstenonderzoek samengenomen, kan aan het einde van deze bijdrage een mogelijke regio van vertrek van het schip en een *terminus post quem* voor de ondergang van het schip vooropgesteld worden. Wat de identificatie betreft, kunnen tot nu toe enkel mogelijke richtingen voor identificatie van het schip zelf aangegeven worden. Wel zijn al verschillende punten aan te geven en zijn verdere onderzoeksvragen geformuleerd. De bevindingen worden hieronder op een rij gezet.

Over **het schip** zijn nog weinig gegevens bekend. De samenhangende wrakresten strekken zich uit over een maximale waargenomen oppervlakte van 20 m bij 6 m, waarbij de lengte bepaald wordt door een balk waarvan de functie nog niet bekend is. De beplanking aan beide zijden van deze balk is nog niet gedetermineerd.

Aan het zuidoostelijke uiteinde van deze structuur lagen drie ankers. Aan de hand van de ligging van de ankers kunnen we afleiden dat dit wellicht een stuk van de boeg is. Op de locatie van de vermoedelijke achterstevan werden nog geen structurele ele-



FIG. 75 Voorwerp in tin.
Tin object.

menten waargenomen. Aan de hand van deze gegevens kan over het schip amper iets worden gezegd. Verder onderzoek is in dat opzicht erg belangrijk en kan gegevens opleveren over de bewaarde gedeelten van het schip en over de reden van vergaan ervan.

Er werd echter wel een groot aantal **voorwerpen** geborgen, die zich in een zeer goede staat bevonden, in vergelijking met bijvoorbeeld de zeer gefragmenteerde voorwerpen uit het VOC-schip *Hollandia*. Daarbij behoren een aantal voorwerpen in bijzondere en/of kostbare materiaalsoorten zoals de sabelheften met parelmoer en vergulding, een gouden uurwerk en een blok vermiljoen.

De vondsten laten via een combinatie van argumenten vermoeden dat dit **schip aan de reis begonnen was**. Eerst en vooral is er de lading, zoals de kist met werktuigen, die in die hoeveelheden en in die samenhang niet allemaal op een schip konden gebruikt worden, maar aan timmerlui, metselaars, breeuwers, kuipers, smeden, leerlooiers en konstabels toe te wijzen zijn en bovendien nog niet gebruiksklaar waren. Daarnaast zijn er ook andere stukken die vermoedelijk onder de term exportlading horen: tonnen met nagels, koperen rollen en een blok kwiksulfide, misschien zelfs ook de geweerstenen, patroontassen en pijpen. De ligging van het wrak en de afwezigheid van uithemse handelsgoederen wijzen er op dat dit schip naar alle waarschijnlijk pas aan zijn reis begonnen was.

Gezien de hoeveelheid en diversiteit aan werktuigen was het schip mogelijk uitgevaren om onder andere te voorzien in de bouw/herstel van een vestiging en/of een schip (of meerdere van elk). Maar de werktuigen kunnen ook gewoon een lading geweest zijn, bedoeld voor een werkplaats.

Hierbij aansluitend had het schip wellicht (ook) een handelsmissie. Typische handelsgoederen werden echter niet in zeer grote hoeveelheden teruggevonden. Ter vergelijking moet wel rekening gehouden worden met het feit dat bijvoorbeeld VOC-schepen niet veel 'herkenbare' handelsgoederen aan boord hadden, behalve edel metaal in baren en munten, 'koopmanschappen', gebruiksgoederen en ballast voor de vestigingen in Azië³¹³.

Met koopmanschappen werd bedoeld: wijn in flessen, bier, lood, rode verfstoffen als vermiljoen, kwikzilver en luxegoederen. Wijn, lood en vermiljoen zijn teruggevonden op de wraksite op de Buiten Ratel-site, maar tot nu toe slechts in beperkte hoeveelheden. Ook gebruiksgoederen zijn bij de lading teruggevonden: gereedschappen voor reparatie en onderhoud van schepen (nagels, breeuhamers en -ijzers), en gereedschappen voor het bouwen (troffels). Enkele kostbare persoonlijke bezittingen, zoals het horloge en de sabels, wijzen op de aanwezigheid van welstellende bemanningsleden en/of passagiers of op handelsgoederen.

Het schip had ook wapening aan boord. Zo werden er een aantal handwapens gevonden waaronder sabelgevesten, munitietassen en loden kogels die wijzen op de persoonlijke wapening, naast staafkogels en een kanonbal die wijzen op de aanwezigheid van geschut.

Uit de studie blijkt ook dat sommige groepen van voorwerpen in het geheel ontbreken (*cf. infra*): bijvoorbeeld geschut, ballast, baar- en muntgeld en navigatievoorwerpen. Hieruit blijkt dat de bestudeerde vondsten niet de volledige lading en uitrusting van het schip vertegenwoordigen. Verschillende oorzaken, zowel menselijke als natuurlijke en zowel hedendaagse als eigentijdse, kunnen aan de basis liggen van het ontbreken van deze voorwerpen. Zo werden in sommige gevallen zware objecten zoals kanonnen vóór het zinken in zee gedumpt om het schip lichter te maken en zo een eventuele ramp nog te proberen te voorkomen³¹⁴. Bovendien kan een deel van de lading al geborgen zijn tijdens of kort na de ramp. Recente wrakroverij kan ook plaatsgevonden hebben. Volgens getuigen zouden Oostendse en Britse wrakrovers aan het werk zijn geweest op de Buiten Ratel-wraksite in 1997 en 2002³¹⁵. Dit zou de afwezigheid van de zware kanonnen en eventueel geld kunnen verklaren. Ook het wrakproces kan ervoor gezorgd hebben dat vondsten verspreid geraakt zijn. Ballast ligt mogelijk nog onder het zand.

De vondsten gaven ook aanwijzingen over de **herkomst** van het schip. Met 'herkomst' wordt hier de vertrekplaats bedoeld, namelijk de plaats waar het geladen werd en het zou terugkeren. Dit wordt ook de economische herkomstplaats genoemd. Kleij bepaalt de herkomst van een schip aan de hand van de circulatiegraad van de gevonden objecten: objecten met een hoge circulatiegraad zijn een belangrijke indicatie voor de plaats van herkomst³¹⁶. Dit omvat de objecten die bij elke reis vervangen worden zoals documenten, scheepsonderdelen, navigatie-instrumenten en persoonlijke objecten.

Algemeen gezien zijn de voorwerpen van de site afkomstig uit verschillende productiegebieden: Centraal-Amerika (blokschijf), China (exportporselein), de Noordelijke Nederlanden (tinnen lepels, pijpen, kwiksulfide, tinnen borden), de Nederlanden? (kelkglas, tabaksdoos), het Rijnland (mineraalwaterkruiken en steengoedkruiken), Noord-Duitsland óf de Nederlanden (ajuinvormige flessen), Oost-Finland (hout van tonnen) en Engeland (steenkol). Meer specifiek vinden we het teken van Amsterdam terug op twee lepels en op het gouden horloge. Het teken van Gouda staat op de tabakspijpen. Bepaalde voorwerpen uit de bovenstaande lijst zijn geïmporteerde producten, die in die

periode in grote hoeveelheden in omgang zijn in Europa en in die zin niet karakteristiek zijn voor deze site. Het gaat om het porselein uit China, de blokschijf uit Centraal-Amerika, het steengoed uit het Rijnland en het hout van de tonnen uit het Balticum. Deze behoren tot scheepsuitrusting en scheepsonderdelen met een gemiddelde graad van circulatie.

De objecten die specifiek kunnen wijzen op een hoge circulatiegraad en dus op de mogelijke economische herkomst van het schip zijn de hartsvangers, een zakhorloge, twee tinnen lepels en een tabaksdoos. De Noord-Nederlandse herkomst van vele verschillende voorwerpen is opvallend. Het zakhorloge en de lepels, die waarschijnlijk aan het begin van de reis als persoonlijk bezit van opvarenden aan boord zijn genomen, verwijzen via hun aangebrachte merken zeker naar een Nederlandse herkomst en in het bijzonder naar Amsterdam.

Hoewel men zou kunnen denken dat een object met bijzonder hoge waarde (zoals het horloge) ook op een eerdere reis werd aangeschaft en dus niet zozeer naar de plaats van herkomst wijst, wijst de totaliteit van bovenstaande objecten toch in die richting.

Naast de objecten van persoonlijke oorsprong en met hoge graad van circulatie heeft ook de lading een bepaalde waarde voor het bepalen van de herkomst van een schip. Indien de elementen ervan bijna allemaal naar eenzelfde herkomst wijzen, is dat wellicht ook betekenisvol voor het bepalen van de herkomst van het schip. De objecten die tot de lading behoren en waarvan de herkomst bekend is, zijn de klomp kwiksulfide en mogelijk ook de tabakspijpen. Die werden respectievelijk vervaardigd in Amsterdam en in Gouda. Samen met de persoonlijke objecten is de herkomst aan de hand van deze gegevens hard te maken: de Noordelijke Nederlanden en vermoedelijk Amsterdam.

Sommige voorwerpen geven een **chronologische aanwijzing** of een *terminus post quem* voor het zinken van het schip (tabel 6). De criteria voor deze dateringen zijn een vormkenmerk en/of een stijlkenmerk, een dateerbaar merkteken en/of een wetenschappelijke dateringsmethode.

De dendrochronologische datering van het hout waaruit de tonnen vervaardigd zijn, is op dit ogenblik de enige wetenschappelijke datering. Via de jongste bewaarde jaarring geeft dit onderzoek de *terminus post quem* 1735 aan. Omdat er geen sporen van schors op het hout bewaard bleven, is dit meteen ook de vroegst mogelijke veldatum voor de eik waaruit de duigen werden gekleefd. De werkelijke veldatum en de assemblege van de ton is dus zeker ná 1735 te situeren. Het schip moet dus zeker na deze datum vertrokken en gezonken zijn.

Merkttekens die te koppelen zijn aan de periode van activiteit van de maker of aan een datering, zijn terug te vinden op het zakhorloge, op de twee lepels en op twee tinnen borden. Hoewel de maker van het horloge, Bernard Scalé, tot op vandaag pas in de archieven van omstreeks 1750 werd aangetroffen, biedt de jaarletter 'G' uitsluitel. In combinatie met de stijlkenmerken van het horloge werd deze 'G' vanaf 15 december 1740 tot 15 december 1741 gebruikt, wat betekent dat het schip ten vroegste eind 1740 gezonken kan zijn.

Ian Obre, de mogelijke maker van één van de gevonden lepels, was zeker al in 1751 werkzaam. Ook Harmen Pieterszoon Schagt die de andere lepel vervaardigde komt voor het eerst voor

314 Gibbs 2006, 10.

315 Steenhoudt 2004a, 47-49.

316 Kleij 1997, 181-190.

TABEL 6

Overzicht van de objecten en hun dateringsgegevens.
Review of the objects and the dating information.

	<i>Terminus post quem</i>	periode	omschrijving	Eerste vermelding	<i>Terminus ante quem</i>
Penning	1730	1730-1740	Regeerperiode Anna Tsarina		
	1734	1734-1754/1768 (+)	Werkperiode Cristoph Sigmund Anert		
Tonnen	1733		Dendrochronologie		
	1735				
Tinnen borden		1720-1742	Wilhelmus Amsinck (periode van activiteit)		
Tinnen lepel (met ronde bak)			Lepelmaker Harmen Pieterszoon Schagt		1751
Tinnen lepel (met ovalen bak)			Lepelmaker Ian Obre	1751 maar reeds aangetroffen in 1743 (Hollandia)	
Tabakspijpen	1739		het wapen van Gouda als zijmerk		
	1740		de 'S' boven het zijmerk		
	1713	1713-1834/1835	hielmerk '9 gekroond'		
	1739	1720/1729-1739 (wapen van Gouda) - 1740 (S) - 1814	hielmerk '22 gekroond', bij 1 pijp gekoppeld aan bandmerk 'IAC.V.KIST.INGOUDA' (1729-1761) + wapen van Gouda (3)(1739) + S (3)(1740)		
	1715/1720	1715/1720-1859/1860	hielmerk '25 gekroond'		
	1739	1720-1739 (wapen van Gouda) - 1841	hielmerk '41 gekroond' + wapen van Gouda (1739)		
	1740	1729-1740 (S) - 1925	hielmerk '65 gekroond' + S (1740)		
	1739	1682 - 1739 (wapen van Gouda) - 1745/1755	hielmerk 'D' + wapen van Gouda (1739)		
	1740	1740 (S) - 1749 (vondst op de Amsterdam) - 1759-1847	hielmerk 'K' (vondst hielmerk 'K' op de Amsterdam (1749) + S (1740)		
	1739	1667 - 1739 (wapen van Gouda) - 1920	hielmerk 'M gekroond' + wapen van Gouda (1739)		
	1739	1674/1731 - 1739 (wapen van Gouda) - 1819	hielmerk 'P gekroond', indien gekoppeld aan bandmerk 'A.Soufreu.ingouda (6 - niet passend aan 'P gekroond' (1739-1760) + wapen van Gouda (1739)		

1739		1674/1685 – 1739 (wapen van Gouda) – 1763 of 1725 – 1739 (wapen van Gouda) – 1774	hielmerk 'bril' (?) of 'beugeltas' + wapen van Gouda (1739)			
1740		1688 – 1740 (S) – 1792	hielmerk 'parel' + S (1740)			
1717		1717 - 1767	hielmerk 'koffiekan'			
1740		1672 – 1740 (S) - 1787	hielmerk 'zespuntige ster' + S (1740)			
		Geen datering	Bandmerk panser:panser			
		Geen datering tenzij P. Ver-schut + hielmerk K gekroond (1742-1745)	Bandmerk V.SCHUT			
		Geen datering	Bandmerk I.C (of G?) Sorge			
Uurwerk						
	1740-1741	1711/1766	Jaarletter G			
	1727	1727-1768 (+)	Pierre Belanger (periode van activiteit)			
		...-1750-1771 (+)	Bernard Scalé			

in archieven van 1751³¹⁷. De tinnegieter die enkele bordes vervaardigde was werkzaam tussen 1720 en 1742. De penning die op het mesheft werd aangebracht, werd geslagen door Cristoph Sigmund Anert die in 1734 meester werd.

