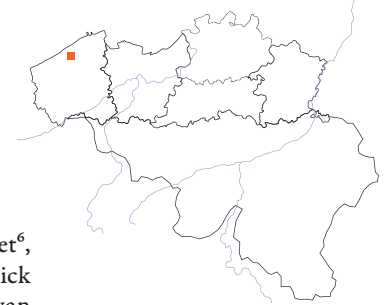


De dubbele waterput uit het laat-Romeinse *castellum* van Oudenburg (prov. West-Vlaanderen): tafonomie, chronologie en interpretatie



Sofie Vanhoutte¹, Jan Bastiaens², Wim De Clercq³, Koen Deforce⁴, Anton Eryvynck⁵, Marlies Fret⁶, Kristof Haneca⁷, An Lentacker⁸, Herman Stieperaere⁹, Wim Van Neer¹⁰, Peter Cosyns¹¹, Patrick Degryse¹², Wouter Dhazez¹³, Wim Dijkman¹⁴, Malcolm Lyne¹⁵, Penelope Rogers¹⁶, Carol van Driel-Murray¹⁷, Johan van Heesch¹⁸ & John Peter Wild¹⁹

1 Inleiding: situering van het onderzoek, de site en de context

Dit artikel richt de aandacht op een opmerkelijke structuur die aan het licht kwam tijdens recent archeologisch onderzoek in het stadscentrum van Oudenburg. Tussen augustus 2001 en april 2005 voerde het VIOE er grootschalige archeologische noodopgravingen uit in de zone van de zuidwesthoek van het Romeinse *castellum* (fig. 1:1). Aanleiding voor het onderzoek waren de plannen voor de bouw van een supermarkt²⁰.

De overblijfselen van het *castellum* van Oudenburg werden al in 1956-1957 door J. Mertens ontdekt. Latere opgravingscampagnes in 1960 en 1970 op de rand van het kamp resulteerden in een chronologie van drie opeenvolgende forten²¹. Tijdens de opgravingen in de jaren 1960 van twee laat-Romeinse militaire grafvelden, ruim 400 m ten westen van het kamp, kwamen de 4de-eeuwse fortbewoners aan het licht die er in vol ornaat begraven lagen²² (fig. 1:2-3; fig. 2). Tijdens onderzoek in 1976-1977 binnenin het kamp werden de eerste gegevens verworven betreffende de binnenbebouwing van het *castellum* en werden de resten van een stenen gebouw uit de latere 3de eeuw vrijgelegd²³.

Pas in 2001 konden opnieuw opgravingen plaatsvinden in het fortgebied. Dat vlakdekkende onderzoek leverde een verfijnde chronologie op van de occupatie van het *castellum*. Er kon een opeenvolging vastgesteld worden van vijf fortperiodes die gedateerd kunnen worden tussen ca. 200 na Chr. en het begin van de 5de eeuw. Het archeologische onderzoek liet toe inzicht te krijgen in de ruimtelijke organisatie van de zuidwestelijke zone van het fort, die overigens in elke fortperiode een andere functionele invulling kreeg.

Hierna wordt een context uit de vijfde fortperiode (4de eeuw–begin 5de eeuw na Chr.) geanalyseerd, meer bepaald een dubbele waterput (fig. 2 & 3). Deze structuur bestond uit twee in elkaar geplaatste bekistingen zonder structureel verband. In een aanlegtrechter was een bekisting met een zijde van ca. 3 m gebouwd. Op de bodem langs de binnenzijde van deze bekisting, en los daarvan, bleek een tussenframe aangelegd. Een kleinere bekisting met een zijde van ca. 1,4 m was min of meer centraal binnen de buitenbekisting geplaatst tot op eenzelfde diepte. Opmerkelijk is de vulling tussen beide bekistingen. De tussenruimte bleek opgevuld met zand-, klei- en (goed bewaarde) moslagen die zonder twijfel intentioneel zijn aangelegd. De waterput biedt,

1 VIOE; dagelijkse leiding archeologische opgraving 2001-2005, studie opgravingsgegevens en cultureel materiaal.

2 VIOE; studie zaden en vruchten.

3 Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van Europa, UGent, Blandijnberg 2, 9000 Gent; studie ceramiek.

4 VIOE; studie pollen en houtskool, determinatie hout.

5 VIOE; studie dierlijk bot.

6 Voorheen Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van Europa, UGent, Blandijnberg 2, 9000 Gent; studie dierlijk bot.

7 VIOE; dendrochronologisch onderzoek.

8 VIOE; studie dierlijk bot.

9 Nationale Plantentuin, Domein van Bouchout, Nieuwelaan 38, 1860 Meise; studie mossen.

10 Project IUAAP 06/22, Koninklijk Belgisch

Instituut voor Natuurwetenschappen, Vautierstraat 29, 1000 Brussel & KULeuven, Laboratorium voor Diversiteit en Systematiek der Dieren, Charles Debériotstraat 32, 3000 Leuven; studie visresten.

11 Vakgroep Kunstwetenschappen & Archeologie, VU Brussel, Pleinlaan 2 1050 Brussel; studie glas.

12 Center for Archaeological Sciences, Section Geology, K.U.Leuven, Celestijnenlaan 200E, 3001 Leuven; mineralogische analyse.

13 Archeoloog Stad Oudenburg, Weststraat 24, 8460 Oudenburg; studie ceramiek.

14 Conservator Archeologie, Centre Céramique, postbus 1992, 6201 BZ Maastricht, Nederland; studie *terra sigillata* met radstempelversiering.

15 Freelance, 98 Clun Road, Littlehampton, West Sussex, BN17 7EB, UK; studie Britse importen ceramiek.

16 The Anglo-Saxon Laboratory, Marketing House, 8 Bootham Terrace, York YO30 7DH; studie textielresten.

17 Amsterdams Archeologisch Centrum (AAC), Turfdragerpad 9 BG 1, 1012 XT Amsterdam; studie leren vondsten.

18 Koninklijke Bibliotheek van België, Penningkabinet, Keizerslaan 4, 1000 Brussel; studie munten.

19 University of Manchester, Humanities, Bridgeford Street, Manchester M13 9PL, UK; studie textielresten.

20 Voor een overzicht van de opgravingsresultaten: zie Vanhoutte 2007b.

21 Mertens 1962, 1977.

22 Mertens & Van Impe 1971.

23 Mertens 1978; Mertens 1979, 460-463. Zie ook Mertens 1987a en b.

FIG. 1 Het opgravingssterrein in het centrum van Oudenburg met aanduiding van het Romeinse *castellum*: localisatie op de topografische kaart en op een uittreksel van de kadasterkaart (inzet).

1. het opgravingssterrein ter hoogte van de zuidwesthoek van het *castellum*.
2. inhumatiegrafveld A, onderzocht door J. Mertens in 1963-1964 en 1968.
3. inhumatiegrafveld B, waarvan enkele graven werden ontdekt in 1962.

The excavated area in the centre of Oudenburg with indication of the Roman castellum: localisation on the topographical map and on an excerpt of the land register map (inset).

1. The archaeological zone on the south-west corner of the fort.
2. Inhumation cemetery A, excavated in 1963-1964 and 1968 by J. Mertens.
3. Inhumation cemetery B, of which some graves were discovered in 1962.



naast een zoektocht naar de betekenis van zijn merkwaardige opbouw, een boeiende problematiek op het gebied van tafonomie en de betekenis van de afvaldeposities in de vulling. Daarnaast wordt nagegaan in hoever deze context van betekenis is voor het inzicht in het functionele gebruik van deze *castellum*zone, in de economie van het laat-Romeinse fort en in de ecologie van het toenmalige landschap.

De diepgaande multidisciplinaire aanpak van het onderzoek is uitgemond in een veelheid aan gedetailleerde informatie. De bijdragen uit de diverse disciplines zijn echter onontbeerlijk voor de juiste interpretatie van het functioneren van de waterput.

Een inhoudsopgave achteraan in dit artikel helpt de lezer het overzicht te behouden.

2 Het landschap, de site en de context van de dubbele waterput

De site van Oudenburg ligt op een uitloper van de zandstreek die ten opzichte van de huidige kustlijn ongeveer 8 km landinwaarts is gelegen. Tijdens de Romeinse periode vormde deze in het Weichseliaan gevormde dekzandrug de grens met de kustvlakte, grotendeels een waddegebied met getijdengeulen, slikken en schorren²⁴ (fig. 4 & 5). Dat hoger gelegen dekzandgebied bevindt zich ca. 5 m boven de zeespiegel, met een topografie die naar ruim 7,5 m stijgt in het huidige stadscentrum rond de kerk (fig. 1). Die stijging is vooral toe te schrijven aan een middeleeuwse accumulatie van een pakket dat rijk is aan organisch materiaal²⁵.

De zandrug van ongeveer 500 m breed en 1 km lang bood een strategische ligging die werd uitgekozen om er vermoedelijk vanaf de tweede helft van de 1ste eeuw na Chr. een burgerlijke nederzetting²⁶ en later, vanaf ca. 200 na Chr., een militaire basis uit te bouwen²⁷. Zeker vanaf de 2de eeuw werd ook een groot

burgerlijk crematiegrafveld aangelegd langs de zuidrand van de zandrug²⁸.

Tijdens de opgravingen van 2001-2005 werd de zuidwestelijke hoek van het *castellum* in detail onderzocht. Het onderzoek leidde tot een verfijnde chronologie van vijf opeenvolgende fortperiodes die telkens een geheel nieuwe kampaanleg inhielden. De eerste drie forten waren kampen van hout en aarde, waarschijnlijk tijdelijke stellingen in periodes van onrust en dreiging vanuit Germaanse hoek. De versterking vond vermoedelijk reeds plaats in de latere 3de eeuw. Het stenen *castellum* besloeg een maximale oppervlakte van ca. 153 op 176 m. Voor een overzicht van de fortperiodes en hun structuren wordt verwezen naar Vanhoutte 2007b.

De zuidwestelijke zone van het *castellum* blijkt een steeds veranderende ruimtelijke en functionele organisatie te hebben gekend. Tijdens de eerste kamperiode die ca. 200 na Chr.–begin 3de eeuw te dateren is, was de zuidwestelijke fortzone bezet door verschillende houten constructies. Minstens één *contubernium* kan onderscheiden worden. In de tweede fase, iets later in de eerste helft van de 3de eeuw, werd deze hoek van het kamp gedomineerd door een groot complex met binnenhof dat uitgerust was met beschilderde pleisterwanden. Verschillende aanwijzingen geven een identificatie als *valetudinarium* of militair hospitaal aan. Tijdens de derde fortperiode, die vermoedelijk rond het midden van de 3de eeuw te dateren is, was dit terrein vooral ingepalmd door vrijstaande wooneenheden. Ook ambachtelijke activiteiten vonden er plaats.

In de vierde fortperiode, ca. 260–280, was de zone een ambachtelijk kwartier vol ateliers waar aan metaalbewerking werd gedaan²⁹. Uit dezelfde tijd dateert het stenen gebouw dat door J. Mertens werd opgegraven in de noordelijke sector van het fort³⁰.

²⁴ Mostaert 2000, 4-5.

²⁵ Zie hiervoor Vanhoutte 2004a; Vanhoutte 2007b, 228.

²⁶ Zie o.a. Creus 1975; Hollevoet 1993.

²⁷ Zie Vanhoutte 2007b.

²⁸ Zie Hollevoet 1993 en 1994.

²⁹ Zie Vanhoutte 2007b voor meer info.

³⁰ Mertens 1979, 463



FIG. 2 Luchtfoto van Oudenburg met de aanduiding van het Romeinse *castellum* en de grafvelden (rood) op de zandrug (wit) tijdens de laat-Romeinse periode, met localisatie van de dubbele waterput OS 2562.

Aerial view of Oudenburg with indication of the Roman fort and the cemeteries (red) on the sandy ridge (white) during the late Roman period, with localisation of the double well OS 2562.



FIG. 3 De laat-Romeinse dubbele waterput: zicht op de top van de bewaarde houten bekistingen.

The late Roman double well: view of the top of the preserved wooden frameworks.

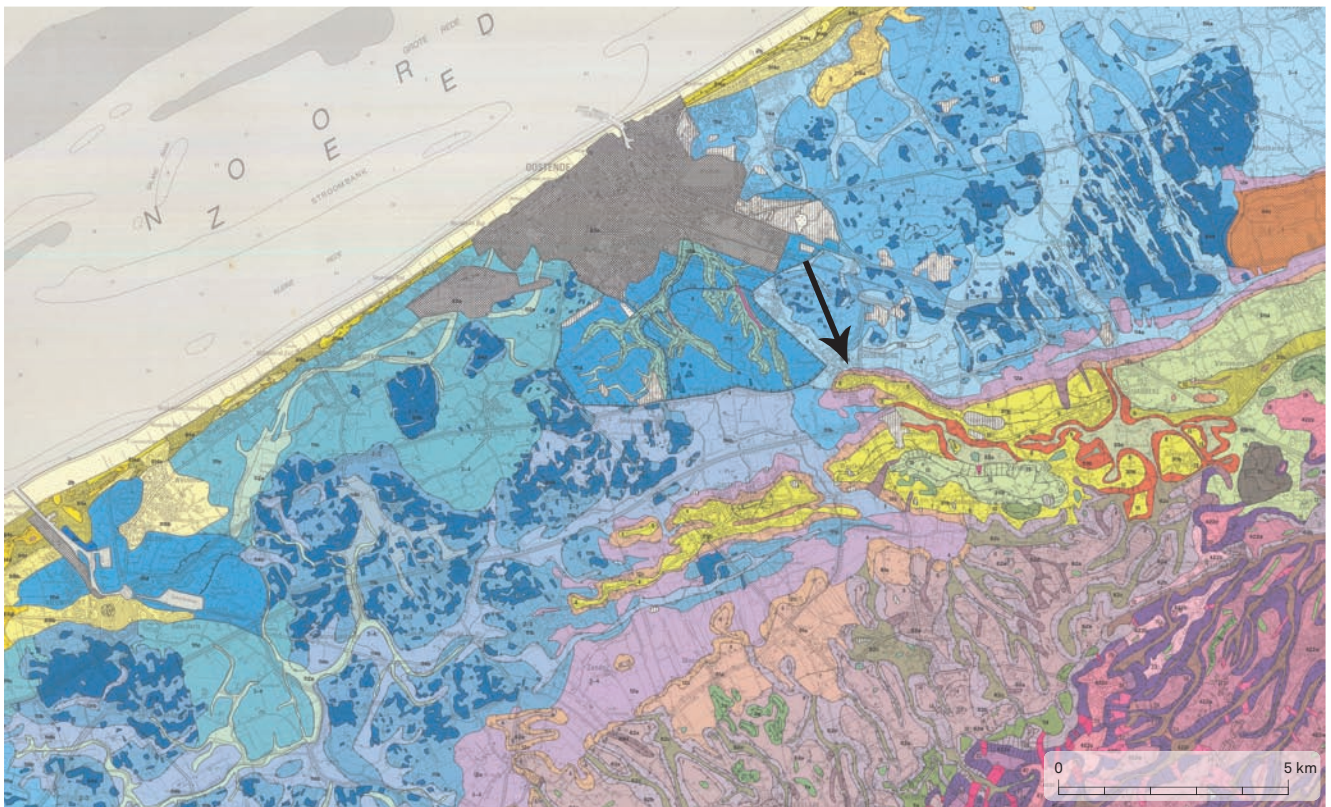


FIG. 4 Geomorfologische kaart (uit De Moor 1990) van het centrale deel van de Belgische kustvlakte. Vanaf de kustlijn zijn duidelijk de duinengordel (geel), het oorspronkelijke wadgebied met slikken en schorren (blauwschakeringen), en de zandige bodems van de Zandstreek (geel en paars) zichtbaar. De lichtblauwe streken geven de vermoede loop van getijdengeulen aan. Oudenburg (pijl) is gelegen op een hoge dekzandrug die in de kustvlakte uitsteekt.

Geomorphological map (after De Moor 1990) of the central part of the Belgian coastal plain. Clearly visible are (moving landwards from the sea) the dune belt (yellow), the zone of tidal sediments (shades of blue), and the inland sandy soils (yellow and purple). The light blue areas presumably indicate former tidal gulleys. Oudenburg (arrow) was situated on a high sandy ridge protruding into the coastal plain.

Waarschijnlijk vanaf het tweede kwart van de 4de eeuw werd het *castellum* van Oudenburg herbezet. Het fort werd vermoedelijk ingeschakeld in de *Litus Saxonicum*, een grootschalig verdedigingssysteem langs de Britse en Gallische kusten. Daarop wijzen de karakteristieken van het grondplan van het 4de-eeuwse fort, de topografische ligging en verscheidene vondsten die een nauwe link met de Zuid-Engelse forten vertonen³¹.

Tijdens deze vijfde fortperiode werd de zuidwestzone gedomineerd door een stenen badgebouw met *hypocaustum*stelsel³² (fig. 6: b), waarlangs een opgebroken wegtracé (fig. 6: h), vermoedelijk onderdeel van de *via sagularis*, werd vrijgelegd. De rest van het terrein leverde sporen op die moeilijk te interpreteren zijn in combinatie met het badhuis en die later in de 4de eeuw lijken thuis te horen. Palenrijen wijzen op omheiningen die het terrein opdeelden in erven (fig. 6: j). Een eenvoudige constructie (k) kan als stalgebouw geïnterpreteerd worden. Verder werden een bassin van 4,5 op 4,5 m (l), vermoedelijk een waterreservoir, en de waterput bestaande uit twee bekistingen opgegraven (i). Het bassin³³, het stalgebouw en de omheiningen lijken in eenzelfde fase in de tweede helft van de 4de eeuw thuis te horen. Het ziet

ernaar uit dat het badgebouw toen al was opgeheven en mogelijk in verval stond.

De dubbele waterput, die het structuurnummer OS 2562 kreeg³⁴, blijkt een sleutelcontext te zijn voor de vijfde fortperiode. Deze structuur is echter complex om te interpreteren. In de eerste plaats is er de vraag of deze waterput als een eenfasige of een meerfasige constructie moet worden begrepen, een probleem dat trouwens niet gemakkelijk is op te lossen. Een goed begrip van de chronologie en vullingsgeschiedenis is nochtans niet zonder belang. Deze waterput leverde immers de enige dendrochronologische dateringen op voor de site, tevens de enige voor laat-Romeinse contexten uit de regio. De studie van de ceramiek, het glas, de leren schoenen en de andere vondsten die de vulling van de waterput heeft opgeleverd, kan dan ook voor nieuwe inzichten zorgen in deze vondstenspectra voor de laat-Romeinse periode in onze streken. Maar bovenal werpt het natuurwetenschappelijke onderzoek een licht op de militaire economie en op de ecologie van een landschap op het einde van de Romeinse periode, aspecten die tot nog toe nagenoeg onbekend waren.

³¹ Vanhoutte 2007b; zie voor vondsten met Britse associatie o.a. Sas 2004; Hollevoet 2004.

³² Fig. 6: b toont de aangetroffen *hypocaustum*-vloer met oorspronkelijk aansluitend stook- of

afwateringskanaal. De voorgestelde aflijning van het badhuis kan worden verondersteld. Voor meer informatie zie Vanhoutte 2007b.

³³ Mignauw 2005.

³⁴ OS staat voor 'Oudenburg-Spegelaere', de naam die gegeven werd aan het opgravingsterrein, naar de supermarkt die hier na het noodonderzoek zou worden gebouwd.

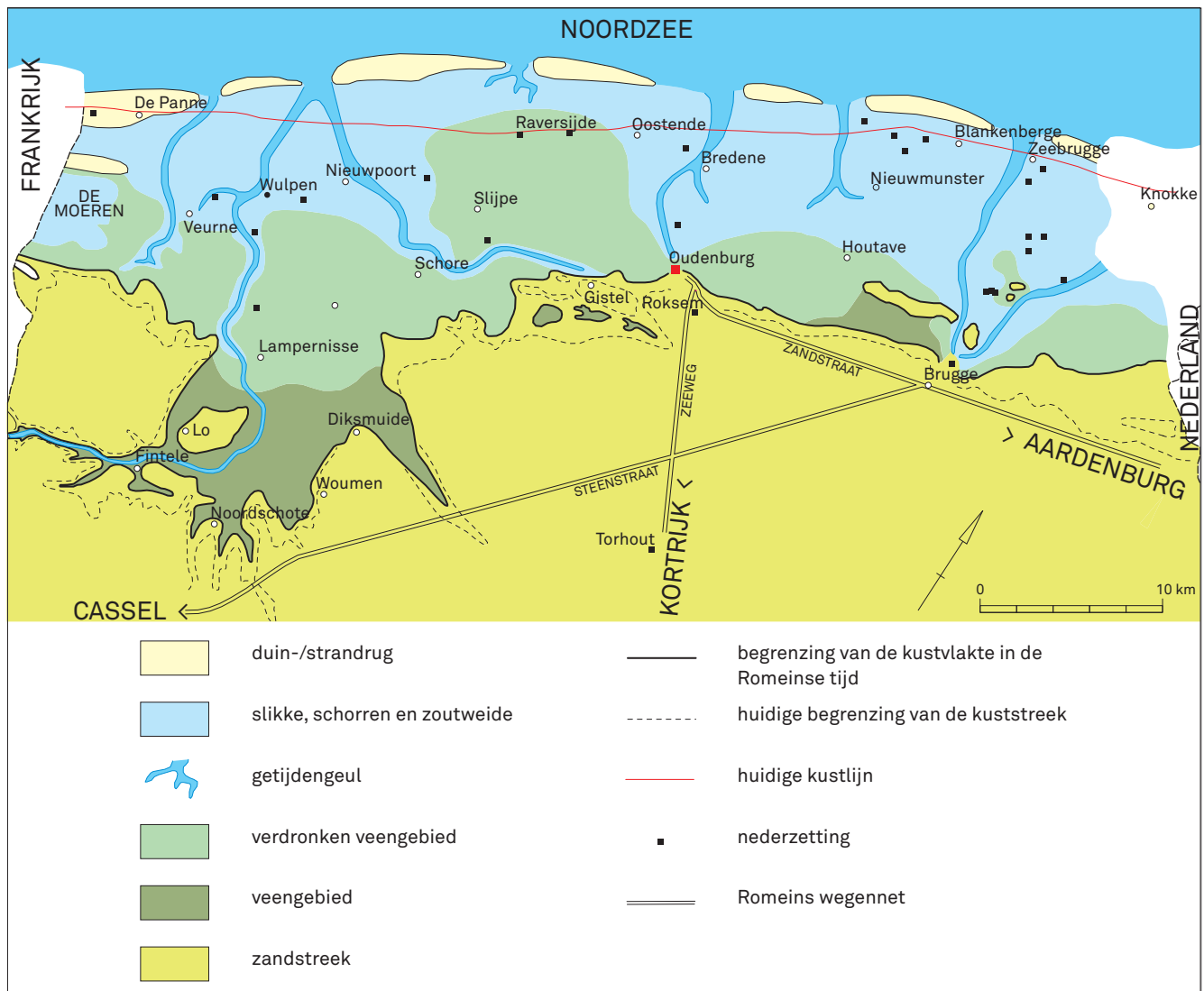


FIG. 5 Reconstructie van de kustvlakte in het Hoge Keizerrijk (uit Thoen (red.) 1987, 104-105: Pl. VI. Opgemaakt door C. Baeteman, R. De Ceunynck, F. Mostaert & H. Thoen, met aanvullingen door W. De Clercq & S. Vanhoutte).

Reconstruction of the coastal plain during the High Empire (after Thoen (red.) 1987, 104-105: Pl. VI. Made by C. Baeteman, R. De Ceunynck, F. Mostaert & H. Thoen, with additions by W. De Clercq & S. Vanhoutte).



FIG. 6 Vereenvoudigd opgravingsplan van de vijfde fortperiode (uit Vanhoutte 2007b).
Simplified excavation map of the fifth fort period.

3 Het archeologische onderzoek van de waterput

3.1 Aanpak op het terrein

De aflijning van de aanlegtrechter van de waterput kwam in juni 2002 aan het licht op een diepte van ongeveer 1,35 m onder het huidige maaiveld, wat overeenkomt met ca. 5,3 m TAW. De structuur behoort tot de jongste sporen van het Romeinse pakket die werden vrijgelegd onder de zwarte laag die de volledige site in de post-Romeinse periode heeft afgedekt³⁵. Het grondspoor, dat een cirkelvormige aflijning van maximaal 6,2 op 5,3 m vertoonde, werd opgegraven volgens de kwadrantenmethode. Twee tegenoverliggende kwadranten werden uitgehaald tot net boven het niveau van de bovenste bewaarde plank van de bekisting. Aangezien pas in april 2003 bronbemaling kon worden geplaatst op de site en omdat die in een later stadium plaatselijk dieper moest worden gestoken om de bodem van de waterput te bereiken, moest de structuur noodgedwongen in verschillende fasen worden opgegraven³⁶. Daardoor kon het onderzoek van de waterput pas eind juni 2004 volledig worden afgerond.

Nadat de top van de bekisting werd bereikt, werd in mei 2003 geopteerd voor het uitgraven van de waterput over drie kwadranten, waarbij op het nog resterende kwadrant de stratigrafie kon worden afgelezen. Fig. 7 toont de tussenstap waarbij het zuidoostelijke kwadrant werd opengetrokken op het zuidwestelijke kwadrant. Daarbij werd de aanlegtrechter eerst uitgegraven waardoor de buitenbekisting over drie kwadranten werd vrijgelegd (fig. 8). Vervolgens werden de west- en zuidzijde van de buitenbekisting ontmanteld om zicht te krijgen op het verband met de binnenbekisting. Enkel de bovenste vier balken van de buitenbekisting werden daarbij afgebroken (fig. 9). Dieper kon op dat moment niet worden gegraven wegens het grondwaterpeil. Uit het vrijleggen van de bovenste helft van de binnenbekis-

ting bleek echter al de complexe verhouding tot de buitenste put. Daarom werd besloten de waterput verder uit te graven langs een noord-zuiddoorsnede om op die coupe de stratigrafische verhoudingen af te lezen. Toen het onderzoek in het najaar van 2003 dankzij een diepere bronbemaling kon worden verdergezet, werd eerst de onderste helft van de buitenbekisting volledig vrijgelegd (fig. 10). De buitenbekisting werd vervolgens ontmanteld langs de westzijde. Zo kon de binnenbekisting over de volledige bewaarde hoogte worden blootgelegd. Dat bracht een houten kader (verder in dit artikel 'tussenframe' genoemd) aan de binnenzijde van de buitenbekisting aan het licht (fig. 11-12). De resterende buitenbalken op de westelijke helft werden vervolgens gezaagd tot aan de noord-zuidsectie. De binnenbekisting en het tussenframe werden eveneens over de westelijke helft ontmanteld om een optimaal zicht te krijgen op de opbouw van deze dubbele structuur (fig. 13 & 14).

Tijdens elke fase van het onderzoek werden de vondsten uit de verschillende onderdelen en lagen van de waterput apart ingezameld. De ontmanteling van de bekistingen ging gepaard met het nemen van stalen voor dendrochronologisch onderzoek. Het opgraven van de resterende helft van de waterput gebeurde in het voorjaar van 2004. Daarbij werden de vondsten van de afgegraven lagen systematisch gerecupereerd en gelokaliseerd. De schacht tussen beide bekistingen werd in detail onderzocht, wat gepaard ging met een volledige recuperatie van de moslagen en met selectieve staalnames van de lagen. De vulling van de binnenbekisting van de resterende helft werd volledig bemonsterd vanaf het niveau van het bewaarde hout, met het oog op archeozoologisch en archeobotanisch onderzoek. Deze zeefstalen vertegenwoordigen telkens ongeveer de helft van het volume van de volledige laag. Ten slotte werden ook de nodige pollenstalen genomen.



FIG. 7 Zicht op de west-oostdoorsnede van het deel boven de top van de bewaarde bekisting van de dubbele waterput.

View on the west-east section of the part above the top of the preserved frameworks of the double well.

³⁵ Zie Vanhoutte 2007b.

³⁶ Er was immers veel onzekerheid over de duur van het project.

FIG. 8 De buitenbekisting van OS 2562, deels vrijgelegd.
The outer framework of OS 2562, partly exposed.



FIG. 9 De buitenbekisting van OS 2562 deels ontmanteld. Zicht op het bovenste deel van de binnenbekisting, besmeerd met klei.
The outer framework of OS 2562 partly dismantled. View on the upper part of the inner framework, spread with clay.



FIG. 10 Zicht op de onderste helft van de buitenbekisting en de top van de binnenbekisting.
View on the lower part of the outer framework and the top of the inner framework.



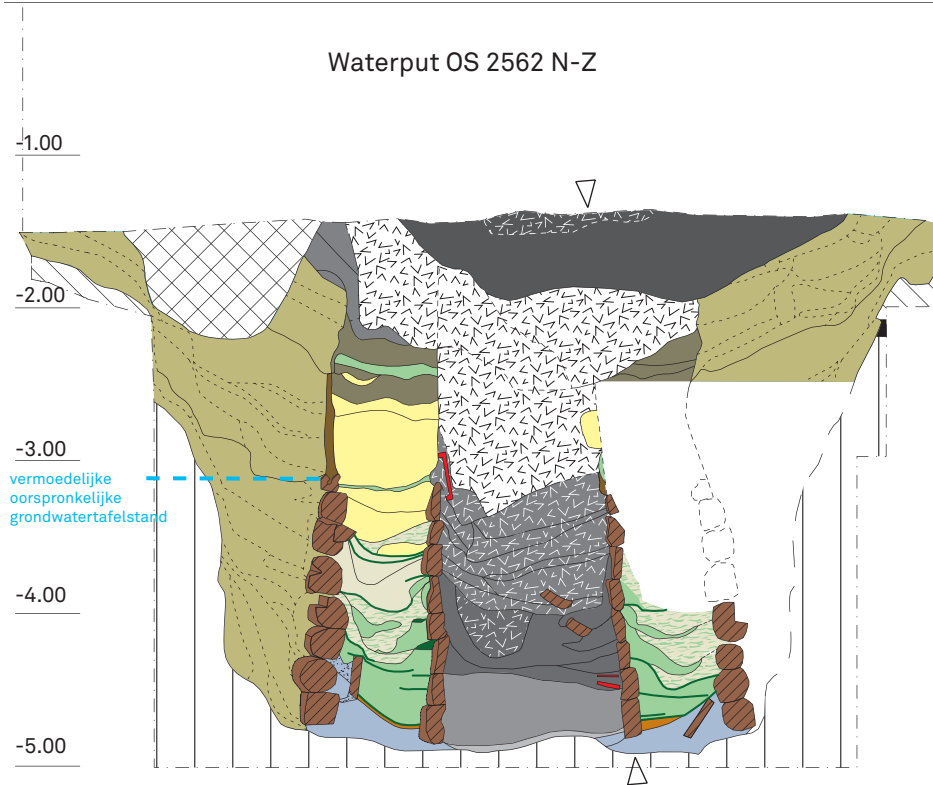


FIG. 11 Zicht op het tussenframe op de bodem van de dubbele waterput na ontmanteling van de westzijde van de buitenbekisting.
View on the wooden frame on the bottom of the double well after dismantling the west side of the outer framework.



FIG. 12 Zicht op de vrijgemaakte binnenbekisting na ontmanteling van de westkant van het tussenframe.
View on the exposed inner framework after dismantling the west side of the wooden frame.

TAW 6.66 m ~ huidig loopoppervlak



LEGENDE

-  NIVEAU 5
-  NIVEAU 4
-  UITBRAAK
-  NIVEAU 3
-  NIVEAU 2
-  NIVEAU 1
-  NIVEAU 0
-  top in situ tussenruimte
-  zand
-  gereduceerd zand
-  klei
-  zand met klei
-  moslaag of -lens
-  organische laag vol houtfragmenten
-  uitloging bekisting
-  houtdoorsnedes
-  hout
-  kleilig zand met houtfragmentjes
-  verspoeld zand
-  aanlegtrechter
-  oudere occupatie-lagen castellum
-  oude bodem
-  verstoring
-  dakpan(-fragment)

TAW 6.66 m ~ huidig loopoppervlak

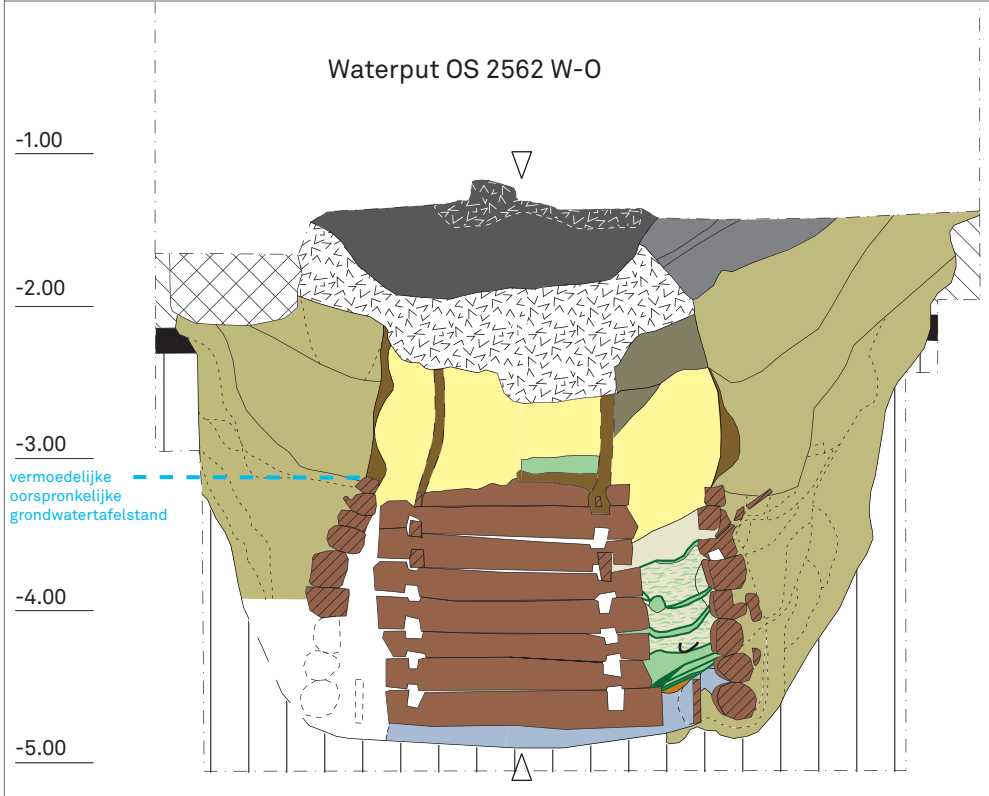


FIG. 13 Tekening van de noord-zuid- en van de west-oostdoorsnede van de dubbele waterput.
Drawing of the north-south and of the west-east section of the double well.



FIG. 14 Noord-zuid-doorsnede van de dubbele waterput.
North-south section of the double well.

3.2 De ceramiek en andere archeologica: verwerking en presentatie

De aangetroffen archeologica worden besproken vanuit hun betekenis voor de chronologie van de aanleg en de tafonomische geschiedenis van de structuur. De ceramiek komt gedetailleerd aan bod om een beeld te krijgen van het aardewerkspectrum in de laat-Romeinse periode in onze contreien. De in totaal 1596 bestudeerde aardewerkscherven werden gegroepeerd in bakselgroepen (tabel 1). Verse breuken werden systematisch geanalyseerd onder het binoculair (x10-70). Daarbij werden zoveel mogelijk de bakselcodes van *The National Roman Fabric Reference Collection*³⁷ gehanteerd³⁸. Voor bakfels die niet in deze indeling opgenomen zijn, werd een nieuwe code gecreëerd waarbij eenzelfde systeem werd toegepast: karakters 1-3 duiden de herkomst aan, karakters 4-6 de technologie. In tegenstelling echter tot *The National Roman Fabric Reference Collection* werden de kruiken en de dolia in aparte groepen gecatalogiseerd.