Hoewel de meeste van bovenvermelde ambachtslui niet teruggevonden werden in de archieven vóór 1750, waren ze wellicht al eerder werkzaam, zoals het horloge aantoonde. Dit wordt ook nog eens aangetoond door de aanwezigheid van een lepel met de initialen van Ian Obre uit het wrak van de *Amsterdam*, gezonken in 1749.

De meeste tabakspijpen dragen de letter 'S' naast de hiel, een gebruik dat pas in 1740 in voege kwam. De andere vondsten kunnen allemaal op basis van vergelijkingsmateriaal en stilistische kenmerken worden gedateerd vanaf het einde van de 17de eeuw (hartsvanger) tot omstreeks 1760. Hartsvangers en glazen flessen zijn voorwerpen die langer meegingen of hergebruikt konden worden. De kopjes in wit industrieel aardewerk werden wel pas vanaf 1760 in grote getale geëxporteerd naar de Nederlanden.

Samengevat kan gesteld worden - aan de hand van het horloge - dat de vroegste datering voor het zinken van het schip 15 december 1740 is. Gezien de zeer goede (lees: ongebruikte) staat van dit object kan het ook niet erg veel na deze periode geweest zijn. Tot op vandaag is nog niet exact vast te stellen wanneer het schip gezonken is.

De herkomst en datering van voorwerpen en de summiere informatie met betrekking tot het schip, zoals hierboven beschreven, zijn gegevens die kunnen leiden naar de **identificatie** van een schip: wie was de eigenaar en welk schip was dit?

Op basis van de vondsten, de datering en de mogelijke herkomst werd lange tijd verondersteld dat dit het wrak van een VOC-schip zou zijn. Dit kan niet bevestigd noch weerlegd worden in deze fase van het onderzoek. Op de vraag of het een VOC-schip is, zijn we in de eerste plaats uitgegaan van de vondsten die daarover uitsluitel kunnen geven. Tot op vandaag is er echter nog geen enkel object met VOC-merkteken aangetroffen. De VOC plaatste zijn merktekens immers op verschillende voorwerpen, gaande van houten tonnen en kisten tot lepels en bordes. Ook grote stukken geschut zoals kanonnen droegen vaak een merkteken. Een zwaar VOC-schip had in 1729 wel 44 kanonnen aan boord³¹⁸. De beperking van het vondstenensemble maakt echter dat er nog niet veel kans is geweest om dit te onderzoeken: er is geen geschut, de tonnen zijn volledig bedekt met concretie en de bordes zijn sterk verweerd. Daarom werden in de tweede plaats de overeenkomsten en de verschillen gezocht met de vondsten uit wrakken van VOC-schepen. Hierbij is geen gekwantificeerde vergelijking doorgevoerd omdat niet alle vondsten van de Buiten Ratel-site voor studie zijn opengesteld of bewaard en omdat op hun beurt ook de vondstcollecties van de VOC-wrakken niet volledig zijn gepubliceerd. De grootste gelijkenissen werden gevonden in het compendium van de *Hollandia*, een catalogus van de vondsten van dit VOC-schip die na berging in het Rijksmuseum te Amsterdam terecht kwamen. Ook in de gedeeltelijk gepubliceerde collectie uit 't *Vliegend Hert* en de *Amsterdam* komen veel gelijkende objecten voor, naast sommige uit de *Geldermalsen*, de *Rooswijk* en de *Vergulde Draek*.

De overeenkomsten worden gevonden op het vlak van de functie maar soms ook van de vorm van objecten. Een enkele keer komt mogelijk eenzelfde merkteken en dus ook eenzelfde leverancier of maker voor (*cf. infra*).

Voor de pompfilter, enkele porseleinen objecten, de mineraalwaterkruiken en andere steengoedkruiken, de beide drinkglazen, de ajuinvormige en vierkante flestyles, de tinnen bordes, vorken en lepels, het houten mesheft, de munitietassen (zowel de koperen als de lederen tas), de kanonbal, de staafkogels, de geweerstenen, de tabakspijpen, de tonnen met nagels en de klomp kwiksulfide zijn overeenkomstige objecten wat vorm betreft in VOC-schepen gevonden. Voor alle andere objecten zijn overeenkomsten qua functie gevonden.

Voorwerpen die in het Buiten Ratel-ensemble nog kunnen ontbreken, maar wel zijn aangetroffen in het wrak van de *Hollandia* zijn geweren, geschut, allerhande kledijaccessoires en kostbaar (zilver) bestek, verlichtingselementen, munten, instrumenten voor het wegen, meten en voor de navigatie en medische instrumenten. Verschillende redenen voor het ontbreken hiervan zouden kunnen worden aangehaald, maar de meeste zijn hierboven al uiteengezet. Ook de aantasting en vergankelijkheid van het materiaal op de zeebodem of na berging kan hierbij een rol spelen. De meeste van deze voorwerpen zijn gemaakt van metaal dat gemakkelijk op te sporen is met een metaaldetector.

De grote hoeveelheden werktuigen en koperdraad uit het Buiten Ratel-wrak zijn opvallend, dit in tegenstelling tot de *Hollandia* of andere VOC-wraksites. Werktuigen komen ook in andere VOC-wrakken voor, maar dan in kisten voor de verschillende ambachtslui aan boord en in kleinere hoeveelheden.

Overeenkomsten wat betreft leverancier zijn mogelijk gevonden op de lepel met initiaal IO (mogelijk van Ian Obre) en op sommige pijpmerken.

Samengevat kunnen we stellen dat alle objecten uit het Buiten Ratel-ensemble in vondstcollecties van voornamelijk 18de-eeuwse VOC-wrakken voorkomen. Hierbij moeten we wel opmerken dat het voor sommige objecten uiteraard niet verwonderlijk is dat ze overeenstemmen met gelijke objecten uit VOC-wrakken, gezien de overeenkomstige gebruikperiode en het noodzakelijke gebruik van dat voorwerp op een schip. Van andere is het wel opvallend dat er een gelijkenis is met objecten uit VOC-schepen, zoals voor objecten met een specifieke functie of welbepaalde vorm. Hierbij kunnen we de klomp kwiksulfide aanhalen, gebruikt als kleurstof, het mesheft met de penning waarvan twee identieke stukken in de *Hollandia* werden aangetroffen, de munitietassen en de kogels, standaardvoorwerpen van de VOC.

Daarnaast bestaat er een grote groep onontbeerlijke elementen op een schip, die ontbreken op de site van de Buiten Ratel, zoals hierboven opgesomd en kunnen we op basis van aantallen (nog) geen vergelijking maken. De kist met werktuigen en de verschillende bundels koperdraad die dan weer niet op de *Hollandia* aanwezig waren, kunnen mogelijk op de specifieke missie van het Buiten Ratel-schip wijzen. Als kanshebber blijft de VOC dus mogelijk en ook de frequentie van hun reizen sluit dit niet uit. De VOC voerde ongeveer 5000 heenreizen uit, waarbij ongeveer 105 schepen tot zinken kwamen als gevolg van natuurlijke omstandigheden³¹⁹. Verschillende van deze schepen zijn nog niet

³¹⁷ Dat zowel voor Harmen Pieterszoon Schagt als voor Jan Obre dezelfde attestatiedatum wordt opgegeven in de literatuur heeft wellicht te maken

met het feit dat oudere documenten niet bewaard bleven van de Amsterdamse lepelmakers. Dit sluit dus niet uit dat ze al vroeger aan het werk waren.

³¹⁸ Kist 1988, 102.

³¹⁹ Gaastra 1993, 179.

gelokaliseerd. De *Bethlehem*, een VOC-schip met bestemming Ceylon, verging op 29 december 1741, '...oost ten zuiden ontrent vier mijlen van Oostenden...' volgens overlevenden. Hoewel de datering overeen zou kunnen komen met de *post quem* datering van het zinken van het Buiten Ratel-schip, is het gezien de positie van dit wrak moeilijk aanneembaar dat het wrak op de Buiten Ratel de *Bethlehem* zou zijn. Een in dit verband aan te halen element is wel het zakhorloge van de Buiten Ratel, dat op de tweede dag van een maand is stilgevallen. In een brief van 5 januari 1742 staat in verband met de *Bethlehem* vermeld dat een loodsvaartuig het zinkende schip op 5 januari niet meer terugvond³²⁰. De *Bethlehem* zou vergaan zijn op 29 december 1741. Als het horloge nog enkele dagen onder water is blijven functioneren, zou het dan mogelijk toebehoord kunnen hebben aan de *Bethlehem*? Het schip *Barneveld* is eveneens een piste die in de VOC-archieven onderzocht werd, die echter door de vroege datum van vergaan in 1724 niet aangehouden is³²¹.

Indien het scheepstype bekend zou zijn, kunnen we dit vergelijken met de voor de VOC geldende standaardtypes. De VOC gebruikte bepaalde scheepstypes die ze zelf bouwde, zowel reitourschepen als schepen uitsluitend voor de handel binnen Azië. Vanaf 1695 werden de standaarden voor de schepen van de VOC in charters vastgelegd. Wanneer we meer te weten komen over de bouw en afmetingen van het Buiten Ratel-wrak, kunnen deze data ook meer uitsluitsel geven.

Ook de vermoede herkomst van het schip vanuit de Noordelijke Nederlanden en meer bepaald Amsterdam kan, maar moet niet noodzakelijk wijzen op een VOC-schip. VOC-schepen gebouwd in opdracht van de kamer van Amsterdam vertrokken vanuit Texel. De kortste en meest gebruikte route was die door het Engelse Kanaal. Naast de VOC waren in de 18de eeuw nog andere organisaties actief, met als bestemmingen China, India en Bengalen, ontdekt door de Portugezen in de 16de eeuw. In de 17de en 18de eeuw werden nieuwe routes naar het Verre Oosten ontdekt. De Franse en de Engelse *East India Company* (ca. 1660-1760) waren naast de VOC de grootste. Er zonken 200 à 220 schepen van de Engelse compagnie. Toch valt dit niet te rijmen met de herkomst van de meeste vondsten. Vanaf 1722 vertrokken ook vanuit Oostende 26 schepen van de Generale Keizerlijke Indische Compagnie (GIC, later Oostendse Compagnie) naar voornamelijk China en Bengalen voor thee en porselein. Deze compagnie werd opgedoekt in 1732 en kan dus niet de eigenaar zijn van dit schip. Kleinere compagnieën werden opgericht in Denemarken (1616-1732 en 1732-1807) (15 gezonken schepen) en Zweden (1731-1807). Ook die zijn door hun herkomst niet met het Buiten Ratel-wrak te verbinden. Daarnaast werd in 1621 in Nederland de West-Indische Compagnie (WIC) opgericht, die handel voerde met de kolonies in Noord- en Zuid-Amerika en West-Afrika. Deze compagnie die na 1734 voornamelijk in slaven handelde, stuurde gemiddeld vijf schepen per jaar naar het zuiden en bezat onder meer fort in Guinee³²². In 1792 werd deze compagnie alweer ontbonden. Over de WIC is veel minder onderzoek gedaan, toch is deze niet uit te sluiten als kanshebber. Het Buiten Ratel-schip kan ook een schakel geweest zijn in de inter-Europese vaart naar het zuiden, bijvoorbeeld het Middellandse Zeegebied (de zo-

genaamde straatvaart) of het Iberische Schiereiland³²³. Daarnaast vaarden er ongetwijfeld ook private schippers, kapers en oorlogsschepen in onze wateren. Door de herkomst van vele voorwerpen verwijzend naar Amsterdam behoren de VOC, de WIC en de straatvaart tot de mogelijkheden.

Uit het voorgaande blijkt dat nog een aantal gegevens ontbreken waardoor uit deze studie nog geen definitieve besluiten getrokken kunnen worden. Het **verdere onderzoek** zal zich in de eerste plaats toespitsen op een nog nauwkeuriger datering van het vergaan van het schip, de precieze vertrekhaven en de identificatie. Daarnaast moet dit onderzoek ook uitmaken wat er nog van het schip rest, hoe het aan zijn einde is gekomen, hoe het is gebouwd en hoe compleet het vondstenensemble effectief is.

De belangrijkste schakel hierin is de site zelf en de scheepsresten. Een nauwkeurige siteregistratie met tekeningen, foto's en verdere registratie van scheepsresten kan een inzicht geven in de bouwwijze, de indeling van het schip, de plaats en daaraan gekoppeld de mogelijke functie van objecten en de reden van vergaan. Aan de hand van de toestand van het wrak en de verspreiding over de zeebodem kan afgeleid worden hoe de wraksite zich heeft gevormd en welke (menselijke en natuurlijke) processen hier een rol in hebben gehad. Voor exacte dateringsgegevens omtrent de bouw van het schip kan het scheepshout via dendrochronologie uitsluitsel geven. Dit zou evenwel op verschillende plaatsen moeten bemonsterd worden om een statistisch geheel te bekomen dat ook toelaat herstellingen te herkennen.

Uitmaken welk schip het betreft en van waar het vertrok, is op basis van gegevens uit de vondstenstudie en de siteregistratie, gekoppeld aan gericht archiefonderzoek misschien wel mogelijk. Tot nu toe werd nog maar een deel van het VOC-archief (met name de betaalrollen, de scheepssoldijboeken, de journalen van de opperboekhouder en wat correspondentie) in Den Haag doorgenomen³²⁴. Dit spitste zich toe op het onderzoek naar de *Bethlehem* en de *Barneveld* zoals hierboven al vermeld. Daarnaast werd ook de 'Amsterdamsche Courant' doorgenomen, waarin scheepsrampen kort worden vermeld, alsook de van Texel vertrekkende en binnenkomende schepen. Dit werd enkel voor de scheepsrampen tussen 1765 en 1775 gedaan. De archieven bieden nog veel meer mogelijkheden: zo kunnen andere (VOC-)schepen onderzocht worden, de missie van de *Bethlehem* verder worden bekeken alsook alle schepen vertrokken vanuit de Nederlanden vanaf eind 1740.

Dankwoord

Met dank aan Daisy Van Cotthem, Nele van Gemert, Niki Mommaerts, Marc Van Meenen en Rob Vanschoubroek voor het grafische werk. Nico Beernaert, Stefan Corveleyn, Pascal De Neef, Clint Lenaers en Franky Vereycken, Frederick Van de Walle, Frans De Buyser en Ansjie Cools stonden in voor de verwerking en de nodige conservatieve behandelingen.

Eveneens bijzondere dank aan Ronny Verpoorte, Fons Schoonis, Marc Thierens, Jan en Wim Vermeire voor de gewaardeerde medewerking aan dit onderzoek en het ter beschikking stellen van het materiaal.

320 Ketting 2004b.

321 Archiefonderzoek door Dr. Herman Ketting. Ketting 2004a en 200b.

322 Broeze et al. 1977, 299.

323 Broeze et al. 1977, 258-259.

324 Dit gebeurde door Dr. Herman Ketting in

opdracht van het VIOE. Ketting 2004a en 2004b.

Met dank aan scheepsbouwer Jan Vandamme uit Zeebrugge voor de mondelinge informatie omtrent het gebruik van zinken platen en lood op schepen. Ook Koen De Groote, Hemmy Clevis, Sebastiaan Ostkamp en Pierre Wullus verdienen een dankwoord voor het verlenen van informatie.

Voor het onderzoek naar de militaire lading uit het wrak kregen we hulp van de heren P. Puype en M. Willemsen van het Legermuseum te Delft en de heer Johan Dils.

Een hartelijk woord van dank gaat ook uit naar Hans van den Ende en Michiel Van Hees van de 'Antiquarian Horological Society' (AHS) voor hun gewaardeerde medewerking.

Summary

An 18th-century wrecksite located on the Buiten Ratel sand-bank (Belgian territorial waters) (I): multidisciplinary study of the find's assemblage

In 1996 a wooden shipwreck in Belgian territorial waters in the North Sea was investigated by a group of scuba divers. The shipwreck was located nine miles off the Belgian coast by Koksijde (location: 51° 14, 432' N/ 02° 30, 191 O WGS 84) at a depth of 6,7-7,8 GLLWS with a SE-NW orientation (fig. 1-4). In 2004 the Flemish Heritage Institute (Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed-VIOE) took on the responsibility for the research into the remains recovered from the wreck site, with this paper as a first result. This paper is divided into four chapters: chapter 1 discusses what is known about the wreck site itself, chapter 2 gives an overview of the finds and associated research, chapter 3 presents some conclusions and points for discussion and the last chapter includes a detailed bibliography. The article concentrates on two questions in particular: firstly the information available about the wreck date and secondly the origin and identity of the ship.

The first chapter also deals with the research techniques used on the shipwreck whilst still *in situ* underwater and after its recovery. The initial investigations by the divers concentrated on uncovering part of the bow of the ship with three anchors and a number of fragments of ship timbers. The objects were found spread over an area of 35 by 15 m. The multibeam (fig. 5 and 6) and side scan sonar surveys (fig. 7) as well as the marine seismic research (fig. 8-13) provided a general picture of the wreck site, covered by sand, over an area of 150 m².

Chapter 2 deals with the research techniques, the conservation and the results of the study of the recovered objects. A total of 26.297 objects were recorded and studied in detail. The majority of these objects were found in a good state of preservation. Many of them, mainly the metal objects were covered in concretions and corrosions (fig. 14) that needed to be removed in the conservation laboratory. The objects could be divided into six functional categories, although some belong to a number of different categories:

1. the ship and the ship parts
2. the basic equipment and supplies
3. weaponry and weapon-related objects
4. cargo for export and/or trade
5. special personal objects and/or gifts
6. fragments from objects or complete objects with an unknown function

Recovered objects identified as parts of the ship itself or the rigging include a wooden timber beam (possibly the ship's keel) and the anchors that were recorded *in situ*. A wooden block or cleat (fig. 15), a metal filterhead of a pump (fig. 16), a disc block/block sheave (fig. 17a), a fragment of rope or cordage (fig. 17b), 41 zinc plates (fig. 18a), a number of lead plates, possibly reserve or replacement parts (fig. 18b) and a copper plate (fig. 19). Finally, the assemblage includes a number of bricks and tiles (fig. 20) that were either originally part of the construction of the galley or had served as ballast or trading goods. Palynological research was carried out on the pieces of coal recovered to establish their place of origin (appendix 1, fig. 76-77). Only a very limited number of objects belong to this group, confirming that the divers left the ships parts untouched. There is no firm evidence from these objects to confirm origin or date.

The category basic equipment and supplies from the ship is better represented amongst the recovered objects. The tableware and eating utensils recovered include objects made from industrially-produced ceramics (fig. 21), china (fig. 22), pewter (fig. 23 en 24: 1-4), glass (fig. 25) and wood (fig. 24: 5). Eating utensils include 5 pewter plates, 2 spoons, a knife and 2 forks. Drinking vessels include 4 cups in industrially-produced pottery and porcelain, 2 saucers, a small dish and 2 glass vessels. One of the cups was probably intrusive in the context. The porcelain was Chinese export porcelain. The mark on two of the five pewter plates is probably that of a pewter maker from the Netherlands (Groningen) who is known to have worked until 1742. The two pewter spoons bore stamps of Amsterdam spoon makers that had been registered in archives from 1751 onwards. Cooking equipment was represented in the assemblage by a large copper roasting tin and a tripod cauldron (fig. 26).

Stamps on five cylinder-shaped stoneware bottles indicated that they had been used to transport mineral water from the Rhineland around the middle of the 18th century (fig. 27). Fragments of other stoneware jugs were also present (fig. 28). A lead pot (fig. 29) was probably used to store food or tobacco. Drink, possibly wine, was transported primarily in onion-shaped glass bottles (fig. 30-33), although square-shaped bottles were also found (fig. 34). The onion-shaped bottles were produced in Germany or the Southern Netherlands from 1710 onwards.

Liquid residues were present in a few of the onion-shaped bottles. The residue of one of these bottles has undergone physico-chemical analysis (appendix 2, fig. 78-87, tables 7-8) which identified the liquid substance as a residue of white wine. The rib of a cow is the only evidence for provisions or victuals on board. A small red rod and two pewter sanders (fig. 35) belong to the ship's administrative supplies.

The stoneware and glass bottles have been allocated to the category of basic equipment and supplies although, despite their small number, they could just as easily belong to the ship's cargo. The porcelain and pewter eating utensils were probably used by the higher ranking crew. These objects, as with the glass and stoneware bottles, provided information as to their place of production/origin and dating.

A number of weapons and related artefacts were found on the site: 162 flints for guns (flintlocks), 17 cartridge bags, at least 3000 rifle bullets, 7 cannon balls and parts of 2 cutlasses.

The flints (fig 37-40) of which the majority were produced in the 'French style' with one or two ribs, could not be provenanced,

despite undergoing a detailed study of colour, finishing and dimensions. The 18 calibre bullets (fig. 41, table 1) are of the same calibre as bullets used by the VOC around 1740 (fig. 42-43) and by the French and Bavarian armies. The cartridge bags (fig. 44-45), from some of which the leather pouch of the bag and the belt or strap have been preserved, would have been used for the bullets found on the wrecksite. These bags exhibit the features of VOC cartridge boxes. Seven cannon balls (fig. 46) were of a rod shot with whole balls probably for two-pounder guns. One cannon ball was intended for use in a middle-sized six-pounder cannon. The preserved hilts of two cutlasses (fig. 47-48) with associated fragments of a sheath (fig. 49) had been very meticulously made, one of which was particularly luxurious with mother-of-pearl and gilding. On the basis of the stylistic features, the cutlasses were made before 1740 and probably in the Northern Netherlands. Other military supplies include yellow matchsticks (fig. 50) and a packet of fuses.

Except for the cutlass hilts that can either be categorized as either personal property or intended as gifts or trade pieces, the other objects were clearly not used in such a way as to categorize them as either cargo or standard ship's equipment. The objects form a cohesive group of objects intended for guns or cannon. The latter have not (yet) been found on the site.

The following objects have been classified in the group 'cargo': three barrels of nails, a chest with tools, rolls of copper wire, a large number of clay pipes and a lump of mercury sulphide. One of the barrels with nails was analyzed and found to contain at least 23,000 wrought iron nails (fig. 51). In another barrel (fig. 52) indentations on the lid indicate that the nails had been arranged in a radial pattern.

Dendrochronology (fig. 53-56, tables 2-5) has determined that the three barrels were made of pine from either east Finland or southeast Sweden (fig. 57). The sapwood was no longer present on the staves of the barrels. The latest year ring dated to 1735.

A chest was found containing at least 174 tools, fragments of tools and wooden handles (fig. 58-59). The assemblage contained objects to be used in a number of different professional occupations (fig. 60-65): the ship's carpenter, the caulker, the cooper, the smith, the gunner, the tanner and the bricklayer. Because the tools had clearly not been used and the fact that most of the tools did not have their handles attached, it can be assumed that the tools were not yet ready for use and were not used on the ship. The mark 'ID' that appeared on some of the objects cannot yet be associated with a particular smith.

Approximately twenty rolls of copper wire (fig. 66) of varying thicknesses were also present on the site.

Most of the tobacco pipes (fig. 67) were certainly made in Gouda. Most carry a mark of either a shield or a letter 'S' on or round the heel of the pipe that suggests that they were made after 1739 or 1740. These pipes could either have been part of the cargo or have been carried as reserves or replacements for use on board ship.

A lump of red metal (fig. 68) has been identified as vermilion or mercury sulphide using EDS-analysis and X-ray diffraction (fig. 69-70). This artificially made substance would have been ground for use as a dye. Amsterdam in particular is known as a manufacturer of mercury sulphide, with a peak in production around 1760.

In addition, a number of special objects are discussed separately. These objects would have been either personal possessions, or gifts or pieces for trade.

The base of a tobacco box (fig. 71) carries an inscription in Dutch and a Biblical scene whose provenance can either be Dutch or German.

A gold pocket watch (fig. 72-73) is the most exceptional item found. The watch was set in a gold chased inner casing and a copper (originally lined) outer casing and was well preserved. A detailed study of the stylistic characteristics, the technical aspects and the known period of activity of the watchmaker and the goldsmith suggests a global date of 1725-1750 for the watch. The year letter 'G' and the hallmark of Amsterdam stamped on the watch enable a precise *post quem* date of 15th December 1740.

The final object in this group is a round bone handle (fig. 74) painted with an imitation tortoiseshell pattern. A token coin attached to the end of the handle was produced by a maker in Nürnberg (Germany).

An unidentified pewter object (fig. 75) completes the find's assemblage under study.

The evidence from the study of the objects points to a region from which the ship set sail and a *terminus post quem* for the sinking of the ship (table 6). The exact identification of the ship remains unknown. The presence of a chest of unassembled and unused tools, the absence of foreign or exotic goods suggest that the ship had just set off on its journey. Its precise mission is unclear, was the ship en route to build or repair a settlement or ships or was the ship on a trading mission? The ship had arms and related objects aboard. As well as the guns, evidence for ballast, bullion or coins as well as navigation equipment is lacking in the actual find's assemblage. Human or natural events could be the reason for this, such as modern day robbery, or unloading the objects at the time, and thus spreading them over the sea bed, to attempt to prevent the ship sinking.

Despite the absence of this data, the finds, in particular the pocket watch, the pewter spoons, the cutlasses, the cargo of tobacco pipes and vermilion, suggest with relative certainty that the ship departed from the northern Netherlands and more specifically from Amsterdam.

The date of the sinking of the ship is based on a number of different elements. The date of 1735 provided by dendrochronological analysis of the wood from the barrels can be moved forward to December 1740 because of the date given to the pocket watch. This gives us the earliest possible date for the sinking of the ship.

The identification of the ship is prevented by the absence of relevant data. A VOC provenance cannot be ruled out, but can equally not be confirmed due to the lack of any distinguishing VOC characteristics. The objects found on the Buiten Ratel site, as far as function or form is concerned, compare well with the inventory of an 18th century VOC ship. Absent, however, are a number of objects that would have been part of the standard assemblage on a VOC ship.

The ship could also have been operated by the West India Company or have been used for the inter-European journeys to the southern hemisphere.

More research is needed to solve the question of identification of the ship, to provide a more accurate date for the building and sinking of the ship and to identify the port of departure. In order to do this, future research will concentrate on investigating the shipwreck *in situ*, as well as on extensive archive research.

Auteurs en onderzoekers

Inge Zeebroek, Marnix Pieters, Tom Lenaerts, Luc Muylaert, Kristof Haneca en Koen Deforce, VIOE, Koning Albert II-laan 19, B-1210 Brussel.

Danielle Caluwé, afdeling archeologie stad Antwerpen, Kloosterstraat 15, 2000 Antwerpen.

Johan David, Museum voor Oudere Technieken (MOT), Gulden-dal 20, 1850 Grimbergen.

Tony Dangis, deskundige in antieke voorwerpen uit metaal, vnl. tin, brons, koper, zilver en goud, Waterlelielaan 9, bus 3, 3010 Kessel-lo.

Alexander Medina Remón, Cristina Andrés-Lacueva & Rosa Lamuela-Raventós, Nutrition and Food Science Department, Xarta, INSA, Pharmacy School, University of Barcelona, Avenue Joan XXIII s/n Barcelona, Spain.

Tine Missiaen, Renard Centre for Marine Geology, Department of Geology and Soil Science, Geological Institute, Ghent University, Krijgslaan 281 s.8, B-9000 Gent.

Elke Op de Beeck, Horlogeriemuseum, Lange schipstraat 13, 2800 Mechelen.

Maurice Streel, Laboratoire de paléobotanique, paléopalynologie et micropaléontologie, Université de Liège, Allée du 6 août, B18, Sart Tilman, 4000 Liège.