Voor de tellingen van de scherven werden twee kwantificatiesystemen toegepast: een scherventelling en een schatting van het minimum aantal individuen (MAI). Het MAI werd in de eerste plaats bepaald door de diagnostische fragmenten (rand, bodem,

oor en wandscherven van verschillende versierde vormen). Deze methode heeft het nadeel dat het correcte aantal vormen niet kan bepaald worden maar enkel verondersteld. Daarnaast worden met deze berekening de versierde vormen, zoals de versierde *terra sigillata*, bevooroordeeld. Door beide tellingen in acht te nemen, worden de nadelen van elke tellingmethode enigszins gecompenseerd.

Op de figuren wordt de ceramiek per niveau gepresenteerd. De scherven zijn daarbij per bakselgroep gemonteerd. De versierde stukken kregen voorrang op de onversierde en bij de types is gekozen voor de volgorde bekens – borden – kommen – potten – andere. Lichtgrijze zones duiden gegladde oppervlaktes aan, donkergrijze vlakken wijzen op het voorkomen van coating.

Het glasmetaal is typologisch gedetermineerd en gedateerd op basis van de beschrijvingen van Isings³⁹, Goethert-Polaschek⁴⁰ en Rützi⁴¹. Ook daarvoor werd gekozen voor een presentatie per niveau en per type. Op de montage van de glasvondsten (fig. 18) verwijst de grijswaarde naar een kleurvlak. Op de tekeningen van het bewerkte bot (fig. 53) en het hout (fig. 28) duiden de lichtgrijze opvullingen de doorsnede aan; de donkergrijze opvulling bij het bewerkte bot wijst op de restanten van ijzeren nageltjes.

³⁷ Tomber & Dore 1998.

³⁸ In dit artikel werd ervoor gekozen de Engelstalige codes te gebruiken zodat het verband gemakke-

lijk gelegd kan worden met de ceramiekstudie van het laat-3de-eeuwse ensemble OS 4980 (Vanhoutte *et al.* (in druk b)).

³⁹ Isings 1957.

⁴⁰ Goethert-Polaschek 1977.

⁴¹ Rützi 1991.

3.3 Het natuurwetenschappelijke onderzoek: verwerking en presentatie

Het natuurwetenschappelijke materiaal⁴² werd grotendeels geanalyseerd door het VIOE. De visresten werden echter bestudeerd met behulp van de referentiecollecties van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen; de mossen werden onderzocht in de Nationale Plantentuin in Meise.

Voor het palynologische onderzoek zijn monsters van ± 1 cm³ behandeld volgens de standaardmethoden⁴³ met inbegrip van een gravitatie scheiding met natriumpolywolframaat en van waterstoffluoride (40%). Per onderzocht monster is een minimum van 500 pollentypes geteld. De percentages van de verschillende pollentypes⁴⁴ zijn berekend op basis van de som van alle terrestrische planten. Waterplanten en sporenplanten zijn niet in de som opgenomen. De vondsten van het palynologische onderzoek staan geïnventariseerd in tabel 2.

De mossen die op de profielwand van de noord-zuiddoorsnede duidelijk zichtbaar waren, zijn eerst met de hand verzameld. Daarna is een beperkt aantal stalen (ca. 25-50 cm³) ingezameld en daarvan zijn deelstalen genomen voor pollenanalyse. Tijdens de verdere opgraving werden alle moslagen gerecupereerd, wat een grote hoeveelheid volumineuze stalen opleverde (bijna de helft van al het bewaarde mos uit de waterput). Van die laatste stalen is slechts een deel verwerkt. De determinaties zijn gebundeld in tabel 3.

De mosstalen werden eerst losgeweekt in water met enkele druppels afwasmiddel. De grote plukken mos werden daarna nogmaals gespoeld en vervolgens voorzichtig ontward. Het residu met het spoelwater werd gezeefd over zeven met een maaswijdte tot 0,45 mm. De fragmenten en bladeren die daarbij vrijkwamen, zijn op bijkomende soorten nagekeken. De determinatie van de mossen gebeurde aan de hand van de standaardliteratuur⁴⁵; de Latijnse namen volgen Sotiaux *et al.*⁴⁶, de Nederlandse volgen Siebel & During⁴⁷.

Voor het zaden- en vruchtenonderzoek werden de monsters nat gespoeld over zeven met maaswijdten van 2 en 0,5 mm, en nat opgeslagen. Enkel voor monster OS 23985, bestemd voor analyse van dierlijk bot, werd gewerkt met materiaal dat onmiddellijk na het zeven gedroogd werd. Een eventuele bijkomende 0,25 mm-fractie werd niet onderzocht – de stalen daarvoor zijn wel nog voorhanden. De 2 en 0,5 mm-fracties werden volledig uitgepikt, of deels (totdat een representatief beeld verkregen was) in het geval dat een volledige analyse teveel tijd in beslag zou nemen. De determinatie van de uitgepikte zaden en vruchten gebeurde aan de hand van de gebruikelijke publicaties (soortbeschrijvingen, fotoatlassen) en met behulp van de vergelijkingsverzameling van het VIOE. De botanische nomenclatuur is ge-

baseerd op Lambinon *et al.*⁴⁸. De ecologische interpretatie is gebaseerd op de Nederlandse oecologische flora⁴⁹, de *Vegetatie van Nederland*⁵⁰, Oberdorfer⁵¹, Runhaar *et al.*⁵², Pott⁵³, Stieperaere & Franssen⁵⁴, Tamis *et al.*⁵⁵ en Westhoff & den Held⁵⁶. De vondsten van het archeobotanische onderzoek staan geïnventariseerd in tabel 4.

Van een aantal lagen uit de vulling van de binnenste bekisting is de houtskool bestudeerd met als doel een beeld te krijgen van het houtgebruik door de bewoners en waar mogelijk van de houtige vegetatie op en rond het *castellum*. De bestudeerde houtskoolfragmenten zijn afkomstig uit de zeefresidu's (maaswijdte 5 mm) van de lagen OS 24909, 24908, 23986, 24907 en 24904. In totaal zijn er 526 houtskoolfragmenten bestudeerd. Voor de identificatie werd elk houtskoolfragment in transversale, radiale en tangentiële richting gebroken. De respectieve vlakken werden dan onder een microscoop met opvallend licht bestudeerd, met een vergroting van 50 tot 500x. Voor de determinatie werd gebruik gemaakt van de publicaties van Schweingrüber⁵⁷, Grosser⁵⁸, Gale & Cutler⁵⁹ en Schoch *et al.*⁶⁰, en van een referentiecollectie van recent verkoolde houtsoorten. De resultaten van het anthracologische onderzoek zijn voorgesteld in tabel 5.

Dierlijke resten zijn tijdens de opgravingen met de hand verzameld. Dit gebeurde met een zo volledig mogelijke inzameling voor ogen, behalve voor het schelpenmateriaal. Door het grote aantal zeefstalen genomen van het onder de grondwaterafel bewaarde deel van de waterput kon ook het voorkomen van kleinere dierresten (zoals van vissen of van kleinere zoogdieren) in kaart worden gebracht. De zeefstalen werden gespoeld over zeven met een maaswijdte van 2 en 0,5 mm.

Bij het verwerken van het materiaal zijn enkel de *apex*- en *umbo*fragmenten van de schelpdieren geteld⁶¹. De aanwezigheid van vissenschubben en eischalfragmenten is genoteerd maar de vondsten zijn niet geteld. Van de knaagdierresten zijn enkel de schedelfragmenten maar niet het postcraniale materiaal gedetermineerd. Een overzicht van het handverzamelde dierlijke materiaal wordt gegeven in tabel 6. De vondsten uit de zeefstalen staan geïnventariseerd in tabel 7, behalve de visresten die samengevat staan in tabel 8.

Het grootste deel van het handverzamelde dierlijke materiaal werd reeds geanalyseerd in het kader van een licentiaatsverhandeling⁶², waarvan een samenvatting werd gepubliceerd⁶³. Voor dit rapport zijn echter ook de zeefstalen uitgewerkt en is nog wat aanvullend handverzamelde materiaal bekeken. De nu gebruikte stratigrafische indeling is ook verfijnd en aangepast ten opzichte van de vroegere analyses. Bovendien zijn enkele determinatieproblemen opgelost. Onderstaande inventaris en bespreking van het dierlijke materiaal moet dus als de enige gangbare beschouwd worden bij de interpretatie van het Oudenburgse site.

42 De wetenschappelijke benaming van het materiaal wordt in de tekst alleen bij de eerste vermelding gebruikt.

43 Moore *et al.* 1991.

44 De naamgeving van de pollentypes is gebaseerd op Moore *et al.* 1991; Punt *et al.* 1976-2003 en Beug 2004.

45 Touw & Rubers 1989; Smith 2004²; Siebel & During 2006.

46 Sotiaux *et al.* 2007.

47 Siebel & During 2006

48 Lambinon *et al.* 1998³.

49 Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994.

50 Schaminée *et al.* 1998; Stortelder *et al.* 1999.

51 Oberdorfer 2001².

52 Runhaar *et al.* 1987.

53 Pott 1995².

54 Stieperaere & Franssen 1982.

55 Tamis *et al.* 2004.

56 Westhoff & den Held 1969.

57 Schweingrüber 1990a & 1990b.

58 Grosser 2003.

59 Gale & Cutler 2000.

60 Schoch *et al.* 2004.

61 Ervynck *et al.* 1994.

62 Fret 2005.

63 Fret 2006.

TABEL I

Lijst van vastgestelde baksels bij de aardewerkscherven uit de dubbele waterput. De bakselcodes in vet zijn overgenomen uit Tomber & Dore 1998.

List of the attested fabrics in the ceramic assemblage of the double well. Fabrics taken from Tomber & Dore 1998 are in bold.

Bakselcode	Engelse benaming	Nederlandse benaming
SG SA	<i>South Gaulish Samian</i>	Zuid-Gallische <i>terra sigillata</i>
LEZ SA	<i>Central Gaulish Samian</i>	Centraal-Gallische <i>terra sigillata</i>
RHZ SA	<i>Rheinzabern Samian</i>	Rheinzabern <i>terra sigillata</i>
TRI SA	<i>Trier Samian</i>	Trierse <i>terra sigillata</i>
ARG SA	<i>Argonne Samian</i>	Argonne <i>terra sigillata</i>
BLA SA	<i>black Samian</i>	"zwarte" <i>terra sigillata</i>
NOG SA	<i>North Gaulish Samian</i>	Noord-Gallische <i>sigillata</i> -imitatie
KOL CC	<i>Cologne colour-coated ware</i>	geverfde waar uit Keulen
MOS BS	<i>Moselkeramik black-slipped ware</i>	fijne waar met metaalglans uit Trier
ARG RS	<i>Argonne red-slipped ware</i>	fijne waar uit Argonne
LVN CC	<i>Lower Nene Valley colour-coated ware</i>	fijne waar uit Lower Nene Valley
NFO CC	<i>New Forest colour-coated ware</i>	fijne waar uit New Forest
OXF RS	<i>Oxfordshire red-slipped ware</i>	<i>terra sigillata</i> -imitatie uit Oxfordshire
PEV RS	<i>Pevensey red-slipped ware</i>	<i>terra sigillata</i> -imitatie uit Pevensey
HAD RS	<i>Hadham red-slipped ware</i>	fijne waar uit Hadham
NOG TR	<i>North Gaulish terra rubra</i>	Noord-Gallische <i>terra rubra</i>
NOG SAP FO	<i>North Gaulish saponaceous fine oxidised ware</i>	Noord-Gallische zeepwaar
EPO MA	<i>céramique � l'�ponge Marbled ware</i>	gemarmerde waar
HAD OX	<i>Hadham oxidised ware</i>	fijne oxiderende waar uit Hadham
NOM FR	<i>North Menapian fine reduced ware</i>	Noord-Menapisch fijn reducerend
NOG FR	<i>North Gaulish fine reduced ware 1</i>	Noord-Gallisch fijn reducerend 1
LLWI	<i>North Gaulish fine reduced ware 2</i>	Noord-Gallisch fijn reducerend 2
RDV PR	<i>Rues-des-Vignes pompeian red ware</i>	Pompeiaans rood uit Rues-des-Vignes
LLWI FL	<i>Low Lands Ware 1 flagons</i>	<i>Low Lands Ware 1</i> -kruiken
NOG FL TW	<i>North Gaulish flagon table ware</i>	Noord-Gallische kruiken, tafelwaar
NOG FL SW	<i>North Gaulish flagon storage ware</i>	Noord-Gallische kruiken, opslagwaar
BAT AM II	<i>Baetican amphorae 2</i>	Zuid-Spaanse amforen
GAL AM I	<i>Gaulish amphorae 1</i>	Gallische amforen
NOG DOL	<i>North Gaulish dolia</i>	Noord-Gallische dolia
SOL WH	<i>Soller White ware (mortaria)</i>	Soller- <i>mortaria</i>
MEV WH	<i>Meuse Valley White ware (mortaria)</i>	<i>Mortaria</i> uit de Maasvallei
OXF WH	<i>Oxfordshire white ware</i>	<i>Mortaria</i> uit Oxfordshire
MEV OX	<i>Meuse Valley oxidised ware</i>	gewone oxiderende waar uit de Maasvallei
URM OX	<i>Urmitz coarse oxidised ware</i>	gewone oxiderende waar uit Urmitz
SPE OX	<i>Speicher oxidised ware</i>	gewone oxiderende waar uit Speicher
MAY CO	<i>Mayen coarse ware</i>	gewone oxiderende waar uit Mayen
NOG RE	<i>North Gaulish reduced ware</i>	Noord-Gallische reducerende waar
NOM RE	<i>North Menapian coarse reduced ware</i>	Noord-Menapische reducerende waar
ATR RE	<i>Atrebatian coarse reduced ware</i>	Atrebatische gewone reducerende waar
LLWI	<i>Low Lands Ware 1</i>	<i>Low Lands Ware 1</i> gewoon reducerend
AHF GW	<i>Alice Holt/Farnham grey ware</i>	gewoon reducerend uit Alice Holt/Farnham
HAD RE	<i>Hadham reduced ware</i>	gewoon reducerend uit Hadham
NOM HA	<i>North Menapian handmade ware</i>	Noord-Menapisch handgevormd
DOR BBI	<i>South-East Dorset black-burnished ware 1</i>	<i>Black Burnished</i> handgevormd uit Dorset
GERM CHT	<i>Germanic chaff-tempered ware</i>	Germaans, met organisch materiaal verschaald
HA SHELL	<i>handmade shell-tempered ware</i>	handgevormde waar met schelpmagering

TABEL 2

Resultaten van het palynologische onderzoek.
Results of the palynological analysis.

	102 (1)	102 (2)	mest-1 (23986)	mest-2 (23986)	24907 (1)	24907 (2)	mos-1 69(Z)C	mos-2 72(Z)	mos-3 61(N)	mos-4 63(N)	
bomen en struiken											
<i>Acer</i>		0,2									esdoorn
<i>Alnus</i>	3,9	3,6	0,9	1,3	3,1	4,2	15,6	20,4	12,8	26,0	els
<i>Betula</i>	1,8	1,1	0,8	0,6	1,9	2,5	10	24,0	29,6	10,9	berk
<i>Carpinus betulus</i>	0,2				0,2	0,2	0,7	0,6	1,7	2,2	haagbeuk
<i>Corylus avellana</i> type	3,5	2	0,9	0,8	2,6	4,8	16,2	19,1	16,1	18,7	hazelaar type
<i>Fagus sylvatica</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	1,9	0,6	1,3	beuk
<i>Frangula alnus</i>								0,2			sporkehout
<i>Fraxinus excelsior</i>	0,6					0,4	1,2	1,1	2	0,9	gewone es
<i>Hedera helix</i>	0,3	0,2			0,2		0,3				klimop
<i>Ilex aquifolium</i>							0,3				hulst
<i>Malus</i> type	0,3										appel type
<i>Myrica gale</i>		0,2									gagel
<i>Picea</i>	0,2										spar
<i>Pinus</i>						0,2	0,3	0,2		0,2	den
<i>Quercus</i>	1,9	1,1	0,8	0,4	0,7	2,1	10,2	10,6	16,1	15,4	eik
<i>Rhamnus cathartica</i>							0,2				wegedoorn
<i>Salix</i>	0,5	0,9			0,9	0,7	2,7	1,1	6,3	0,2	wilg
<i>Sambucus nigra</i> type	0,2	0,7			0,3		1,4	0,4	0,7	0,2	gewone vlier type
<i>Tilia</i>		0,2				0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	linde
<i>Viburnum opulus</i>								0,2	0,2		Gelderse roos type
<i>Ulmus</i>	0,6	0,2				0,2	0,5	0,6	0,4	0,2	iep
AP	14,2	10,5	3,6	3,2	10,1	15,7	60,1	80,4	86,7	76,4	som bomen en struiken
kruiden											
<i>Cultuurgewassen</i>											
Cerealia	1,3	1,4	0,6		10,3	12,7	2,2	1,3		0,6	graan
<i>Mog. cultuurgewassen</i>											
<i>Cannabis</i> type	0,3		0,4	0,2						0,2	hennep type
<i>Andere kruidachtigen</i>											
<i>Anthemis</i> type		1,1		0,4	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2		kamille type
Apiaceae	1,0	1,3	0,2		1,0	0,9	0,3	0,2	0,2		schermbloemigen
<i>Armeria maritima</i> type A				0,2	0,2						gewoon Engels gras type A
<i>Artemisia</i>	0,3	0,7	0,4	1,1		0,7					bijvoet
<i>Aster</i> type	2,3	1,1			1,0	0,7	0,3	0,2			aster type
Asteraceae-Liguliflorae	2,6	3,4	1,1	2,6	3,1	2,1	0,7		0,6		lintbloemigen
Brassicaceae	0,2	0,9			0,2	4,8		0,2			kruisbloemigen
<i>Calluna vulgaris</i>	0,5	1,3	5,9	2,1	0,3	1,4	0,3	1,5	0,6	0,6	struikheide
Caryophyllaceae			0,2	0,2	0,2	0,9					anjerfamilie
<i>Centaurea nigra</i> type	1,1	0,4	6,3	5,6	0,3	0,5	0,3	0,2			zwart knoopkruid type
<i>Cirsium</i>		0,4	0,2	0,2							vederdistel
Chenopodiaceae	5,0	3,8	1,7	1,1	30,4	6,4	3,0	0,8	0,4	1,3	ganzenvoetfamilie
Cyperaceae	0,3	0,5	0,2	0,2	0,5	0,2	2,0		0,6	0,4	cypergrassenfamilie
Ericaceae (undiff.)			0,2				0,2		0,2		heidefamilie
<i>Erodium</i>	0,2										reigersbek
<i>Fallopia convolvulus</i> type	0,2										zwaluw tong type
<i>Filipendula</i>	1,6		5,9	4,3			1,4	0,9	0,7	4,5	spirea
<i>Lotus</i> type	0,8	1,4						0,9	0,4	0,2	rolklaver type
<i>Galium</i> type	0,2	0,2	0,8	1,1	0,2	0,4	0,2				walstro type

	102 (1)	102 (2)	mest-1 (23986)	mest-2 (23986)	24907 (1)	24907 (2)	mos-1 69(Z)C	mos-2 72(Z)	mos-3 61(N)	mos-4 63(N)	
<i>Genista</i> type		0,2									heidebrem type
<i>Geranium molle</i> type	0,3	0,2									zachte ooievaarsbek type
<i>Lythrum salicaria</i>	0,2										gewone kattestaart
<i>Malva alcea</i> type					0,2						vijfdelig kaasjeskruid type
<i>Malva sylvestris</i> type	0,2										groot kaasjeskruid type
<i>Mentha</i> type									0,2	0,2	mint type
<i>Papaver rhoeas</i> type	0,5	0,4					0,2				klaproos type
<i>Plantago lanceolata</i>	13,4	12,8	4,7	1,5	1,9	6,2	1,5	0,4	0,2	0,9	smalle weegbree
<i>Plantago major/media</i>	3,4	3,8			1,0	1,4	1,0	0,2	0,2	2,6	grote/ruige weegbree
Poaceae (undiff.)	39,5	42,0	60,3	66,6	33,7	38,5	23,7	12,1	8,1	12,0	grassenfamilie
<i>Polygonum aviculare</i> type	0,2	0,4			0,3	0,5	0,2				varkensgras type
<i>Potentilla</i> type	0,6	0,4	3,6	6,0	0,3	0,5	0,3				ganzerik type
<i>Ranunculus acris</i> type	1,8	3,8			0,2	0,9	0,2	0,2			scherpe boterbloem type
Rosaceae (undiff.)	0,8	1,3			0,2		0,7				rozenfamilie
<i>Rubus</i> type								0,2			braam type
<i>Rumex acetosa</i> type	1,1	1,3			0,2	0,4	0,2	0,2	0,2		veldzuring type
<i>Serratula</i> type					0,2						zaagblad type
<i>Solanum nigrum</i> type	0,2					0,2					zwarte nachtschade type
<i>Stachys sylvatica</i> type							0,2				bosandoorn type
<i>Succisa pratensis</i>		0,2	3,4	3,2	0,2	0,2					blauwe knoop
<i>Trifolium pratense</i> type			0,2		0,3	0,4					rode klaver type
<i>Trifolium repens</i> type	5,5	4,7	0,2	0,2	1,6	3,2	0,5		0,7		witte klaver type
<i>Urtica dioica</i> type	0,5	0,5			1,6					0,2	grote brandnetel type
<i>Vicia</i> type	0,2	0,2									wikke type
NAP	85,8	89,7	96,4	96,8	89,9	84,3	39,9	19,6	13,3	23,6	totaal kruiden
Pollensom	620	555	527	533	573	566	591	530	540	534	
Waterplanten											
<i>Potamogeton</i>	1,0	0,9									fonteinkruid
<i>Sparganium emersum</i> type						0,2					kleine egelskop type
Sporenplanten											
<i>Asplenium</i> type							0,0		0,2	0,2	streepvaren type
<i>Dryopteris filix-mas</i> type										2	mannetjesvaren type
<i>Equisetum</i>										0,2	paardenstaart
Filicales undiff.	1,0		0,2	0,6	0,3	0,2		0,6	0,4		varens undiff.
<i>Polypodium vulgare</i>						0,2				0,2	eikvaren
<i>Pteridium aquilinum</i>					0,2						adelaarsvaren
<i>Sphagnum</i>			0,2		0,2	1,6		4,9	0,4		veenmos
indeterminata	1,0	1,4	1,5	1,3	1,2	1,6	0,3	0,9	0,7	1,7	
Andere palynomorfen											
<i>Pediastrum</i>		0,2									<i>Pediastrum</i>
<i>Podospora</i> (Type 386)			0,4	0,6							<i>Podospora</i> (Type 386)
<i>Sordaria</i> type (Type 55A)				0,2							<i>Sordaria</i> type (Type 55A)
<i>Thecaphora</i>						0,2					<i>Thecaphora</i>
<i>Ascaris</i>						1,4					spoelworm
<i>Trichuris</i>		0,5			0,2	30,4					zweepworm
totale som	639	572	539	547	585	768	593	565	562	543	

TABEL 3

Resultaten van het onderzoek van de mossen. De soorten zijn gerangschikt volgens hun habitatoorken en binnen elk habitat naar stijgende zuurtegraadindicatie. za: zeer algemeen (dominant of bijna dominant in het staal), a: algemeen (abundant), va: vrij algemeen (abundant in een deel van het staal en/of frequent (meerdere fragmenten)), z: zeldzaam (occasioneel, enkele sprietten), zz: zeer zeldzaam (zeer weinig materiaal), x: niet te schatten.

Results of the moss analysis. The species are classified according to their habitat preference and within each habitat according to increasing indication of degree of acidity. za: very common (dominant or almost dominant in the sample), a: common (abundant), va: fairly common (abundant in part of the sample and/or frequent (several fragments)), z: rare (occasional, some spears), zz: very rare (very little material), x: not to rate.

	70	59	62	62	72	62	72	69	72	61	oud6	oud21	
	N	Z	Z	(N)a	(Z)C	(Z)C	(Z)C	(Z)C	(Z)d	(N)a	=top 60	=98(Z)	
											(N)		
moerassen & natte graslanden													
<i>Sphagnum subnitens</i>					z				z				glanzend veenmos
<i>Sphagnum palustre</i>		zz		zz	a		x		z	zz	z	z	gewoon veenmos
<i>Sphagnum subsecundum</i>							zz						moerasveenmos
<i>Plagiominium elatum</i>										zz			geel boogsterrenmos
<i>Brachythecium mildeanum</i>				z									moerasdikkopmos
<i>Calliergon giganteum</i>										z			reuzenpuntmos
hoogveen													
<i>Sphagnum cuspidatum</i>							x						waterveenmos
<i>Warnstorfia fluitans</i>							zz						vensikkelmos
<i>Sphagnum auriculatum</i> sl.					a		x						geoord veenmos
<i>Sphagnum flexuosum</i>					va		x						slank veenmos
<i>Sphagnum</i> div. sp.							za						
beschaduwde steilkanten													
<i>Mnium marginatum</i>						zz							rood sterrenmos
bosbodem													
<i>Pleurozium schreberi</i>											zz		bronsmos
<i>Polytrichastrum formosum</i>		zz		z							z		fraai haarmos
<i>Polytrichastrum longisetum</i>		zz											gerand haarmos
<i>Mnium hornum</i>		zz		zz		zz	zz	zz	zz	va	a	z	gewoon sterrenmos
<i>Hylocomium splendens</i>				z							z		glanzend etagemos
<i>Plagiominium affine</i>			zz			zz				zz			rond boogsterrenmos
<i>Pseudoscleropodium purum</i>		zz	z	z	a					zz	z		groot laddermos

<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	ZZ	za	va	a	z	gewoon haakmos
<i>Thuidium tamariscinum</i>	ZZ	Z	Z	ZZ	a	gewoon thujamos
<i>Eurhynchium striatum</i>		a	a	ZZ	z	geplooid snavelmos
<i>Plagiommium undulatum</i>	ZZ		ZZ	ZZ	va	gerimpeld boogsterrenmos
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>			ZZ		ZZ	pluimstaartmos
<i>Cirriophyllum piliferum</i>					ZZ	haarspitsmos
<i>Thamnobryum alopecurum</i>		va		Z	ZZ	struikmos
op bomen (epifytisch)						
<i>Plagiothecium laetum</i>		ZZ				krom platmos
<i>Isothecium myosuroides</i>	va	a	ZZ	a	ZZ	knikkend palmpjesmos
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	ZZ			ZZ	va	stekeltjesmos
<i>Antitrichia curtipendula</i>	ZZ	ZZ				weerhaakmos
<i>Isothecium alopecuroides</i>	ZZ	a	ZZ	ZZ	va	recht palmpjesmos
<i>Neckera complanata</i>	a	ZZ	Z	ZZ	a	glad kringmos
basisch gesteente						
<i>Neckera crispa</i>					a	groot kringmos
zonder duidelijke voorkeur						
<i>Dicranum scoparium</i>					ZZ	gewoon gaffeltandmos
<i>Kindbergia praelonga</i>	za	a	va	ZZ	Z	fijn laddermos
<i>Plagiothecium denticulatum</i>		ZZ			va	glanzend platmos
<i>Calliergonella cuspidata</i>					ZZ	gewoon puntmos
<i>Homalothecium sericeum</i>	ZZ	Z	Z	ZZ	za	gewoon zijdemos
<i>Hygroamblystegium varium</i>					Z	oeverpluisdraadmos
<i>Brachythecium rutabulum</i>	ZZ		Z	ZZ	ZZ	gewoon dikkopmos
<i>Hypnum cupressiforme</i>	va	a	va	ZZ	a	gesnaveld klauwtjesmos
niet tot op de soort te determineren						
<i>Brachythecium spec</i>						
<i>Ulota sp.</i>					ZZ	kroesmos
<i>Sphagnum sect. Acutifolia</i>				X		
<i>Sphagnum sect. Cuspidata</i>				X		
<i>Sphagnum sect. Subsecunda</i>				X		

TABEL 4

Zaden en vruchten uit waterput OS 2562.: heel/fragmenten. +: 1-10, ++: 10-100, +++: 100-1000, ++++: >1000.
 Seeds and fruits from well OS 2562.: whole/fragments. +: 1-10, ++: 10-100, +++: 100-1000, ++++: >1000.

laag	23983	23980	23997	23999	24909	24908	23986	24907	23985	24904
volume (l)	3	4	1	12	10	2,5	4,2	12	7	41
kleinste maaswijdte (mm)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
archeobotanische interpretatie	1ste put (+ aanleg 2de put)		aanleg		gebruik (+ afval)	afval		dichtslibbing (+ afval)		
WATERVERZADIGD										
gebruikspplanten										
graangewassen										
Cerealia aarspilfragment	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-
<i>Triticum</i> sp. kafbasis, waarbij <i>Triticum spelta</i>	278	2	30	7	331	194	2880	56	13	620
<i>Panicum miliaceum</i>	-	-	-	-	0/11	0/5	0/200	7/14	1/25	1/443
fruit en noten										
<i>Crataegus laevigata</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Corylus avellana</i>	0/4	0/1	-	0/1	0/5	0/2	0/153	0/1	0/1	0/4
<i>Juglans regia</i>	-	-	-	-	-	-	0/1	-	-	-
<i>Juglans regia/Prunus</i> sp.	-	-	-	-	0	0/1	-	-	-	-
<i>Malus sylvestris</i> subsp.	-	-	-	-	0/2	3/1	20/1	7	-	-
<i>Malus sylvestris</i> subsp. endocarp	-	-	-	-	-	-	0/22	-	-	-
<i>Malus sylvestris</i> subsp./ <i>Pyrus</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mespilus germanica</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Prunus avium</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Prunus domestica</i> subsp.	-	-	0/1	-	-	-	1/9	-	-	0/1
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	-	-	1	-	9	-	-	-
<i>Prunus</i> sectie <i>Prunus</i>	-	-	-	-	-	0/1	-	-	1	-
<i>Prunus</i> sp.	-	-	-	-	0	0/3	-	0/1	1/13	-
<i>Rubus fruticosus</i>	1/2	4/4	2/3	-	38/2	11	303	71/7	78/13	178/89
<i>Vitis vinifera</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
groenten en kruiden (*: of voedergewas)										
<i>Apium graveolens</i>	4	-	-	-	-	3	140	7	-	-
<i>Beta vulgaris</i> vrucht *	-	1	-	-	-	-	49	-	1	-
<i>Coriandrum sativum</i>	-	-	2	-	-	1	26/22	-	-	-

olie- en vezelplanten										
<i>Cannabis sativa</i>	hennep	-	1/1	-	3/2	9/10	159/44	I	1/13	3/90
<i>Linum usitatissimum</i>	vlas	-	-	-	7	I	-	I	-	0/89
<i>Papaver somniferum</i>	slaapbol	4	-	-	II	3	140	-	-	-
verfplanten										
<i>Reseda luteola</i>	wouw	-	-	-	2	-	20	-	-	-
wilde planten										
<i>Agrostemma githago</i>	bolderik	0/6	0/1	-	0/7	0/1	0/140	-	-	-
<i>Alisma</i> sp.	waterweegbree	-	-	-	-	I	-	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i>	zwarte els	-	I	-	2	-	-	-	-	-
<i>Anthriscus caucalis</i>	fijne kervel	-	-	-	-	-	-	567	114	3983
<i>Anthemis cotula</i>	hondskamille	I	-	-	-	2	20	-	-	-
Apiaceae	schermbloemenfamilie	0/2	0/3	0/1	-	-	20	-	I	-
<i>Arctium</i> sp.	klit	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Asteraceae	compositiefamilie	I	-	-	7	-	40	-	-	-
<i>Atriplex</i> sp.	melde	4/2	I	I	28/2	13/4	633/24	+++++	+++++	+++++
<i>Betula alba/pendula</i>	zachte/ruwe berk	5	-	2	20	I	-	-	-	-
<i>Brassica</i> sp.	kool	I	-	-	5	-	-	-	-	-
Brassicaceae	kruisbloemenfamilie	-	I	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryonia dioica</i>	heggerank	0/1	-	-	-	-	-	-	-	1/89
<i>Calluna vulgaris</i>	struikhei	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Calluna vulgaris</i> vrucht	struikhei	-	-	-	2	3	-	-	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	herderstasje	I	-	-	2	-	20	7	-	89
<i>Carex</i> sp.	zegge	2	12	7	13/2	48	841	78	89	354
Caryophyllaceae	anjersfamilie	-	-	0/1	-	-	20	-	-	-
<i>Cerastium</i> sp.	hoornbloem	-	-	-	5	I	20	-	-	-
<i>Cerastium/Stellaria</i> sp.	hoornbloem/muur	-	-	-	-	-	-	I	-	-
Chenopodiaceae	ganzenvoetfamilie	-	-	-	-	-	-	70	-	-
<i>Chenopodium album</i>	melganzenvoet	I	-	-	25	I	60	7	-	-
<i>Chenopodium murale</i>	muurganzenvoet	I	-	-	20	4	340	22	13	-
<i>Chenopodium ficifolium</i>	stippelganzenvoet	3	I	-	-	2	-	56	13	177
<i>Chenopodium rubrum</i> (mogelijk ook <i>Ch. glaucum</i> aanwezig)	rode ganzenvoet (zeegroene ganzenvoet)	I	-	-	9	I	80	914	583	5133
<i>Chenopodium hybridum</i>	esdoornganzenvoet	-	-	-	-	-	-	7	-	-
<i>Chenopodium</i> sp.	ganzenvoet	-	-	-	-	I	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense/palustre</i>	akkerdistel/kale jonker	-	-	-	-	2	40	7	456	1861

<i>Triticum spelta</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	2	3
<i>Triticum spelta</i> kafbasis	-	-	-	5	-	2	-	7	1	-
<i>Triticum</i> sp. aarspilfragment	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Cerealia	o/1	-	-	-	-	-	3/22	-	-	3
Cerealia/Poaceae	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-
noten										
<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	-	-	-	o/3	-	-	o/1
<i>Juglans regia</i>	-	-	-	-	-	-	o/1	-	-	-
groenten en kruiden										
<i>Apium graveolens</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
wilde planten										
Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-
<i>Avena/Bromus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Bromus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-
<i>Carex</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-
<i>Erica tetralix</i> -blaadje	-	-	-	-	-	1	60	-	-	-
Fabaceae	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus/Vicia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Poaceae	3	-	-	5	-	5	40	21/7	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> vrucht	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex acetosella</i>	-	-	-	-	-	-	20	7	-	89
<i>Rumex</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Setaria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-
indeterminatum	2	-	-	-	-	2	-	21	-	1
andere	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
mest							++	-	++	-

TABEL 5

Resultaten van het anthracologische onderzoek.
Results of the anthracological analysis.

	24909		24908		23986		24907		24904		totaal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Alnus</i> sp.	32	3,4	20	21,7	46	37,1	20	16,5	11	11,6	129	24,5
<i>Betula</i> sp.	9	9,6	5	5,4	6	4,8	1	0,8	1	1,1	22	4,2
<i>Carpinus betulus</i>	2	2,1	7	7,6	1	0,8					10	1,9
<i>Corylus avellana</i>	5	5,3	10	10,9	2	1,6	8	6,6	13	13,7	38	7,2
<i>Cytisus/Genista</i>			1	1,1							1	0,2
<i>Fagus sylvatica</i>	5	5,3	5	5,4	5	4					15	2,9
<i>Fraxinus excelsior</i>	7	7,4	8	8,7	3	2,4	5	4,1	1	1,1	24	4,6
Pomoideae type <i>Malus/Pyrus/Crataegus</i>	2	2,1									2	0,4
Pomoideae type <i>Sorbus</i>	1	1,1			1	0,8					2	0,4
<i>Populus</i> sp.			1	1,1							1	0,2
<i>Prunus</i> type <i>spinosa</i>	1	1,1			1	0,8					2	0,4
<i>Quercus</i> sp.	20	21,3	21	22,8	50	40,3	87	71,9	67	70,5	245	46,6
<i>Salix</i> sp.	10	10,6	13	14,1	8	6,5			2	2,1	33	6,3
<i>Sambucus</i> sp.					1	0,8					1	0,2
schors undiff.			1	1,1							1	0,2
totaal	94	100	92	100	124	100	121	100	95	100	526	100

TABEL 6

Inventaris van het handverzamelde dierlijke materiaal. Weergegeven is het aantal resten per soort.