Peter Van den haute en Florias Mees, Mineralogy and Petrology, Department of Geology and Science, S 8, Krijgslaan 281, 9000 Gent.

Michiel van Hees en Erik Wauters, Antiquarian Horological Society, Nederlandse sectie, Anna Van Burenlaan 3, 2012 SL Haarlem.

Bibliografie

- ALLEVI P. 1998: *Musei e Gallerie di Milano. Museo d'arti applicati. Armi bianchi*, Milano.
- BAILLIE M.G.L. & PILCHER J.R. 1973: A simple cross-dating program for tree-ring research, *Tree Ring Bulletin* 33, 7-14.
- BELLANGER J. 1988: *Verre d'usage et de prestige: France 1500-1800*, Paris.
- BLACKMORE H.L. 1961: *British military firearms*, London.
- BOUDRIOT J. 1976: Le fusil boucanier français, *Gazette des armes* 40, 25-30.
- BRARD C.P. 1821: *Minéralogie appliquée aux arts ou histoire des minéraux qui sont employés dans l'agriculture, l'économie domestique, la médecine, la fabrication des sels, des combustibles et des métaux; l'architecture et la décoration*, Paris.
- BRINKHUIZEN D.C. 1992: Ansjovis voor Batavia, *Paleo-Aktueel* 3, 132-135.
- BRINKMANN B. 1982: Zur Datierung von Mineralwasserflaschen aus Steinzeug, *Keramos* 98, 7-36.
- BROEZE F.J.A., BRUIJN J.R. & GAASTRA F.S. (eds) 1977: *Maritieme Geschiedenis der Nederlanden. Deel 3. Achttiende eeuw en eerste helft negentiende eeuw, van ca. 1680 tot 1850-1870*, Bussum.
- BRONGERS G.A. 1993: Tabaks- en snuifdozen. In: LENTING *et al.* (eds) 1993, 463-474.
- CALISCH A. 1993: Bestek. In: LENTING *et al.* (eds) 1993, 537-557.
- CASPARIE W.A. & LENTING J.J. 1993: Het houtgebruik. In: LENTING *et al.* (eds) 1993, 575-591.
- CHANDLER D. 1976: *The art of warfare in the age of Marlborough*, London.
- CHAPIRO A. 2001: *L'oeuvre de Jean-Antoine Lépine*. In: Association Nationale des Collectionneurs et Amateurs d'Horlogerie Ancienne et d'Art (ANCAHA), publication hors série, Paris.
- CITROEN K.A. 1975: *Amsterdamse zilversmeden en hun werken*, Amsterdam.
- CURRYER B.N. 1999: *Anchors. An illustrated history*, London.
- DALY A. 2007: *Timber, Trade and Tree-rings. A dendrochronological analysis of structural timber in Northern Europe, c. AD 1000 to c. AD 1650*, Ph.D. dissertation, University of Southern Denmark.
- DANGIS T. 1986: *Oud tin, 16e tot 19e eeuw uit de Vlaamse en Waalse ontstaanscentra*, Staden.
- DANGIS T. 1994: *Glans van oud tin, catalogus tentoonstelling St.-Dimpna- en Gasthuismuseum, Geel*.
- DANGIS T. 2007: *Deskundigenverslag van dinsdag 30 oktober 2007 in het Provinciaal Museum Walraversijde te Oostende - Wraksite op de Buitenratelzandbank*, Kessel-lo.
- DEBROCK W. 1992: Oostende en het Chinees porselein, *De plate XXI*, 5-8, 121-140.
- DEFORCE K., HANECA K. & DE KEYSER P. 2010: Houtidentificatie van een blokschijf van een 18de-eeuws scheepswrak op de Buitenratel zandbank, *Rapporten Natuurwetenschappelijk onderzoek V.I.O.E.* 2010-007.
- DELANEY W. 1989: An examination of gunflints from the La Pérouse shipwrecks, "L'Astrolabe" and "La Boussole", Vanicor, Solomon Islands, *International Journal of Nautical Archeology* 18 (2), 113-122.
- DE LOTBINIÈRE S. 1984: Gunflint recognition, *International Journal of Nautical Archeology* 13 (3), 206-209.

- DE MAISONNEUVE M. & B. 1991: *Le Maidstone*, Arhims.
- DEMERRE I. & ZEEBROEK I. 2009: Research at two test areas in Belgian waters. In: MANDERS M., OOSTING R. & BROUWERS W. (eds): *Machu report* nr. 2, 8-10.
- DEN BRAVEN J.A. 2006: *Tabakspijpen aan boord, Een overzicht van de kleipijpen uit de wrakken van het Burgzand (Waddenzee)*, Amersfoort.
- DUBBE B. 1965: *Tin en tinnegieters in Nederland*, Wageningen.
- DUBBE B. 1978: *Tin en tinnegieters in Nederland*, Lochem.
- DUBBE B., VAN DEUN J., DE JONG J.W.M., CARON M.L. & PIECK G.TH.H.C. 1979: *Keur van tin uit de havensteden Amsterdam, Antwerpen en Rotterdam*, Amsterdam/Antwerpen/Rotterdam.
- DUBBE B., BEEKHUIZEN J. & KOOYMAN A.A. 2009: *Nederlandse tinnegieters en tinmerken. Een compendium*, Amsterdam.
- DUCO D.H. 1987: *De Nederlandse kleipijp. Handboek voor dateren en determineren*, Amsterdam.
- DUCO D.H. 2003: *Merken en merkenrecht van de pijpenmakers in Gouda*, Amsterdam.
- EMY J. 1978: *Histoire de la pierre à fusil*, Blois.
- GAASTRA F.S. 1991: *De geschiedenis van de VOC*, Zutphen.
- GAASTRA F.S. & BRUIJN J.R. 1993: The Dutch East India Company's shipping, 1602-1795, in a comparative perspective. In: BRUIJN J.R. & GAASTRA F.S. (eds), *Ships, sailors and spices. East India Companies and their shipping in the 16th, 17th and 18th centuries*.
- GAIMSTER D.R.M. 1997: Renish stonewares from shipwrecks: the study of ceramic function and lifespan. In: REDKNAP M. (ed.), *Artefacts from wrecks. Dated Assemblages from the Late Middle Ages to the Industrial Revolution*, Oxbow Monograph 84, 121-128.
- GAWRONSKI J.H.G. 1996: *De equipage van de Hollandia en de Amsterdam. VOC-bedrijvigheid in 18de-eeuws Amsterdam*, Amsterdam.
- GAWRONSKI J., KIST B., STOKVIS-VAN BOETZELAER O. (eds) 1992: *Hollandia Compendium. A contribution to the history, archaeology, classification and lexicography of a 150ft. Dutch East-Indiaman (1740-1750)*, Amsterdam.
- GETTENS R.J., FELLER R.L. & CHASE W.T. 1972: Vermillion and cinnabar, *Studies in conservation* 17/2, 45-69.
- GIBBS M. 2006: Cultural site formation processes in maritime archaeology: Disaster response, salvage and Muckelroy 30 years on, *International Journal of Nautical Archaeology* 35(1), 4-19.
- GREEN J.N. 1977: The loss of the VOC Jacht Vergulde Draek, wrecked Western Australia, 1656, an historical background and excavation report with an appendix on similar loss of the fluit Lastdrager, Part 1 and 2, *BAR supplementary Series* 36 (i), Oxford.
- GROOTHEDDE E. & HENKES H.E. 2003: *Zutphen glas zonder glas*, [cd-rom], Zutphen.
- HANECA K., WAZNY T., VAN ACKER J. & BEECKMAN H. 2005: Provenancing Baltic timber from art historical objects: success and limitations, *Journal of Archaeological Science* 32, 261-271.
- HENKES H.E. 1993: Flaschensiegel des 17. Und 18. Jhs. Aus niederländischem Boden, *Annales du 12e Congrès pour l'Histoire du Verre. Vienne-Wien 26-31 Août 1991*, Amsterdam, 405-420.
- HENKES H.E. 1994: *Glas zonder glans. Vijfeeuwen gebruiksglas uit de bodem van de Lage Landen 1300-1800*. Rotterdam, Rotterdam Papers 9, Rotterdam.

- HENKES H.E. & STAM G.H. 1993b: Glas. In: LENTING *et al.* (eds) 1993, 351-403.
- HUYGHE J. 2006: Chinees porselein uit Sint-Pieters, *Erfgoedmemo* 22, Gent.
- JACOBS E.M. 1991: *Varen om peper en thee. Korte geschiedenis van de Verenigde Oostindische Compagnie*, Zutphen.
- JANSE H. 2004: *Spijkers en draadnagels*, Leiden.
- JÖRG C.J.A. 1986: *The Geldermalsen. History and porcelain*, Groningen.
- JÖRG C.J.A. 1993: Porselein. In: LENTING *et al.* (eds) 1993, 333-351.
- KEMP A. 1980: *Weapons and equipment of the Marlborough wars*, Poole Dorset.
- KETTING H. 2004a: *Rapportage vooronderzoek naar de schepen Barneveld en Bethlehem*, Koog aan de Zaan.
- KETTING H. 2004b: *Barneveld en Bethlehem*, Koog aan de Zaan.
- KISLUK-GROSHEIDE D.O. 1988: Dutch Tobacco Boxes in The Metropolitan Museum of Art: A Catalogue, *Metropolitan Museum Journal* 23, 201-231.
- KIST J.B. 1988: The Dutch East India Company's ships armament in the 17th and 18th centuries: an overview, *International Journal of Nautical Archaeology* 17(1), 101-102.
- KIST J.B. & GAWRONSKI J.H.B. (eds) 1980: *Prijs der zee. Vondsten uit wrakken van Nederlandse Oostindiëvaarders uit de zeventiende en achttiende eeuw in de verzameling van de afdeling Nederlandse Geschiedenis van het Rijksmuseum*, Handleiding bij de tentoonstelling Prijs der zee, Rijksmuseum Amsterdam 6 februari - 3 augustus 1980, Amsterdam.
- KLEIJ P. 1997: Identification of a ship's place of departure with the help of artefacts. In: REDKNAP (ed.) 1997, 181-190.
- KLIJN E.M.CH.F. 1987: *Eet- en sierlepels in Nederland tot ca. 1850*, Lochem/Gent.
- KORTEWEG J.E. 2006: *Kaperbloed en koopmansgeest. Legale zeeroof door de eeuwen heen*, Amsterdam.
- KOSLER R. 1998: *Fläsche, Bottle und Bouteille. Faszination eines Hohlglases*, München.
- KRUSE H.-J. 1992: Holsteinische Glassiegel, *Plöner Glasforschungen* 1, Plön.
- LEBOUTTE R. 1989: Economische en sociale toestand. In: ENGEN L. (ed.), *Het glas in België. Van oorsprong tot heden*, Brussel, 67-91.
- LENTING J.J., VAN GANGELEN H. & VAN WESTING H. (eds) 1993: *Schans op de grens. Bourtanger bodemvondsten 1580-1850*, Sellingeren.
- LETOCART L. 1957: Un atelier de taille de pierres à fusil à Ciplly, *Bulletin de la Société Royale des Naturalistes de Mons et du Borinage* XXXX (1-2), 1-6.
- LETOCART L. 1983: *L'exploitation du silex en Hainaut*, Recueil d'études d'histoire hainuyères offertes à Maurice Arnould 67-76, Mons.
- L'HOUE M. & VEYRAT E. 2004: *Un corsaire sous la mer. Les épaves de la Natière. Archéologie sous-marine à Saint-Malo. Volume 5. Campagne de fouille 2003. L'épave Natière 1. Bilan intermédiaire*, Nantes.
- L'HOUE M. & VEYRAT E. 2005: *La mer pour mémoire: Archéologie sous-marine des épaves atlantiques*, Paris.
- LIEVOIS D. 1990: Un gentilhomme-verrier in de XVIIIe eeuw. In: *Van Rank tot Drank*, Tentoonstellingscatalogus. ASLK Brussel, 282-286.

- MARSDEN P. 1985²: *The wreck of the Amsterdam*, London.
- MCKEARIN H. 1971: Notes on stopping, Bottling and Binning, *Journal of Glass Studies* 13, 120-127.
- MCNULTY R.H. 1971: Common beverage bottles: their production, use, and forms in seventeenth- and eighteenth-century-Netherlands. Part I, *Journal of Glass Studies* 13, 91-119.
- MCNULTY R.H. 1972: Common beverage bottles: their production, use, and forms in seventeenth- and eighteenth-century-Netherlands. Part II, *Journal of Glass Studies* 14, 141-148.
- MEIS R. 1981: *Van halshorloge tot tourbillon. Vormgeving en techniek*, Haarlem/Antwerpen.
- MELLANEN J. 2003: Clay tobacco pipes from the Vrouw Maria, *MoSS Newsletter 2003/1*, 18-19, Helsinki.
- MISSIAEN T. 2004: *Akoestisch wrakkenonderzoek op de Schelde, uitgevoerd door Renard Centre of Marine Geology*, onuitgegeven rapport Universiteit Gent.
- MISSIAEN T. 2010: The potential of seismic imaging in marine archaeological site investigations, *Relicta. Archeologie, Monumenten- & Landschapsonderzoek in Vlaanderen* 6, 219-236.
- MITCHINER 1988: *Jetons, medals and tokens I. The Medieval period and Nuremberg*, London.
- MOORE S. 2006: Table knives and forks, *Shire albums* no 320, Hampshire.
- MORPURGO E. 1970: *Nederlandse klokken- en horlogemakers vanaf 1300*, Amsterdam.
- MUCKELROY K. 1978: *Maritime archaeology*, New studies in Archaeology, Cambridge.
- NIENHAUS H. 1980a: Mineraalwaterkruiken van gres met zoutglazuur en de daarop voorkomende bronmerken, *Antiek* 14/9, april 1980, 567-583.
- NIENHAUS H. 1980b: Mineraalwaterkruiken van gres met zoutglazuur, bron- en fabrikantenmerken. Van klei tot geglazuurde kruik, *Antiek* 15/9, 1981 (?), 489-509.
- NIENHAUS H. 1989: Selterswasserkrügen - Möglichkeiten und Grenzen der Altersbestimmung, *Keramos* 123, 71-84.
- NORMAN A.V.B. 1980: *The rapier and the small-sword, 1460-1820*, London.
- OERTLING T.J. 1996: Ships' bilge pumps. A history of their development, 1500-1900, *Studies in Nautical archaeology* 2, College Station.
- PARMENTIER J. 2002: *Oostende & co. Het verhaal van de Zuid-Nederlandse Oost-Indiëvaart 1715-1735*, Amsterdam.
- PIETERS M., SCHIETECATTE L., ERVYNCK A., VAN NEER W. & CALUWÉ D. 2003: De Visserskaai te Oostende (prov. West-Vlaanderen): archeologie van een in de 17de eeuw zwaar geteisterde stad, *Archeologie in Vlaanderen VII (1999-2000)*, 231-276.
- PLUIS J. 1998: *De Nederlandse tegel: decor en benamingen. 1570-1930*, Leiden (2de herziene druk).
- POSER K.H. 1997: *Alte Trinkgläser, Flasschen und Gefässe. Gebrauchsglas in und um Schleswig-Holstein*, Neumuster.
- PUYPE J.P. 1996: *The Visser Collection: arms of the Netherlands in the collection of H.L. Visser, Vol. I, Catalogue of Firearms, Swords and Related Objects*, Zwolle.
- PUYPE J.P. & DE GRUYSE P. 2006: *Viertalig lexicon van de gevestwapens*, Brussel.
- QUINN R., ADAMS J.R., DIX J.K. & BULL J.M. 1998: The *Invincible* (1758) site - an integrated geo-physical assessment, *The International Journal of Nautical Archaeology* 27(2), 126-138.

- QUINN R., COOPER A.J.A.G. & WILLIAMS B. 2000: Marine geophysical investigation of the in-shore coastal waters of Northern Ireland, *The International Journal of Nautical Archaeology* 29(2), 294-298.
- QUINN R., BREEN C., FORSYTHE W., BARTON K., ROONEY S. & O'HARA D. 2002: Integrated Geophysical Surveys of The French Frigate *La Surveillante* (1797), Bantry Bay, Co. Cork, Ireland, *Journal of Archaeological Science* 29, 413-422.
- REDKNAP M. 1997: *Reconstructing 16th century ship culture from a partially excavated site: the Cat-tewater wreck*. In: REDKNAP (ed.) 1997, 7-85.
- REDKNAP M. (ed.) 1997: *Artefacts from wrecks, dated assemblages from the Late Middle Ages to the industrial Revolution*, Oxbow Monograph 84, Oxford.
- REINDERS R. 1985: The inventory of a cargo vessel wrecked in 1988. In: CEDERLUND C.O. (ed.), *Postmedieval boat and ship archaeology*, BAR international series 256, 81-98, Oxford.
- SARRAZIN J. 1992: The fireplace, cooking and eating utensils from a 17th century beurtschip. In: REINDERS R. (ed.), *Scheepsuitrusting en scheepsinventaris. Inleidingen gehouden tijdens het vijfde Glavimans symposion Amsterdam, 5 april 1991*, Groningen, 23-32.
- SEEWALDT P. 1990a: *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier*, Aus der Arbeit des Rheinischen Landesmuseums Trier, Heft 22, Trier.
- SEEWALDT P. 1990b: *Rheinisches Steinzeug. Bestandskatalog des Rheinischen Landesmuseums Trier*, Trier.
- SEITZ H. 1955: *Svärdet och värgan som armévapen*, Stockholm.
- SPIEGL W. 1982: *Horloges*, Utrecht/Antwerpen.
- STEENHOUDT F. 2004a: Het wrak in de Noordzee. Deel 1, *Eos* 10, 45-49.
- STEENHOUDT F. 2004b: Logboek van een speurtocht. Het wrak in de Noordzee deel 2, *Eos* 11, 48-53.
- TARDY M. 1969: *Poinçons d'or et de platine*, Paris.
- THIJSSSEN J.R. 1993: "Engelse" industriële ceramiek. In: LENTING *et al.* (eds) 1993, 281-309.
- TYLER K. & WILLMOTT H. 2005: *John Baker's late 17th century glasshouse at Vauxhall*, Molas Monograph 28, London.
- VAN CAUWELAERT M. 1981: *Tin 1. Museumgids*, Brussel.
- VAN DAM P. 1701: *Beschrijvinghe van de Oost-Indische Compagnie*, eerste boek, deel I. (uitgave STAPEL F.W. 1927, RGP 63 's-Gravenhage).
- VAN DEN BOSSCHE W. 2001: *Antique Glass Bottles. Their history and Evolution (1500-1850). A Comprehensive, Illustrated Guide with a world-wide Bibliography of Glass Bottles*, Woodbridge.
- VAN DER HORST A.J. 1991a: 'Met geen drooge oogen om tesien'. *De ondergang van het VOC-retour-schip 't Vliegende Hart in 1735*, Amsterdam.
- VAN DER HORST A.J. 1991b: Wijnflessen afkomstig uit scheepswrakken uit de zeventiende en de achttiende eeuw, *Antiek* 26/5, 233-251.
- VAN DE WALLE R. 1985: Glas. In: LALEMAN M-CHR., RAVESCHOT P. & VAN DE WALLE R., *De Sint-Pietersabdij te Gent. Het rijke leven van zieke monniken. Twee afvalputten uit de infirmerie 1600-1780*, Archeologische Monografie nr. 2, Gent.

VAN SCHENDEL A. F. E. 1972: Manufacture of Vermilion in 17th-Century Amsterdam. The Pekstok Papers, *Studies in Conservation* 17/2, 70-82.

VAN WESTING H. 1993: Bouwmaterialen; voorkomen en verwerking. In: LENTING *et al.* (eds) 1993, 55-81.

VIAU J.L. 1987: Le pistolet mle. 1733, *Tradition* 9, 28-35.

VIAU J.L. 1989: Le fusil mle. 1754, *Tradition* 33, 26-31.

VOET E. JR. 1912: *Merken van Amsterdamsche goud- en zilversmeden*, 's-Gravenhage.

VOET E. JR. 1978 (9): *Nederlandse Goud- en zilvermerken*, 's-Gravenhage.

VOS A. 2009: Wrak Ritthem, een onverwacht oud scheepswrak in de Westerschelde. Resultaten van het waardestellend onderzoek, *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 174.

WAGENFÜHR R. 2007: *Holzatlas*, Leipzig.

WAZNY T. 2002: Baltic timber in Western Europe - an exciting dendrochronological question, *Dendrochronologia* 20, 313-320.

WISELIUS S.I. 1990: *Houtvademecum*, Naarden.

WITTOP KONING D.A. 1976: Mineraalwaterkruiken, *Antiek* 10/9, april 1976, 853-862.

X 1962: *La mesure du temps. Exposition, Namur, 7 au 22 juillet 1962*, Namur.

X 1988: *Le pietre del fuoco. Veronese flintstones and the flints of Europe*, Bassano del Grappa.

Bijlage 1

Rapport provisoire sur l'examen de 4 échantillons de charbon, provenant du Buiten Ratel

Maurice Streel

1 Analyse et âge des charbons

Les charbons soumis à l'examen ne sont pas homogènes. Les échantillons N°3 et 4 sont les plus pauvres en argile et représentent un milieu de dépôt du Carbonifère supérieur correspondant probablement à une tourbière qui s'est édifiée sans apport sédimentaire extérieur. L'échantillon N°3 est assurément le plus riche en spores et pollens, les mieux conservées.

Le matériel organique est relativement translucide témoignant d'un faible à moyen taux de carbonisation.

L'examen de la figure 76: 3 témoigne de la richesse d'une seule préparation.

Pour donner une idée du travail à effectuer pour examiner le contenu d'une seule préparation microscopique, il faut réaliser qu'il y a 10 surfaces comme la fig. 76: 3 dans 1mm² (L'échelle de longueur montrée sur les photos est en réalité de 0,08mm, soit 80µm). Chaque lame pour examen au microscope ayant une superficie de 500 mm², il y a donc 5000 surfaces comme la fig. 76: 3 à examiner par lame.

L'échantillon N° 3 correspond au Westphalien B, c'est à dire à la zone VIII de la zonation classique défini par Smith & Butterworth³²⁵. En plus de très nombreux *Lycospora*, on peut observer les taxons suivants: *Florinites*, *Densosporites*, *Laevigatosporites* et noter l'absence caractéristique de *Radiizonates aligerens*, *Schulzospora*, caractéristiques des zones plus anciennes et *Vestispora*, *Tori-spora*, *Triquitrites*, caractéristiques des zones plus récentes.

Bien que les palynomorphes y soient moins bien conservés et moins nombreux, l'échantillon N° 4 (fig. 76: 4) présente les mêmes caractéristiques.

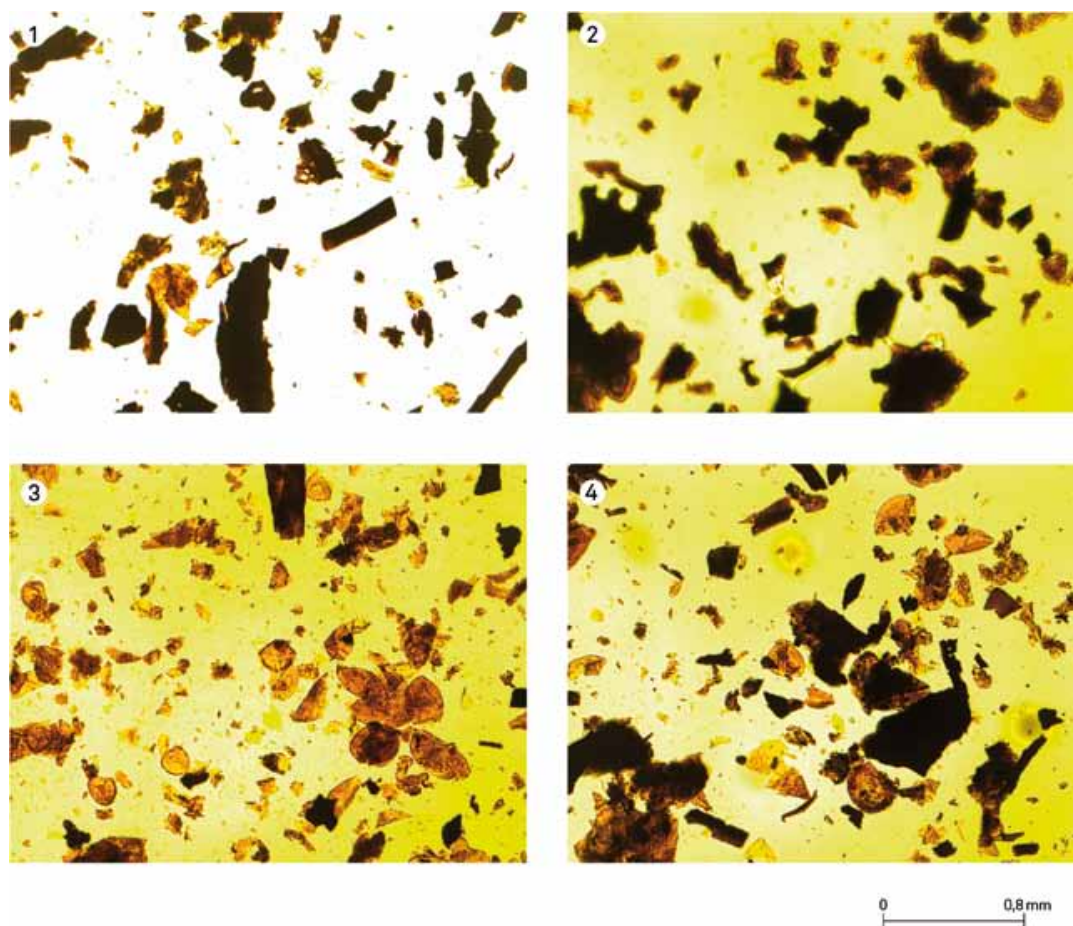


FIG. 76 1: Surface microscopique de l'échantillon 1; 2: Surface microscopique de l'échantillon 2; 3: Surface microscopique de l'échantillon 3; 4: Surface microscopique de l'échantillon 4.
1: Microscopisch oppervlak van staal 1; 2: Microscopisch oppervlak van staal 2; 3: Microscopisch oppervlak van staal 3; 4: Microscopisch oppervlak van staal 4.

FIG. 77 Carte de répartition de bassins charbonniers en Grande-Bretagne.
Kaart met de verspreiding van steenkoolbekkens in Groot-Brittannië.



Les deux autres échantillons (N° 1 et 2: fig. 76: 1 en 76: 2) sont plus pauvres, correspondant à des lithologies un peu différentes c'est à dire à des faciès plus ou moins ouverts de la tourbière de l'époque. Faute de temps ils ont été examinés plus rapidement mais semble bien correspondre au même niveau stratigraphique. Ils sont beaucoup plus riches en débris noirs opaques (fusinite?).

2 Provenance de ces charbons

Des bassins charbonniers exploités en surface ou près de la surface, dans la première moitié du 18^{ème} siècle (âge de l'épave connu par dendrochronologie), sont peu nombreux autour de la mer du Nord. Il est peu probable sans doute que les charbons examinés ici proviennent d'un bassin charbonnier éloigné de la côte, déjà très exploité à l'époque comme le bassin de Liège³²⁶.

De toute manière le taux d'évolution de la matière organique y est trop élevé par rapport à celui de l'échantillon N°3.

Nous n'avons pas d'informations sur l'existence, à l'époque, d'exploitations dans le bassin du Nord-Pas de Calais (France). Il est bien plus probable que ces charbons trouvés dans l'épave proviennent de Grande Bretagne où le Westphalien B est présent dans la plupart des bassins houillers. On trouvera en annexe une carte de répartition de ces bassins charbonniers en Grande Bretagne³²⁷ (fig. 77) et on notera la position très favorable pour l'exportation des bassins de Northumberland et Durham, traversés par la rivière Tyne et d'Écosse, autour du Firth of Forth. Dans cette dernière région, on trouve dans les archives la preuve d'un commerce de charbon avec la Flandre et la Hollande. Des bateaux transportaient le charbon vers le continent et utilisaient des tuiles et des pavés provenant de ces pays comme ballast pour le voyage de retour³²⁸.