Inventory of the hand collected animal remains. Indicated is the number of remains per species.

WATERPUT OS 2562									
context nummer	7	23983	24909	24908	23986	24907	23985	24904	3, 4, 6, 8 en 9
interpretatie	aanleg	tussen	gebruik	1ste afval		dichtslib		dichtslib + lens	puin
Schelpdieren									
glanzende agaathoren (<i>Cochlicopa lubrica</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	12
gewone haarslak (<i>Trichia hispida</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	32
gewone tuinslak (<i>Cepaea nemoralis</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	2
ovale poelslak (<i>Lymnaea ovata</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	2
wulk (<i>Buccinum undatum</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	2
mossel (<i>Mytilus edulis</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	16
oester (<i>Ostrea edulis</i>)	9	I	-	-	2	-	-	-	72
kokkel (<i>Cerastoderma edule</i>)	-	-	-	-	3	-	-	-	3
strandschelp (<i>Spisula / Mactra</i> sp.)	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Schaaldieren									
zeepok (<i>Cirripedia</i> sp.)	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Vissen									
pijlstaartrog (<i>Dasyatis pastinaca</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	I
bot (<i>Platichthys flesus</i>)	-	-	-	-	I	-	-	-	-
Vogels									
grauwe gans of huisgans (<i>Anser anser</i> (f. domestica))	-	-	-	-	-	-	-	-	9
wilde of gedomesticeerde eend (<i>Anas platyrhynchos</i> (f. domestica))	3	-	-	-	-	-	-	-	10
kip (<i>Gallus gallus</i> f. domestica)	2	-	-	-	-	-	-	-	13
monniksgier (<i>Aegypius monachus</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	I
torenvalk (<i>Falco tinnunculus</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	I
wouw (<i>Milvus</i> sp.)	-	-	-	-	-	-	-	I	-
zwarte of bonte kraai (<i>Corvus corone</i> of <i>C. cornix</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	I
raaf (<i>Corvus corax</i>)	-	-	-	-	3	-	-	-	2
ongedetermineerde vogelresten	3	I	-	-	3	-	-	-	6
Zoogdieren									
knaagdieren (<i>Rodentia</i> sp.)	-	-	-	-	I	-	-	I	-
woelrat (<i>Arvicola terrestris</i>)	-	-	-	-	-	-	-	2	-
bever (<i>Castor fiber</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	I
steenmarter of boommarter (<i>Martes foina</i> of <i>Martes martes</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	I
bruine beer (<i>Ursus arctos</i>)	-	-	I	-	-	-	-	-	-
edelhert (<i>Cervus elaphus</i>)	I	-	-	-	4	-	-	-	10
ree (<i>Capreolus capreolus</i>)	-	-	-	-	3	I	-	-	I
everzwijn (<i>Sus scrofa</i>)	2	-	-	-	I	-	-	-	2I
hond (<i>Canis lupus</i> f. familiaris)	-	-	-	-	8	4	9	-	5
kat (<i>Felis silvestris</i> f. catus)	I	-	-	-	16	-	-	-	3
paard (<i>Equus ferus</i> f. caballus)	-	I	2	2	14	4	4	I	4I
varken (<i>Sus scrofa</i> f. domestica)	25	-	2	3	2I	2	14	24	386
schaap / geit (<i>Ovis ammon</i> f. aries / <i>Capra aegagrus</i> f. hircus)	9	I	I	0	3	0	3	0	62
rund (<i>Bos primigenius</i> f. taurus)	30	5	3	4	III	17	27	-	343
rund / oerrund (<i>Bos primigenius</i> f. taurus / <i>Bos primigenius</i>)	-	-	I	-	-	-	-	-	-
oerrund (<i>Bos primigenius</i>)	-	-	-	I	6	-	I	-	9
rib - groot	12	2	2	-	16	2	6	I	127
rib - middelgroot	16	-	-	-	-	I	-	I	100
rib - klein	-	-	-	-	-	-	-	-	7
wervel - groot	7	-	I	-	8	-	6	I	88
wervel - middelgroot	2	-	-	-	-	-	-	-	12
wervel - klein	-	-	-	-	I	-	-	-	5
ongedetermineerde zoogdierresten	44	6	-	-	27	2	4	40	797
mens (<i>Homo sapiens</i>)	-	-	-	-	I	-	-	-	-
TOTAAL	166	17	13	10	253	33	74	72	2210

TABEL 7

Inventaris van het door zeefstalen verzamelde dierlijke materiaal (uitgezonderd visresten). Weergegeven is het aantal resten per soort; +: aanwezig maar niet geteld.

Inventory of the animal remains (except fish) recovered from the sieved samples. Indicated are the number of remains per species; +: present but not counted.

WATERPUT OS 2562						
context nummer	24909	24908	23986	24907	24904	24904
interpretatie	gebruik	1ste afval		dichtslib	dichtslib	lens
volume zeefstalen (l)	67	28	265	20	20	50
Schelpdieren						
wadslakjes (<i>Hydrobia</i> sp.)	8	7	34	6	-	18
muizenootje (<i>Alexia myosotis</i>)	-	-	3	-	-	-
langwerpige barnsteenslak (<i>Succinea oblonga</i>)	-	-	1	27	+	1
glanzende agaathoren (<i>Cochlicopa lubrica</i>)	-	-	-	7	+	4
grote glansslak (<i>Oxychilus draparnaldi</i>)	-	2	6	88	+	4
gewone tuinslak (<i>Cepaea nemoralis</i>)	-	-	-	8	36	-
alikruik (<i>Littorina littorea</i>)	1	2	2	1	1	1
mossel (<i>Mytilus edulis</i>)	35	47	332	128	65	308
kokkel (<i>Cerastoderma edule</i>)	31	33	1094	34	12	1234
strandschelp (<i>Spisula / Mactra</i> sp.)	-	-	1	-	35	-
zeekat (<i>Sepia officinalis</i>)	-	-	-	1	-	-
Schaaldieren						
zeepok (<i>Cirripedia</i> sp.)	+	+	+	+	+	+
strandkrab (<i>Carcinus maenas</i>)	-	-	3	1	-	-
Amfibieën						
ongedetermineerde amfibieën	-	-	21	+	+	+
Vogels						
zangvogels (<i>Passeriformes</i> sp.)	-	-	1	-	1	-
ongedetermineerde vogelresten	-	8	175	15	10	100
eischaalfragmenten	+	+	+	+	+	+
Zoogdieren						
mol (<i>Talpa europaea</i>)	-	-	-	2	1	-
dwerfspitsmuis (<i>Sorex minutus</i>)	-	-	-	2	-	-
vleermuizen (<i>Chiroptera</i> sp.)	-	-	-	2	-	-
woelmuizen (<i>Microtidae</i> sp.)	-	-	2	37	12	2
huismuis (<i>Mus musculus</i>)	7	10	43	5	1	17
zwarte rat (<i>Rattus rattus</i>)	7	4	37	-	-	20
ongedetermineerde knaagdierresten (Rodentia sp.)	+	+	+	+	+	+
ree (<i>Capreolus capreolus</i>)	-	-	1	-	-	-
kat (<i>Felis silvestris</i> f. catus)	-	-	53	-	-	63
hond (<i>Canis lupus</i> f. familiaris)	-	1	6	8	-	1
paard (<i>Equus ferus</i> f. caballus)	-	-	1	-	-	1
varken (<i>Sus scrofa</i> f. domestica)	27	19	125	3	3	47
rund (<i>Bos primigenius</i> f. taurus)	1	-	31	2	-	17
schaap (<i>Ovis ammon</i> f. aries) / geit (<i>Capra aegagrus</i> f. hircus)	-	1	13	16	-	12
rib - groot	-	-	3	2	-	3
rib - middel	2	1	4	2	-	7
wervel - groot	-	-	-	-	-	9
wervel - middel	1	1	-	-	-	1
ongedetermineerde zoogdierresten	110	84	469	130	100	381
coproliet	1	-	-	-	-	-

TABEL 8

Inventaris van de door zeefstalen verzamelde visresten. Weergegeven zijn het aantal resten per soort; +: aanwezig maar niet geteld; A: aanwezig in andere zeefstalen uit dezelfde context.

Inventory of the fish remains recovered from the sieved samples. Indicated are the number of remains per species; +: present but not counted; A: present in other samples from the same context.

WATERPUT OS 2562						
context nummer	24909	24908	23986	24907	24904	24904
interpretatie	gebruik	1ste afval		dichtslib	dichtslib	lens
zeefstalen	1	1	8	2	2	5
<i>Mustelus</i> sp. (gladde haai)	2	7	3	-	-	2
<i>Raja clavata</i> (stekelrog)	-	-	1	-	-	-
<i>Chondrichthyes</i> sp. (kraakbeenvissen)	-	-	14	6	-	4
<i>Conger conger</i> (zeepaling)	-	-	-	-	A	-
<i>Dicentrarchus labrax</i> (zeebaars)	-	2	1	-	-	-
<i>Liza ramada</i> (dunlipharder)	1	-	1	-	-	-
Gobiidae sp. (grondels)	13	-	-	-	-	-
<i>Platichthys flesus</i> (dexter) (rechtse bot)	3	28	11	-	-	3
<i>Platichthys flesus</i> (reversed) linkse bot	22	-	1	-	-	1
<i>Platichthys flesus</i> (D/R) (bot)	13	5	6	-	-	8
Pleuronectidae sp. (schol/bot/schar)	149	44	27	8	9	16
<i>Rutilus rutilus</i> (blankvoorn)	-	10	2	-	-	1
Cyprinidae sp. (karperachtigen)	1	4	58	-	2	22
<i>Esox lucius</i> (snoek)	1	1	11	1	-	8
<i>Perca fluviatilis</i> (baars)	-	-	5	1	-	5
Percidae sp. (baarsachtigen)	-	-	-	-	A	-
gedetermineerde visresten	205	101	141	16	11	70
pisces indet. (ongedetermineerde visresten)	200	181	48	18	5	40
schubben Cyprinidae	+	+	+	+	+	+
schubben Percidae	+	+	+	+	+	+
Totaal	405	282	189	34	16	110

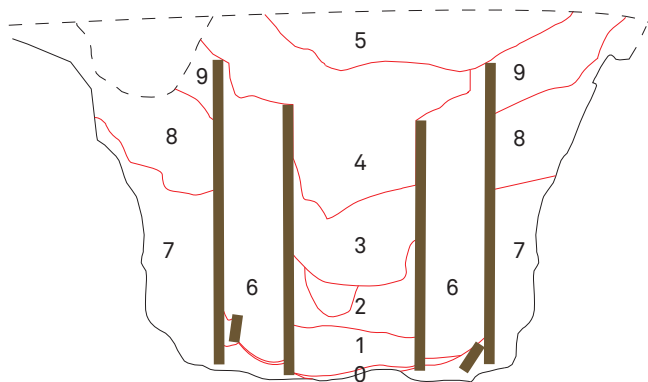


FIG. 15 Schematisch overzicht van de verschillende niveaus op de noord-zuiddoorsnede van de dubbele waterput.
Schematic overview of the different levels on the north-south section of the double well.

TABEL 9

Concordantie van de in de tekst vermelde laag- en inzamelnummers (zie fig. 15 voor de lokalisatie van de niveaus).

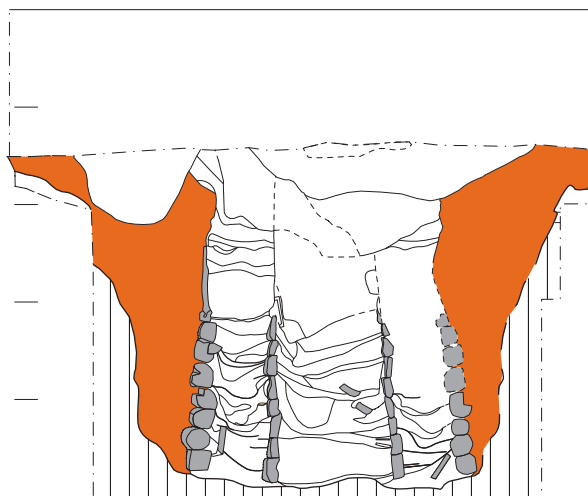
Concordance of the layer and find numbers mentioned in the text (see fig. 15 for the localization of the levels).

niveau	inzamelnr.	corresponderend laagnr.
niveau 2	23987	89
	23985	92-88-87
	24904	88
	24907	92
niveau 1	23986	93
	23908	overgang 102/93
niveau 0	23909	102
niveau 6	23980	60
	23997	95-97-98-99
	23999	65-67-68
oorspr. vulling grote put	23983	100
bodem grote put	23982	56-94-101

4 De structuur ontleed: tafonomisch en chronologisch onderzoek

De bespreking van de structuur wordt tafonomisch aangepakt waarbij in chronologische volgorde van aanleg elk onderdeel wordt ontleed. Om de lezer te helpen het onderdeel van de waterput te situeren en het overzicht te behouden, is het begin van elk hoofdstuk voorzien van een kleine tekening van de structuur met aanduiding van het behandelde onderdeel. Per onderdeel worden alle archeologica en alle natuurwetenschappelijk onderzoek gepresenteerd dat werd uitgevoerd op materiaal uit dat onderdeel. Fig. 15 geeft verduidelijking over de lokalisatie van de verschillende niveaus. Tabel 9 geeft een overzicht van de niveaus met de overeenkomstige inzamelnummers en corresponderende laagnummers.

4.1 De aanlegtrechter



4.1.1 Structuur en vulling

Voor de constructie van de waterput werd een komvormige kuil gegraven waarbij oudere occupatielagen van het fort werden doorsneden. De lichte daling van omringende lagen wijst erop dat voor de aanleg gebruik werd gemaakt van een depressie in het terrein. De aanlegtrechter werd verder uitgegraven in het zand van het Weichseliaan⁶⁴. Op basis van de aflijning van geoxideerd-gereduceerd zand en het niveau van de bewaring van de houten structuren kan een gemiddelde zomergrondwatertafelstand van ca. 3,4 m TAW, ruim 3 m onder het huidige loopoppervlak, verondersteld worden voor de 4de eeuw. De grondwatertafel lag in de Romeinse periode immers 1 tot 2 m lager dan nu⁶⁵. Drie factoren hebben daarbij een rol gespeeld: een geleidelijke stijging van de zeespiegel sinds de Romeinse tijd, de systematische inpoldering van de kustvlakte en de middeleeuwse grondaccumulatie op de dekszandrug.

De aanlegkuil heeft aan de top een gemiddelde diameter van ca. 5,5 m, met een maximale breedte van ca. 6,2 m in noordzuidelijke richting. Op de bodem is de diameter nog ca. 3,5 m. De aanlegkuil was tot een diepte van ongeveer 3,6 m uitgegraven ten opzichte van het niveau waarop de structuur zich liet onderscheiden (ca. 4,9 m onder het huidige loopoppervlak). Dat betekent een diepte tot ca. 1,7 m onder de vermoedelijke toenmalige grondwatertafel. De aanleg van de waterput gebeurde dus in een volledig waterverzadigd milieu, wat de verzorgde uitvoering opmerkelijk maakt.

De aanlegtrechter, die een opvallend donkere vulling vertoonde, was onderaan vooral opgevuld met versmeten oude bodem, vermengd met kleiig en vervuild materiaal (fig. 15: niveau 7). Vanaf ongeveer de top van de bewaarde bekisting was de aanlegtrechter aangevuld met een heterogeen donkergrijs pakket met vooral kleiige, houtskoolrijke lagen met zandlenzen, plaatselijk gekenmerkt door schelpenmateriaal en bouwpuinfragmenten (niveau 8). De bovenste meter van de aanlegtrechter valt op door zijn gelaagde vulling van voornamelijk geel zand met grijze lenzen (niveau 9; zie ook fig. 7).

⁶⁴ Mostaert 2000, 4 en 6: fig. 3.

⁶⁵ Pers. med. F. Mostaert, Waterbouwkundig Laboratorium, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken, Vlaamse Overheid.

In het bovenste deel, ter hoogte van de top van de aflijning van de buitenbekisting, werden in het zuidoostelijke kwadrant enkele paalkuiltjes opgemerkt die misschien te maken hebben met de fundering van een oorspronkelijke overkapping of verband houden met een latere vergraving. In de andere kwadranten werden dergelijke sporen niet opgemerkt.

4.1.2 Vondstmateriaal (tafonomie en chronologie)

4.1.2.1 De munten

De aanlegtrechter leverde in totaal dertien munten op. Eén sterk gecorrodeerde *sestertius* kan slechts algemeen in de periode 1ste–3de eeuw gedateerd worden. Elf bronzen munten, vermoedelijk allemaal 3de- of 4de-eeuws, waren volledig gecorrodeerd en niet identificeerbaar. Eén bronzen munt kon gedetermineerd worden als een imitatie-*antoninianus* uit het laatste kwart van de 3de eeuw (voorzijde: borstbeeld met stralenkroon naar rechts; keerzijde: volledig gecorrodeerd). Deze vondst is afkomstig uit niveau 9 en kan mogelijk als een *terminus post quem* voor de aanleg van de buitenbekisting beschouwd worden (zie echter de bespreking in 4.1.3).

4.1.2.2 De ceramiek (fig. 16-17)

De aanlegtrechter leverde in totaal 801 scherven op die een minimum aantal individuen (MAI) van 175 vertegenwoordigen (tabel 10).

81 scherven of 31 MAI *terra sigillata* werden onderscheiden waarvan de overgrote meerderheid als 3de-eeuws kan bestempeld worden. 2de-eeuws zijn een Centraal-Gallische Drag. 33-bekerrand en een wandfragment van een Drag. 38-kraagkom (fig. 16: 1). Een verbrande randscherf van een Drag. 33 zou uit de 2de of 3de eeuw kunnen stammen (Fig 16: 15). Uit de 3de eeuw dateren meerdere kommen en schotels types Drag. 31/Lud. Sb, Drag. 36, Lud. Rs en wrijfschalen in RHZ SA (fig. 16: 2-9). De ateliers van Rheinzaarn staakten de export nog voor het begin van de laat-Romeinse tijd⁶⁶. Typisch 3de-eeuws is de kom met barbotinedecoratie op de wand van het type Lud. Sm⁶⁷ (fig. 16: 7). TRI SA is ook goed vertegenwoordigd, onder meer met schotels Drag. 31, 36 en wrijfschaal Drag. 45 (geen illustraties). Een fragment van een Drag. 37 in hetzelfde baksel werd versierd met een voor de ateliers uit Trier typische scène bestaande uit een herhaling van de staande godin Diana met haas Oswald⁶⁸ 105/Fölzer⁶⁹ 478, telkens gescheiden door een slecht bewaard kandelabermotief⁷⁰ (fig. 16: 10). Deze versiering werd reeds aangetroffen in de *vicus* van Oudenburg⁷¹ en in Brugge⁷². Uit Zwammerdam stamt een quasi-identiek stuk⁷³, wellicht te determineren als de Maiaaus- of veeleer Afer-Marinus-groep (3de eeuw). Minder bekend is een fragment in BLA SA met

trilmesdecoratie (fig. 16: 14). Deze techniek (geen verbrande *terra sigillata*!) komt vaak voor in 3de-eeuwse contexten in Oudenburg en kon voorsnog niet geduid worden naar herkomst. Interessant zijn verder enkele mortariafragmenten (fig. 16: 11-13) en een stukje van een Drag. 37R in NOG SA. Het betreft evenwel stukken in een kwartsrijk baksel dat niet beschreven staat bij Brulet, Misonne & Feller⁷⁴. In ARG SA en laat-Romeins qua datering zijn tot slot enkele wandscherfjes van de kom Chenet⁷⁵ 320 te vermelden. Ze bevinden zich allemaal in niveau 8 en 9.

De fijne waar is vertegenwoordigd door 2 KOL CC (MAI: 1), 8 MOS BS (MAI: 3), 2 NFO CC (MAI: 2), 1 ARG RS (MAI: 1) en 1 onbepaald fragment. De 2 wandfragmenten van geverfde waar uit Keulen zijn residuele stukken, waarvan één met zekerheid toe te schrijven is aan een beker. Vier scherven uit Trier met metaalglanstechniek vertonen een rood baksel met grijze kern of grijze randen ('sandwich-effect'), een baksel kenmerkend voor de 3de eeuw (tot ca. 275)⁷⁶. Het betreft een randscherf afkomstig van een Niederbieber 33 (fig. 16: 16) en een randscherf van een Niederbieber 32 of 33. Een van de twee wandscherven is toe te schrijven aan een deukbeker (Niederbieber 33c) met fijn rolstempelbandje. Vier scherven daarentegen vertonen het ruwere late Trierse baksel met een matte zwarte deklaag (ca. 275–4de eeuw): de zogenaamde *Schwarzfirnisware*⁷⁷. Het zijn bekerfragmenten waarvan één wandscherf stippen in witte verf draagt. Ook deze laat-Romeinse scherven bevinden zich in niveau 8 en 9. De New Foreststukken zijn eveneens bekerfragmenten, beide uit niveau 9: de ene scherf in het oxiderende *fabric 1b*⁷⁸ draagt een donkerbruine deklaag en de restanten van een golflijn in witte verf; het andere fragment, hoewel verbrand, is nog te herkennen als het NFO CC *fabric 1a Stone ware*⁷⁹. De New Forestproductie kan algemeen gedateerd worden ca. 260–370⁸⁰. Een driedelig oor is afkomstig van een 4de-eeuwse kruik uit de Argonne, waarschijnlijk een type Chenet 345 (ARG SA) (fig. 16: 17) en werd ingezameld in de top van niveau 7. Door de kwaliteit van het baksel en vooral van de deklaag, die minder dik is als bij de *terra sigillata*, wordt deze vorm soms beschouwd als *terra sigillata*-imitatie⁸¹.

Tot de fijne oxiderende waar hoort één wandfragment in zeepwaar, vermoedelijk afkomstig uit Bavay (NOG SAP FO). De productie van zeepwaar wordt gesitueerd in de periode Flavisch–laatste derde van de 3de eeuw⁸². Twee scherven uit niveau 9 vertoonden het typische baksel van *Hadham oxidised ware* (HAD OX), een productie die pas na 270-280 een wijdere verspreiding kende met de meest actieve periode in de 4de eeuw, vooral de tweede helft ervan⁸³. Van de zes scherven Noord-Gallische fijne reducerende waar hebben zeker drie scherven een Noord-Menapisch baksel⁸⁴. De vier randscherven van bekers vertonen een ronde rand (2x), een verdikte rand (fig. 16: 18) en een licht uitstaande rand, vormen die al in de 3de eeuw voorkomen. Eén wandscherf vertoonde een trilmesmotief.

66 Bernhard 1981; Körtum & Mees, 1998.

67 Bird 1993, 6.

68 Oswald 1936/1937.

69 Fölzer 1913.

70 Cfr. Kalee 1972/1973, Abb. 59; Simon & Kohler 1992, CI 114.

71 Creus 1975, 22-23; Afb. 9, 65.

72 Thoen 1978, 158; fig. 53: 2.

73 Zie Haalebos 1977, Taf. 74, 688.

74 Brulet, Misonne & Feller 2000.

75 Chenet 1941.

76 Zie Brulet *et al.* 1999, 99; Symonds 1992, 49.

77 Hussong & Cüppers 1972, 10; Brulet *et al.*

1999, 99; Symonds 1992, 63.

78 Zie Fulford 1975, 24-25.

79 Fulford 1975, 25; Tyers 1999², 171.

80 Tyers 1999², 173; zie ook Fulford 1975, 39-42.

81 Brulet 1990, 63.

82 Deru & Vachard 2002, 485.

83 Going 1987, 3; Going 1999, 297.

84 Hard baksel met een weinig onregelmatige breuk. Goed gesorteerde kwarts domineert dit baksel. De kwartsinclusies zijn aanwezig in gematigde tot overvloedige hoeveelheden, kleine afmetingen, opak of bijna-opak en afgerond. Zitten ook vervat in dit baksel: zwarte chamotte, organisch materiaal en zeldzame veldspaat. Soms komen fijne afgeronde glauconietkorrels voor. Zie voor meer info: Vanhoutte *et al.* (in druk b).

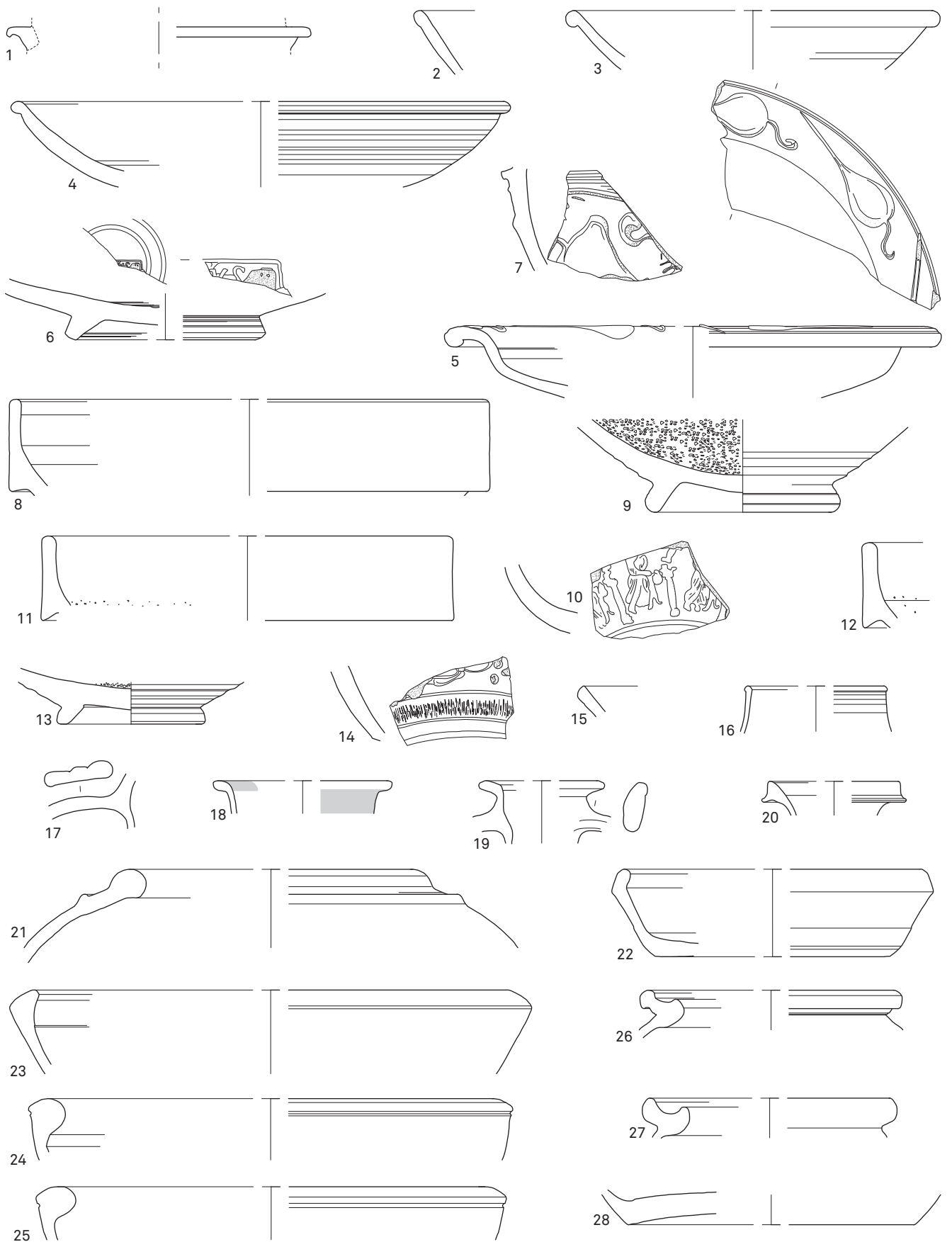


FIG. 16 Ceramiek uit de aanlegtrechter van OS 2562: *terra sigillata*, geverfde waar, fijn reducerend aardewerk, kruiken en gewoon oxide-rend aardewerk. Schaal 1:3. Stempel: 1:1.
 Ceramics from the construction pit of OS 2562: Samian wares, fine wares, fine reduced ware, flagons and coarse oxidized wares. Scale 1:3. Stamp 1:1.

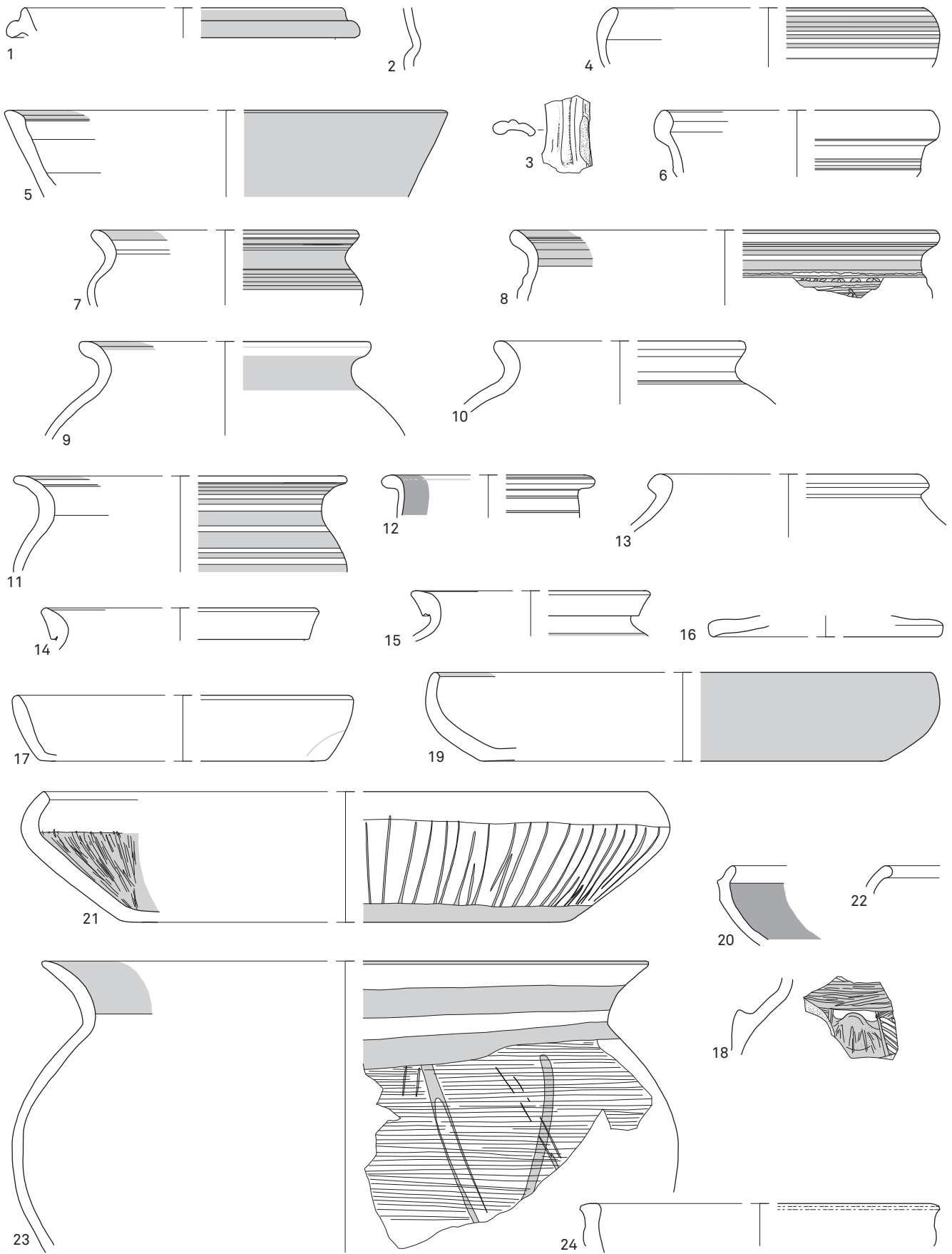


FIG. 17 Ceramiek uit de aanlegtrechter van OS 2562: het gewone reducerende en het handgevormde aardewerk. Schaal 1:3.
 Ceramics from the construction pit of OS 2562: the coarse reduced wares and the handmade wares. Scale 1:3.

TABEL 10

De ceramiek uit de aanlegtrechter van OS 2562: lijst van de aardewerkcategorieën en hun respectieve aantallen.

The ceramics from the construction pit of OS 2562: list of the pottery groups and their respective quantities.

AANLEGTRECHTER	aantal scherven	%	MAI	%
<i>terra sigillata</i>	81	10,1	31	17,7
fijne waar	14	1,7	8	4,6
<i>terra rubra</i>				
fijn oxiderend	3	0,4	2	1,1
fijn reducerend	6	0,8	3	1,7
pompeiaans rood	2	0,2	2	1,1
kruikwaar	101	12,6	6	3,4
amforen	6	0,8	1	0,6
<i>dolia</i>	3	0,4	2	1,1
<i>mortaria</i>	5	0,6	2	1,1
gewoon oxiderend	14	1,7	10	5,7
gewoon reducerend	348	43,4	77	4,4
handgevormde waar	217	27,1	31	17,7
niet determineerbaar	1	0,1	0	
totaal	801		175	

De amfoerscherven kunnen toegeschreven worden aan Dressel 20- of Dressel 23-amforen (BAT AM II). Een geprofileerde rand en een wandscherf zijn afkomstig van eenzelfde *dolium* individu in *Low Lands Ware* 1 (fig. 16: 21), het baksel dat recent herkend werd als een productie uit de periode van de tweede helft van de 1ste eeuw tot het einde van de 3de eeuw uit het Schelde-estuariumgebied in de Bergen-op-Zoom-regio⁸⁵. Een tweede wandscherf is afkomstig van een NOG DOL, gekenmerkt door een witte deklaag en een baksel met veel chamotte. Een volledig verbrand bodemfragment en een randfragment konden herkend worden als borden in Pompeiaans rood, de laatste als een Blicquy 5. Algemeen wordt aangenomen dat deze waar tot rond 250 voorkomt op sites in westelijk Vlaanderen⁸⁶. Het atelier van Les-Rues-des-Vignes stopt haar productie wel pas in de latere 3de eeuw⁸⁷. In Noord-Frankrijk, waar het bord Blicquy 5 eveneens zeer verspreid was na het einde van de 1ste eeuw, blijkt uit verschillende sites dat deze waar zelfs nog voorkomt tot het einde van de 4de eeuw⁸⁸. Onder de *mortaria* onderscheiden we een wandfragment *Oxfordshire white ware mortarium* met typisch veelkleurig grit (productie ca. 100 tot ca. 400⁸⁹), twee fragmenten van de onderkant van een kraagrand van eenzelfde deels verbrand individu met restanten van een rode deklaag⁹⁰, en twee onbepaalde scherven. Op twee grovere fragmenten van voorraadkruiken na kunnen alle kruikwaarscherven als tafelwaar herkend worden. Als randtypes werden een afgeplatte (fig. 16: 19), een ingesnoerde (fig. 16: 20), een

bandvormige en een geprofileerde rand onderscheiden, types die al werden herkend in het laat-3de-eeuwse ceramiekensemble OS 4980 binnen de Oudenburgse *castellummuren*⁹¹. Verder werd nog een rand met dekselgeul en ringvormig mondstuk onderscheiden. Verschillende wandscherven vertonen een geglad oppervlak of restanten van een witte deklaag.

Onder het gewone oxiderende aardewerk (14 stuks) werden twee randfragmenten herkend afkomstig uit Urmitz (URM CO): een bord/kom en een pot met dekselgeul, transitie Niederbieber 89/Alzei 27, die kunnen gedateerd worden tussen ca. 190 en 260, de productieperiode van de *Urmitzer Ware*⁹². Een rand van een Alzei 34 vertoont een baksel uit Speicher (fig. 16: 22), een productie die algemeen in de periode 2de eeuw-eind 4de eeuw kan geplaatst worden⁹³. Een rand van een kookpot, transitie Niederbieber 89/Alzei 27, met een dekselgeulprofiel tussen hart- en sikkelvormig, is een Eifel-imitatie geproduceerd in de Civitas Tungrorum (MEV OX). Het leeuwendeel van het gewone oxiderende aardewerk wordt ingenomen door de Mayenwaar (10 van 14 stuks: 71,5%), die algemeen wordt gedateerd van het einde van de 3de eeuw tot het midden van de 5de eeuw⁹⁴. De vertegenwoordigde types zijn het bord Alzei 34 (fig. 16: 23), de kom Alzei 28 (Niederbieber 104) (twee individuen: fig. 16: 24-25), en de kookpot met dekselgeul, zowel als type Niederbieber 89, transitievorm Niederbieber 89/Alzei 27 (fig. 16: 26) als type Alzei 27 (fig. 16: 27)⁹⁵. Bord Alzei 34 (Pirling type 126) en kom Alzei 28 (Pirling type 120) zijn volgens de grafvondsten uit Krefeld-Gellep gedurende de hele 4de eeuw in gebruik⁹⁶. Kookpotvorm transitie Niederbieber 89/Alzei 27 werd al in het laat-3de-eeuwse ceramiekensemble OS 4980 vastgesteld⁹⁷. Alzei 27 is in het grafveld van Krefeld-Gellep uit de 4de eeuw een van de meest voorkomende aardewerkvormen⁹⁸. De profielen van de randen variëren er zeer sterk. Volgens von Petrikovits loopt de evolutie van hartvormig profiel in de tweede helft van de 3de eeuw, over een driehoekvormig of trapeziumvormig profiel naar een sikkelvormig profiel met meer of minder spits inspringende hoek⁹⁹. Gilles ziet een evolutie met in het begin een neiging naar meer hoekige vormen, waarna vanaf het begin van de 4de eeuw min of meer afgestompte vormen verschijnen, om te eindigen met een sikkelvormig profiel vanaf het midden van de 4de eeuw¹⁰⁰. Een sikkelvormig profiel ontbreekt bij de stukken van het ensemble van de aanlegtrechter. De 4de-eeuwse types Alzei 27, 28 en 34 die in de aanlegtrechter werden vastgesteld, bevinden zich allemaal in niveau 8 en 9. Een bodemfragment van een kookpot of een kan sluit het rijtje Mayenwaar af.

De categorie van het gewone grijze aardewerk omvat 348 scherven en 77 individuen. Ze hebben allemaal een Noord-Gallische herkomst, op één scherf na. Een randfragment uit niveau 8 werd immers herkend als een kraagkom type 5B in *Alice Holt/Farnham grey ware* (fig. 17:1), een product van de latere fase van deze Britse industrie die wordt gedateerd in de periode ca. 250/270-400¹⁰¹.

85 De Clercq & Degryse 2008.

86 De Laet & Thoen 1969, 37; De Laet *et al.* 1972, 60.

87 Deru 2005, 469.

88 Tuffreau-Libre & Jacques 1992, 111-112.

89 Young 1977, 61-68.

90 *Mortaria* met een rode verflaag werden ook gevonden in een 5de-eeuwse ceramiekensemble van

het grote amfitheater in Metz: Bayard 1990, 277.

91 Vanhoutte *et al.* (in druk b).

92 Gilles 1994, 117; Willems 2005, 88.

93 Gilles 1994, 125.

94 Unverzagt 1916, 34; Fulford & Bird 1975, 179; Gilles 1994, 119; Tyers 1999², 152; Redknap 1999, 61; Willems 2005, 91.

95 Oelmann 1914; Unverzagt 1916.

96 Pirling 1966, 92, 94.

97 Vanhoutte *et al.* (in druk b).

98 In Krefeld wordt een onderscheid gemaakt tussen type 105 en type 106 met oor: zie Pirling 1966, 84-88.

99 von Petrikovits 1937, 333.

100 Gilles 1994, 119.

101 Lyne & Jefferies 1979, 46, fig. 32; zie ook 34-39.

De overgrote meerderheid van de individuen in gewoon reducerend aardewerk stelt het gamma voor van de tweede helft van de 3de eeuw en bestaat uit dezelfde types als het gewone grijze aardewerk dat werd aangetroffen in het ensemble OS 4980¹⁰². Een achttal individuen hoort in de 4de eeuw thuis.

Het merendeel van het gewone grijze aardewerk uit de tweede helft van de 3de eeuw valt onder het baksel *North Menapian coarse reduced ware*¹⁰³. Dit baksel is vertegenwoordigd door verschillende types kommen en kookpotten. Het meest courante komtype is dat met naar binnen gebogen rand. Het type is vertegenwoordigd door 6 individuen. Een variant ervan is de kom met naar binnen gebogen, geprofileerde rand, die door 1 individu is vertegenwoordigd. In de aanlegtrechter werd ook een randscherf van een geknikte kom met opstaande, schuin afgeplatte rand aangetroffen (fig. 17: 5). Die vorm hoort thuis in het bekende repertorium van *North Menapian coarse reduced ware*¹⁰⁴ en werd eveneens herkend in het ceramiekensemble OS 4980 uit de periode 260–270¹⁰⁵. Drie randscherven behoren toe aan S-vormige kommen (fig. 17: 7–8), die vermoedelijk als voorlopers van het type Chenet 342 te beschouwen zijn. Een typische komvorm voor het noorden van Gallië is de geknikte kom met rechte hals en naar buiten omgebogen, verdikte rand (fig. 17: 12). Dit type is door één randscherf vertegenwoordigd. De meerderheid van de individuen die gerekend kunnen worden tot de *North Menapian coarse reduced ware* wordt ingenomen door kookpotten met concave hals en gebogen, uitstaande rand (fig. 17: 9–11). Dit type is een van de basistypes van het Noord-Menapische repertorium. Deze kookpotten hebben meestal een zeer karakteristieke gladding: de binnenzijde is geglad ter hoogte van de rand, de buitenzijde ter hoogte van de hals en de schouder. Eén individu is voorzien van spatelindrukken op de top van de rand. Er komen verschillende versieringswijzen voor: zonale gladding, horizontale kamstrepen, combinatie horizontale en verticale kamstrepen, kruisende gladdingslijnen op kamstrepen, verticale gladdingslijnen, combinatie kruisende gladdingslijnen met zonale gladding ... Tot de groep van de kookpotten is ook een randscherf van een kookpot met naar buiten gebogen rand, die voorzien is van een dekselgeul, te rekenen. Daarnaast zijn er ook randscherven van acht deksels, vier met een afgeronde lip en vier met een recht afgezette lip (fig. 17: 16), en wandscherven van vijf bekertjes met een lange, opstaande hals. Tot het repertorium van La Calotterie¹⁰⁶ (NOG RE) behoort een randscherf van een halsloze voorraadpot of kookpot met opstaande, afgeronde lip (fig. 17: 13). Ook in het ensemble OS 4980 werden mogelijke importen uit La Calotterie vastgesteld¹⁰⁷. Eveneens toe te schrijven aan een Noord-Gallisch atelier is het fragment van een beker of kookpot met trechtervormige hals.

In tegenstelling tot voorgaand gamma verwijst een aantal scherven naar de 4de eeuw. Ze zijn allemaal ingezameld in niveau 8 of 9. Binnen het aardewerkspectrum van de 4de eeuw (tot het begin van de 5de eeuw) werd in de aanlegtrechter en in de andere onderdelen van de waterput een grote variëteit aan baksels vastgesteld, waardoor het niet mogelijk is gebleken om de scherven

in welomlijnde groepen onder te verdelen. Dit werd ook vastgesteld in de studie van het laat-Romeinse aardewerk uit een viertal sites in de Ostrevent (regio tussen Arras en Famars)¹⁰⁸. Niettegenstaande dit feit werd wel een belangrijk deel van het gewone grijze aardewerk herkend als afkomstig van pottenbakkerijen rond Arras en uit de regio Artesië. Zowel een deel van de baksels als de meerderheid van de types sluit aan bij het Atrebatische aardewerkspectrum uit de tweede helft van de 4de eeuw en het begin van de 5de eeuw¹⁰⁹. Van het merendeel van de individuen is het precieze atelier echter niet bekend. Een deel zou afkomstig kunnen zijn uit Doornik, de toenmalige hoofdplaats van de *civitas Menapiorum*. Er werden namelijk heel wat typologische parallellen opgemerkt tussen het aardewerk van Doornik¹¹⁰ en dat van OS 2562. Een deel van de individuen heeft een zwart oppervlak. Deze oppervlakbehandeling lijkt niet typisch te zijn voor bepaalde types.

Eén wandscherf uit niveau 8 maakte deel uit van een ingesnoerde of tweelobbige beker (Tuffreau-Libre 1980: *vase bilobé* IIB) (fig. 17: 2). Deze beker wordt gekenmerkt door een insnoering in het midden van de buik en een smalle, holle voet. Hier lijkt het te gaan om een tweelobbige beker waarvan de twee lobben even breed zijn. Dit type verschijnt volgens Tuffreau-Libre & Jacques in Arras pas in het derde kwart van de 4de eeuw¹¹¹. In Oudenburg werd echter een ingesnoerde beker met twee even brede lobben aangetroffen in het crematiegrafveld uit het Hoge Keizerrijk ten zuiden van het *castellum*¹¹². Het einde van dit grafveld moet waarschijnlijk in het derde kwart van de 3de eeuw gesitueerd worden¹¹³. Twee randscherven gewoon reducerend aardewerk uit niveau 9 van de aanlegtrechter zijn afkomstig van twee kommen met naar binnen staande, verdikte rand (Tuffreau-Libre 1980: *bol rond* Ia; Brulet 1990: E4; Corsiez 2006: B5) (fig. 17: 4). Dit type maakt deel uit van het 4de-eeuwse aardewerkrepertorium in de Atrebatische regio. Het was vermoedelijk al sporadisch aanwezig tijdens de eerste helft van de 4de eeuw, maar brak pas door vanaf het midden van de 4de eeuw¹¹⁴ en blijft populair tot het begin van de 5de eeuw. De buitenwand van het stuk fig. 17: 4 is versierd met horizontale gladdingsbandjes. Een exemplaar vertoont roetsporen aan de buitenzijde.

Drie randscherven behoren toe aan kookpotten met naar buiten gebogen, hoekige, ondersneden rand (Tuffreau-Libre 1980: *vase à panse ronde* XIa; Brulet 1990: E7; Corsiez 2006: P9) (fig. 17: 14–15). Ze bevonden zich alle drie in niveau 9. Dit type is een van de gidsfossielen van het 4de-eeuwse aardewerkspectrum van de *civitas Atrebatum*, waar het ingang vindt vanaf het midden van de 4de eeuw¹¹⁵.

Een randscherf van een kookpot met dekselgeul (geen illustratie; cfr. stukken uit niveau 3 en 4: fig. 50: 28; fig. 52: 10–11) komt eveneens uit niveau 9. Dit type is geïnspireerd op de Alzei 27- of variant Niederbieber 89-kookpot in Eifelwaar en kan beschouwd worden als een lokale imitatie van deze Eifelwaar-kookpot¹¹⁶. Ook dit type is te plaatsen in de tweede helft van de 4de eeuw. De scherf bestaat uit een grijs baksel verschaald met silex. Dat baksel werd ook aangetroffen in recente opgra-

102 Vanhoutte et al. (in druk b).

103 Vanhoutte et al. (in druk b).

104 Zie Thoen 1987, 75; LOK5.

105 Vanhoutte et al. (in druk b).

106 Ketels 2001.

107 Vanhoutte et al. (in druk b).

108 Corsiez 2006, 343.

109 Tuffreau-Libre & Jacques 1992; idem 1994.

110 Brulet 1994; Brulet 1996; Brulet & Verslype 1999.

111 Tuffreau-Libre & Jacques 1992, 108.

112 Pers. meded. Y. Hollevoet.

113 Hollevoet 1994, 214.

114 Tuffreau-Libre & Jacques 1992, 105–108; Corsiez 2006, 354.

115 Tuffreau-Libre & Jacques 1992, 108; Corsiez 2006, 353.

116 Herbin 2001, 87.

vingen in Saint-Quentin (l'Aisne, Fr.)¹¹⁷ en in Hérin (Valenciennes, Fr.)¹¹⁸. Hetzelfde baksel en type zijn ook aanwezig in het ceramiekensemble van het grote bassin OS 4923¹¹⁹ dat 15,7 m zuidwaarts van de dubbele waterput gelegen was.

Een randscherf met bandvormige rand (fig. 17: 6) uit niveau 8 is vermoedelijk een fragment van een pot waarvan de rand typologisch verwant lijkt te zijn met het type Pirling 101¹²⁰, gevonden in het 4de-eeuwse grafveld van Krefeld-*Gellep*.

Tot slot stamt uit de aanlegtrechter een grote hoeveelheid handgevormd aardewerk. Van de 217 scherven (31 MAI) werden er 215 (29 MAI) in NOM HA gemaakt, 1 (1 MAI) in DOR BBI en 1 in GERM CHT. Binnen de eerste groep valt de grote typologische uniformiteit op in vergelijking met de andere niveaus, met vooral kommen/borden met naar binnen gebogen rand en voorzien van allerlei gladdingspatronen (fig. 17: 19-22), maar ook kookpotten met naar buiten gebogen rand die zonaal geglad werden (fig. 17: 23). Dit repertorium werd eveneens in het nabije Plassendale¹²¹ en in context OS 4980 binnen de Oudenburgse kampmuren¹²² vastgesteld voor de late 2de tot de latere 3de eeuw. Een fragment van een zogenaamde knobbelpot (fig. 17: 18), typisch voor de late 2de en 3de eeuw, onderstreept deze parallel verder. Opvallend is ook dat net als in context OS 4980 een bord in DOR BBI voorkomt (fig. 17: 17). Deze Britse *Black Burnished Ware* uit het zuidoosten van Dorset is aanwezig onder de vorm van een typisch, veel voorkomend bord Holbrook & Bidwell variant type 59.3 met kruisende boogvormige gladdingsversiering, dat gedateerd kan worden ca. 220-300¹²³. Tot slot dient zeker een wat plomp uitgevoerde randscherf van een pot in GERM CHT met vegetale verschralling te worden vermeld. Het stuk wijkt zowel qua baksel als vorm af van het inheems-Romeinse repertorium in NOM HA en hoort eerder thuis in Germaanse pottenbakkerstradities. Het gaat hier wel degelijk om Germaans aardewerk en niet om de organisch gemeerde zoutcontainers.

Het merendeel van het aardewerk dat aangetroffen werd in de aanlegtrechter, vertoont sterke verwantschappen met het ceramiekensemble van de afvalkuil OS 4980 uit de vierde fortperiode¹²⁴, zowel qua soorten- en bakselsamenstelling als qua chronologische indicatoren. Een aantal scherven kan gedateerd worden in de 4de eeuw. Deze aardewerkfragmenten blijken zich echter allemaal in de bovenste helft van de aanlegtrechter (niveaus 8 en 9) te bevinden. Alleen het oor van een Argonnekruik die in de 4de eeuw te dateren is, werd aangetroffen in de top van niveau 7.

Er kan gesteld worden dat, afgezien van de vermelde Argonnescherf, het chronologisch meest recente materiaal uit de onderste helft van de aanlegtrechter van de dubbele waterput dateert uit de tweede helft van de 3de eeuw. Mogelijk hoort de 4de-eeuwse scherf nog tot de onderkant van niveau 8. Of dateert deze scherf wél niveau 7 en is de rest residueel?

4.1.2.3 Het glas

In totaal werden 20 glasfragmenten geborgen uit de aanlegtrechter. Naast enkele stukken niet-diagnostisch materiaal (vijf kleurloze wand- en twee kleurloze bodemfragmenten) werd een aantal diagnostische vondsten herkend¹²⁵ (fig. 18). Een rand- en een wandfragment van een beker uit kleurloos glas met verticaal uitwaarts gebogen rand met recht afgebroken en afgeslepen boord en aanzet van een bolvormig lichaam met gegraveerde versiering (concentrische cirkel) onder de rand, zijn afkomstig van Isings 96/116/117.../ Trier 49b/AR 57 (eind 3de-4de eeuw) en werden gerecupereerd uit niveau 7 (fig. 18: 2). De andere glasfragmenten komen uit niveaus 8 en 9. Een randfragment van een bolvormige beker uit bleek gelig groen, haast kleurloos glas, met schuin afgebroken en afgeslepen verticaal uitwaarts gebogen rand en aanzet van een bolvormig lichaam, kan gedetermineerd worden als Isings 96a/Trier 49a/AR 60, te dateren in de periode eind 3de eeuw-begin 5de eeuw (fig. 18: 1). Verder werd nog een randfragment van een bolronde beker met rondgesmolten rand uit bleekblauw glas met dikke afgeronde rand en aanzet van een cilindrisch lichaam aangetroffen dat geen typologische determinatie toelaat (fig. 18: 3). Een bodemfragment van een beker met standring uit blauwgroen glas met schuin uitwaarts omgeplooid voet met korte, rechte pincetindrukken en dikke horizontale bodem uit niveau 8, kan dan weer wel herkend worden als Isings 122/123?/Trier 124/129/AR 172/173?, te situeren in de 4de eeuw (fig. 18: 4). Een ander bodemfragment van een fles met schuin uitstaande standvoering uit kleurloos glas met een gelige schijn en met schuine pincetindrukken op beide zijden en conische bodem, is te identificeren als Isings 104a/120/123/Trier 128/AR 172, eveneens te plaatsen in de 4de eeuw (fig. 18: 5). Een bodemfragment van een moulegeblazen beker zonder voet uit blauwgroen glas met aanzet van de wand, versierd met vage parallel lopende verticale ribbels, een vlakke basis met ingeduwde conisch centrum en met restant van de *pontilafslag*, is te herkennen als Isings 96c, eerste helft 4de eeuw (fig. 18: 6). Een klein wandfragment van een conische beker uit kleurloos glas vertoont een opgelegde pastilledecoratie uit blauwgroen glas, een fragment van een Isings 96a/106b2/Trier 49/53/AR 60, te dateren in de (tweede helft) van de 4de eeuw (fig. 18: 7).

Een opmerkelijke glasvondst is het armbandfragment (fig. 18: 8) uit zwart glas met ellipsvormige doorsnede. Het is een stuk van een open armband met getorste versiering van drie brede en drie fijnere staafjes op de kernstaaf. Centraal is er een kleine verdikking van een ribbel en een ellipsvormig breukvlak op een andere ribbel (vermoedelijk van een gem in glas of steen). Dit type Cosyns¹²⁶ A2/Riha type 3.31.4/Spaer¹²⁷ type C1b kan gesitueerd worden in de 3de eeuw (-4de eeuw). Ten slotte kunnen nog drie fragmenten van vensterglas (cilindrisch geblazen) in blauwgroen glas met een vrij egale dikte (2,4-2,9 mm) en een glanzend oppervlak aan beide zijden vermeld worden. Deze kenmerken zijn typisch voor het cilindrisch geblazen vensterglas. Ook vermel-

117 Pers. meded. X. Deru (Lille, 24-02-2005), HALMA, Université Lille 3, Villeneuve.

d'Ascq, 59653 France.

118 Pers. meded. R. Clotuche, INRAP, 518 rue Saint-Fuscien, 80000 Amiens.

119 Mignauw 2005, 133.

120 Pirling 1966, 83 en *Typentafel* 9.

121 Vanhoutte & De Clercq 2007.

122 Vanhoutte *et al.* (in druk b).

123 Holbrook & Bidwell 1991, 112: De BBI-borden types 58 en 59 verschijnen voor het eerst ca. 160-200 en waren veel voorkomend in de late 3de en 4de eeuw. Onderzoek door M. Lyne op 30 ovens van de Bestwall Quarry, Wareham-productiesite, geeft een datering van ca. 220-300 aan voor het veel voorkomende varianttype 59.3 met afgevlakte

arcadedecoratie.

124 Vanhoutte *et al.* (in druk b).

125 De typologische determinatie en datering van het glasmateriaal is gebaseerd op Isings 1957; Goethert-Polaschek 1977; Rütting 1991.

126 Cosyns 2003 & 2004.

127 Spaer 1988.

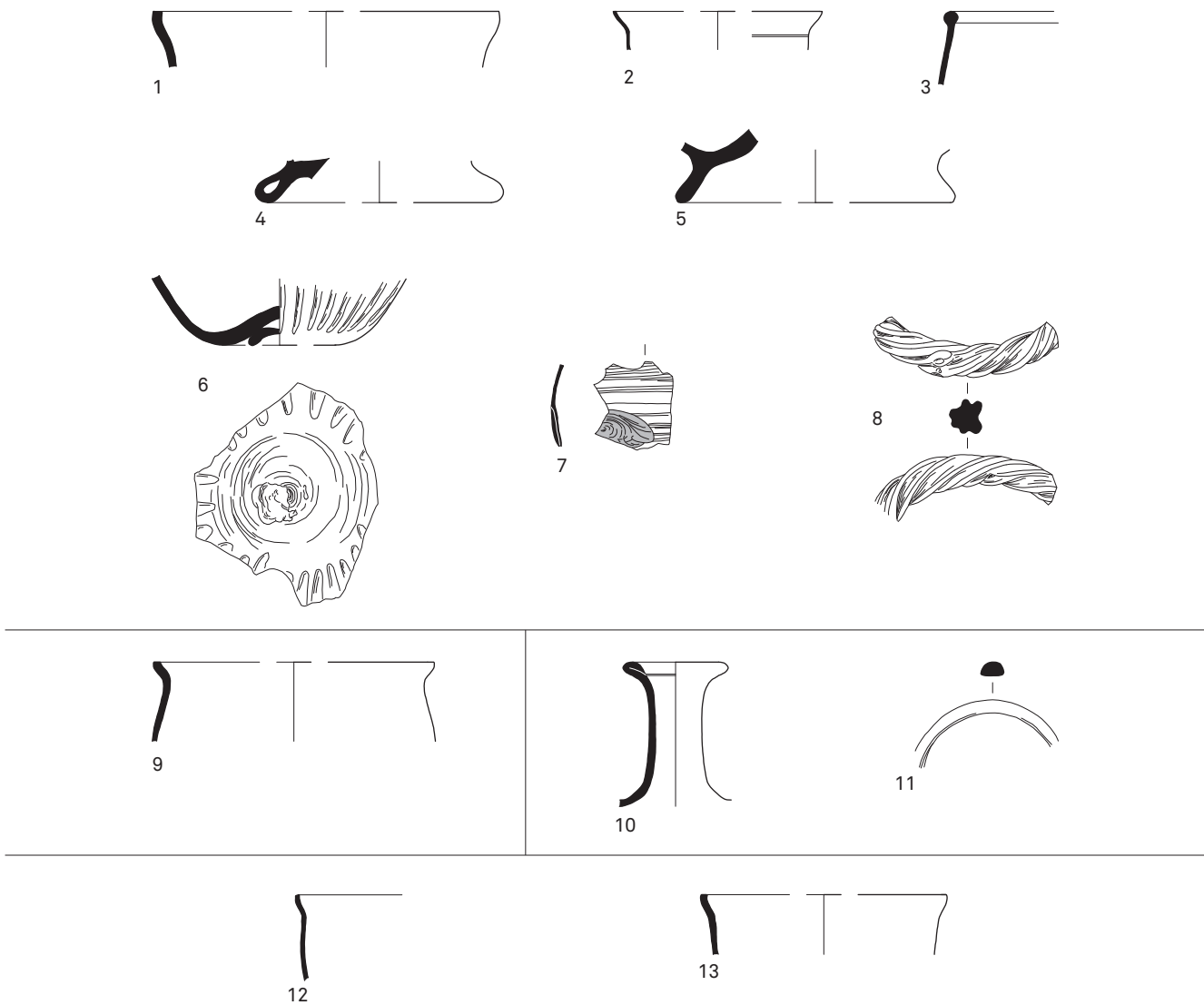


FIG. 18 Glasvondsten uit OS 2562. Schaal 1:2.
Glass finds from OS 2562. Scale 1:2.

denswaard is een blauwgroen fragment van 24 op 21 op 13 mm, een stuk door secundaire verbranding vervormd glas.

Het spectrum van het glasmateriaal uit de aanlegtrechter van OS 2562 wordt aangetroffen in contexten vanaf het einde van de 3de eeuw. Het meeste vaatwerk is vooral karakteristiek voor de 4de eeuw. De glasvondsten komen overeen met het beeld dat gepresenteerd wordt door de ceramiek. De fragmenten die met zekerheid in de 4de eeuw kunnen gedateerd worden, bevinden zich in niveaus 8 en 9 en ontbreken in niveau 7.

4.1.2.4 De andere archeologica

De andere archeologica bieden weinig extra informatie omtrent de datering van de aanleg van de structuur. Ze geven wel een beeld van het vondstenspectrum binnen deze militaire context.

Uit het onderste deel van de aanlegtrechter werden vijf vondsten uit een koperlegering ingezameld, vooral niet-determineerbare brokjes. Alleen een stuk van een draadfibula is het vermeldende waard. Het niveau boven de top van de bewaarde bekisting leverde een hengselhandvat op van een kist, met twee splitpen- nen ter bevestiging (fig. 19: 1). Dit hengsel is van het type met centrale verdikking op de beugel en eikelvormige uiteinden. Dit type was veel voorkomend en wijdverspreid in alle Romeinse provincies¹²⁸. Verder werden nog zeven plaatvormige stukken, al dan niet verplooid of wat versmolten plaatwerk, en een bronslak herkend. Een interessante vondst is de bovenste helft van een kruisboogfibula (fig. 19: 2). Het stuk kan gedetermineerd worden als de voorloper van een drieknoppenfibula. Het is een lichte kruisboogfibula type Riha 6.4.7¹²⁹ of type Bayley & Butcher T190b¹³⁰, gekenmerkt door kleine geprofileerde knobbels op beide uiteinden van een smalle, afgeronde dwarsbaar. De kruis-

boogfibula is het voornaamste mantelspeldtype van de late 3de en de 4de eeuw en was veel voorkomend in het hele Romeinse Rijk. Vermoedelijk was het vooral een onderdeel van de uitrusting van militairen en functionarissen¹³¹. De top van de aanlegtrechter leverde een stuk van een spiraalvormige armband (met twee draden) op, met de aanzet van het oog van de sluiting¹³² (fig. 19: 3); verder nog een kleine eenvoudige sleutel, bestemd voor een kistje of koffer (fig. 19: 4), het mogelijke kopje van een speld of haarpin, vijf plaatvormige stukjes, een stukje reep van maximum 1 cm breed, een staafstukje, en 3 brokken slakachtig materiaal. Uit de aanlegtrechter werden in totaal 463 stukken ijzer ingezameld: vooral nagels en/of nagelfragmenten, plaatvormige stukken, enkele metaalslakjes, een aantal schoenspijkers, enkele staafjes en grotere staaf- en schachtstukken. Verder nog een haakvormig staafje, een bandvormig beslag van ca. 2,5 cm breed met aan weerszijden een verdikking, een bandvormig stuk dat mogelijk een mesfragment is, en een bandvormig stuk met gesloten oog dat misschien het uiteinde van een sleutel voorstelt. Een interessante vondst in niveau 8 was een bijna volledig, maar zwaar gecorrodeerd, ijzeren mes (fig. 19: 5). Verder kan nog een stuk loodafval vermeld worden, een gekromd stuk met grillige vorm van ca. 8 bij 6 cm.

Enkel uit de bovenste helft van de aanlegtrechter werden twee vondsten uit bewerkt bot ingezameld: de punt van een priem of pin en vermoedelijk de onderste helft van een benen haarpin.

Uit niveau 7, het onderste deel van de aanlegtrechter, werden twee grote fragmenten maalsteen gerecupereerd. Het ene stuk, een bijna halve basissteen, bestond uit tefriet (basaltlava) (fig. 20: 1). Het andere fragment uit arkose of mini-conglomeraat¹³³ (fig. 20: 2) zat tegen de buitenbekisting gedrukt (zie fig. 21: vooraanzicht B). Beide stukken vertonen de gebruikelijke groeven aan de bovenzijde om het graan te vermalen. Verder werden nog enkele kleine brokjes maalsteen uit tefriet uit de bovenste helft van de aanlegtrechter ingezameld.

Uit de aanlegtrechter werden nog heel wat pleisterfragmenten gerecupereerd. Dit is niet verwonderlijk aangezien bij de aanleg van de kuil oudere occupatielagen werden aangesneden. In de tweede fortperiode werd de zuidwesthoek van het *castellum* gedomineerd door een groot complex met binnenhof dat uitgerust was met beschilderde pleisterwanden. Dit complex kan herkend worden als een *valetudinarium* of militair hospitaal¹³⁴. De pleisterfragmenten uit de aanlegtrechter zijn vermoedelijk voornamelijk van dat gebouw afkomstig. In totaal werden 78 stukken pleisterwerk geteld, zowel kleine fragmentjes als grotere stukken, waarvan de achterzijde vaak indrukken van het vlechtwerk van de vakwerkbouw vertoonde. De meeste stukken bestonden uit schelpmortel, enkele stukken bevatten rood aardewerkgruis. Het betreft vooral onbeschilderde fragmenten (39 stuks) naast 1 groot stuk grof pleisterwerk met de rand van een blauwzwarte band of vlak, 31 stukken met restanten van blauwzwarte beschildering met boogvormen (vermoedelijk onderdeel van de afbeelding van struikgewas in de *dado*, het onderste gedeelte van de

wand of geschilderde lambrizing), of van een band of vlak¹³⁵. Zes stukken waren volledig afgesleten; een heel dik, sterk verweerd stuk droeg restanten van rode beschildering.

Wat het bouw materiaal betreft werden zes brokken *tufa* of travertijn¹³⁶, wat fragmenten natuursteen (veldsteen en Doornikse kalksteen) en 181 ceramische bouwfragmenten ingezameld (vooral *tegula*, *imbrex* en wat stukken *tubulus* met groeven voor een betere vasthechting in de mortel). Tot slot is nog een stuk van een aangepunte houten paal te vermelden die in de onderste helft van de aanlegtrechter werd aangetroffen.

Nergens werden vondstenconcentraties aangetroffen; de archeologica bevonden zich verspreid in de aanlegtrechter. Het vondstenspectrum bevestigt het beeld van een gemengd ensemble, resultaat van het aansnijden en vermengen van vondsten uit oudere lagen en mogelijk een beperkt aantal vondsten uit de periode van aanleg van de waterput. Alleen achter de deponering van de twee maalstenen onderin de aanlegtrechter kan misschien een diepere connotatie verscholen gaan (zie 4.1.3).

4.1.2.5 De dierlijke resten

Uit de aanlegtrechter kwam een kleine hoeveelheid dierlijke resten aan het licht, meer bepaald beenderen van vogels en zoogdieren, en wat schelpen. Die laatste komen alle van de oester (*Ostrea edulis*). Bij de vogelresten zitten wat botjes van kip (*Gallus gallus* f. *domestica*) en eend. Van die laatste vondsten valt onmogelijk uit te maken of het gaat om de wilde eend (*Anas platyrhynchos*) dan wel om de huiseend (*Anas platyrhynchos* f. *domestica*)¹³⁷. Gezien de veronderstelde late domesticatiegeschiedenis van deze soort¹³⁸, zal het in deze Romeinse site wellicht in alle gevallen om de wilde eend gaan. Bij de zoogdierresten zitten vooral botten van huisdieren, meer bepaald van het varken (*Sus scrofa* f. *domestica*), het rund (*Bos primigenius* f. *taurus*) en van schapen (*Ovis ammon* f. *aries*) of geiten (*Capra aegagrus* f. *hircus*). Het skeletmateriaal van beide laatste middelgrote zoogdieren is, zoals bekend, heel moeilijk van elkaar te onderscheiden¹³⁹ maar in de gevallen waar dat wel mogelijk was, bleek er in het Oudenburgse ensemble uitsluitend schapen te zitten (met één uitzondering). In wat volgt wordt dan ook verondersteld dat de vondstcategorie 'schaap of geit' vrijwel alleen de eerste soort vertegenwoordigt.

De botten van varken, rund en schaap komen uit alle delen van het skelet, zonder duidelijke selectie. De stukken vertonen wel de voor bewoningssites gebruikelijke fragmentatie en hier en daar zijn duidelijke haksporen waar te nemen. Zonder twijfel gaat het dus om consumptieafval zonder dat evenwel een onderscheid kan gemaakt worden tussen slacht-, keuken- of tafelresten¹⁴⁰. Naast dit gedomesticeerde materiaal bevatte de aanlegtrechter ook wat botten van jachtwild, waaronder enkele zwijnenbotten die op basis van hun grootte niet aan het huisvarken (*Sus scrofa* f. *domestica*) maar aan het everzwijn (*Sus scrofa*) moeten toegeschreven worden. Ook die vondsten moeten consumptieafval

131 Bayley & Butcher 2004, 183.

132 Determinatie door K. Sas.

133 Determinatie door P. Degryse.

134 Zie Vanhoutte 2007b, 208-210.

135 Enkele stukken hebben mogelijk een blauwige schijn verkregen door bewaring onder de grondwaterafval.

136 Identificatie door P. Degryse.

137 Criteria volgens Woelfle 1967.

138 Harper 1972; Clayton 1984.

139 Boessneck *et al.* 1964.

140 Tafonomische indeling volgens Gautier 1987.

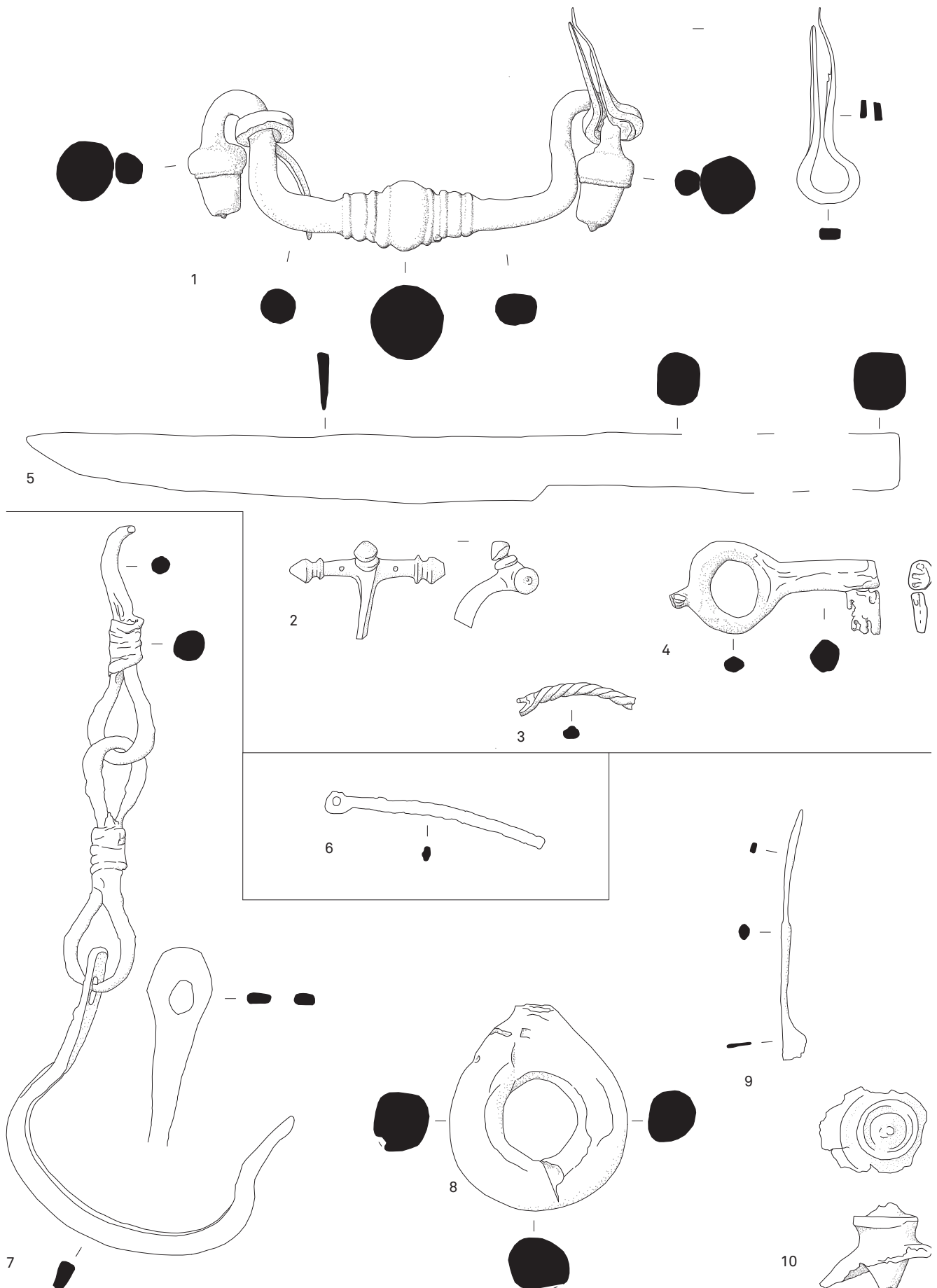


FIG. 19 Vondsten uit een koperlegering (1-4, 6-10) en uit ijzer (5) uit OS 2562. Schaal 2:3.
 Bronze (1-4, 6-10) and iron (5) finds from OS 2562. Scale 2:3.

voorstellen, in tegenstelling tot een geweifragment van het edelhert (*Cervus elaphus*) dat zaagsporen vertoont en dus als artisaan afval geïnterpreteerd moet worden. Een schedelfragment van een kat (*Felis silvestris f. catus*) ten slotte, kan best gezien worden als een rest van een gezelschapsdier.