³²⁶ Gaier 1989.

³²⁷ Smith & Butterworth 1967, text-fig. 3.

³²⁸ Communication personnelle B. Owens, Newcastle, februari 2008.

3 Samenvatting: Voorlopig verslag over het onderzoek van 4 steenkoolmonsters afkomstig van de Buiten Ratel

3.1 Onderzoek en ouderdom van de steenkool

De onderzochte steenkoolmonsters zijn niet homogeen. De nrs. 3 en 4 (fig. 76.3 en 76.4) zijn zeer arm aan klei en vertegenwoordigen een afzettingsmilieu uit het boven-carboon, wellicht een veenmoeras dat opgebouwd was zonder sedimenttoevoer van buitenaf. De nr. 3 hiervan is zeer rijk aan goed bewaarde sporen en pollen.

Het organische materiaal uit het staal is vrij doorschijnend, wat getuigt van een zwakke tot matige verkolingsgraad. Monster nr. 3 behoort tot het westfaliaan B of de zone VIII van de klassieke indeling in zones door Smith en Butterworth. Behalve de zeer talrijke *Lycospora* zijn er ook *Florinites*, *Densosporites* en *Laevigatosporites*. Te noteren is de afwezigheid van *Radiizonates aligerens* en *Schulzospora*, typerend voor oudere zones en de afwezigheid van *Vestispora*, *Torispora* en *Triquitrites* typerend voor jongere zones.

Monster nr. 4 heeft dezelfde kenmerken als nr. 3. De twee andere stalen (nrs. 1 en 2: fig. 76.1 en 76.2) zijn veel armer, wat het gevolg kan zijn van een licht verschillende lithologische samenstelling, wellicht te interpreteren als afkomstig van een meer open facies van het bovenvermelde veenmoeras. Ze bevatten ook veel meer zwarte ondoorschijnende bestanddelen (fusiniet?).

3.2 Herkomst van de steenkool

Steenkoolbekkens met steenkoolwinning aan of nabij de oppervlakte, actief in de eerste helft van de 18de eeuw, zijn weinig talrijk rond de Noordzee. Het is weinig waarschijnlijk dat de onderzochte stukken steenkool afkomstig zijn van verder afgelegen steenkoolbekkens zoals het Luikse. In elk geval is de evolutiegraad van het organische materiaal in de steenkool uit het Luikse bekken veel hoger dan in staal nr. 3. We beschikken ook niet over informatie rond het bestaan van steenkoolexploitatie in de eerste helft van de 18de eeuw in het departement Nord/Pas-de-Calais (Frankrijk). Waarschijnlijk is deze steenkool dus afkomstig uit Groot-Brittannië waar het westfaliaan B aanwezig is in de meeste steenkoolbekkens. Op de kaart met de steenkoolbekkens uit Groot-Brittannië (fig. 77) komt duidelijk de gunstige ligging voor export naar voor zowel voor de steenkoolbekkens van Northumberland en Durham als voor deze uit Schotland. In Schotse archieven vindt men trouwens ook aanwijzingen voor steenkoolhandel met Vlaanderen en Holland.

4 Bibliographie

GAIER C. 1989: *Huit siècles de Houilleries liégeoise*, Liège.

SMITH A.H.V. & BUTTERWORTH M.A. 1967: Miospores in the coal seams of the Carboniferous of Great Britain, *Special papers in Paleontology* 1, London.

Bijlage 2

Informe de la muestra BW/092 del pecio³²⁹ del siglo XVIII, encontrado en las aguas territoriales de Bélgica (Buiten Ratel)

Alexander Medina Remón, Cristina Andrés-Lacueva y Rosa Lamuela-Raventós

1 Objetivos

- Corroborar químicamente la presencia de vino con la identificación del ácido tartárico en un residuo líquido de una muestra (BW/092) encontrada en un pecio hundido en aguas territoriales de Bélgica.
- Identificar el tipo de vino utilizado.

2 Plan de trabajo

Para analizar el residuo de vino se han utilizado como referencias un vino tinto, un vino blanco y una muestra de oporto de elaboración actual (figura 78) que nos permitiera identificar el origen de la muestra desconocida, comparando los espectros de absorción y los tiempos de retención.

2.1 Determinación de polifenoles totales en muestra BW/092 y vino tinto

Los polifenoles, son generalmente determinados usando el reactivo de Folin-Ciocalteu³³⁰. En el presente trabajo el contenido de polifenoles totales fue medido utilizando este método espectrofotométrico, que se basa en la reducción en medio alcalino, de una

mezcla de ácido fosfomolibdico y fosfowolfrámico (reactivo de Folin-Ciocalteu) por parte de los polifenoles. En esta reacción redox se forman una serie de óxidos de wolframio y molibdeno que dan una coloración azul proporcional a la concentración de polifenoles, la cual se determina midiendo la absorbancia a 765 nm.

Aproximadamente 2 ml de la muestra recibida en el laboratorio y mantenida en refrigeración de 2-5°C hasta su posterior análisis fue filtrada con un Acrodisc 13 mm CR PTFE 0.45 m (Waters), para eliminar partículas en suspensión que pudieran interferir con las futuras determinaciones de la muestra en cuestión. Se diluyó 1 ml de muestra previamente filtrada en un matraz de 10 ml con agua Milli-Q, de donde se tomaron 320 µl para mezclarlos con 2080 µl de agua Milli-Q, 160 µl de reactivo de Folin-Ciocalteu y 480 µl de carbonato de sodio al 20% en una cubetas de cuarzo de 10 mm de diámetro, se dejó reaccionar durante una hora en la oscuridad y luego se añadió 960 µl de agua Milli-Q. Es necesario trabajar con luz tenue o luz roja, en una habitación donde la entrada de luz tanto natural como artificial esté limitada, ya que los componentes a analizar son lábiles a ella. La absorbancia se leyó en un espectrofotómetro UV/VIS/NIR Thermo Multiskan Spectrum a 765 nm. La recta de calibrado se elaboró a partir de una solución de ácido gálico de 100 mg/l.

La absorbancia de la muestra además fue medida a una longitud de onda de 280, 320 y 520 nm en cubetas de 1 mm de paso óptico, y a 420 nm en cubetas de 10 mm de paso óptico, usando agua Milli-Q como blanco referente. La absorbancia a 420 nm está relacionada con el pardeamiento, sin embargo la absorbancia a 520 nm es debida al contenido de antocianos. Convencionalmente las características cromáticas del vino tinto y rosado son descritas por la intensidad de su color y la tonalidad o matiz. $A_{420} + A_{520}$ refiere la intensidad del color rojo, sin embargo A_{420}/A_{520} la tonalidad. La absorbancia a 280 nm está relacionada con el contenido de polifenoles totales, a 320 nm corresponde la máxima absorbancia para el grupo hidroxicinamato.

FIG. 78 Muestras sin filtrar, de izquierda a derecha: oporto, vino tinto y muestra BW/092. *Ongefilterde stalen, van links naar rechts: porto, rode wijn en het staal BW/092.*



³²⁹ Un pecio es cualquier pedazo o fragmento de una nave que ha naufragado o una porción de lo que ella contiene. Por tanto, un pecio puede ser, prácticamente cualquier objeto externo al mar que se encuentre en el fondo. Para algunos, el concepto de pecio incluye no sólo los restos de una embarcación y/o de su carga, sino también todos los restos culturales (hechos por el hombre)

que se encuentren sumergidos o semisumergidos. Se incluye toda la obra portuaria, los desechos industriales, desperdicios, objetos abandonados, etcétera. Un pecio puede ser considerado como un contexto arqueológico subacuático. Asimismo, un pecio no sólo es producto de un accidente marítimo o naufragio, sino también puede ser ocasionado por abandono, hundimiento intencional, desechos

industriales, descuidos o negligencias.

³³⁰ Roura *et al.* 2006; Saura-Calixto & Goni 2006; George *et al.* 2005; Brat 2006.

TABLA 7

Resultados de absorbancia para la muestra BW/092 y una muestra de vino tinto, DO Penedès.

Resultaten van een absorbantietest van het staal BW/092 en van een staal rode wijn, DO Penedès.

Absorbancia	Muestra BW/092	Vino tinto Atrium
A ₂₈₀	2.37 (2.90)	2.53 (2.82)
A ₄₂₀	3.02 (1.05)	3.25 (1.54)
A ₃₂₀	2.94 (3.29)	2.24 (1.75)

Los resultados de la muestra BW/092 fueron comparados con un vino tinto Atrium, de las bodegas Torres, 2005.

Con los valores obtenidos de las medidas espectrofotométrica de las soluciones patrón se construyó una recta de calibrado donde el eje de abscisas correspondió a la concentración (μg patrón estándar/ml) y el eje de ordenadas a la absorbancia. Se

extrapolaron en la recta de calibrado los valores de las muestras para saber la concentración de polifenoles de las mismas a partir de la absorbancia leída en el espectrofotómetro. Los polifenoles totales de la muestra BW/092, media (CV), fueron

de 686.58 μg en equivalentes de ácido gálico (EAG)/ ml de muestra (6.54) y en el vino tinto Atrium se cuantificó 3381.06 μg EAG/ ml de muestra (2.65). Según la medida de absorbancia a 280 nm (tabla 7) se podría decir que el contenido de polifenoles es muy parecido en la muestra desconocida en compara-

ción con una muestra de vino tinto, pero en realidad el resultado medido por el método de Folin-Ciocalteu nos muestra una clara diferencia entre las dos muestras, dando un valor mucho más alto en la muestra del vino tinto Atrium que la muestra BW/092. Se puede apreciar que la intensidad de color de la muestra BW/092 (figura 79) es más elevada que la del vino tinto (figura 80) cuando no es filtrada, una vez filtrada esta coloración disminuye significativamente en la muestra BW/092. La tonalidad del color es mucho más baja en la muestra BW/092 que en la muestra de vino tinto, es decir que la muestra BW/092 sin filtrar es más intensa de color pero este no se debe a las antocianinas que aportan el color rojizo del vino tinto, sino a otros compuestos que se eliminan cuando la muestra es filtrada con los Acrodisc 13 mm CR PTFE 0.45 μm , tal y como se puede ver en la figura 79.

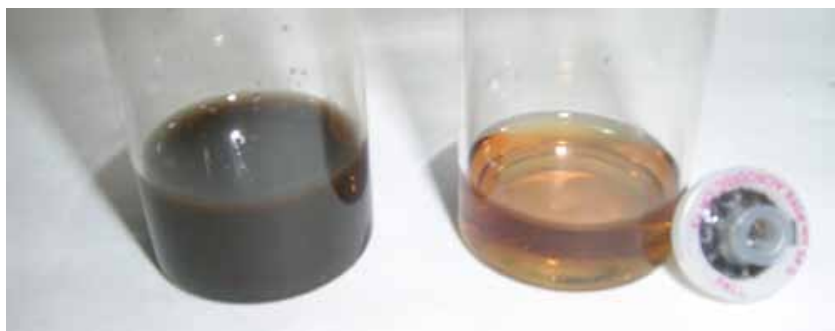


FIG. 79 Muestra BW/092 de izquierda a derecha, sin filtrar y filtrada.

Het staal van BW/092, links ongefilterd en rechts gefilterd.

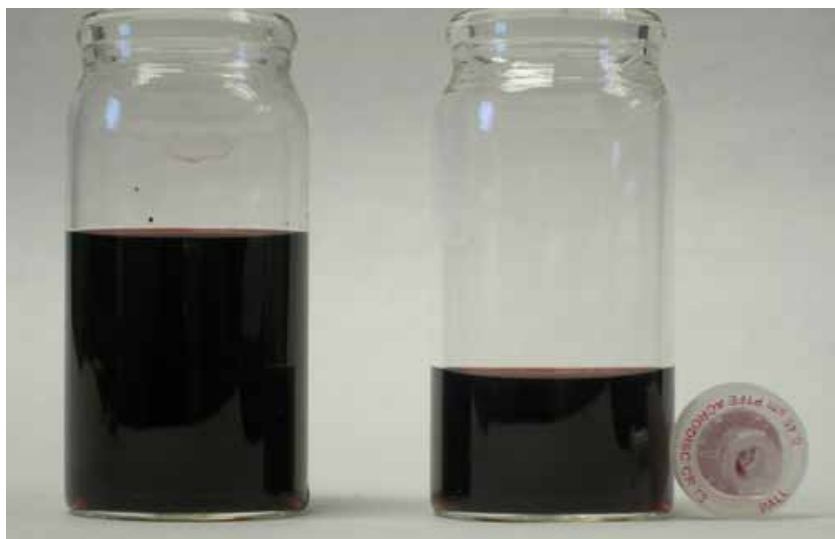


FIG. 80 Muestra de vino tinto de izquierda a derecha, sin filtrar y filtrada.

Een staal van rode wijn, links ongefilterd en rechts gefilterd.

FIG. 81 Cromatograma de la muestra BW/092 sin concentrar, a 280, 320, 365 y 520 nm.
Chromatogram van het ongeconcentreerde staal BW/092, op 280, 320, 365 en 520 nm.