Hoewel er geen zeefstalen zijn genomen uit de trechtereenvulling, laten de tafonomische kenmerken van het handverzamelde materiaal toe het dierlijke materiaal uit deze context te interpreteren. Het ensemble kent duidelijk een gevarieerde oorsprong en bestaat uit een mix van consumptieafval, een artisaan fragment en een bot van een gezelschapsdier.

4.1.3 Conclusies voor de vulling van de aanlegtrechter.

De vulling van de aanlegkuil bevat gelaagd verspit materiaal uit de 3de en 4de eeuw. Het onderste deel van de aanlegtrechter (niveau 7) leverde geen 4de-eeuwse ceramiek op. Dit kan toeval zijn maar kan ook wijzen op een stratigrafie in de aanlegkuil. Enkel in de top van niveau 7 kon een fragment van een 4de-eeuwse kruikoor ingezameld worden, maar dat kan mogelijk veeleer bij niveau 8 horen. Duidelijk 4de-eeuwse materiaal werd wel aangetroffen in niveau 8 en vooral in niveau 9. De verschillen in textuur en samenstelling tussen niveau 7, 8 en 9 waren duidelijk af te lijnen op het terrein. Niveau 8 onderscheidde zich als een

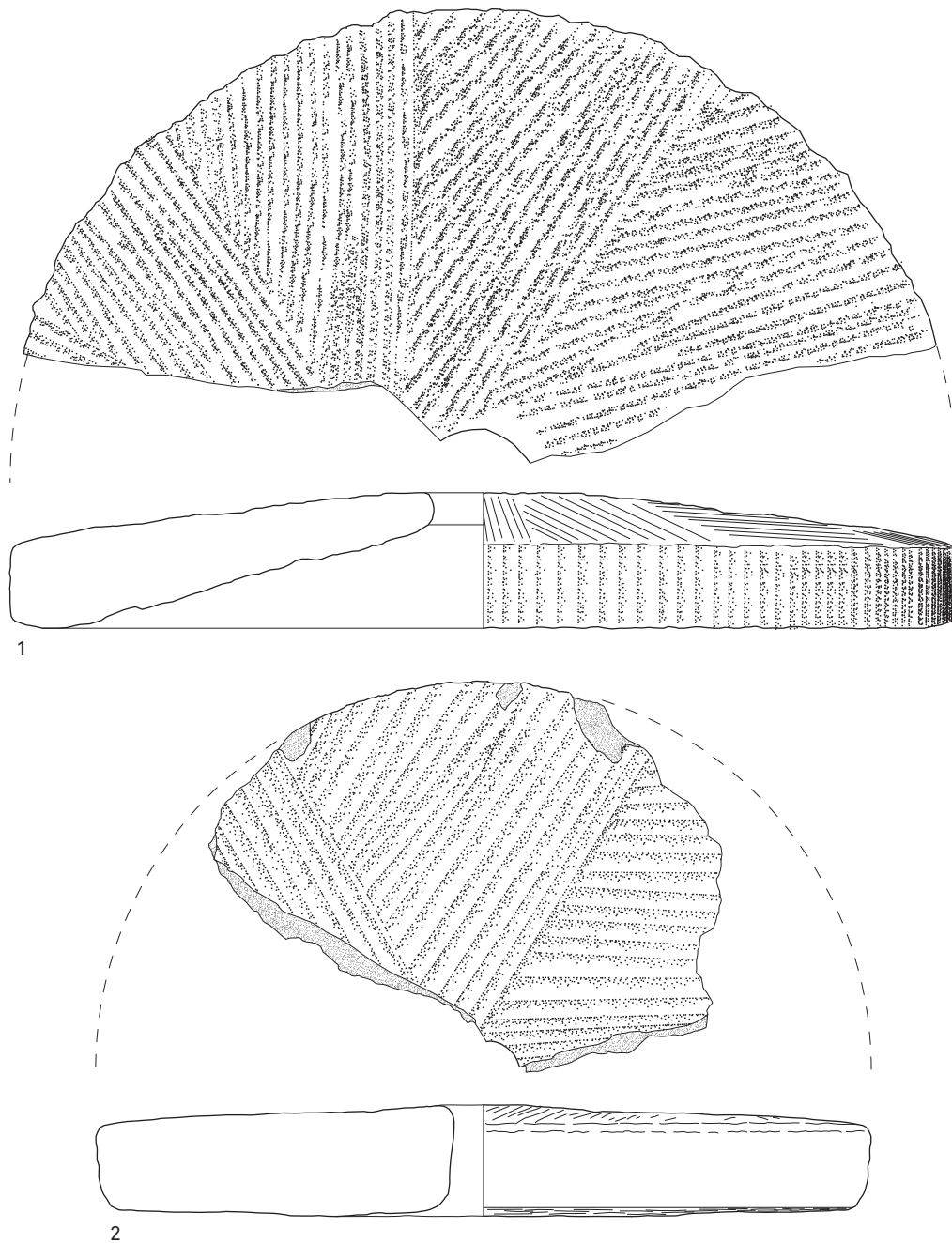


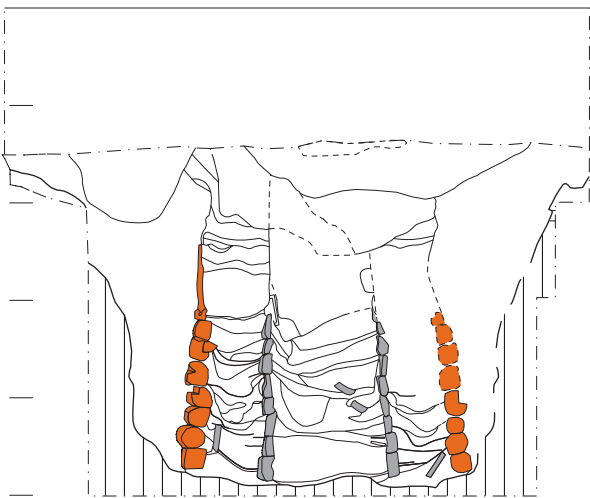
FIG. 20 Maalsteenfragmenten uit de aanlegtrechter van de dubbele waterput. Schaal 1:3.
Mill stone fragments from the construction pit of the double well. Scale 1:3.

donkergrijs, puin- en schelpenrijk en vrij kleiig pakket; niveau 9 kenmerkte zich als een gelig, gelaagd, zandig pakket. Misschien zijn die bovenste niveaus ook chronologisch te onderscheiden van niveau 7 en vertegenwoordigen ze jongere vergravingen die in verband staan met een herstelling aan de waterput. Meer bepaald zou het gaan om een herstelling van de buitenste bekisting in een latere fase van gebruik aangezien de aflijning van de oorspronkelijke buitenbekisting nog duidelijk verder verticaal naar boven toe te onderscheiden is. Voor een duidelijker zicht op de datering van de eerste put is het onderzoek van de buitenbekisting noodzakelijk (zie 4.2).

De vondstendensiteit van het dierlijke bot in de aanlegtrechter is heel laag. De archeologica zijn beter vertegenwoordigd. Zonder twijfel gaat het hier om materiaal afkomstig uit lagen of contexten die verstoord werden bij het graven van de waterput of bij het vullen van de aanlegtrechter. Bij de dierlijke resten is er geen enkele indicatie voor een primaire depositie, zoals bij een bouw- of aanlegoffer. Dat kan misschien wel het geval zijn bij de maalsteenfragmenten die verzameld werden uit niveau 7. Vooral het ene stuk dat tegen de buitenzijde van de bekisting gedrukt was, kan een diepere betekenis hebben. Maalstenen kunnen behalve door hun associatie met een succesvolle oogst¹⁴¹ ook door hun vorm verwijzen naar de zon of de cirkel van het leven¹⁴². De depositie van een maalsteenfragment tegen de bekisting van de waterput kan dus een symbolische connotatie hebben gehad, hoewel het fragmentaire karakter dat mogelijk tegenspreekt. Misschien had dit stuk wel een louter verstevigende functie.

Het is ten slotte duidelijk dat de aanlegtrechter niet met een grote concentratie van afval is volgestort; daarvoor is de dichtheid aan vondsten te klein. Toch is de vulling van de aanlegtrechter duidelijk vervuild, wat opmerkelijk is aangezien men toch liefst vermeed dat de omliggende bodem van een waterput polluerend materiaal bevatte.

4.2 De buitenbekisting of eerste putfase



141 Clarke 1997, 75.

142 Clarke 2000, 24.

4.2.1 Opbouw

De buitenbekisting van de waterput was goed bewaard tot een hoogte van 1,65 m, met nog 8 bewaarde balken (fig. 21). De bodem reikte tot een diepte van ca. 3,40 m onder het niveau waarop de aanlegtrechter zich liet onderscheiden (4,75 m ten opzichte van het huidige loopoppervlak). De balken vormden een nagenoeg vierkante structuur die – buitenwerks gemeten – aan de top 2,8 bij 2,9 m mat en op de bodem 2,9 bij 3,0 m. Bovenaan is de buitenbekisting deels naar binnen weggezakt, wat vooral duidelijk zichtbaar is aan de westzijde. Misschien geraakte de waterput daardoor in onbruik en was een herzetting noodzakelijk.

De balken hadden lengten van 2,78 tot 2,95 m, met een gemiddelde van 2,85 m. Ze waren ongeveer vierkant in doorsnede, met een zijde variërend van ca. 20 tot maximaal 28 cm. De balken hadden eenvoudige, L-vormig uitgesneden uiteinden waarmee ze over elkaar schoven zodat een bekisting zonder uitstekende stukken werd gevormd (fig. 22). Het L-vormige uiteinde was minimaal 10 tot maximaal 29 cm ingesneden (gemiddeld 18,7 cm). De balken waren verder niet aan elkaar vastgehecht. Op enkele plaatsen kon een los houtblokje worden opgemerkt dat als extra steun in de uitsparing van de balk was vastgezet (fig. 21). De buitenbekisting was een robuuste, maar niet door nagels of pinnen vastgezette bekisting. De constructie in zijn geheel was dus niet geprefabriceerd maar werd op het moment van de aanleg in de put opgebouwd. Dit is opmerkelijk aangezien men onder de permanente watertafel te maken krijgt met onstabiele grondlagen¹⁴³.

In elke hoek van de buitenbekisting stond een hoekpaaltje, 65 tot 95 cm hoog (fig. 21). Hier rond was de buitenbekisting opgebouwd. De hoekpalen duiden enkel de locatie aan voor de aanleg; de balken steunden er immers niet tegen. Tijdens de aanleg van de waterput ging aan de oostzijde blijkbaar wat fout met de constructie. Balk 27 was deels naar binnen geslagen. De vulling tussen de buiten- en binnenbekisting was over de naar binnen geslagen balk heen aangelegd.

Verschiede elementen wijzen erop dat de balken die voor de aanleg van de buitenbekisting werden gebruikt minstens deels bestonden uit gerecupereerd constructiehout. Aan de westkant (vooraanzicht A) vertoonde balk 32=09 rechthoekige uitsparingen op regelmatige afstand van elkaar, die centraal op de breedte van de balk tot 8 cm waren uitgewerkt (fig. 23a; fig. 24). De uitsparingen vertoonden een tussenafstand van ca. 55 cm van centrum tot centrum gemeten. Dit wijst erop dat de balk oorspronkelijk was gebruikt als constructieligger, onderdeel van een vakwerkbouw, waarop de verticale dragers werden vastgezet. Eén uitsparing van balk 32=09 was open tot aan de rand van de balk, mogelijk de plaats waar een dwarsligger zat vastgeklikt. Zowel aan de zuidkant (B15) als aan de noordkant (C21) van de buitenbekisting was de vijfde balk, van onder geteld, eveneens een oorspronkelijke ligger met uitsparingen. In balk 21 waren de drie uitsparingen van elk 9 cm goed uitgewerkt. In balk 15 waren de gaten slechts 3 tot 5 cm diep en niet afgewerkt. Mogelijk betreft het hier een onafgewerkte ligger. Aan de zuidzijde was

143 Zie Braeckman & De Bel 1993, 159.

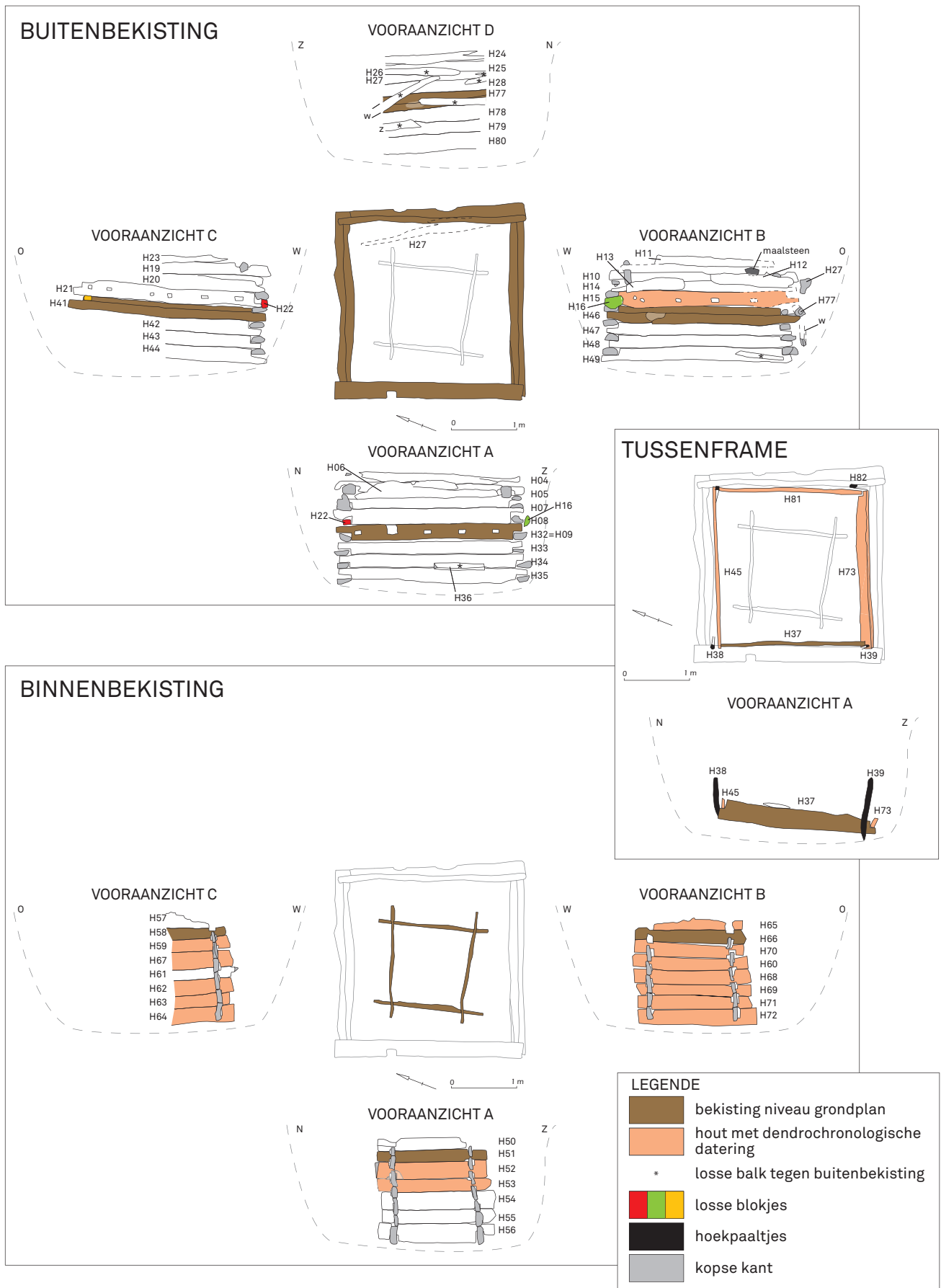


FIG. 21 Overzicht van de buitenbekisting, het tussenframe en de binnenbekisting van OS 2562. Grondplan en vooraanzichten. Overview of the outer framework, the wooden frame and the inner framework of OS 2562. Ground plan and frontal views.

balk 46 eveneens een gerecupereerd stuk, in dit geval met een kwart van de balk uitgespaard over de volledige lengte van de balk (fig. 23b). Een zelfde balk stelden we vast aan de noordkant (C41) en aan de oostkant (D77) op dezelfde hoogte, mogelijk oorspronkelijk onderdelen van eenzelfde bouwelement. Op een

van de uiteinden van balk 9 werden twee ingekerfde tekens opgemerkt, mogelijk een maat- of plaatsaanduiding (fig. 24). Deze tekens verwijzen vermoedelijk veeleer naar het oorspronkelijke gebruik in een vakwerkgebouw dan naar het secundaire gebruik in deze bekisting.



FIG. 22 Kruisende balkuiteinden van de buitenste bekisting.
Crossing ends of the beams of the outer framework.



FIG. 23 Intentionele uitsparingen in de balken van de buitenbekisting wijzen op hergebruikt constructiehout.
Holes in the beams of the outer framework indicate recycled construction wood.

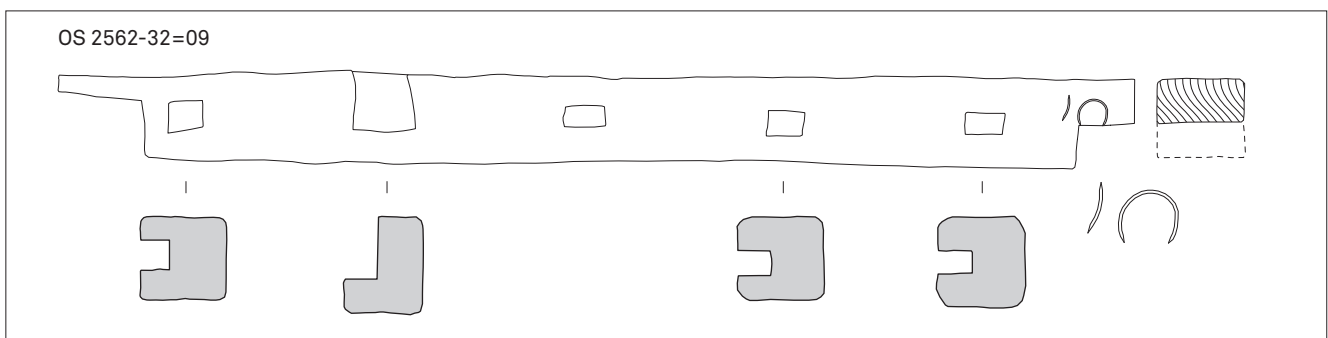


FIG. 24 Balk OS 2562-32=09 van de buitenbekisting. Schaal 1:20, detail 1:10.
Beam OS 2562-32=09 from the outer framework. Scale 1:20, detail 1:10.

4.2.2 Het dendrochronologische onderzoek

Van de buitenbekisting werden 25 balken bemonsterd voor dendrochronologisch onderzoek. Een doorsnede van ca. 5 cm dik werd van elke balk gezaagd. De verkregen stamschijven zijn het ideale onderzoeksmateriaal aangezien men zo zeker is het maximale aantal groeiringen te kunnen opmeten. Uit de analyse blijkt dat alle balken gemaakt zijn van inlandse eik (*Quercus robur* L. of *Q. petraea* (Matt.) Liebl.) en dat er op de stamschijven 28 tot 106 groeiringen kunnen opgemeten worden. Het merendeel van de balken heeft echter minder dan 50 groeiringen. Dit is proble-

matisch voor daterend dendrochronologisch onderzoek omdat het met dergelijke korte reeksen moeilijk is een sluitende overeenkomst te vinden met referentiechronologieën. Op 16 van de 25 balken is nog spinhout bewaard gebleven. Het spinhout is het levende (fysiologisch actieve) hout van de boom op het moment dat hij werd gekapt, en zit aan de buitenkant van de stam, net onder de schors. De schors zelf is echter niet meer aanwezig. Bij de meeste balken (20 van de 25) is het merg (centrum van de stam) ook het centrum van de balk. Het zijn dus geronde of gevierkante palen die elk uit één stam afkomstig zijn.

TABEL 11

Dendrochronologische datering van plank OS 2562-DS15.
Dendrochronological dating result of board OS 2562-DS15.

label	aantal ringen	referentiecurve	datering	t _{BP}	GLK
OS2562-DS15	83	Holl_WD2	260 na Chr.	4,8	69***
		VlaanZNL	id.	4,37	68,7***
		NLRom_R	id.	5,8	62**

TABEL 12

Dendrochronologische datering van het tussenframe.
Dendrochronological dating of the wooden frame.

label	aantal ringen	referentiecurve	datering	t _{BP}	GLK
OS2562-DS81	61	NLRomR9	308 na Chr.	4,81	70,5**
OS2562-DS73	61	NLRom_E	310 na Chr.	4,74	60,7**
OS2562-DS45	66	VlaanZNL	319 na Chr.	4,59	68,1
> OS2562-m1	72	NLRom_E	319 na Chr.	4,8	66**
		VlaanZNL	id.	4,59	62,1**

TABEL 13

Dendrochronologische datering van de binnenbekisting.
Dendrochronological dating of the inner framework.

label	aantal ringen	schors	referentiecurve	datering	t _{BP}	GLK
OS2562-DS65	59	-		354 na Chr.		
OS2562-DS63	62	-		356 na Chr.		
OS2562-DS70	50	-		361 na Chr.		
OS2562-DSg.nr.	61	-		362 na Chr.		
OS2562-DS64	70	-		362 na Chr.		
OS2562-DS68	51	-		366 na Chr.		
OS2562-DS52	73	-		369 na Chr.		
OS2562-DS62	74	+		373 na Chr.		
OS2562-DS67	75	-		375 na Chr.		
OS2562-DS69	67	-		378 na Chr.		
OS2562-DS59	77	+		378 na Chr.		
OS2562-DS53	75	+		378 na Chr.		
OS2562-DS60	76	+		379 na Chr.		
OS2562-DS71	75	+		379 na Chr.		
OS2562-DS72	75	+		379 na Chr.		
> OS2562-m2	87	+	NLRom_E	379 na Chr.	4,8	67***
			Holl_WD2	id.	3,9	61*
			NL.CUY.m		3,9	67***
			NL.GEN.m		4	61*

Label: code toegekend aan de opgemeten groeiringscurve.

Aantal ringen: totaal aantal opgemeten ringen.

Referentiecurve: NLRomR9 = regionale chronologie voor eik uit Nederland (1027 v.Chr.–826 na Chr.) (Jansma 1995). VlaanZNL = referentiechronologie voor Vlaanderen en Zuidoost-Nederland (Jansma & Hanraets 2004). NLRom_R = lokale referentiechronologie voor Nederland (325 v. Chr.–563 na Chr.), gebaseerd op hout uit de Romeinse periode (Jansma 1995). NLRom_E = lokale referentiechronologie voor het oosten van Nederland (190 na Chr.–395 na Chr.), gebaseerd op hout uit de Romeinse periode (Jansma 1995). NL.GEN.m = lokale chronologie, opgesteld met hout van 2 waterputten uit Gennep, Nederland (248–395 na Chr.) (Jansma *s.d.*). NL.CUY.m = lokale chronologie, opgesteld met hout van een Romeinse brug over de Maas in Cuijk, Nederland (250–387 na Chr.) (Jansma *s.d.*). Holl_WD2 = referentiecurve uit Duitsland (Hollstein 1980).

Datering: datering van de laatste groeiring

t_{BP}: statistische maat die resulteert uit een *Student's t-test* op de Pearson-correlatie tussen de middelcurve en referentiecurve. Deze t-waarden zijn significant boven 3,5 (Baillie & Pilcher 1973).

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. Het aantal * is een maat voor de significantie.

Voor het dendrochronologische onderzoek moeten de opgemeente groeiringreeksen vergeleken worden met absoluut gedateerde referentiechronologieën. Voor Vlaanderen is een dergelijke referentiecurve echter nog volop in opbouw. Daarom moeten chronologieën uit de ons omringende regio's geraadpleegd worden. Dat is niet de ideale manier van werken, maar het dendrochronologische onderzoek resulteerde toch in de datering van één balk uit de buitenbekisting (OS 2562-DS15¹⁴⁴). Het groeiringpatroon werd gedateerd ten opzichte van referentiechronologieën uit Nederland en Duitsland die zijn opgesteld met eikenhout van Romeinse archeologische sites. Daaruit blijkt dat de meest recente groeiring op de doorsnede van deze balk gevormd werd in 260 n.Chr. (tabel 11).

Deze datering is zowel gebaseerd op visuele vergelijking als op statistische correlatiewaarden.

Om tot een correcte interpretatie te komen van de datering moet de veldatum bepaald worden van de boom waaruit deze balk werd gemaakt. De laatst gevormde groeiring onder de schors bepaalt de veldatum. Op de balk OS2562-DS15 zijn nog 11 spinthoutringen bewaard gebleven, maar geen schors. Mogelijk ontbreekt er dus een onbekend aantal spintringen tussen de laatste spintring en de schors. In Vlaanderen hebben levende eiken gemiddeld 20 spintringen. Eiken hebben echter meer spintringen naarmate ze ouder worden. Bomen die jonger zijn dan 100 jaar hebben gemiddeld 17 spintringen, met een 95% betrouwbaarheidsinterval van minstens 6 tot maximaal 28 spintringen¹⁴⁵. Toegepast op deze datering van de balk uit de buitenbekisting, is de veldatum zeker na 260 n.Chr. te situeren en vóór 277 n.Chr. (95% betrouwbaarheidsinterval). De meest waarschijnlijke veldatum ligt rond 266 n.Chr. (laatste groeiring 260 n.Chr. – 11 opgemeten spinthoutringen + gemiddelde van 17 spintringen = 266 n.Chr.).

Hierboven werd reeds aangetoond dat de buitenbekisting minstens voor een deel uit gerecupereerd constructiehout bestond. De gedateerde balk 15 is zeker een hergebruikte constructieligger. Dat betekent dat deze veldatum geen *terminus post quem* oplevert voor de constructie van de buitenbekisting maar wel voor de oorspronkelijke constructies waarmee deze balken waren opgebouwd.

4.2.3 Het door kwel ingespoelde zand op de bodem van de eerste putfase

Een ARG SA Chenet 320-wandscherf met radstempel UC-324¹⁴⁶ (fig. 25: 1; fig. 26: a), slechts algemeen te dateren vanaf het midden van de 4de eeuw¹⁴⁷, en een NOG RE bodemfragment (fig. 25: 2) bevonden zich in OS 23982 (fig. 31: 56, 101), het door kwel ingespoelde zand onder de grote put net onder laag OS 23983 (fig. 31: 100). Die warrige onderste laag zand bevatte voor de rest nog enkele bouwpuinfragmentjes (vier dakpanfragmenten waaronder twee *tegular*andstukjes, twee *tufab*brokjes, één stukje witte

mortel en een fragmentje *opus signinum*), een brok huttenleem waarin heel duidelijk drie brede indrukken van het oorspronkelijke vlechtwerk van de vakwerkbouw zijn afgelijnd, en een houtfragmentje.

4.2.4 De datering van de aanleg van de eerste put

De chronologische indicatoren vanuit de archeologica uit de aanlegtrechter geven een datering in minstens de tweede helft van de 3de eeuw voor het graven van de aanlegkuil. De veldatum van de gedateerde balk van de buitenbekisting, ca. 266 n.Chr., situeert zich in dezelfde periode als de ceramiek uit het onderste deel van de aanlegtrechter. De gedateerde balk is echter gerecupereerd constructiehout. De datering slaat dus niet op de buitenbekisting maar wel op de onbekende oorspronkelijke constructie die met dit hout was opgebouwd. Het constructiehout en de ceramiek plaatsen de eerste putfase dus minstens in de vierde fortperiode, de occupatie van het eerste stenen fort. Ze leveren dus minstens een *terminus post quem* op voor deze fortperiode, of voor ten minste één fase in deze occupatieperiode. Gedetailleerde ceramiekstudies¹⁴⁸ dateerden de vierde fortperiode reeds tussen ca. 260 en 280. De dendrochronologische datering bevestigt deze chronologische indicaties.

Het hout van de buitenbekisting kan natuurlijk ook later, bijvoorbeeld in de 4de eeuw, hergebruikt zijn. Stratigrafisch was deze waterput immers duidelijk jonger dan de (enkele) waterput OS 22926¹⁴⁹ die net naast de dubbele waterput lag en die tot het einde van de vierde fortperiode gefunctioneerd lijkt te hebben. De opgavelagen bevatten verschillende stralenkroonimitaties uit het laatste kwart van de 4de eeuw. De aflijning van de aanlegtrechter van de dubbele waterput OS 2562 werd op een hoger niveau onderscheiden dan de aflijning van de aanlegtrechter van waterput OS 22926. Een latere vergraving van de aanlegtrechter van OS 2562, bijvoorbeeld voor een herstelling aan de buitenbekisting (zie 4.1.3), kan hier echter de oorspronkelijke stratigrafische relaties verstoord hebben. Het jonger materiaal in de niveaus 8 en 9 ten opzichte van niveau 7 kan hierdoor verklaard worden.

Sporen van de vierde fortperiode werden door de aanlegtrechter van de dubbele waterput duidelijk doorsneden. Ook dit argument sluit echter een aanleg in de latere 3de eeuw niet uit aangezien de vierde fortperiode verschillende subfasen kende.

In geval van hergebruik in de 4de eeuw is het gerecupereerde constructiehout waaruit de buitenbekisting is opgebouwd te interpreteren als ouder afbraakmateriaal, vermoedelijk van de voorgaande fortperiode, de fase waarvan de restanten nog zichtbaar waren bij het opnieuw in gebruik nemen van het terrein in de 4de eeuw. Dat de balken door de legereenheid van elders werden meegebracht, lijkt minder waarschijnlijk. Hoewel een constructieligger zich in zeer slechte condities bevond voor lange bewaring, kan het niet uitgesloten worden dat deze balk na meer

144 DS betekent 'dendrostaal'.

145 Haneca *et al.* 2009.

146 UC = Unverzagt 1968/Chenet 1941.

147 Stempel UC-324 werd eerder aangetroffen in Les Allieux (F), Chauconin (F), Compiègne (F), Damery (F), Liévin (F), Sept Saulx (F), Saint-Denis

(F), Doornik (B), Tongeren (B) en Trier (D). In Les Allieux in de Argonne werden kommen voorzien van deze radstempel geproduceerd (Bakker *et al.* (in voorbereiding)). Deze rolstempel werd teruggevonden in het zuidwestelijke grafveld van Tongeren in de tweede helft van de 4de eeuw (Vanderhoeven

1979). UC-324 wordt algemeen gedateerd vanaf midden 4de eeuw maar goed gedateerde vondsten ontbreken om deze stempel nauwkeurig te situeren.

148 Vanhoutte *et al.* (in druk b); Bruyninckx 2007.

149 Vanhoutte 2007b, 215.

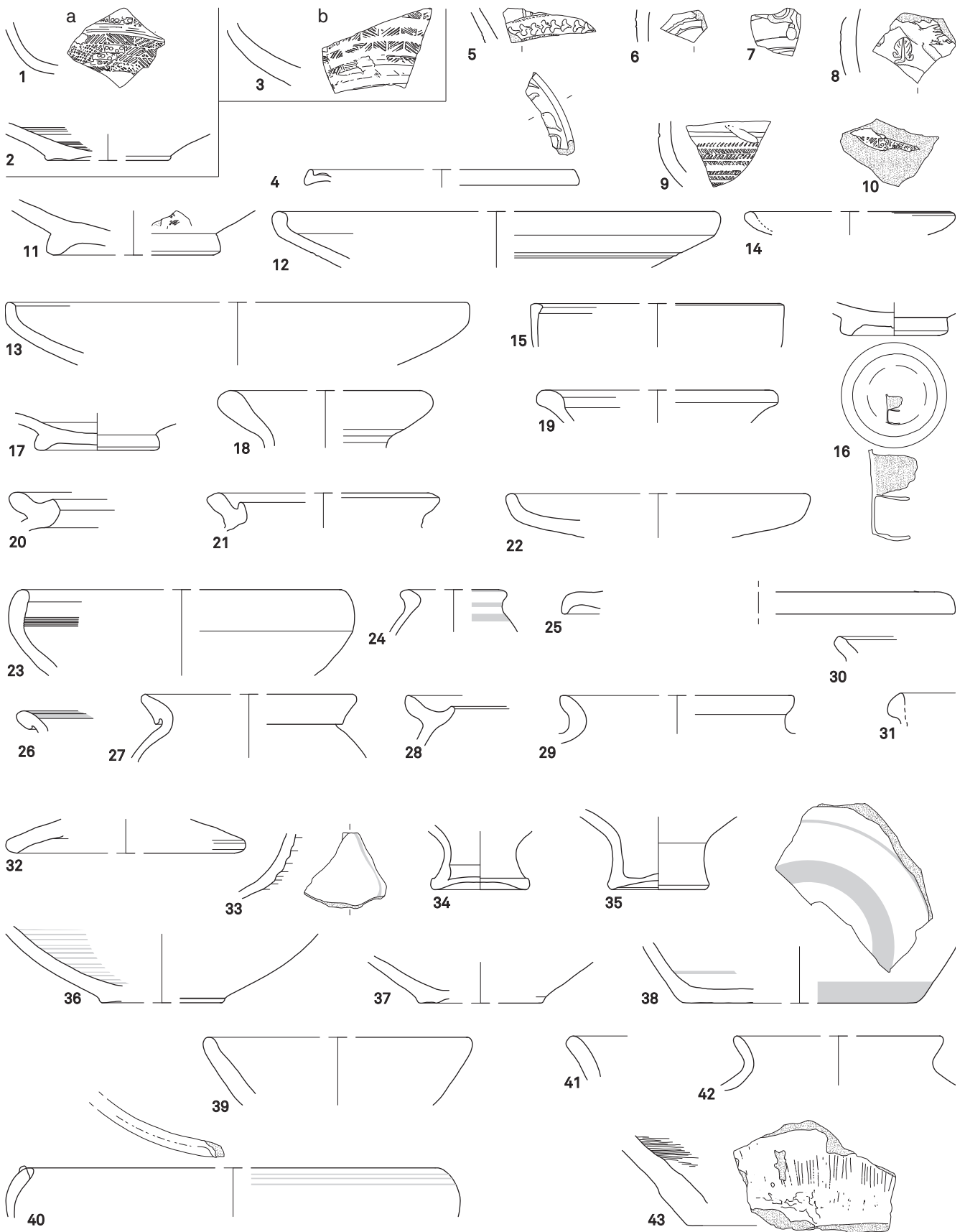


FIG. 25 De ceramiek uit het door kwel ingespoelde zand binnen de buitenbekisting (1-2), uit de vulling van de buitenbekisting (3) en uit de ruimte tussen beide bekistingen. Schaal 1:3. Graffito 1:1.
The ceramics from the sand washed in by seepage at the bottom of the outer framework (1-2), from the fill of the outer framework (3) and from the fill between both frameworks. Scale 1:3. Graffito 1:1.