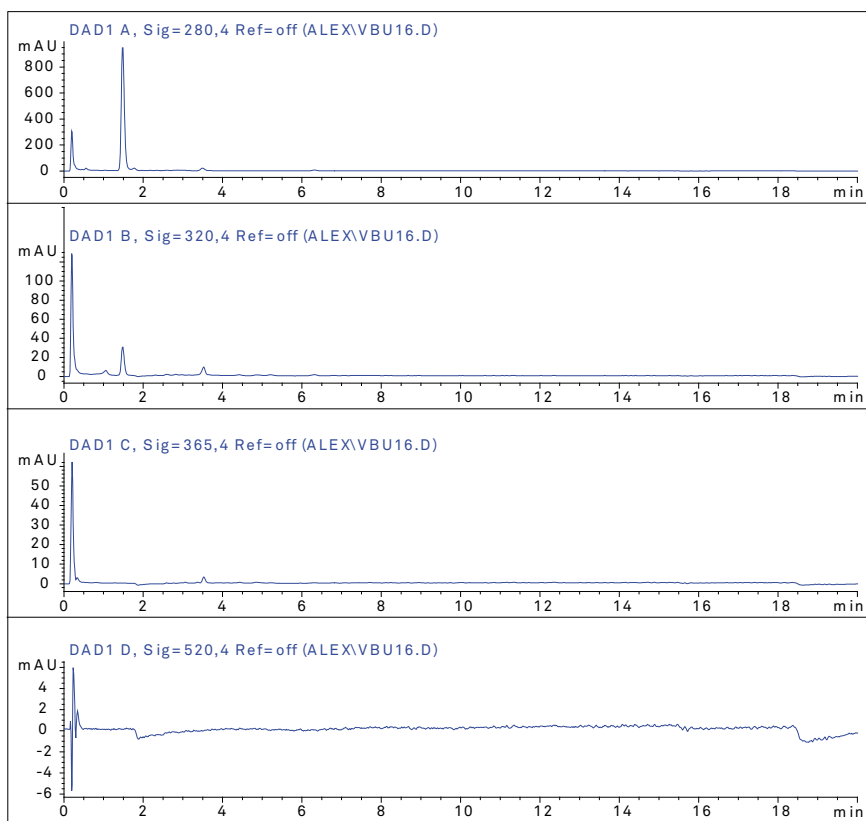
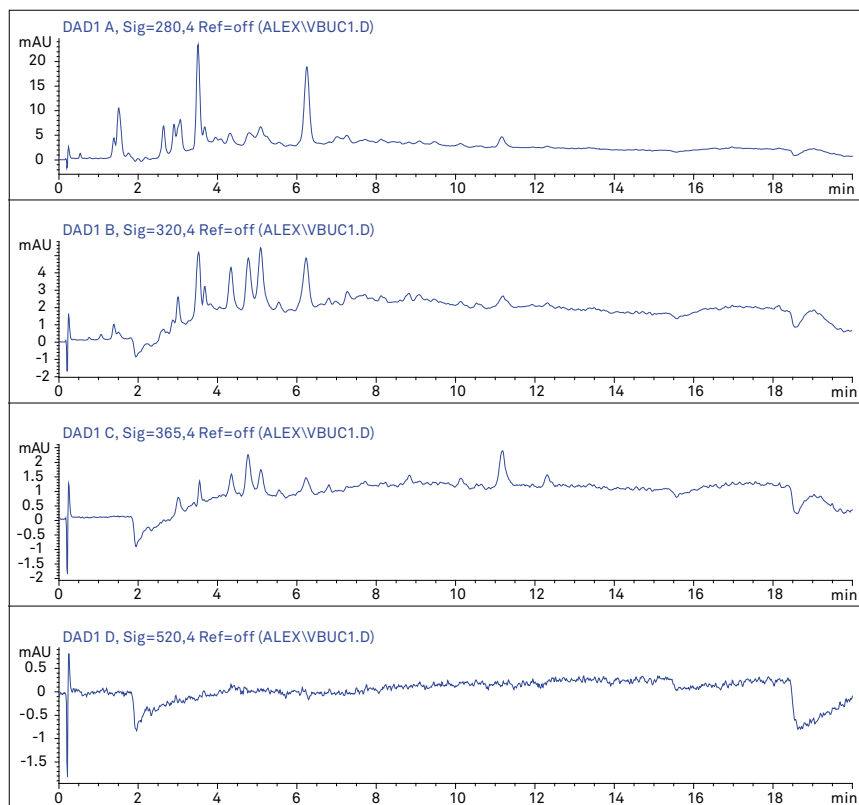


FIG. 82 Cromatograma de la muestra BW/092 concentrada, a 280, 320, 365 y 520 nm.
Chromatogram van het geconcentreerde staal BW/092, aan 280, 320, 365 en 520 nm.



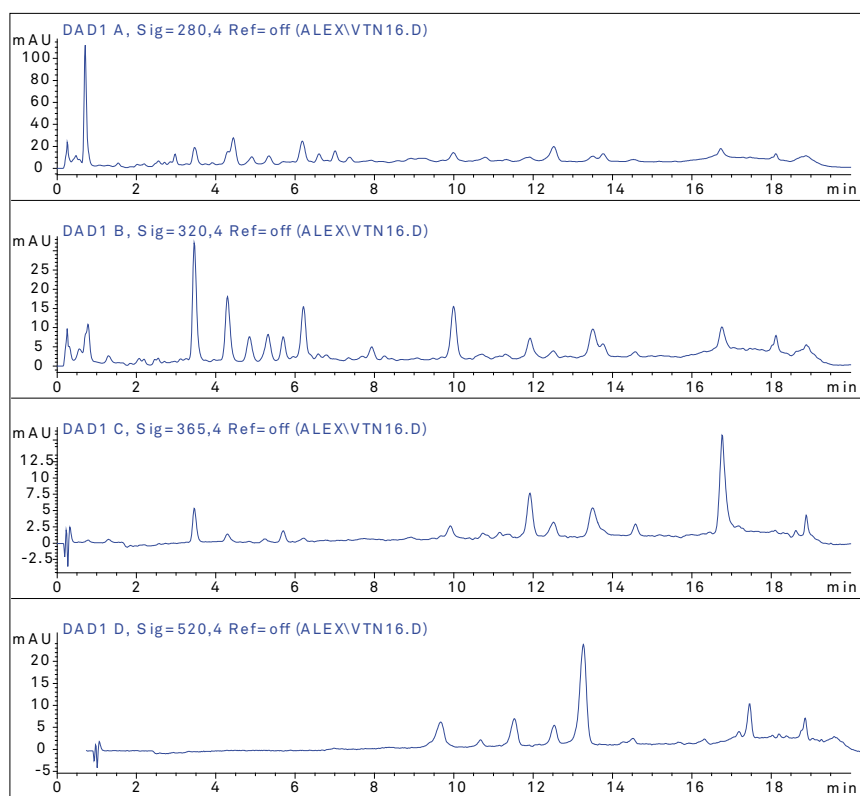


FIG. 83 Cromatograma del vino tinto DO Penedès. Compuestos y sus correspondientes picos. Ácido gálico (1), ácido protocateico (2), tirosol (3), catequina (4), epicatequina (5), *t*-ácido caftárico (6), *t*-ácido cafeico (7), *t*-ácido cutárico (8), ácido 2-*S*-glutathionil caftárico (9), quercetin-3-glucurónido (10), isoamnetina (11), quercetina (12), delphinidín-3-glucósido (13), petunidín-3-glucósido (14), peonidín-3-glucósido (15), malvidín-3-glucosido (16), malvidín-(6-acetil)-3-glucósido (17), malvidín-(6-cumaroil)-3-glucósido (18).

Chromatogram van de rode wijn uit de DO Penedès. De verbindingen en hun overeenkomstige pieken. Galzuur of 3,4,5-trihydroxybenzoëzuur (1), 3,4-dihydroxybenzoëzuur (2), tyrosol, p-Hydroxyphenethyl alcohol,

2-(4-Hydroxyphenyl)ethanol of 4-Hydroxyphenylethanol (3), catechine (4), epicatechine (5), (allicht trans-)caftarine zuur (6), trans cafeinezuur (7), t-ácido cutárico [geen nederlandse naam] (8), 2-S-glutathionyl caftarine zuur (9), quercitine-3-glucuronide (10), Isorhamnetin of 3,5,7-trihydroxy-2-(4-hydroxy-3-metoxyphenyl)benzopyran-4-on (11), quercitine (12), delphinidine-3-glucoside (13), petunidine-3-glucoside (14), peonidine-3-glucoside (15), malvidine-3-glucoside (16), malvidine-(6-acetyl)-3-glucoside (17), malvidine-(6-coumaroyl)-3-glucoside (18).

2.2 Identificación de compuestos fenólicos en vino tinto y BW/092 por CLAR (HPLC)

Las antocianinas combinadas y polimerizadas generalmente permanecen presentes a pesar de la edad del vino. Estos grupos juegan un importante papel en la determinación del color del vino³³¹. Para una mejor determinación de las antocianinas es posible concentrar las muestras cuyo contenido en estos compuestos sea muy bajos³³².

Se utilizó un cromatógrafo líquido Hewlett-Packard (HP/Agilent, Palo Alto, CA) serie 1050; detector diode array HP M 1050; detector UV-Visible de fotodiodo; inyector automático HP serie 1050 y un software: HPLC Chemstation Rev.Asterix.05.02. Una válvula microspliter fue utilizada para limitar el flujo al detector a 1 mL/min. A 280 nm se identificaron los ácidos benzoicos (ácido gálico y ácido protocateico), tirosol, catequina y epicatequina; a 320 nm los ácidos hidroxycinámicos (trans-caftárico, trans-cafeico, trans-cutárico y 2-*S*-glutathionilcaftárico), a

365 nm el quercetin-3-glucurónido, isoamnetina y la quercetina; a 520 nm fueron identificados los antocianinas.

Antes del análisis por CLAR, todas las muestras y estándares fueron filtrados a través de un filtro Acrodisc® 13 mm CR PTFE 0.45 µm, el cual no retiene ninguno de los compuestos a identificar. Un volumen de 10 µL de cada muestra fue inyectado en una columna Zorbax® Stable Bond C18 (30 mm x 4.6 mm), con 3.5 µm de tamaño de partícula y un filtro pre-columna de 2 µm (HP Agilent); con una temperatura de columna de 30°C. Como fase móvil fueron utilizadas la fase A, agua Milli-Q al 0.2% de ácido trifluoroacético (TFA) y la fase B, acetonitrilo al 0.2% de TFA. Utilizando un gradiente de elución lineal entre cada punto de tiempo, 0% B hasta min. 0.5; 2% B, min. 2; 8% B, min. 8; 15% B, min. 15; 23% B, min. 18; con un post-time de 2 min. (0% B) y un flujo constante de 4 ml/min. La muestra BW/092 además fue concentrada desde 1000 µl hasta 300 µl, acidificándola previamente y aplicando una extracción en fase sólida con cartuchos HLB³³³.

TABLA 8

Identificación de compuestos fenólicos del vino blanco por CLAR (HPLC).

Identificatie van de fenolhoudende verbindingen van de witte wijn via chromatografie.

T (MIN.)	SOLVENTE A (%)	SOLVENTE B (%)
0	100	0
5	98	2
10	96	4
15	90	10
30	80	20
35	70	30
40	0	100
45	100	0

Se quería evaluar la presencia de pigmentos antocianos en la muestra BW/092 normal y concentrada, figura 81 y 82 respectivamente. Tal como se muestra en las figuras no se detecta ningún pico a 520 nm, correspondiente a los antocianos, lo cual coincide con el color observado en la figura 79 dado que este no tiene un tono rojizo; los picos obtenidos fueron comparados con los picos característicos del vino tinto Atrium, figura 83, según su tiempo de retención y su espectro de absorción no fueron identificados los polifenoles característicos del vino tinto en la muestra BW/092. Por lo que hasta ahora se podría decir que la muestra BW/092 no es un vino tinto envejecido.

2.3 Identificación de compuestos fenólicos del vino blanco por CLAR (HPLC)

Dado que la muestra no presentaba absorbancia a 520 nm esta también fue analizada por cromatografía líquida con método para vinos blancos junto con una muestra de vino blanco conocida (Albert i Nova 2000, from Penedès, Spain) de la cual se separaron e identificaron los diferentes polifenoles característicos del vino blanco³³⁴. Como pequeño resumen del método se podría destacar que 7 ml de muestras fueron centrifugados a 1800 rpm durante aproximadamente 20 min. para eliminar partículas de gran tamaño, luego se filtraron a través de una membrana de 0.45 µm (PVPF), de la cual se tomaron 5 ml y se concentraron en vacío hasta 3 ml a 25°C bajo una corriente de nitrógeno y protegida de la luz. Se utilizó una columna de Nucleosil 120 C18 (250mm x 4mm) de Agilent, 5 µm de tamaño de partículas, a una temperatura de 40°C y 100 µl de inyección a un flujo constante de 1.5 ml/min. Como solvente A se utilizó ácido acético glacial en agua (pH= 2.65) y como solvente B, 20% de solvente A y 80% de acetonitrilo, con el siguiente gradiente de elución (tabla 8).

La figura 84 muestra el cromatograma de la muestra de vino blanco a 280, 320 y 365 nm por el método para este tipo de vinos, los compuestos fenólicos característicos del vino blanco fueron separados e identificados, pero no fueron identificados estos compuestos fenólicos en la muestra BW/092 (figura 85) cuando se compararon los tiempos de retención y los espectros de absorción con los de la muestra de vino blanco.

2.4 Identificación de polifenoles del oporto por CLAR (HPLC)

Utilizando el método para la determinación de polifenoles en vino blanco, se analizó un oporto Pousada Tawny de Portugal, (figura 86) cuya fecha de elaboración era desconocida pero presentaba evidentes signos de envejecimiento, como precipitados sólidos en el fondo de la botella. El cromatograma se presenta en la figura 87 y fue comparado con el cromatograma de la muestra BW/092 (figura 86) para detectar compuestos fenólicos con una similitud en cuanto al tiempo de retención y espectro de absorción. Se encontró a 280 nm un compuesto desconocido cuyo tiempo de retención era aproximadamente 6 min. y cuyo espectro de absorción era muy similar en ambas muestras, con un máximo a esta longitud de onda. Se retuvo a 320 nm un compuesto en el min. 9.8 que pudiera ser el ácido cinámico y que será corroborado por HPLC-MS.

Como punto final se identificó la presencia del ácido tartárico a niveles de trazas, como marcador de residuos de vinos mediante Cromatografía Líquida acoplada a Espectrometría de Masas en Tandem (LC/MS/MS)³³⁵.