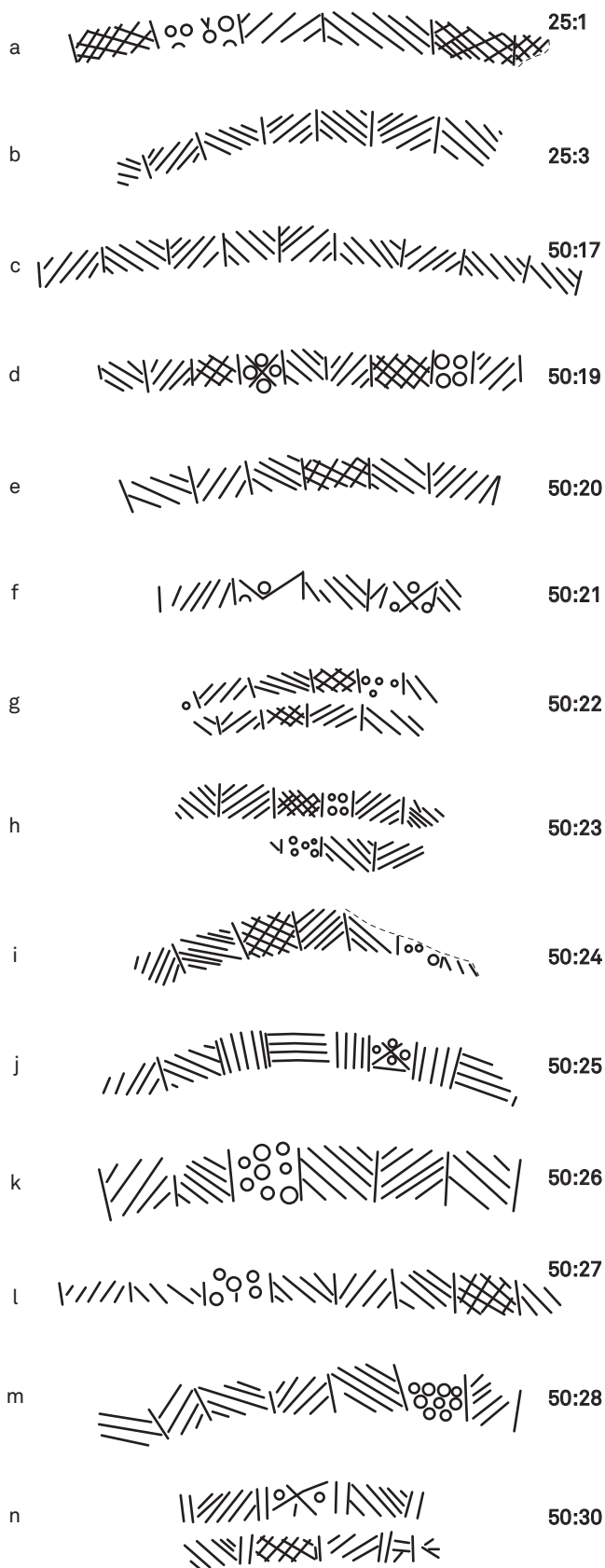


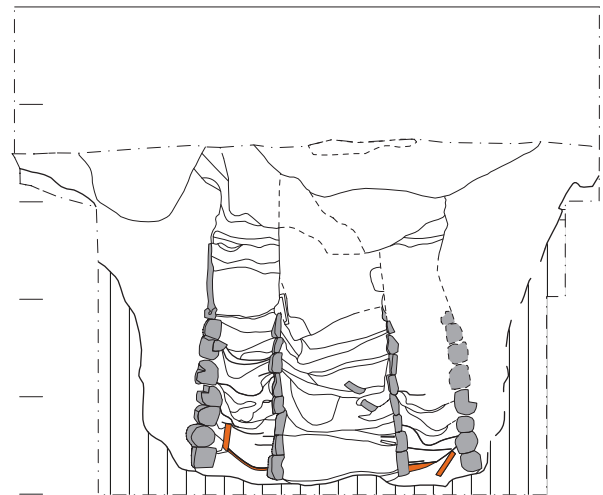
FIG. 26 De radstempels op Argonne-terra sigillata vertegenwoordigd in OS 2562. Rechts staat de verwijzing naar de figurnummers. Schaal 1:1.

The wheel stamps on Argonne Samian ware attested in OS 2562, with on the right side the reference to the figures. Scale 1:1.

dan 50 jaar nog steeds goed genoeg bewaard en stevig genoeg was voor hergebruik als bekisting van een waterput.

Stempel UC-324 uit het door kwel ingespoelde zand op de bodem van de eerste putfase kan ook geen uitsluitel geven. Deze scherf kan zich *in situ* in deze zandlaag bevonden hebben en verwijzen naar het gebruik van de buitenbekisting. Ze kan echter ook in deze laag ingedrukt zijn vanuit laag OS 23983. In dat geval dateert ze veeleer het einde van het gebruik van de grote put. Het voorkomen van het stempel UC-324 in deze laag betekent dus ofwel dat het gebruik van de eerste put tot rond het midden van de 4de eeuw duurde, ofwel dat het einde van het gebruik van de grote put nog minstens tot rond het midden van de 4de eeuw te situeren is.

4.3 De vulling van de buitenbekisting van de eerste put



4.3.1 Een 'tussenframe' langs de binnenzijde van de buitenbekisting van de eerste put

Tijdens of na de aanleg van de buitenste put werd op de bodem aan de binnenzijde van de buitenbekisting een kader van één plank hoog aangelegd (fig. 11; fig. 21). Dit tussenframe raakte de zuidwestelijke hoekpaal van de buitenbekisting, maar stond in de andere hoeken duidelijk los van de hoekpaaltjes. Er was geen structureel verband tussen buitenbekisting en het tussenframe.

Dit tussenframe was gevormd met planken van maximaal 30 cm breed en 5 cm dik, die over elkaar schoven met hun L-vormige uiteinden die tot maximaal 10 cm waren uitgespaard. De planken vormden een kader met een zijde van ca. 2,4 m (fig. 21). Dat kader bevond zich in dezelfde laag als de bodem van de buitenbekisting, namelijk het door kwel tijdens de aanleg van de structuur ingespoelde zand. Dat is duidelijk zichtbaar bij de zuidelijke plank op de noord-zuiddoorsnede (fig. 13). Er werd geen vergraving voor de aanleg van het tussenframe vastgesteld. Het kader lijkt in het zand weggezakt. Aan de zuidzijde was het overigens dieper weggezakt dan aan de noordzijde.

Wat de betekenis is van dit tussenframe is niet helemaal duidelijk. Voor een dergelijke constructie werden geen parallellen in de literatuur gevonden. Een mogelijke verklaring is dat het tussenframe een platform gedragen heeft voor de bouwers van de buitenbekisting. Of misschien heeft het iets te maken met het

herhaaldelijk reinigen van de grote put. Op dit tussenframe zouden dan planken gelegd kunnen zijn om de put te ruimen.

De laag tussen het tussenframe en de buitenbekisting aan de noordkant, namelijk een homogeen, donkergrijs-zwart pakketje klei met houtstukjes en zandige lensjes (fig. 31: 57-59), moet gevormd zijn tijdens de aanleg van de buitenbekisting en het tussenframe. Er werden geen vondsten in aangetroffen.

4.3.2 Het dendrochronologische onderzoek van het tussenframe

Drie planken van het tussenframe bleken geschikt voor dendrochronologisch onderzoek (OS 2562-DS45, -DS73 en -DS81). De analyse van de groeiringspatronen toont aan dat ze sterk gelijkend zijn. Er kan daarom aangenomen worden dat de houten planken afkomstig zijn uit dezelfde boom. Hun groeiringspatronen werden dan ook uitgemiddeld tot één curve met als code OS 2562.M1, met een totale lengte van 72 jaar. Opnieuw werd een sluitende datering verkregen na vergelijking met referentiechronologieën van inlandse eik uit Nederland (tabel 12).

De meest recente ring werd gevormd in 319 AD. De laatste 18 ringen zijn spintringen waardoor de veldatum vrij precies geschat kan worden. Gezien we gemiddeld 17 spintringen mogen verwachten bij eiken onder de 100 jaar, ligt de veldatum hoogstwaarschijnlijk na 319 AD, maar zeker vóór 329 AD (= 319 AD - 18 opgemeten spintringen + maximaal aantal spintringen van 28).

4.3.3 Vulling bovenop het tussenframe

Het tussenframe is deels afgedekt met een donkerbruingrijze verharde laag (fig. 31: 100) van enkele cm dik, bestaande uit kleiig

zand vol houtstukjes (balkschilfers en -afval, takjes), waarin een stuk plank, dierlijke en plantaardige resten, wat scherven, twee textielfragmenten (zie 6.4; appendix) en een stuk leer (schoenzool) vervat zaten.

Deze laag was volledig rondom de binnenbekisting te volgen (laag OS 23983). Vermoedelijk is deze laag nog een restant van de oorspronkelijke vulling van de buitenbekisting die later grotendeels is weggegraven bij de aanleg van de binnenste waterput. Dat deze laag gevormd zou zijn tijdens de aanleg van de binnenbekisting blijkt te worden tegengesproken door de kenmerken van het materiaal. De bovenliggende vulling van de schacht tussen beide bekistingen daarentegen was duidelijk aangelegd samen met de opbouw van de binnenbekisting. De indicaties daarvoor worden verderop besproken.

4.3.3.1 De archeologica

Uit de laag OS 23983 werden vier scherven gerecupereerd (4 MAI) (fig. 31: 100). Een wandscherf ARG SA van een Chenet 320 met radstempelversiering (fig. 25: 3; fig. 26: b) kan slechts algemeen na 310-320 gedateerd worden¹⁵⁰. Een wandfragment van een kookpot in MAY CO, een amfoorscherf van een Dressel 20 of 23 en een scherfje gewoon reducerend aardewerk laten geen verdere specificaties qua datering toe. Deze laag leverde enkele stukken leer op (zie 6.3) waaronder een groot fragment van een zool met spijkers. Uit dit niveau komen verder nog vier dakpanfragmentjes en een brok *tufa*. Op laag OS 23983 lag een gefragmenteerd lapje textiel (fig. 27; 6.4; appendix) en op de overgang met het bovenliggende kleipakket werd iets minder dan de helft van een ruwe houten kom met greep aangetroffen (fig. 28). De bodem van de houten kom vertoont een gleuf, vermoedelijk om de kom ergens op te bevestigen.

FIG. 27 Textielvondst uit de vulling bovenop het tussenframe (OS 23983).
Textile find from the fill on top of the wooden frame (OS 23983).



¹⁵⁰ Zie Brulet 1990, 63. Voor de discussie rond de chronologie van de *terra sigillata* met radstempelversiering: zie Feller & Brulet 1998, 259.

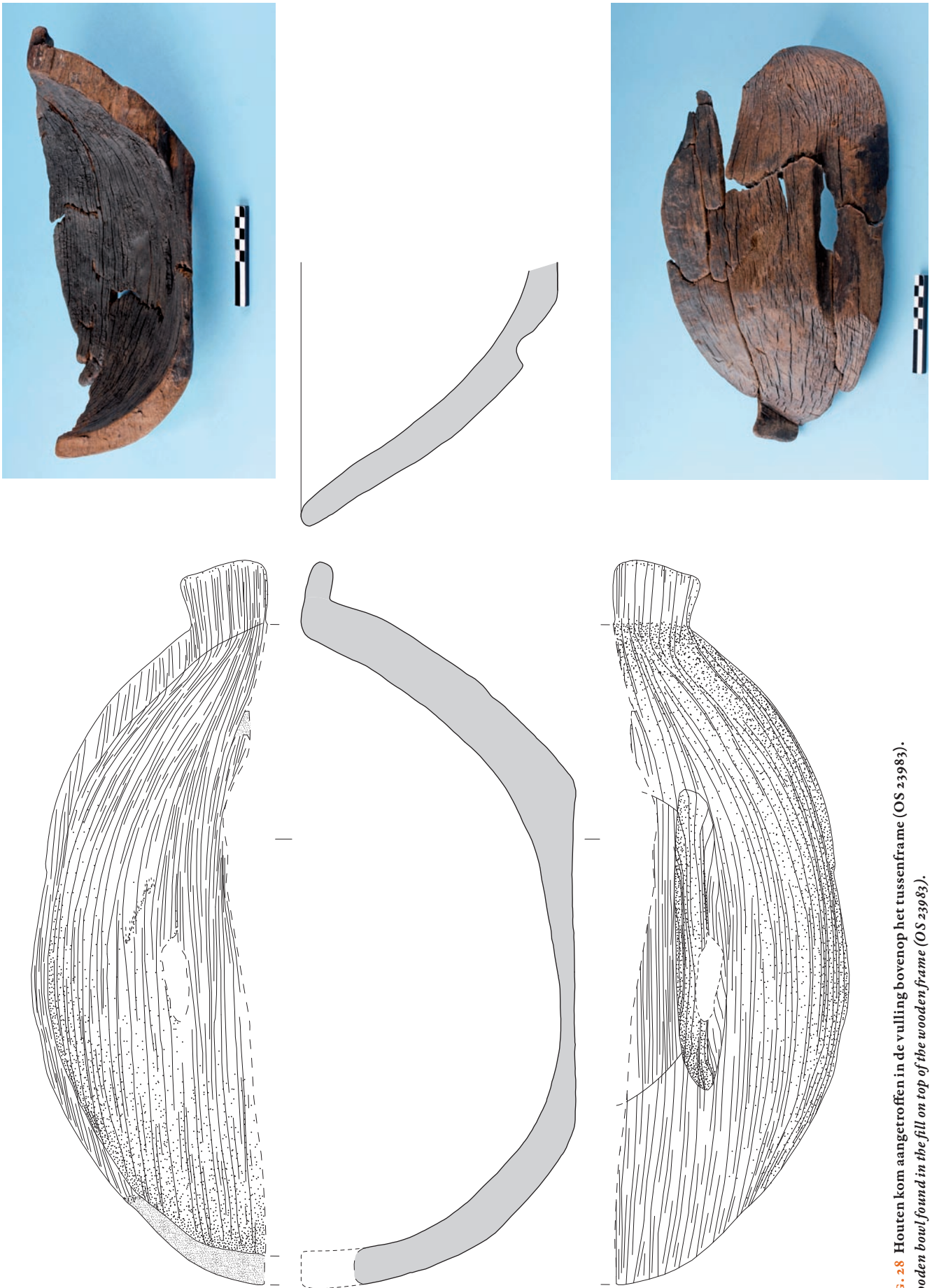


FIG. 28 Houten kom aangetroffen in de vulling bovenop het tussenframe (OS 23983).
Wooden bowl found in the fill on top of the wooden frame (OS 23983).

4.3.3.2 Het macrobotanische onderzoek

Van laag OS 23983 werd 3 liter sediment onderzocht op zaden (tabel 4). Dominant aanwezig zijn kafbasissen van bedekte tarwesorten. Kafbasissen van spelt (*Triticum spelta*) konden duidelijk herkend worden. Bolderik (*Agrostemma githago*) en straaal scherm (*Orlaya grandiflora*) zijn twee onkruidsoorten die in graanakkers groeien en als verontreiniging met het graan meegekomen zijn.

Andere gebruiksplanten dan graan zijn slechts spaarzaam aanwezig: slaapbol (*Papaver somniferum*), appel of peer (*Malus sylvestris/Pyrus communis*), hazelaar (*Corylus avellana*), braam (*Rubus fruticosus*) en selderij (*Apium graveolens*). Het merendeel van de in laag OS 23983 aangetroffen zaden is afkomstig van wilde planten, uit heel diverse milieus van zowel binnen als buiten het kamp. Deze zaden van heel verschillende herkomst zijn met elkaar vermengd geraakt. Mogelijk zijn ook zaden uit de hier veronderstelde gebruiksfase vermengd geraakt met jonger materiaal afkomstig van bij de aanleg van de tweede waterput. De houtfragmenten, de mosresten en plantensoorten zoals fonteinkruid (*Potamogeton* sp.), egelboterbloem (*Ranunculus flammula*) en zachte/ruwe berk (*Betula pendula/alba*) kunnen daar op wijzen (zie 4.4.5). Voor een verdere bespreking van het kaf en de wilde plantensoorten wordt verwezen naar 4.5.1.4.

4.3.3.3 De dierlijke resten

In het dunne laagje afgezet tegen het tussenframe zaten wat dierlijke resten. Het gaat om een oesterschelp, een niet verder te determineren vogelbot, en wat zoogdierenbeenderen. Naast een skeletelement van een schaap en één botfragment van een paard (*Equus ferus* f. *caballus*), zijn dit allemaal runderbotten. Een daarvan is een hoornpit met haksporen aan de basis. Die zijn aangebracht toen de hoorn van de hoornpit werd losgemaakt, om grondstof te verkrijgen voor de productie van voorwerpen.

4.3.4 Chronologie van de buitenbekisting en het tussenframe, en de betekenis van de vulling bovenop het tussenframe

Het tussenframe geeft een *terminus ante quem* voor de aanleg van de buitenbekisting. Dat het tussenframe uit drie planken bestaat die vermoedelijk van dezelfde boom afkomstig zijn, doet vermoeden dat het hier vers hout betreft waarvan de veldatum representatief is als datering voor de aanleg van het frame. Dat houten kader is in de grote put achtergebleven na ca. 319–329. De aanleg van de buitenbekisting kan nu dus zeker gesitueerd worden tussen ca. 266 en ca. 329.

Dit doet ons besluiten dat er twee mogelijke dateringen zijn voor de aanleg van de eerste putfase. De afwezigheid van 4de-eeuws aardewerk in het onderste gedeelte van de aanlegtrechter laat vermoeden dat de aanleg al plaatsgreep in het vroegste deel van deze periode en dat de buitenbekisting mogelijk reeds in de vierde fortperiode te situeren is. De aanlegtrechter snijdt slechts twee kuilen uit de vierde fortperiode die tot een oudere subfase kunnen behoren. Voor het overige worden constructies uit deze periode gemeden. Alleen de onmiddellijke nabijheid van de kleinere waterput OS 22926, met een tussenafstand van ca. 2 m tussen beide aanlegkuilen, doet wat vreemd aan. Misschien kan een verschillend gebruik van de putten verklaren waarom ze naast elkaar werden ingeplant.

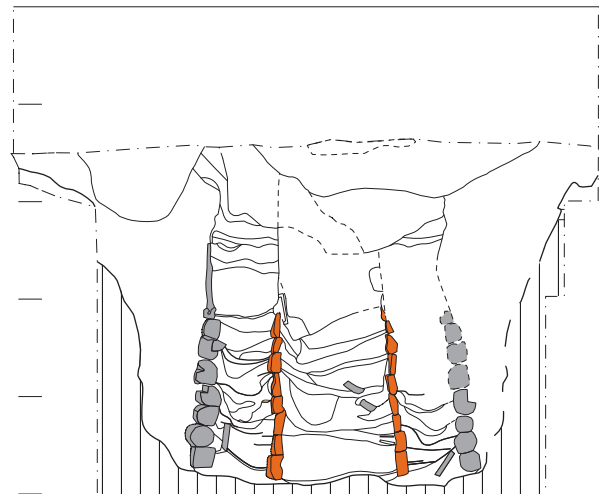
Het einde van de vierde fortperiode is vermoedelijk te situeren in de latere 3de eeuw. Het stenen fort lijkt pas opnieuw bezet vanaf het tweede kwart van de 4de eeuw. De vondsten en de nivellering van het terrein wijzen op een hiaat in de occupatie. Het tussenframe kan mogelijk een heringebruiknaam na ca. 319–329 betekenen.

De tweede mogelijkheid dateert de eerste putfase aan het begin van de vijfde fortperiode in de 4de eeuw. Voor het vullen van het onderste gedeelte van de aanlegtrechter is dan enkel materiaal uit de aangesneden oudere occupatielagen gebruikt. Dit zou de afwezigheid van 4de-eeuws aardewerk kunnen verklaren. Het tussenframe wijst dan niet op een heringebruiknaam van de put maar op het bouwen of het ruimen van de waterput, aangelegd in het tweede kwart van de 4de eeuw. De twee naast elkaar gesitueerde waterputten (OS 22926 en OS 2562) kennen dan een verschillende gebruiksperiode.

Het amalgaam aan vondsten in de laag OS 23983, samen met de stratigrafische positie, doet vermoeden dat het hier waarschijnlijk het restant betreft van de oorspronkelijke vulling van de buitenbekisting onmiddellijk na opgave van deze eerste structuur. De aanwezigheid van de scherf met radstempelversiering met datering na 310–320 spreekt de dendrochronologische datering van het tussenframe niet tegen.

4.4 De binnenbekisting of tweede putfase en de opvulling van de ruimte tussen beide bekistingen

4.4.1 Opbouw en samenstelling van de binnenbekisting en van de tussenruimte



De vierkante binnenbekisting heeft een zijde van ca. 1,4 m aan de bodem en ca. 1,25 m aan de top van de bewaarde bekisting (buitenwerkse afmetingen) (fig. 21). Deze constructie was centraal binnen de buitenbekisting geplaatst, zij het niet perfect in het midden. De bodem reikte tot ca. 3,5 m onder het niveau waarop de aanlegtrechter zich liet onderscheiden (ca. 4,8 m onder het huidige loopniveau). De bekisting was nog zichtbaar tot een hoogte van 1,7 m waarbij zeven planken en het restant van een achtste bewaard waren gebleven (fig. 12).

Deze waterput was geconstrueerd met planken met een lengte van 1,7 à 1,8 m, een breedte van 20 à 30 cm en een dikte van 5

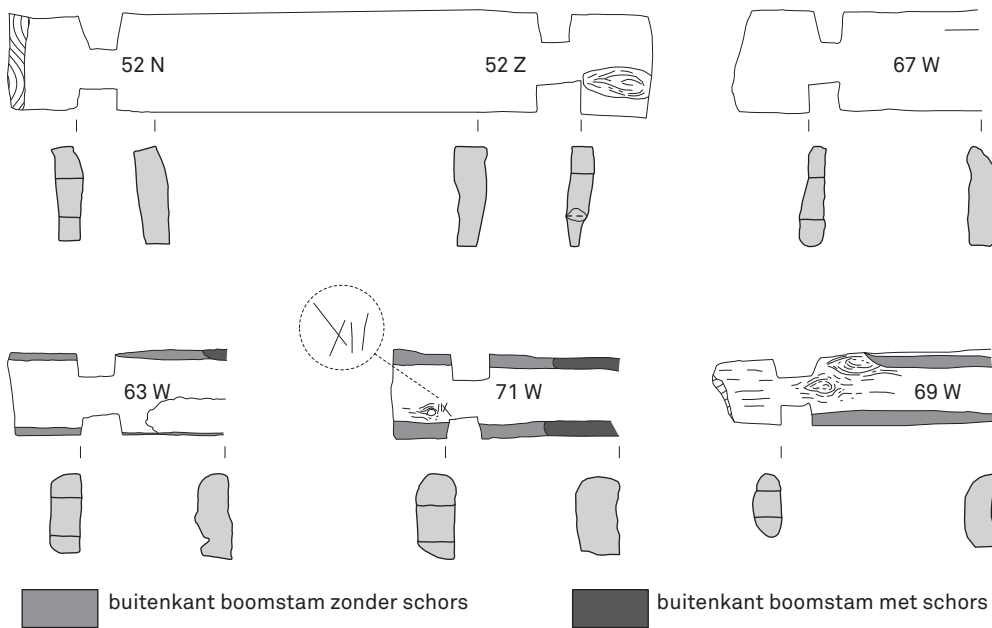


FIG. 29 Enkele uitgewerkte uiteinden van planken van de binnenbekisting. Schaal 1:20. Detail 1:5.
Worked ends from boards of the inner framework. Scale 1:20. Detail 1:5.

à 12 cm. De opbouw, met planken die perfect in elkaar klikten dankzij kruisende uiteinden die aan beide zijden waren uitgesneden, getuigt van een verzorgder vakmanschap dan de buitenbekisting. De uitgewerkte koppen hadden een lengte van 21 tot 35 cm. Op een van de uiteinden van een plank was het cijfer 'XII' ingekrast (fig. 29).

De bodem van de waterput was open. Mogelijk was de binnenbekisting twee planken hoog geprefabriceerd. Vanaf de derde plank suggereert de aanwezigheid van moslagen die naar de naad van sommige planken lopen, en die bij enkele planken tot tussen de naad konden worden vastgesteld, dat deze binnenbekisting samen met de vulling tussen beide bekistingen plank per plank was aangelegd. Ook de uitstekende uiteinden van deze bekisting, die voor obstructie zouden zorgen, spreken een prefabricatie tegen. Vanaf 30 cm onder de top van de bovenste bewaarde plank was de binnenbekisting besmeerd met een kleilaag, duidelijk om infiltrering tegen te gaan.



De schacht tussen de binnen- en buitenbekisting was een ruimte van minimum ca. 30 cm (langs de westkant) tot ruim 60 cm breed (aan de oostkant). Verschillende elementen wijzen erop dat de opvulling van deze ruimte gelijktijdig plaatsvond met de aanleg van de binnenbekisting. Het organische niveau op de bodem dat het tussenframe afdekt (OS 23983), werd grotendeels afgedekt met een dikke moslaag. Daarbovenop was de schacht opgevuld met een pakket groene klei waarin moslenzen en donkergrijze zandige inclusies vervat zaten (fig. 13). Dat kleipakket had een variërende dikte van ca. 20 tot 50 cm. Vermoedelijk werd met het kleipakket getracht de kwel tegen te gaan. Tot 55 cm boven de top van de bewaarde bekisting, dus over een hoogte van ca. 2 m, werd daarbovenop in de schacht een gelaagde vulling vastgesteld. Die bestond uit een sequentie van bijna steriele zandlagen, zand met kleipakketten, kleilenzen en moslagen die onder de grondwater-tafel perfect bewaard waren gebleven (fig. 30). De sequentie was samen met de binnenbekisting plank per plank aangelegd. Door nazakking deden de lagen zich boogvormig voor.

De bovenste lagen van de schacht tussen beide (oorspronkelijke) bekistingen zijn gekenmerkt door afvalfragmenten. Houtskoolrijke lagen van donkergrijs kleiig zand met schelpfragmenten en veel puingruis zijn onderbroken door een kleiband. Dit pakket vertoont nog wel een horizontale gelaagdheid maar is duidelijk te onderscheiden van de onderliggende steriele pakketten.

4.4.2 Het dendrochronologische onderzoek van de binnenbekisting

Van de binnenbekisting werden in totaal 19 planken onderworpen aan een dendrochronologisch onderzoek. Op die planken varieerde het aantal groeiringen tussen 36 en 91. Bij 6 planken bleek bovendien nog schors aan het hout vast te zitten, wat betekent dat de laatst gevormde groeiring nog behouden is. Na het opmeten van de groeiringsreeksen konden 15 van de 19 opgemeten reeksen gesynchroniseerd worden. Dat betekent dat ze

onderling een gelijklopend groeiringspatroon hebben en dat alle reeksen op een relatieve tijdsas geplaatst kunnen worden. Na deze bewerking werd een middelcurve berekend voor de binnenbekisting, die de naam OS 2562.m2 meekreeg. Met behulp van de beschikbare referentiechronologieën werd voor die curve een absolute datering gevonden waaruit blijkt dat de meest recente groeiring in 379 n.Chr. werd gevormd (tabel 13). Aangezien schors bewaard is gebleven op enkele stukken kan de veldatum tot op het jaar bepaald worden. De meest recente groeiring, gevormd in 379 n.Chr., geeft aan dat de veldatum te situeren is in het najaar van 379 of ten laatste in het vroege voorjaar van 380 AD (OS 2562-DS60, DS71, DS72). Dat is dan ook het vroegst mogelijke tijdstip voor de constructie van de binnenbekisting. Er zijn echter ook drie andere planken met schors waarvan de veldatum in het voorjaar (maart-mei) van 379 n.Chr. te situeren is (OS 2562-DS59, DS69, DS53). Bij deze planken bestaat de laatst gevormde groeiring namelijk enkel uit vroeghout. Dit is het gedeelte van de groeiring dat bij eik gekenmerkt wordt door grote vaten (tot 350 µm in diameter¹⁵¹). Voor de constructie van de binnenbekisting is met andere woorden hout gebruikt dat

op verschillende tijdstippen is gekapt. Plank OS 2562-DS62 is bovendien zeker 5 jaar vroeger gekapt, aangezien in dit geval de laatste groeiring onder de schors werd gevormd in 373 n.Chr. Mogelijk werd deze plank hergebruikt, hoewel ze geen aantoonbare constructierestanten vertoont.

De binnenbekisting bestaat niet volledig uit hergebruikt constructiehout zoals verondersteld wordt voor de buitenbekisting. De jongste veldatum doet dus een constructiedatum van 379 of 380 n.Chr. voor de binnenbekisting veronderstellen. Stratigrafisch is duidelijk bewezen dat de binnenbekisting en de tussenruimte tussen beide bekistingen gelijktijdig zijn aangelegd. Aangezien het dendrochronologische onderzoek een veldatum van ca. 379 n.Chr. voor de binnenbekisting aangeeft, moet deze binnenste put, met de aanleg van de mossen, klei- en zandpakketten aan de buitenkant ervan, dus na 379/380 opgebouwd zijn.

4.4.3 De archeologica

De vulling tussen beide bekistingen leverde geen munten op. Wel werden in totaal 137 scherven opgegraven met een minimum aantal individuen van 55 (tabel 14). 47 scherven werden ingezameld in de top van de tussenruimte die gekenmerkt was door meer vermengde lagen. Uit de ruimte tussen beide bekistingen werden 90 scherven ingezameld uit de gelaagde pakketten van klei, zand en mos over een hoogte van ca. 2 m.

Niveau 6 bevatte 27 scherven in *terra sigillata*, goed voor 14 MAI. Opnieuw betreft de bulk van het materiaal residueel aardewerk. Drie scherven behoren tot de 2de-eeuwse vormenschat, o.a. een rand met barbotinedecor van het type Drag. 42 (fig. 25: 4) in LEZ SA, een vorm die veel voorkomt tijdens de vroege 2de eeuw¹⁵² en een wandscherf van een beker Drag. 33. Uit dezelfde herkomstregio stamt een fragment van een Drag. 37 (fig. 25: 5), eveneens uit de vroege 2de eeuw. Het betreft de basis van de fries, afgesloten door een rij van zogenaamde *bifols* naar links. Die werden heel frequent gebruikt door decorateurs uit de vroege 2de eeuw¹⁵³. Van recentere datum zijn enkele wandfragmentjes van Dr. 37 komen in RHZ SA (fig. 25: 6-7) en ARG SA (fig. 25: 8). Bij de eerste groep is er weinig verdere duiding te geven, nr. 7 is overigens verbrand. Het stuk in ARG SA daarentegen was versierd met blad type Fölzer (1913) 406/Hofmann (1968) 343/344 met erboven een naar rechts springend dier (leeuw?). Het blad komt o.a. voor in de Argonne-ateliers en werd er gebruikt door Gesatus, Tribunus en Tocca uit Lavoye tijdens de tweede helft van de 2de eeuw¹⁵⁴. Van de onversierde *sigillata* dienen we verder vooral enkele fragmenten aan te halen van *mortaria* Drag. 43 en/of 45, bord Drag. 32 en tas Drag. 33, uitgevoerd in ofwel RHZ SA ofwel TRI SA en hoofdzakelijk daterend uit de 3de eeuw. Jonger zijn een aantal scherven in ARG SA die duidelijk tot de laat-Romeinse vormenschat behoren. Vermeldenswaard zijn twee kommen/borden Chenet 304 (fig. 25: 12-13) en een bodem van een tas of kommetje met onderaan een graffito 'E' (fig. 25: 16). Een wandfragment van een Chenet 320 met radstempel UC-299 is te dateren in het tweede of derde kwart van de 4de eeuw (fig. 25: 9). Een wandscherf met onbepaald radstempel die pas vanaf het midden van de 4de eeuw te dateren is (fig. 25: 10), een bodemfragment van wellicht een Chenet 320 met een slecht bewaarde,

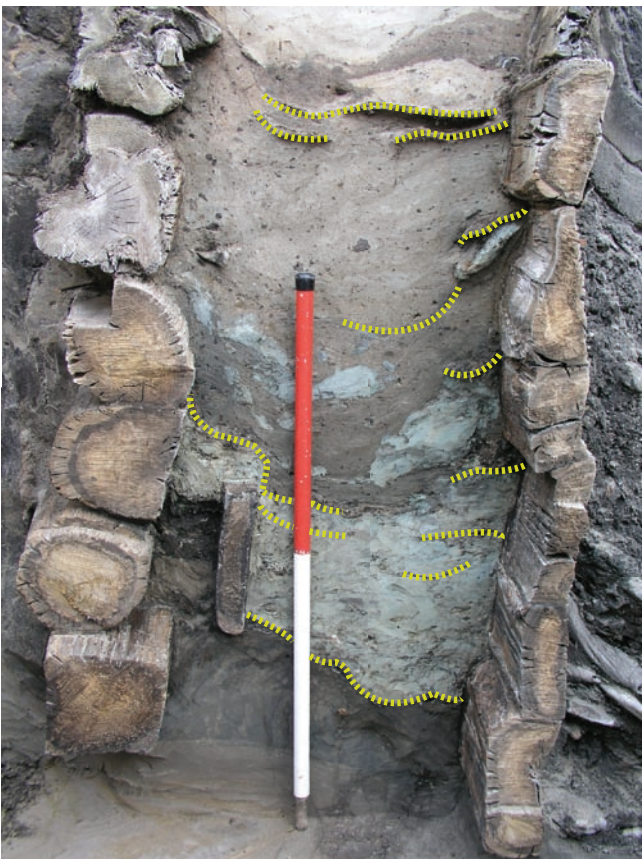


FIG. 30 Detail van de noordkant van de noord-zuiddoorsnede van de dubbele waterput. Het onderste deel van de ruimte tussen beide bekistingen, met localisatie van de moslagen.

Detail from the north side of the north-south section of the double well. The lower part of the space between both frameworks, with localisation of the moss layers.

¹⁵¹ Wagenführ & Scheiber 1989.

¹⁵² Webster 1996, 15.

¹⁵³ Cfr. Stanfield & Simpson 1958, Pl. 1-41.

¹⁵⁴ Hofmann 1961 & 1968.

onbepaalde radstempel (fig. 25: 11), een randje van een Chenet 301 (fig. 25: 14) en een rand van een *mortarium* Chenet 326/328 (fig. 25: 15) vullen de ARG SA groep aan.

Slechts 2 scherven fijne waar werden gerecupereerd. Een wandfragment MOS BS is een residueel stuk in metaalglanstechniek. Een bodemfragment kon herkend worden als een kom/schaal in *Pevensey ware* (fig. 25: 17), een productie uit Sussex die ontstond vanuit de Oxfordshire-ateliers en die gedateerd wordt in de tweede helft van de 4de eeuw¹⁵⁵. Voorts behoorde één wandfragment fijn oxiderend aardewerk tot het HAD OX-baksel. Een wandscherf met aanzet van een rolstempelpersiering is afkomstig van een beker in NOM FR. Twee *mortarium*fragmenten konden niet nader geïdentificeerd worden. Het ene wandfragment had een kwartsrijk baksel met heel groot melkkleurig kwarts, veel fijne rode ijzeroxides en zwarte inclusies en was gekenmerkt door een overvloedig grit met opake en donkergrijze korrels van variabele grootte; het andere had een Nederrijns baksel. De vier Mayenscherven komen van minstens twee individuen Alzei 27 (fig. 25: 20-21), te dateren in de 4de eeuw, waarbij fig. 25: 21 een uitgesproken dekselgeulprofiel vertoont. De vier amfoorscherven zijn afkomstig van Dressel 20 of 23 en van de drie *dolium*scherven kan minimum één als een Noord-Gallisch baksel herkend worden. Bij de kruischerven is zowel het *Low Lands Ware* 1 als het Scheldevalleibaksel vertegenwoordigd. De vertegenwoordigde randtypes zijn de verdikte, naar buiten gebogen rand en de uitstaande bandvormige rand met lichte insnoering.

De categorie van het gewone grijze aardewerk omvat 64 scherven en 19 individuen. Twee randscherven kunnen als het Britse *Hadham reduced ware* of *Hadham Grey Ware* herkend worden. Dat baksel werd al gebruikt vanaf de late 1ste eeuw maar werd

TABEL 14

De ceramiek uit de vulling tussen beide bekistingen. Lijst van de aardewerkcategorieën en hun respectieve aantallen. *The ceramics from the level between both frameworks. List of the pottery groups and their respective quantities.*

VULLING TUSSEN BEIDE BEKISTINGEN			MAI	
	aantal scherven	%		%
<i>terra sigillata</i>	27	19,7	14	25,5
fijne waar	2	1,5	2	3,6
<i>terra rubra</i>				
fijn oxiderend	1	0,7	1	1,8
fijn reducerend	1	0,7	1	1,8
pompeiaans rood				
kruikwaar	9	6,6	3	5,5
amforen	4	2,9	3	5,5
<i>dolia</i>	3	2,2	2	3,6
<i>mortaria</i>	2	1,5	2	3,6
gewoon oxiderend	4	2,9	2	3,6
gewoon reducerend	64	46,7	19	34,5
handgevormde waar	17	12,4	6	11
niet determineerbaar	3	2,2		
totaal	137		55	

pas wijd verspreid na 250¹⁵⁶. Fig. 25:22 toont een bord met korte opstaande rand en met een vuilwit slib op de buitenzijde. Het andere fragment (fig. 25:23) is afkomstig van een kom met opstaande rand. Het stuk heeft een oxiderende bakking gehad met een reducerende afwerking. De meerderheid van het gewone reducerende materiaal hoort thuis in de tweede helft van de 4de eeuw–begin van de 5de eeuw en is afkomstig van bekens, kommen en kookpotten. Twee bodemscherven zijn fragmenten van bekens of hoge voet (fig. 25: 34-35). Daarnaast is er een fragment van de kraag van een kraagkom (fig. 25: 25). De categorie van de kookpotten is door meerdere types vertegenwoordigd. Het type ‘kookpot met naar buiten gebogen, hoekige, ondersneden rand’ is vertegenwoordigd door 1 randscherf (fig. 25: 27). Er is een randscherf van een kookpot van het type Alzei 27 (fig. 25: 28) die bestaat uit een grijs baksel verschaald met silex. Een derde type wordt vertegenwoordigd door een randscherf van een kookpot met concave hals en gebogen, uitstaande rand (fig. 25: 29). Dit kookpottype, dat al populair was in het Menapische gebied tijdens de Vroege en Hoge keizertijd, blijft tijdens de Late Keizertijd in zwang¹⁵⁷. Er kan dan ook niet bepaald worden of deze scherf residueel is of niet. Eén randscherf behoort toe aan een beker of kookpot met trechtervormige hals (fig. 25: 26). De rand is verdikt, naar buiten omgebogen en ondersneden. Dit randtype is typisch voor het 2de- en 3de-eeuwse Atrebatiscbe aardewerkspectrum en is dus residueel. Ten slotte zijn er nog een randscherf van een potje met korte, uitstaande rand, waarvan de schouder is versierd met horizontale gladdingslijnen (fig. 25: 24), een randscherf van een pot met uitstaande rand (fig. 25: 30), een randscherf van een kom of (kook)pot met verdikte, afgeronde rand, waarvan de wanden zijn geglad (fig. 25: 31) en een randscherf van een deksel met afgeronde rand (fig. 25: 32).

Binnen dit niveau werden ten slotte 18 scherven NOM HA gevonden, goed voor 6 MAI. Opnieuw betreft het kommen/borden met naar binnen gebogen rand, soms voorzien van een sned (fig. 25: 39-40) en (kook)potten met naar buiten gebogen rand (fig. 25: 41-42). Bodemfragment fig. 25: 43 is waarschijnlijk van een voorraadpot.

Samenvattend wat de chronologie betreft, kan op basis van meerdere indicatoren gesteld worden dat de opvulling van de ruimte tussen beide bekistingen dateert uit de tweede helft van de 4de eeuw of zelfs later, wat aansluit bij de resultaten van het dendrochronologische onderzoek.

Behalve één enkel niet-diagnostisch stukje leverde de vulling tussen beide bekistingen geen glasvondst op. Wel werd tussen de zand- en kleilagen een leren schoenfragment gevonden (fig. 13: in zwart aangeduid op de west-oostdoorsnede), waarschijnlijk een stuk afval dat toevallig in de vulling terechtgekomen is (zie 6.3). De weinige andere archeologica uit de ruimte tussen beide bekistingen geven evenmin veel bijkomende informatie. Wat de vondsten uit een koperlegering betreft, vermelden we een fijn plat staafe met oog (fig. 19: 6) en een klein plaatvormig fragmentje. Verder werden nog 2 metaalslakjes, 25 ijzeren nagels en/of-fragmenten, 2 plaatvormige stukken, een spijker, 2 schachtstukken en een gekromde schacht uit ijzer geteld. Bouwmateriaal werd aangetroffen in de vorm van 95 kleinere fragmenten

¹⁵⁵ Bird & Young 1981, 307.

¹⁵⁶ Going 1987, 8, Fabric 36.

¹⁵⁷ Herbin 2001, 86.

dakpan en *tubulus*, één brok *tufa*, een stukje leisteen met restant van roze mortel en 6 onbeschilderde pleisterfragmenten. Het stuk leisteen met roze mortel is mogelijk afkomstig van de oorspronkelijke vloerbekleding van het badhuis uit dezelfde fortperiode als de waterput. Het stook/afwaterings(?)kanaal van dat gebouw bevond zich op slechts iets meer dan 5 m ten zuiden van de dubbele waterput. Het badhuis werd vermoedelijk in de loop van de tweede helft van de 4de eeuw buiten gebruik gesteld¹⁵⁸. De vondst van een stuk vloerbekleding bewijst hoe dan ook dat het badgebouw reeds in verval stond tijdens de aanleg van dit onderdeel van de waterput in het laatste kwart van de 4de eeuw.

4.4.4 De mossen

4.4.4.1 Positie tussen de twee bekistingen (fig. 30, 31 en 32)

Bij de systematische opgraving van de ruimte tussen beide bekistingen, waarbij laag per laag werd afgepeld, werden de verschillende moslagen een voor een blootgelegd en afzonderlijk gerecupereerd. Laag OS 2562-100 was afgedekt met een mosmat (zie fig. 31: 100). In het kleipakket erboven zaten verschillende moslagen vervat, zoals moslaag 99c aan de zuidzijde langs de binnenkant van de schacht, de volledige moslaag langs de zuidzijde (OS 2562-99b) en enkele kortere moslenzen aan de noordkant (OS 2562-60b en OS 2562-60c). De verschillende moslagen kwamen in de noordoosthoek van de structuur samen tot 1 dikke moslaag. De grote moslaag OS 2562-60a, in de top van het klei-

pakket, ligt over de noordelijke plank van het tussenframe. Ook het kleipakket werd afgesloten met een moslaag, wat zowel aan de noordkant (OS 2562-top 60 – OS 2562-62) als aan de zuidkant (moslaag OS 2562-99a) van de constructie werd vastgesteld. Deze moslaag was enkele cm dik en dekte de naad tussen twee planken van de binnenbekisting af. Het kleipakket was verder afgedekt door een ca. 8 cm dikke grijze zandlaag met kleilensjes. Ook bovenop een pakket groene klei met kleine moslensjes (laag OS 2562-63) kon een moslaag gevolgd worden (moslaag OS 2562-64) die echter werd afgesneden door laag 65. Het mos lag langs de binnenplank, niet geperst in de naden. Bovenop een zandlaag en een lens groene klei werden over een dikte van ongeveer 40 cm enkele zandvullingen onderscheiden die plaatselijk een kuilvormige gelaagdheid vertoonden. In laag OS 2562-67a werd nog een moslaag op een kleilens blootgelegd, een strook die langs de binnenbekisting liep en die hier een drietal cm doorliep tussen de naad van de binnenbekisting. In het zand op de overgang van laag OS 2562-69 en OS 2562-68 werd een moslaag onderscheiden die gedeeltelijk over de ingeslagen buitenbalk 28 van de oostkant van de constructie lag. Deze mosmat liep niet volledig door tot aan de west-oostdoorsnede. Bovenop het zand kon eveneens een dikke moslaag (OS 2562-25) gevolgd worden tot aan de west-oostdoorsnede, ook hier afgedekt door een zandlaag. Aan de noordkant bedekte deze moslaag de volledige ruimte van de schacht; aan de oostkant was de laag enkel als een centrale strook bewaard. Erboven onderscheiden we een 35 à 40 cm dik zandpakket bestaande uit vrij steriel zand met een lichte gelaagdheid.

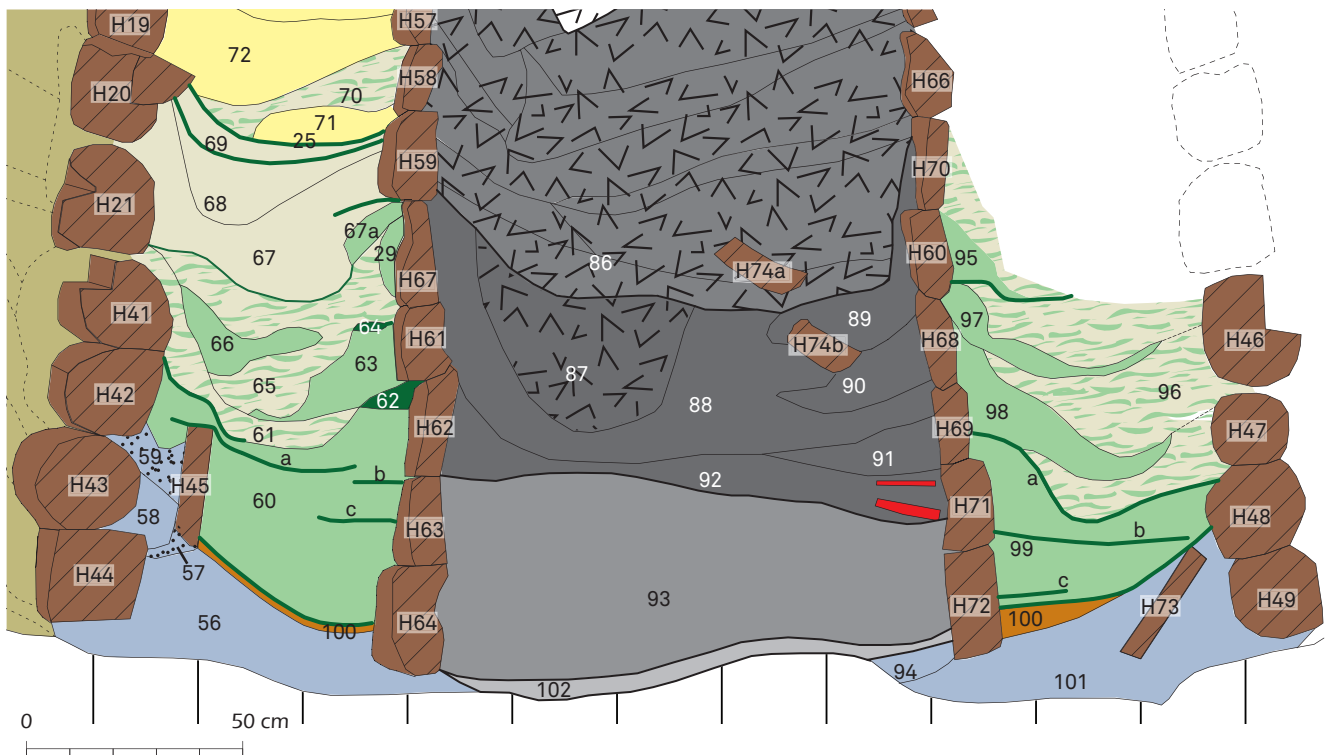


FIG. 31 Detailtekening van de noord-zuiddoorsnede van OS 2562. Aanduiding van de lagen vermeld in de tekst. Detailed drawing of the north-south section of OS 2562, with indication of the layers mentioned in the text.



FIG. 32 Verschillende zichten op vrijgelegde moslagen in de ruimte tussen beide bekistingen.
Several views on different exposed moss layers in the fill between both frameworks.

Ook dat pakket was afgedekt met een kleilens. Daarbovenop lagen pakketten van zo goed als steriel zand met horizontale ge-laagdheid en grijze lenzen. Ze leverden enkele mosrestanten op. De oorspronkelijke moslagen bleven er niet bewaard, door hun positie boven de toenmalige grondwatertafel.

Tijdens de systematische afgraving van de schacht kon dus worden vastgesteld dat sommige moslagen tussen de naden van de planken van de binnenbekisting doorliepen. De moslagen waren meestal niet bewaard tot tegen de balken van de buitenbekisting en zaten dus zeker nooit tussen de balken van de buitenbekisting.

4.4.4.2 Het onderzoek van de mossen

De mosresten in de tussenruimte tussen beide bekistingen waren zeer goed bewaard (fig. 32, 33) en bestonden dikwijls uit grote hoeveelheden volledige planten die hun veerkracht grotendeels bewaard hadden (fig. 34). Daarom is niet getracht de fragmenten te tellen, maar werd de dominantie binnen het staal voor elke soort arbitrair geschat (tabel 3).

De mossen die blootgelegd werden in de ruimte tussen beide bekistingen waren zeer sterk samengedrukt door het gewicht van de grondlagen (zand). Bij het opweken konden afzonderlijke laagjes (plakken) losgemaakt worden. Die konden opgevouwen worden en verder ontward. Het volume kwam dan vrijwel overeen met een pluk mos die na het verzamelen min of meer werd samengeknepen. Vooral de veenmossen waren tot een dichte bol drooggeknepen. Binnen een pluk domineerde dikwijls één enkele ecologische groep, bijvoorbeeld epifyten, maar er waren meestal bijmengingen van (fragmenten van) soorten uit andere

soortengroepen. Met name gewoon veenmos (*Sphagnum palustre*) komt dikwijls uitsluitend met enkele losse blaadjes voor.

Dickson¹⁵⁹ onderscheidde in zijn subfossiel materiaal vier bewaringsklassen:

- zeer goed: vrijwel alle bladeren zijn intact en er zijn voldoende grote resten voorhanden om de *habitus* van de plant te kunnen beoordelen;
- goed: even goed bewaarde fragmenten, maar de *habitus* kan niet meer beoordeeld worden;
- slecht: fragmenten met slechts enkele bladeren in goede staat;
- zeer slecht: alle bladeren in meerdere of mindere mate beschadigd, vrijwel onbepaald.

Volgens deze indeling is het meeste materiaal, zeker van de dominante soorten, zeer goed tot goed bewaard. Bijmengingen zijn dikwijls slechts goed tot slecht bewaard. Vooral de veenmossen zijn slecht bewaard, dikwijls resten alleen de losse bladeren en kale stengels. Toch zijn af en toe veenmosresten gevonden met stengelstukken en takbundels. Dat maakte het mogelijk ze tot op de soort te determineren.

Er werden 41 mossoorten aangetroffen, alleen bladmossen, geen levermossen (tabel 3). Slechts veertien soorten zijn in vrij grote hoeveelheden in een of meerdere stalen aangetroffen. Het betreft (in afnemende frequentie): knikkend palmpjesmos (*Isoetecium myosuroides*), fijn laddermos (*Kindbergia praelonga*), recht palmpjesmos (*Isoetecium alopecuroides*), gewoon thujamos (*Thuidium tamariscinum*), geplooid snavelmos (*Eurhynchium striatum*) (fig. 35), glad kringmos (*Neckera complanata*) (fig. 32), gewoon sterrenmos (*Mnium hornum*), gesnaveld klauwtjesmos (*Hypnum cupressiforme*), gewoon zijdemo (*Homalothecium sericeum*), groot laddermos (*Pseudoscleropodium purum*), gewoon haak-



FIG. 33 Fragment van een moslaag, geplukt uit de profielwand van de noord-zuiddoorsnede.

Fragment from a moss layer, taken from the profile of the north-south section.

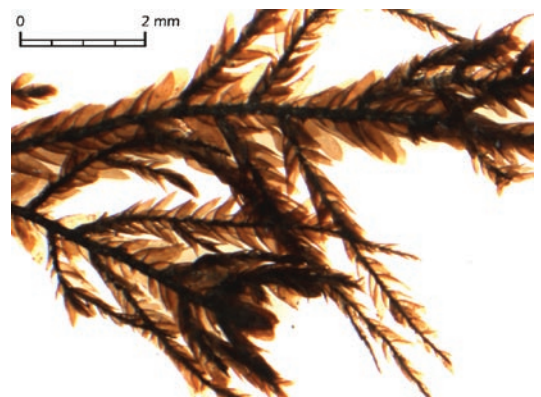


FIG. 34 Glad kringmos (*Neckera complanata*), een van de slaapmossen die in grote hoeveelheden in de moslaagjes voorkomen. Volledige taksystemen bleven bewaard, en zowel de bladeren van de stengel als de takken kunnen bestudeerd worden.

Flat Neckera (Neckera complanata), one of the pleurocarps that are abundant in the moss layers. Entire branching systems are preserved and stem leaves as well as branch leaves can be studied.

mos (*Rhytidiadelphus squarrosus*) en groot kringmos (*Neckera crispa*) (slechts twee keer aangetroffen). Op gewoon sterrenmos na zijn dit allemaal slaapmossen (Pleurocarpen). Slaapmossen vormen uitgestrekte matten die gemakkelijk verzameld kunnen worden. De andere soorten zijn slechts in kleine hoeveelheden aanwezig. Waarschijnlijk werden zij slechts als sporadisch voorkomend element mee verzameld, of waren zij weinig aanwezig in de vegetaties waar deze mossen verzameld werden. Dat is vooral opvallend voor glanzend etagemos (*Hylocomium splendens*) en bronsmos (*Pleurozium schreberi*), die beide uitgestrekte en samenhangende terrestrische matten kunnen vormen in heiden en open, zure bossen.

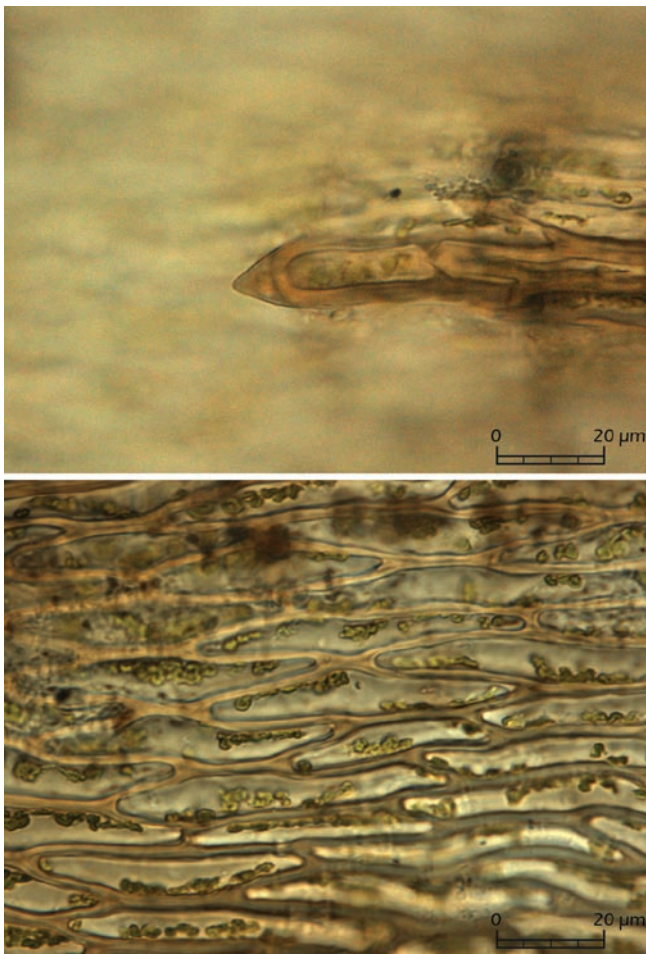


FIG. 35 Geplooid snavelmos (*Eurhynchium striatum*). Door de goede bewaring onder anaerobe omstandigheden zijn microscopische details nog goed herkenbaar: de nerf eindigt aan de rugzijde met een stekel die boven de bladschijf uitsteekt (boven); in de cellen zijn de chloroplasten nog herkenbaar (onder).

Common Striated Feather-moss (Eurhynchium striatum). Because of the excellent preservation under the anaerobic conditions, minute details are still clearly visible: the costa ends in a tooth protruding above the dorsal side of the leaf (upper); the chloroplasts in the cells remain recognisable (lower).

Het is dus duidelijk dat men intentioneel de forsere, matten vormende, of in dichte mosmatten voorkomende slaapmossen heeft verzameld. Andere soorten, vooral die van nat milieu, werden slechts incidenteel in het materiaal voor de opvulling gebruikt. De mossen werden tot handzame plukken samengeknepen of gevouwen. Bij de opbouw van de moslagen tussen de twee bekistingen werden deze plukken in een min of meer dikke laag gestapeld. Het kan uitgesloten worden dat het hergebruikt materiaal betreft. Bij voorafgaandelijk gebruik zouden de planten immers veel sterker verweerd zijn.

Ook in andere archeologische sites zijn blijkbaar vooral slaapmossen ingezameld¹⁶⁰.

Ook nu nog worden grote hoeveelheden mossen commercieel geoogst, bijvoorbeeld in Schotland¹⁶¹ en Noord-Amerika¹⁶². Ze worden massaal gebruikt voor versiering en in *hanging baskets*. Daarbij blijkt dat de doelgroep bij het oogsten uit een beperkt aantal slaapmossen bestaat, maar dat een groot aantal begeleidende soorten mee wordt verzameld. Inzamelgemak speelt daarbij waarschijnlijk een grote rol.

4.4.4.3 Het palynologische onderzoek van de mossen

Er is palynologisch onderzoek uitgevoerd op vier verschillende monsters van mossen. Moskussens zijn een soort natuurlijke pollenval¹⁶³. Ze houden de pollenneerslag vast die afkomstig is van de omgevende vegetatie en vanuit de atmosfeer. Recente monsters van moskussens worden dan ook dikwijls gebruikt bij onderzoek van de relatie tussen een bepaald vegetatietype en de actuele pollenneerslag¹⁶⁴. Omgekeerd kunnen subfossiele mossen dan weer gebruikt worden om op basis van hun polleninhoud hun oorspronkelijke groeiomgeving te bepalen¹⁶⁵. Enkele van de opgegraven moskussens uit de waterputconstructie zijn hier dan ook op hun polleninhoud onderzocht om zo een beeld te krijgen van de oorspronkelijke milieus waaruit de mossen komen.

Van vier van de opgegraven moskussens uit de waterputconstructie werden zo groot en zo homogeen mogelijke stukken geselecteerd, waarvan later de buitenzijde werd verwijderd om contaminatie vanuit het omliggende sediment te vermijden. In het labo werden daarvan substalen genomen van $\pm 1 \text{ cm}^3$. Die werden behandeld en bestudeerd zoals beschreven in 3.3.

De resultaten van het palynologische onderzoek zijn voorgesteld in tabel 2. De pollenspectra van de moskussens worden gekenmerkt door relatief hoge percentages van bomen en struiken (60,1-86,7%). De taxa met de hoogste percentages zijn els (*Alnus*), berk (*Betula*), hazelaar en eik (*Quercus*). Verder is er ook nog pollen aangetroffen van haagbeuk (*Carpinus betulus*), beuk (*Fagus sylvatica*), sporkhout (*Frangula alnus*), gewone es (*Fraxinus excelsior*), klimop (*Hedera helix*), hulst (*Ilex aquifolium*), den (*Pinus*), wilg (*Salix*), gewonevliertype (*Sambucus nigra* type), linde (*Tilia*), Gelderse roos (*Viburnum opulus*) en iep (*Ulmus*).

Er zijn geen heel grote verschillen tussen de pollenspectra van de onderzochte moskussens. Wel geeft het pollenspectrum in

¹⁶⁰ Zie bijvoorbeeld Dickson 1973 & 1981; Cappers *et al.* 2000.

¹⁶¹ <http://www.forestharvest.org.uk/guidelines/>

mosscode_commercial.htm

¹⁶² Peck & Muir 2001; Muir 2004.

¹⁶³ Boyd 1986; Räsänen *et al.* 2004.

¹⁶⁴ Zie bijvoorbeeld Bradshaw 1981; Hjelle 1998;

Cundill 1985; Cundill 1991.

¹⁶⁵ Zie bijvoorbeeld Rösch 1988; Cappers *et al.* 2000.

moslaag OS 2562-61c(N) een beeld van een minder sterk antropogeen beïnvloed vegetatietype weer dan de overige drie. Dit monster heeft het hoogste percentage bomen en struiken (86,7%), sporen van verschillende soorten varens en geen pollen van graan (Cerealia). In de drie andere onderzochte moskussens (OS 2562-69c(Z), OS 2562-72(Z) en OS 2562-63(N)) is wel pollen van graan gevonden (2,2-0,6%) wat doet veronderstellen dat de mossen niet heel erg ver van akkers vandaan verzameld zijn, aangezien graan relatief weinig pollen produceert dat bovendien slecht wordt verspreid¹⁶⁶. Monster OS 2562-69c(Z) heeft de meeste indicatoren voor een antropogeen beïnvloed landschap. Het heeft het laagste percentage bomen en struiken (60,1%) en het hoogste percentage pollen van graan (2,2%), grassen (Poaceae) (23,7%), ganzenvoetfamilie (Chenopodiaceae) (3%) en smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) (1,5%). Voorts kunnen we nog de hogere percentages van spirea (*Fillipendula*) in OS 2562-63(N) en van veenmos (*Sphagnum*) in OS 2562-72(Z) opmerken.

4.4.5 Het macrobotanische onderzoek

Van de vulling tussen de binnen- en de buitenbekisting zijn drie grondstalen onderzocht op zaden en vruchten (tabel 4). Het gaat om twee stalen uit het onderste kleipakket (OS 23980 uit laag OS 2562-60 en OS 23997 uit laag OS 2562-99) en om één staal uit een zandlaag (OS 23999 uit laag OS 2562-96) (zie fig. 31). De kleilaag bevatte al op het terrein zichtbare insluitsels van mos; de zandlaag leek eerder steriel, zonder met het blote oog waarneembare plantenresten of organische of humeuze aanrijking.

Het archeobotanische onderzoek toonde aan dat zowel de kleilaag als toch ook de zandlaag zaden bevatte, maar in eerder lage densiteit. De zaden zijn afkomstig zowel van cultuurgewassen en van in het wild verzamelde planten als vooral van wilde planten uit diverse milieus, van binnen en buiten het *castellum* (zie tabel 4). Alle aangetroffen soorten, op zwarte els (*Alnus glutinosa*), witte krodde (*Thlaspi arvense*), moeraswalstro (*Galium palustre*), waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*), fonteinkruid en waterranonkel (*Ranunculus* subg. *Batrachium*) na, werden ook aangetroffen in de jongere vulling van de binnenbekisting. Witte krodde komt uit de zandlaag; de andere vijf soorten uit de kleilaag. Deze vijf soorten hangen waarschijnlijk samen met het mos in de kleilaag. Ook zachte/ruwe berk, zeggensoorten (*Carex* sp.) en egelboterbloem kunnen in dezelfde milieus gestaan hebben als die waarin de mossen geoogst zijn.

De kleilaag is ook aangerijkt met nog andere soorten die niet bij het oorspronkelijke sediment horen. Ook voor de zandlaag is dat het geval. De klei en het zand waren dus (niet meer) steriel op het moment dat ze in de waterput terecht kwamen. De vermenging van klei, zand en zaden is later gebeurd, niet bij de oorspronkelijke afzetting van de klei en het zand. Gezien het feit dat de zaden in de klei en het zand ook zijn gevonden in de vulling van de binnenbekisting van de waterput, kan voor de zaden in de klei en in het zand en voor de zaden in de vulling tussen de twee bekistingen dezelfde bron vermoed worden. In 4.5 zal worden aangevoerd dat die bron binnen het Romeinse *castellum* in de nabijheid van de waterput moet hebben gelegen.

Tegelijkertijd laat de gelijkenis in samenstelling tussen de zaden in de klei en het zand en de zaden in de vulling van de binnenbekisting vermoeden dat er op het moment van de aanleg van de vulling van de schacht tussen de buiten- en de binnenbekisting in de buurt van de waterput een gelijkaardige vegetatie groeide en/of gelijkaardige activiteiten plaatsvonden als op het moment dat de vulling van de binnenbekisting tot stand is gekomen. Dit kan betekenen dat er weinig tijdsverschil was tussen de aanleg van de vulling tussen de twee bekistingen en het ontstaan van de vulling van de binnenbekisting, dan wel dat er gespreid over een langere periode dezelfde activiteiten plaatsvonden in de buurt van de waterput.

Voor een verdere bespreking wordt verwezen naar 4.5.1.4. Het dierlijke bot wordt voor dit niveau niet besproken omdat de luttele aangetroffen fragmenten geen interpretaties toelaten.

4.4.6 Mineralogische analyse van neerslag uit een kleilaag tussen de buitenste en de binnenste bekisting

Van de zand-, klei- en moslagen tussen de buitenste en de binnenste bekisting werden monsters genomen voor onderzoek van planten- en dierenresten. Na verloop van tijd werden op de klei- en mosmonsters gele korsten zichtbaar. Die korsten waren als gevolg van vrijstelling aan de lucht uitgekristalliseerd uit de monsters – ze waren niet zichtbaar op het moment van monstername. Bij de zandmonsters en bij de monsters uit de vulling van de binnenbekisting werd die neerslag niet waargenomen.

De neerslag uit een dergelijke kleilaag tussen de buitenste en de binnenste bekisting werd mineralogisch onderzocht. De resultaten van die analyse zijn weergegeven in Figuur 36. De mineralogische samenstelling van het bodemstaal met gele korst werd geanalyseerd met röntgendiffractie (XRD), een techniek die mineralen aan de hand van hun kristalparameters kan identificeren. De korst werd manueel verwijderd uit een bulkstaal en op een grafietplaatje gemonteerd. De operationele parameters voor de diffractogram-opname waren als volgt: Philips PW 1130 diffractometer (theta 5° tot 70° per 0,02°), CuK-alfastraling, Ni-filter, opname bij 30 kV en 20 mA. Geïdentificeerde mineralen waren kwarts, veldspaten (anorthoklaas en albiet), gips en jarosiet.

Uit de analyse van de gele korsten bleek dat ze bestaan uit het mineraal jarosiet. Jarosiet is een secundair ijzersulfaat dat onder oxiderende omstandigheden wordt afgezet uit ijzer- en zwavelrijk grondwater. Typisch gebeurt dit in associatie met mijnen of ijzerbewerking. Voor de jarosietneerslag in waterput OS 2562 is de bron van ijzer en zwavel mogelijk te vinden in de ijzerbewerking die tijdens de vierde fortperiode dicht bij waterput OS 2562 plaatsvond¹⁶⁷.

De aanwezigheid van beduidende hoeveelheden ijzer en sulfaten in de bodem moet tot contaminatie van het grondwater geleid hebben. Indien die verontreiniging synchroon was met het bestaan van waterput OS 2562, en niet posterieur ontstond, ligt daarin mogelijk de reden voor het aanwenden van zand-, klei- en moslagen in de constructie van de waterput. De ijzer- en

¹⁶⁶ Vuorela 1973; Hall 1989.

¹⁶⁷ Vanhoutte 2007b, 213-214. In de latere 3de

eeuw was deze *castellum*zone een ambachtelijk kwartier met allerlei ateliers. De vondst van zowel

ijzer- als bronsslakken wijst op metaalbewerking.

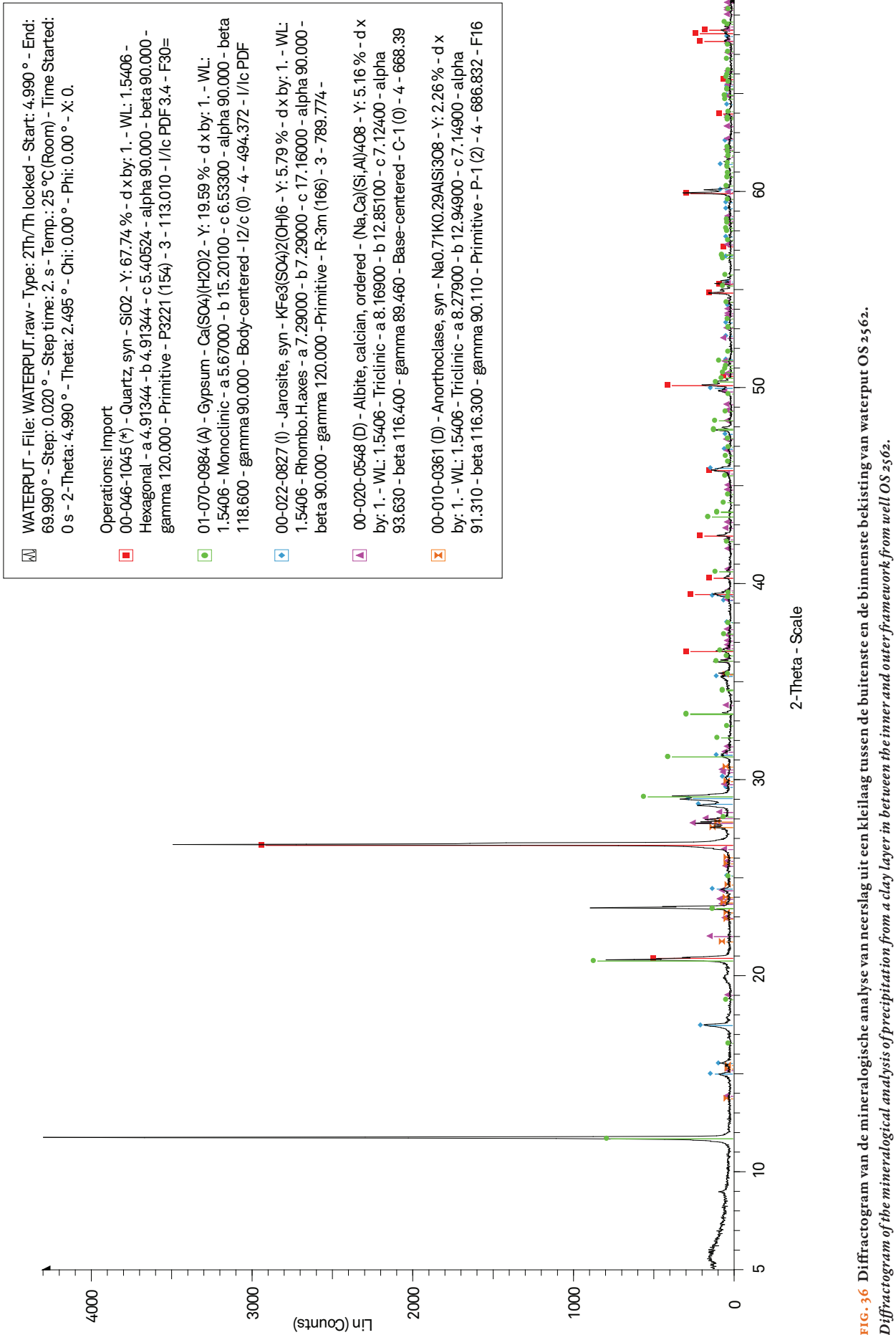
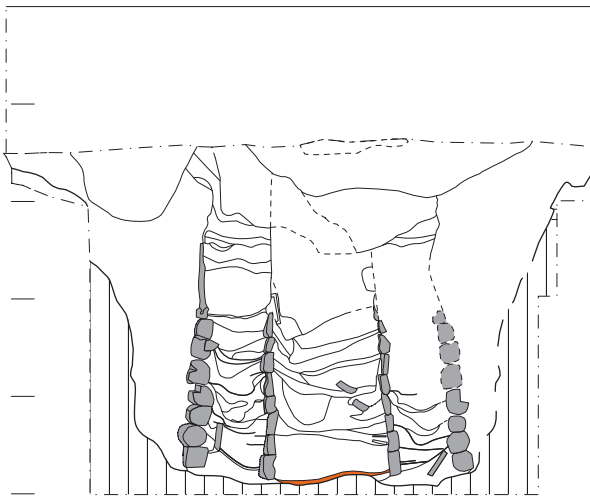


FIG. 36 Diffractogram van de mineralogische analyse van neerslag uit een kleilaag tussen de buitenste en de binnenste bekisting van waterput OS 2562. Diffractogram of the mineralogical analysis of precipitation from a clay layer in between the inner and outer framework from well OS 2562.

zwavelrijkdom van het grondwater moet een duidelijk te merken effect gehad hebben op de kwaliteit van het water in de waterput. Mogelijk dienden de zand-, klei- en moslagen als een filter die de kwaliteit van het putwater moest verhogen.