3 Conclusión

Se ha identificado la presencia de ácido tartárico, compuesto característico del vino, y en cambio no se ha identificado la presencia de antocianos, pigmentos rojizos presentes en los vinos tintos; por lo tanto es un vino blanco.

4 Samenvatting: Rapport van het onderzoek van monster "BW/092" afkomstig van de 18de-eeuwse wraksite gelokaliseerd in de Belgische territoriale wateren (Buiten Ratel)

4.1 Doelstellingen

Via chemische weg de aanwezigheid van wijn bevestigen na de identificatie van wijnsteenzuur in een vloeistof aangetroffen in een wraksite gelokaliseerd in de Belgische territoriale wateren. Aansluitend volgt de identificatie van het soort wijn.

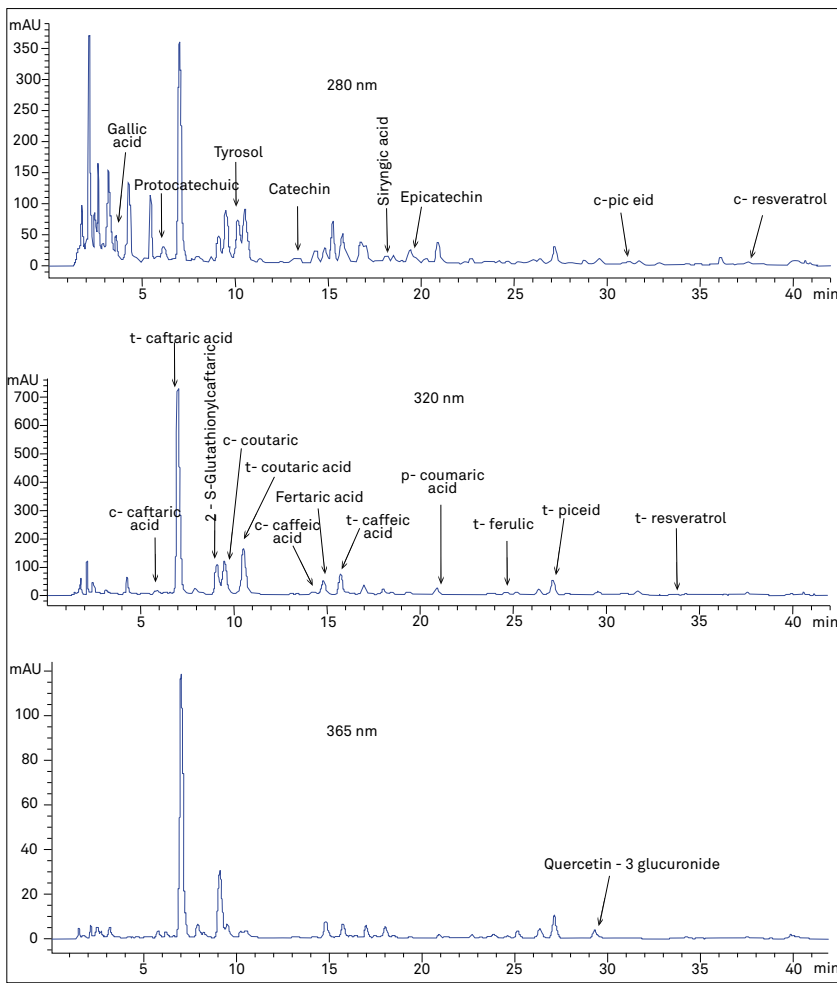


FIG. 84 Cromatograma de un vino blanco. Compuestos y sus correspondientes picos a 280, 320 y 365 nm. *Chromatogram van een witte wijn. De verbindingen en hun respectievelijke pieken op 280, 320 en 365 nm.*

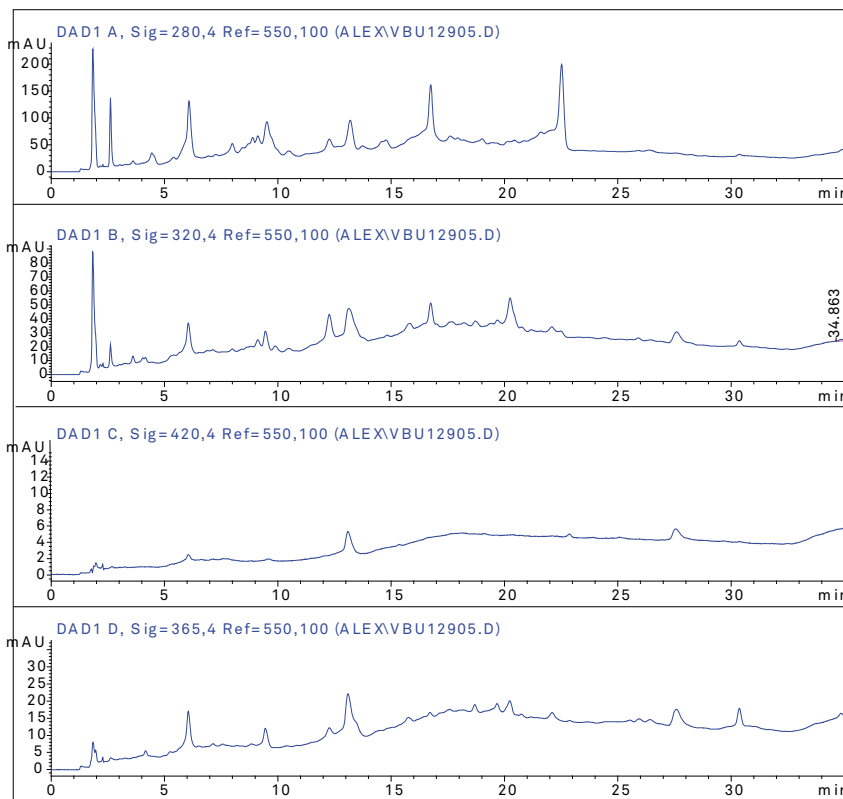
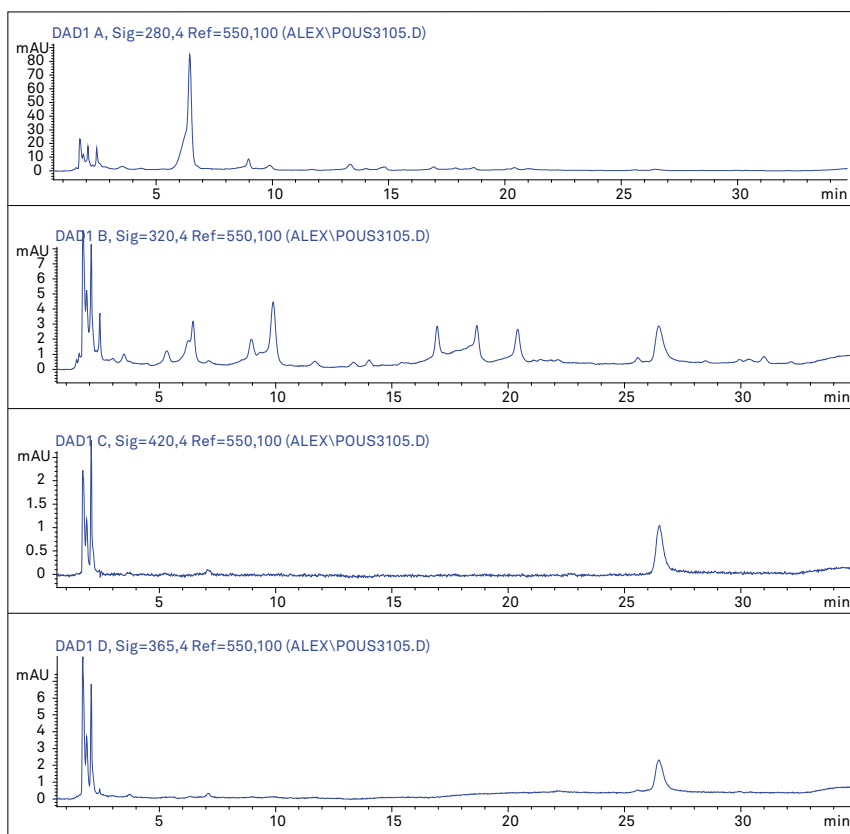


FIG. 85 Cromatograma de la muestra BW/092 con el método de vino blanco, a 280, 320 y 365 nm. *Chromatogram van het staal BW/092 met de methode voor witte wijn, op 280, 320 en 365 nm.*

FIG. 86 Muestra de oporto de izquierda a derecha, sin filtrar y filtrada.
Een staal van porto, links ongefilterd en rechts gefilterd.



FIG. 87 Cromatograma de la muestra de oporto analizada a 280, 320, 420 y 365 nm.
Chromatogram van een porto staal geanalyseerd op 280, 320, 420 en 365 nm.



4.2 Werkwijze

Om het wijnrestant uit de wraksite te onderzoeken, zijn de absorptiespectra en retentietijden ervan vergeleken met die van referentiestalen van rode en witte wijn en van porto. Vier verschillende testen zijn uitgevoerd. Ze worden hierna met hun belangrijkste resultaten kort besproken.

4.2.1 *Determinatie van de totale hoeveelheid polyfenolen in staal BW/092 en in een recente rode wijn*

Via spectrofotometrie is de totale hoeveelheid polyfenolen gemeten, zowel van het te onderzoeken staal als van een rode wijn (Atrium, Bodegas Torres 2005). Het staal uit de wraksite op de Buiten

Ratel bevatte per ml heel wat minder polyfenolen dan de moderne rode wijn: 686,58 μg versus 3381,06 μg . Vóór de filtering is het staal uit het wrak veel intenser van kleur dan het staal van de rode wijn. Eenmaal gefilterd is deze situatie andersom, wat erop wijst dat de kleurtonaliteit van het staal uit het wrak niet veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van anthocyanines, maar door andere stoffen die geëlimineerd worden wanneer het staal gefilterd wordt.

4.2.2 *Identificatie van de fenolverbindingen in een rode wijn en in staal BW/092 door vloeistofchromatografie*

Bepaalde vormen van anthocyanines blijven over het algemeen aanwezig in de wijn ongeacht de ouderdom. Deze groepen spelen

ook een belangrijke rol bij het tot stand komen van de kleur van de wijn. Uit analyse blijkt dat de polifenolen karakteristiek voor rode wijn niet geïdentificeerd werden in het monster BW/092. Er kan dus gesteld worden - gezien de verschillen met de rode wijn uit 2005 - dat het monster BW/092 niet afkomstig is van een geëvolueerde rode wijn.

4.2.3 Identificatie van fenolverbindingen van witte wijn door vloeistofchromatografie

Aangezien geen polifenolen vastgesteld werden karakteristiek voor rode wijn, werd de test overgedaan met een methode voor witte wijn.

Een bekende witte wijn (Albert i Nova 2000, Penedès) werd geanalyseerd samen met het staal BW/092. De karakteristieke fenolverbindingen van witte wijn werden niet geïdentificeerd in het staal BW/092.

4.2.4 Identificatie van polifenolen van porto door vloeistofchromatografie

Met de methode om polifenolen in witte wijn te detecteren is ook een porto (Pousada Tawny uit Portugal) geanalyseerd en zijn de resultaten vergeleken met die voor staal BW/092. Hier stelde men wat meer gelijkenissen vast tussen staal BW/092 en de betrokken porto. Bijkomend onderzoek kan hier verder uitsluitel brengen.

Als besluit uit deze onderzoeken kan gesteld worden dat de identificatie van wijnsteenzuur op het niveau van sporen als bewijs voor de aanwezigheid van wijn eigenlijk best gebeurt op basis van vloeistofchromatografie gekoppeld aan massaspectrometrie opgesteld in tandem.

Conclusie

De aanwezigheid van wijnsteenzuur, het typerende bestanddeel van wijn, is vastgesteld. Hierdoor is zeker dat de onderzochte vloeistof als wijn kan geïdentificeerd worden. Verder zijn er geen anthocyanines, roodachtige pigmenten van rode wijn, geïdentificeerd. Het betreft dus geen rode, maar een witte wijn, waarvan echter niet geweten is of hij jong of oud was.

5 Bibliografia

ANDRES-LACUEVA C., SHUKITT-HALE B., GALLI RL., JAUREGUI O., LAMUELA-RAVENTOS RM. & JOSEPH JA. 2005: Anthocyanins in aged blueberry-fed rats are found centrally and may enhance memory, *Nutritional Neuroscience* 8, 111-20.

BETÉS-SAURA C., ANDRES-LACUEVA C. & LAMUELA-RAVENTOS RM. 1996: Phenolics in White Free Run Juices and Wines from Penedès by High-Performance Liquid Chromatography: Changes during Vinification, *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 44, 3040-3046.

BRAT P., GEORGE S., BELLAMY A., DU CL., SCALBERT A., MENNEN L. *et al.* 2006: Daily polyphenol intake in France from fruit and vegetables, *Journal of Nutrition* 136, 2368-2373.

GEORGE S., BRAT P., ALTER P. & AMIOT MJ. 2005: Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products, *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 53, 1370-1373.

GLORIES Y. 1978: Evolution of phenolic compounds during wine aging, *Annales de la nutrition et de l'alimentation* 32, 1163-1169.

GUASCH-JANE MR., IBERN-GOMEZ M., ANDRES-LACUEVA C., JAUREGUI O. & LAMUELA-RAVENTOS RM. 2004: Liquid chromatography with mass spectrometry in tandem mode applied for the identification of wine markers in residues from ancient Egyptian vessels, *Analytical Chemistry* 76, 1672-1677.

ROURA E., ANDRES-LACUEVA C., ESTRUCH R. & LAMUELA-RAVENTOS RM. 2006: Total polyphenol intake estimated by a modified Folin-Ciocalteu assay of urine, *Clinical Chemistry* 52, 749-752.

SAURA-CALIXTO F. & GONI I. 2006: Antioxidant capacity of the Spanish Mediterranean diet, *Food Chemistry* 94, 442-447.