4.5 De vulling van de binnenbekisting

4.5.1 De gebruiks(?)fase (niveau 0)



4.5.1.1 Samenstelling en tafonomie

De bodem van de binnenste waterput werd gevormd door een laagje van 4 à 5 cm dik (OS 2562-102): een homogeen donkergrijs niveau kleiig zand met wat takfragmentjes (OS 24909) (fig. 31: 102; fig. 37). Er kan van uitgegaan worden dat dit laagje correspondeert met het gebruik van de waterput. Over de duur van het gebruik kunnen we niets afleiden.



4.5.1.2 De archeologica

Het gebruikslaagje van de waterput leverde geen munten op. Wel werden 7 aardewerkscherven ingezameld, met een MAI van 5. De *terra sigillata* uit dit niveau beperkt zich tot 2 scherven of 1 MAI. Eén fragment is een randscherf in ARG SA van een komtype Chenet 320 (fig. 38: 1), een vorm die heel frequent voorkomt in de periode 300–420¹⁶⁸. Het stuk is afgebroken boven de radstempelvorsiering. De tweede scherf is een wandfragment in ARG SA dat geen verdere identificatie toelaat. *Oxfordshire red-slipped ware* (OXF RS) (1 MAI) wordt vertegenwoordigd door een stukje kraag van een Young C.51, een kraagkom die de Drag. 38 imiteert en te dateren is tussen ca. 240 en 400¹⁶⁹. De gebruikslaag leverde vier scherven gewoon reducerend aardewerk (NOG RE) (3 MAI) op. Twee randscherven van kommen met naar binnen gebogen, verdikte rand (Tuffreau-Libre 1980: *bol rond* Ia; Brulet 1990: E4; Corsiez 2006: B5) maken deel uit van het Atrebatiscbe repertorium (fig. 38: 2-3). Dit type werd vooral vanaf het midden van de 4de eeuw populair, zoals reeds eerder besproken. Twee verweerde aardewerkfragmenten in Noord-Menapisch baksel, waaronder bodemfragment fig. 38: 4, zijn vermoedelijk als residuele scherven te beschouwen.

De ceramiek levert geen extra chronologische informatie voor het gebruik van de waterput dat door het dendrochronologische onderzoek al na 379 wordt gesitueerd. De ceramiek kan niet nauwer gedateerd worden dan ten vroegste vanaf de vroege 4de eeuw.

De glasvondsten kunnen evenmin bijdragen tot de datering van deze laag. Enkel vier kleine, niet nader te determineren, lichtgroene tot gelig groene wandfragmentjes zijn gerecupereerd uit een zeeftaalresidu. Dit niveau bevatte ten slotte nog enkele kleine leerfragmentjes, 5 stukjes textiel (fig. 39; fig. 40; zie ook 6.4 en appendix), 15 schoenspijkertjes, een metaalsklakje en wat bouw materiaal (2 *tegula* fragmenten, een stuk *imbrex* en een *tubulus* fragment).

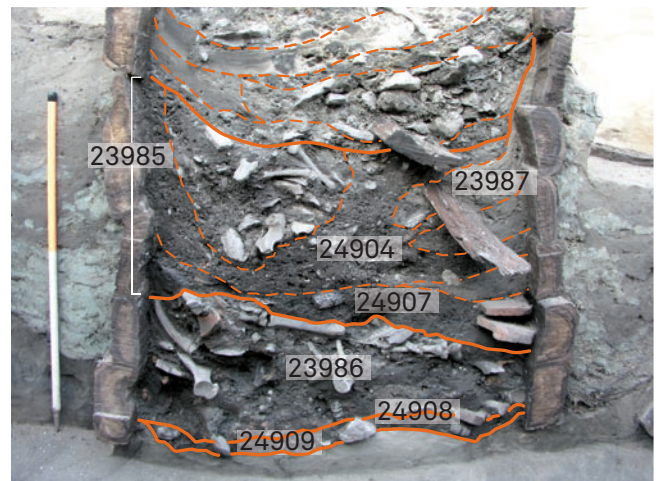


FIG. 37 Detail van de noord-zuiddoorsnede van OS 2562. Zicht op de vulling van de binnenbekisting met aanduiding van de verschillende lagen.

Detail from the north-south section of OS 2562. View on the fill of the inner framework with location of the different layers.

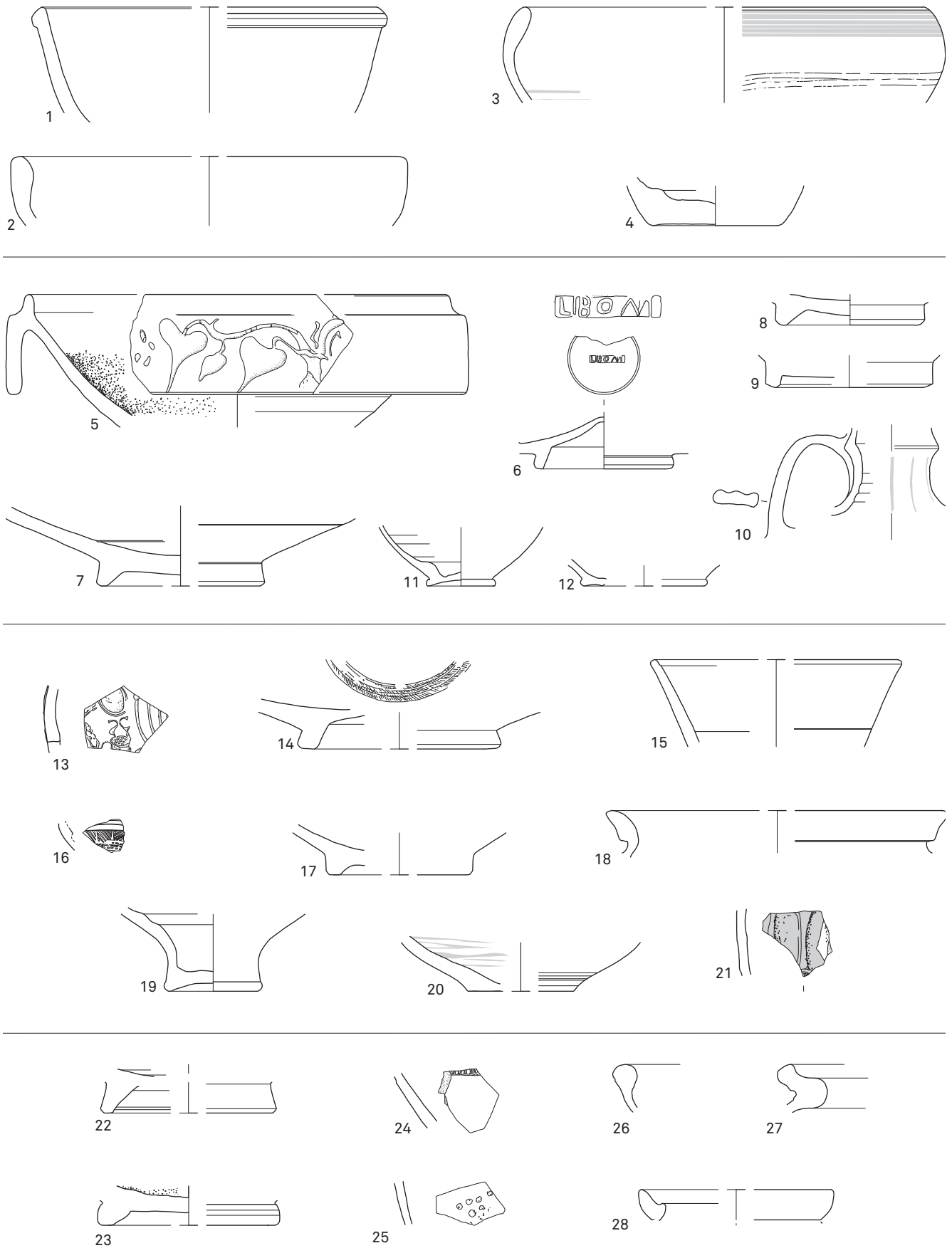


FIG. 38 Ceramiek van OS 2562 niveau 0, 1, 2 en 3. Schaal 1:3. Stempel 1:1.
 Ceramics from OS 2562 level 0, 1, 2 and 3. Scale 1:3. Stamp 1:1.

FIG. 39 Textielvondst uit niveau o (OS 24909)
Textile find from level o (OS 24909).



4.5.1.3 Het palynologische onderzoek

Uit de opvulling van de binnenbekisting van de waterput zijn in totaal zes pollenmonsters onderzocht. Twee daarvan zijn afkomstig uit deze onderste laag van de vulling die vermoedelijk gevormd is tijdens het gebruik van de waterput als waterput. Dit blijkt onder meer uit het humeuze en kleiige karakter van de laag en de duidelijke aflijning tussen dit niveau en het bovenliggende pakket. De bedoeling van dit onderzoek is een inzicht te krijgen in de plantengroei in de nabijheid van de waterput en bij uitbreiding van het militaire kamp en zijn omgeving. De monsters werden op dezelfde manier behandeld en geanalyseerd als beschreven in 3.3.

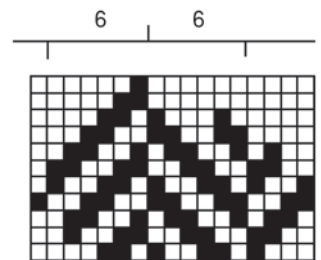
De resultaten van het palynologische onderzoek zijn voorgesteld in tabel 2. De pollenspectra van de gebruiksfase van de waterput worden gekenmerkt door lage percentages bomen en struiken (10,5-14,2%). Els (3,9-3,6%), hazelaar (3,5-2%), eik (1,9-1,1%) en berk (1,8-1,1%) zijn het talrijkst. Er is ook pollen aangetroffen van esdoorn (*Acer*), haagbeuk, beuk, gewone es, klimop, appeltype (*Malus* type), gagel (*Myrica gale*), wilg, gewonevliertype en iep.

Bij de kruiden (85,8-89,7%) zijn de grassen (39,5-42%) dominant. Ook smalle weegbree (12,8-13,4%), witteklavertype (*Trifolium repens* type) (4,7-5,5%), ganzenvoetfamilie (3,8-5%), grote/ruige weegbree (*Plantago major/media*) (3,4-3,8%), lintbloemigen (Asteraceae-Liguliflorae) (2,6-3,4%) en astertype (*Aster* type) (1,1-2,3%) hebben hoge percentages.

Er is zeer weinig pollen van cultuurgewassen aangetroffen, alleen van graan (1,3-1,4%) en van hennep (Cannabis type) (0,3%). Tot het hennep type behoort naast hennep (*Cannabis sativa*) ook hop (*Humulus lupulus*) die in Vlaanderen ook in het wild voorkomt. Voor dit laatste pollentype kan dus niet met zekerheid gezegd worden of het om een cultuurgewas gaat, maar aangezien er alleen van hennep ook zaden zijn gevonden¹⁷⁰ is de kans groot dat ook het aangetroffen pollen van deze plant afkomstig is.

FIG. 40 Diagram van het textielfragment uit laag OS 24909 (fig. 39).

Diagram of the textile fragment from layer OS 24909 (fig. 39).



De aanwezigheid van pollen van fonteinkruid en een *coenobium* van het aquatische groenwier *Pediastrum* tonen aan dat er water in de put stond in de periode dat deze laag gevormd is, wat de veronderstelling onderschrijft dat de laag overeenkomt met de gebruiksfase van de waterput. Er is ook een aantal eitjes van de zweepworm (*Trichuris*) aangetroffen in deze laag¹⁷¹. Dat wijst op de aanwezigheid van fecaal materiaal van menselijke of dierlijke oorsprong in dit gedeelte van de waterputvulling. Het is echter onwaarschijnlijk dat men mest of fecaliën zou deponeren in een waterput die nog in gebruik is. Vermoedelijk is een gedeelte van het afval dat na de opgave van de waterput erin is gegooid, vermengd geraakt met laag OS 2562-102 wat de aanwezigheid van de eitjes van de zweepworm zou kunnen verklaren. Dat wijst er wel op dat een gedeelte van het pollenspectrum van de bestudeerde monsters afkomstig kan zijn van afval dat later in de put is geworpen en niet rechtstreeks van de vegetatie in de omgeving.

4.5.1.4 Het macrobotanische onderzoek

In niveau o zijn fossiel-verkoolde en subfossiel-waterverzadigde¹⁷² zaden aangetroffen (tabel 4). Fossiel-verkoolde zaden zijn maar weinig aanwezig. Op smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) na zijn de taxa ook waterverzadigd aangetroffen. Over de verkoolde zaden valt weinig meer te zeggen dan dat ze op de een of de andere manier in aanraking zijn gekomen met vuur.

¹⁷⁰ Zie zaden van laag 102.

¹⁷¹ Zie 4.5.3.3 voor meer info over *Trichuris*.

¹⁷² Terminologie volgens Jacomet & Kreuz 1999.

De in niveau o aangetroffen zaden zijn voor het overgrote deel subfossiel-waterverzadigd bewaard. Het feit dat zaden waterverzadigd bewaard zijn gebleven, staat in verband met de positie van niveau o, namelijk onder de permanente grondwatertafel. Zuurstofarme en zuurstofvrije omstandigheden remmen de afbraak van organisch materiaal. Naast deze hoofdfactor spelen nog andere parameters een rol in de bewaring van organisch materiaal na depositie (zuurtegraad (pH), redoxpotentiaal ...) ¹⁷³. Met betrekking tot de archeobotanisch bestudeerde lagen van de waterput kan echter (ten minste deels) worden aangenomen dat die parameters weinig van laag tot laag verschillende invloed uitgeoefend hebben, aangezien het om één reeks lagen gaat uit één context, die in hun geheel aan gelijkaardige omstandigheden zijn blootgesteld. Dat er meer waterverzadigd materiaal bewaard is dan verkoold materiaal (en ook meer zaden van wilde plantensoorten dan van gebruikplanten) is een normaal beeld voor een onder de grondwatertafel gelegen deel van een waterput. Dat blijkt immers een constant gegeven in archeobotanisch onderzochte Romeinse waterputten in Vlaanderen, zoals de waterput van Destelbergen-Eenbeekeinde ¹⁷⁴, Burst-Danckaert ¹⁷⁵, Erps-Kwerps ¹⁷⁶, Sint-Gillis-Waas-Kluizenmolen ¹⁷⁷, Waasmunster-Pontrave ¹⁷⁸, Sint-Andries-Refuge ¹⁷⁹, Merelbeke-Axxes ¹⁸⁰, Brecht-Zoegweg ¹⁸¹ en Ekeren-Het Laar ¹⁸².

De jongste jaren zijn methodes ontwikkeld om de bewarings-toestand van plantaardige macroresten te kwantificeren en evalueren ¹⁸³. Dit gebeurde vooral met het oog op monitoringsprogramma's in het kader van *in situ*-bewaring en post-depositie processen, en op de evaluatie van monsters voor onderzoek. De ontwikkelde methodes, op basis van aantal soorten, aantal zaden, densiteit, corrosie en fragmentatie, zijn in de studie van de Oudenburgse waterput niet toegepast. Het verdient echter wel aanbeveling om in de toekomst bij archeobotanische studies de bewaringstoestand van botanische macroresten op een systematische en methodologisch onderbouwde manier te registreren. De bewaringstoestand van het onderzochte waterverzadigde materiaal was in het algemeen wel zeer goed: fragmentatie en corrosie waren beperkt. Dat betekent dat veel zaden relatief vers in niveau o terechtgekomen zijn, zonder een lang en/of beschadigend voortraject. In het eerste geval zijn ze min of meer synchroon met het moment waarop (of de periode waarin) niveau i ontstaan is. In het tweede geval kunnen ze wat ouder zijn. Vooral sommige wilde planten met grote zaden en gebruikplanten zijn gefragmenteerd geraakt. In het eerste geval is dat eerder een uiting van de relatieve broosheid van sommige grote zaden en vruchten (ook tijdens het bergem en zeven ten behoeve van het archeobotanische onderzoek), in het tweede geval eerder een gevolg van het gebruik van de planten (bijvoorbeeld het kraken van noten).

Niveau o onderscheidt zich sedimentologisch duidelijk van de bovenliggende lagen en correspondeert mogelijk met de gebruiksfase van de antropogene context die de waterput is. In 4.5.2.4 wordt aangevoerd dat het soortenspectrum van niveau o in feite afkomstig is van het bovenliggende niveau i, door intru-

sie. Niveau o bevatte in oorsprong waarschijnlijk amper of geen zaden, mogelijk door een goede afscherming van de put.

Bij de cultuurgewassen en (mogelijk) in het wild verzamelde planten gaat het om volgende categorieën: graangewassen, noten, fruit, olieplanten, vezelplanten, verfpanten, kruiden, groenten en voederplanten. Van bepaalde soorten kan echter niet zonder meer gezegd worden dat ze ook effectief deze functie hebben gehad, aangezien ze voorkomen in het wild van waaruit ze ook op andere manieren dan door verzamelen in niveau o terechtgekomen kunnen zijn. Olie-, vezel- en verfpanten zijn vooral wat soorten betreft (minder in aantallen) goed vertegenwoordigd, respectievelijk met hazelaar, hennep (*Cannabis sativa*), gekweekt vlas (*Linum usitatissimum*) en slaapbol, met (opnieuw) hennep en gekweekt vlas en met wouw (*Reseda luteola*). Oliewinning, textielproductie en ververij vormen zo een nauw samenhangende groep van activiteiten. Mogelijk werden deze artisanale activiteiten uitgeoefend in de nabijheid van de waterput; de teelt moet elders hebben plaatsgehad. De overige cultuurgewassen en (mogelijk) in het wild verzamelde planten verwijzen naar consumptie door de mens, naar consumptie door dieren en naar graanverwerking (kaf als afval of als bijproduct bestemd voor diervoer). Kaf is een afval- of bijproduct van graanverwerking. Indien het bij het aangetroffen kaf om weggegooid afval gaat, heeft de graanverwerking in het *castellum* plaatsgehad. Dat hoeft nog niet te betekenen dat de bewoners van het *castellum* zelf aan graanteelt deden. Bedekte granen – daarvan is het kaf afkomstig – werden in het kaf getransporteerd en opgeslagen, omdat ze zo beter beschermd zijn tegen aantasting. Indien het bij het kaf om een bijproduct van graanverwerking gaat, gerecupereerd als veevoer, kan het kaf ook als afgewerkt product het *castellum* binnengebracht zijn.

Het spectrum van de wilde planten is breed, met soorten uit heel diverse milieus. Sommige plantensoorten stammen uit vegetatietypes die nauw bij elkaar aanleunen, terwijl andere elkaar ecologisch gezien uitsluiten. Sommige plantensoorten kunnen in het *castellum* of vlak bij de waterput zelf gestaan hebben, andere behoren tot verderafgelegen sterk antropogeen beïnvloede vegetatietypes buiten het *castellum*, nog andere tot natuurlijke(re) vegetatietypes. Sterk antropogeen beïnvloede milieus binnen en/of buiten het *castellum* domineren.

De wegen waarlangs de zaden van de wilde planten in het *castellum* zijn terechtgekomen zijn divers. Sommige soorten kunnen als verontreiniging bij het graan of kaf gezeten hebben dat het *castellum* werd binnengebracht, zoals straal scherm. Andere manieren waarop zaden het *castellum* binnen raakten: in en aan dieren (mest, vastgehecht aan de vacht), als veevoeder (vers gemaaid of hooi), als stalstrooisel, in gedroogd veen (turf), in dakbedekking, aan karren, schoenen ... Eens aanwezig in het *castellum* raakten de zaden in de waterput zelf. Ze kunnen erin gewaaid, gespoeld of geworpen zijn, vanuit autonome tafonomische lijnen, maar de tafonomische lijnen kunnen ook al eerder verstrengeld geraakt zijn, vóór depositie in de waterput. Het relatief vuile,

¹⁷³ Brinkkemper 2006.

¹⁷⁴ Vanhoorne 1964; De Ceunynck & Verbruggen 1986.

¹⁷⁵ De Ceunynck 1987.

¹⁷⁶ Lentacker *et al.* 1992.

¹⁷⁷ Meersschaert 2000.

¹⁷⁸ Tency 2001.

¹⁷⁹ Cooremans *et al.* 2002.

¹⁸⁰ De Clercq *et al.* 2004.

¹⁸¹ Cooremans 2004.

¹⁸² Cooremans 2004.

¹⁸³ Murphy & Wiltshire 1994; Vernimmen 2001; Vernimmen 2002; Brinkkemper & Vernimmen 2002; Brinkkemper 2006; Jones *et al.* 2007.

aangerijkte milieu (met stikstof en ammoniakindicatoren), de goede bewaring van de zaden en de aanwezige mestbrokjes kunnen erop wijzen dat de vermenging van soorten van ter plekke met soorten van buiten het *castellum* heeft plaatsgehad in en op (jonge) puin-, vuil- en mesthopen, vooraleer uiteindelijk in de waterput terecht te komen.

Het geheel van zaden in niveau o is te bestempelen als een *thanaatocoenose*¹⁸⁴, een secundaire combinatie van soorten, die niet in één plantengemeenschap gegroeid zijn. De samenstelling van het spectrum komt maar tot stand tijdens het gebruik en de afzetting van de plantensoorten.

4.5.1.5 Het anthracologische onderzoek

De resultaten van het anthracologische onderzoek worden voorgesteld in tabel 5. De meest voorkomende houtsoorten in de onderste laag van de opvulling van de binnenbekisting van de waterput zijn els (*Alnus* sp.) en eik (*Quercus* sp.). Verder is er ook nog berk (*Betula* sp.), haagbeuk (*Carpinus betulus*), hazelaar (*Corylus avellana*), beuk (*Fagus sylvatica*), gewone es (*Fraxinus excelsior*), appel/peer/meidoorn type (Pomoïdae type *Malus/Pyrus/Crataegus*), lijsterbest type (Pomoïdae type *Sorbus*), sleedoorn type (*Prunus* type *spinosa*) en wilg (*Salix* sp.) aangetroffen.

4.5.1.6 De dierlijke resten

De handverzamelde dierenresten uit het donkere, humeuze laagje onderin de vulling van de binnenbekisting (niveau o) vormen slechts een kleine collectie (tabel 6). Door de geringe dikte van dit laagje is het bovendien aannemelijk dat materiaal dat later gedeponeed werd in deze stratigrafische eenheid is ingezakt. Men mag bovendien niet vergeten dat deze depositieprocessen zich onder water hebben afgespeeld. Desalniettemin blijft het opvallend dat precies op deze plek, helemaal onderin de vulling

van de binnenbekisting een bovenschedel van een bruine beer (*Ursus arctos*) werd gevonden, een soort die trouwens nergens anders in de putvulling opduikt (fig. 41). De schedel vertoont een grote perforatie aan het aangezicht (fig. 42) en aan het achterhoofdsgedeelte van de bovenschedel zitten duidelijke haksporen (fig. 43). Dergelijke vondst kan moeilijk anders dan als een rituele depositie beschreven worden (zie *infra*). Vondsten van bruine beer zijn bekend uit een aantal Romeinse en middeleeuwse sites in de Lage Landen, waarvan de jongste uit de 12de eeuw stamt¹⁸⁵. Voor de regio rond Brugge is er nog de vondst uit de Burg, de vroegmiddeleeuwse versterking uit de Brugse binnenstad¹⁸⁶. Andere Romeinse vondsten uit de Lage Landen komen uit Velsen (NL)¹⁸⁷, Valkenburg (NL)¹⁸⁸ en Tiel (NL)¹⁸⁹. Iets jongere vondsten, op de overgang naar de vroege middeleeuwen, komen uit Maastricht (NL)¹⁹⁰ en Gennep (NL)¹⁹¹.

De andere handverzamelde resten komen van paard, varken, schaap en rund. Een van de paardenresten is een fragment van een onderkaak dat past aan een fragment uit niveau 1. Bij een laatste bot blijft het onduidelijk of het gaat om het huisrund (*Bos primigenius* f. *taurus*) of om de wilde soortgenoot, het oerrund (*Bos primigenius*). In de Romeinse periode werden bij ons grotere runderrassen ingevoerd, waarvan sommige vertegenwoordigers qua osteometrie met (kleinere) oerrunderen vergelijkbaar waren. Dat maakt het niet gemakkelijk om de wilde en de gedomesticeerde vormen van deze soort in archeologisch materiaal uit die periode uit elkaar te houden. Bij de runderresten zit ook een aantal schouderbladen met doorboringen in het bovenste deel van het bot (fig. 44). Dergelijke sporen zijn het resultaat van het ophangen, drogen en roken van de 'voorhammen', het bovenste deel van de voorpoot van de runderen, waarbij een metalen haak door het bot wordt gedreven. In Romeinse sites zijn dergelijke vondsten algemeen; ze illustreren een praktijk om een bewaarbaar vleesproduct te maken die in onze gewesten in voorgaande of nakomende periodes afwezig lijkt te zijn.

FIG. 41 Schedel van een bruine beer (*Ursus arctos*) uit de onderste vulling van de binnenbekisting van OS 2562.

Skull of a brown bear (Ursus arctos) from the downmost fill of the inner framework of OS 2562.



¹⁸⁴ Willerding 1991.

¹⁸⁵ Ervynck 1993 & 1997.

¹⁸⁶ Ervynck 1991.

¹⁸⁷ Schnitger 1988; Verhagen 1989; Bosman 1997.

¹⁸⁸ Verhagen 1989.

¹⁸⁹ Groot 2006.

¹⁹⁰ Ervynck 1997.

¹⁹¹ Verhagen 1989.



FIG. 42 Schedel van een bruine beer (*Ursus arctos*) uit de onderste vulling van de binnenbekisting van OS 2562. Bemerkt de perforatie van de aangezichtsschedel.

Skull of a brown bear (Ursus arctos) from the down most fill of the inner well of OS 2562. Note the perforation of the frontal part.



FIG. 43 Schedel van een bruine beer (*Ursus arctos*) uit de onderste vulling van de binnenbekisting van OS 2562. Bemerkt de haksporen op het achterhoofd.

Skull of a brown bear (Ursus arctos) from the downmost fill of the inner well of OS 2562. Note the chopping marks on the occipital condyles.



FIG. 44 Schouderbladen van runderen (*Bos primigenius f. taurus*) met een perforatie, uit verschillende niveaus binnen de vulling van de binnenbekisting van OS 2562.

Scapula of domestic cattle (Bos primigenius f. taurus) bearing a perforation, from different parts of the fill of the inner well of OS 2562.

Een zeefstaal uit de onderste putvulling vertoont een veel grotere soortenrijkdom dan het handverzamelde ensemble. Zo werden er kleine schelpdieren aangetroffen, waaronder een aantal wadslakjes (*Hydrobia* sp.). Dit genus telt vertegenwoordigers in zout en brak water. De kleine slakkenhuisjes kunnen op allerlei manieren vanuit het omliggende waddegebied zijn aangevoerd. Een soortdeterminatie was op het fragmentaire materiaal helaas niet mogelijk. Ander marien of brak schelpenmateriaal bestond uit vondsten van de alikruik (*Littorina littorea*), de mossel (*Mytilus edulis*) en de kokkel (*Cerastoderma edule*). Dit moeten voedselresten zijn; een andere verklaring voor hun aanwezigheid (net) buiten de kustvlakte is moeilijk te vinden. De skeletfragmentjes van zeepokken (*Cirripedia* sp.) komen zonder twijfel van de eerder genoemde mariene schelpen en moeten dus als intrusieven gecatalogiseerd worden. Opvallend is ten slotte het ontbreken van oesterschelpen in deze context.

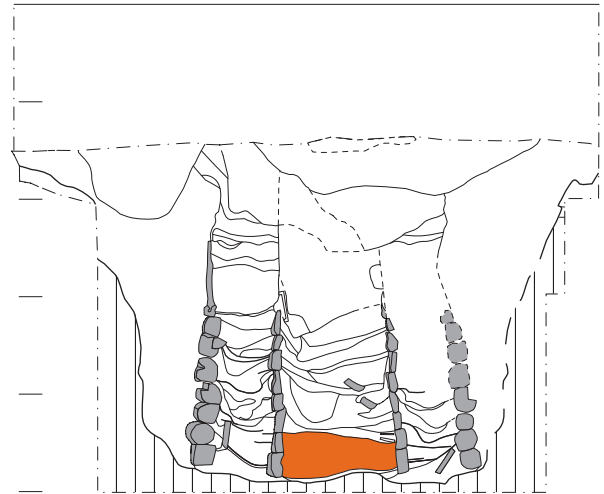
Het zeefstaal bevatte ook betekenisvolle aantallen van kleine eischaafragmenten, maar andere vondsten die naar vogels verwijzen, ontbreken geheel. Het gezeefde zoogdierenmateriaal omvat vooral varkensknoken, een enkel runderbot en skeletdelen van de huismuis (*Mus musculus*) en de zwarte rat (*Rattus rattus*). Eén coproliet (versteende uitwerpselen), hoogstwaarschijnlijk van een hond (*Canis lupus f. familiaris*), sluit de collectie zoogdierresten af.

Uit de zeefstalen komt ook een vrij groot aantal vissenresten, meestal van specimens van vrij klein formaat. De vondsten bestaan voornamelijk uit de resten van platvissen, meer bepaald de vertegenwoordigers van de familie Pleuronectidae, in het bijzonder de schol of pladijs (*Pleuronectes platessa*), de bot (*Platichthys flesus*) en de schar (*Limanda limanda*). De beenderresten van deze soorten zijn niet altijd gemakkelijk van elkaar te onderscheiden maar een recent opgestelde determinatiesleutel biedt nieuwe mogelijkheden¹⁹². In de Oudenburgse context zijn slechts vondsten van bot aantoonbaar en behoren de andere platvisvondsten, hoewel verder onbepaald, hoogstwaarschijnlijk tot dezelfde soort. Bot kan gevangen worden nabij de kust maar het is van de drie vermelde soorten degene die het vaakst in het estuarium van rivieren of in de monding van kreek wordt aangetroffen. Ook de andere zeevissensoorten, aangetroffen in de zeefstalen, komen dikwijls voor in brak en soms zelfs zoet water, namelijk gladde haai (*Mustelus* sp.), de dunlipharder (*Liza ramada*) en de niet tot op soort te determineren grondels (*Gobiidae* sp.). De resten van grondels vertegenwoordigen weinig individuen en kunnen dus misschien ook toegeschreven worden aan een maaginhoud van een grotere roofvis. De vondsten van zoetwatersoorten zijn heel schaars en bestaan uit de botjes van karperachtigen (*Cyprinidae* sp.) en snoek (*Esox lucius*). Daarnaast zat in de zeefstalen nog een aantal niet getelde schubben van karperachtigen en baarsachtigen (*Percidae* sp.). Zowel baars, snoek, als een aantal soorten van karperachtigen zijn redelijk tolerant voor verhoogde zoutgehalten en kunnen dus best gevangen zijn in dezelfde, eerder brakke binnenwateren als de zeevis.

Alles samen lijkt de onderste vulling van de waterput vooral te bestaan uit huishoudelijk afval, zoals dat zich ook laat beschrijven uit de bovenliggende vullingslagen. Tegelijk moet echter

rekening gehouden worden met de opbouw en dikte van deze afzetting, die het aannemelijk maakt dat materiaal uit latere deposities in deze context is binnengedrongen. Eén vondst uit deze depositie trekt de aandacht: de schedel van een bruine beer die wellicht als een rituele depositie moet geïnterpreteerd worden. De andere vondsten stellen in hoofdzaak 'intrusief' huishoudelijk en artisaanconsumptieafval voor.

4.5.2 Een afvaldepositie (niveau 1)



4.5.2.1 Samenstelling en tafonomie

De bodem van de waterput wordt afgedekt door een compact, homogeen zwart tot donkerbruingrijs, kleiig pakket (fig. 31: 93; fig. 37: OS 23986). Het bevat enkele verharde organische lenzen, heel wat takfragmenten en houtstukjes, een plank (vermoedelijk een afgebroken stuk van de binnenbekisting) en plaatselijk wat schelpenmateriaal. Het pakket was vooral gekenmerkt door een grote hoeveelheid dierlijk bot en verschillende leren vondsten, wat toelaat dit niveau te bestempelen als een eerste afvaldepositie na opgave van de waterput. Het materiaal op de overgang met het onderliggende laagje werd apart ingezameld als OS 24908 (fig. 37).

4.5.2.2 De archeologica

Een zeefstaal van niveau 1 leverde een onbepaald, volledig gecorrodeerd muntje op dat waarschijnlijk in de 3de of 4de eeuw te dateren is. Uit dit niveau werden verder 16 aardewerkscherven gerecupereerd met een MAI van II: 7 *terra sigillata*, 1 fijne waar, 1 kruikwaarscherf, 1 amfoorscherf en 5 scherven gewoon reducerend aardewerk (fig. 38). De 7 *terra sigillata*-scherven zijn goed voor 5 MAI. Het betreft 2 scherven in RHZ SA en 5 stuks in ARG SA. De stukken in RHZ SA zijn duidelijk residueel aangezien ze zich bevinden in associatie met laat-Romeinse fragmenten in ARG SA. Opvallend in dit baksel is het randfragment van een 3de-eeuwse Drag. 43, een *mortarium* met barbotineversiering van klimopbladeren op de kraag (fig. 38: 5). Een wandfragment van hetzelfde individu werd gerecupereerd als afkomstig uit niveau 2 maar is mogelijk op de overgang met dit pakket gevonden. Deze scherf

kan zich mogelijk op de overgang van de lagen hebben bevonden. Bij de stukken in ARG SA bevindt zich een gestempeld bodemfragment van een Drag. 18/31 of 31 (fig. 38: 6) met het stempel LIBONI, te determineren als Libonus van Lavoye, een pottenbakker uit de Antonijnse tijd die onder meer in Waasmunster is gevonden¹⁹³. Ook dit stuk is dus residueel. Andere ARG SA-scherven zijn jonger en behoren duidelijk tot de laat-Romeinse vormenschat. Te vermelden is onder meer een bodemfragment van een kom Chenet 304 of aanverwant type (fig. 38: 7), en twee bodemfragmenten van kommen of schalen (Chenet 320, 324, 328?) (fig. 38: 8-9) die niet verder typologisch geduid kunnen worden. Beide stukken zijn echter verbrand na het breken. Tot slot vermelden we nog een niet nader bepaalbaar wandfragment in dit baksel.

De geleverde waar is vertegenwoordigd door een residuele wand-scherf van een bord Hees 17 uit Keulen, een bord typisch voor de 2de eeuw¹⁹⁴. Verder werden ook een wandscherf van een amfoor Dressel 20 en de aanzet van een tweeledig oor van een *Low Lands Ware* 1 kruik(amfoor) ingezameld. Vijf scherven gewoon reducerend aardewerk (NOG RE) (MAI:3) werden onderscheiden, waarschijnlijk allemaal van Atrebatistische afkomst: 3 passende bodemscherven van een dunwandige beker (fig. 38: 11), 1 onbepaald bodemfragment (fig. 38: 12) en een halsfragment van een kruik of kan (fig. 38: 10). Dit laatste fragment past aan een drieledig oor uit het bovenste deel van niveau 2 (OS 24904). De hals is versierd met verticale gladdingslijnen. Het is een zeldzaam 4de-eeuws type waarvan oxiderende versies werden gevonden in het Germaanse heiligdom van Arras¹⁹⁵. Dergelijke kruiken met verticale gladdingslijnen op de hals kwamen ook voor in *Hadham grey ware* (HAD RE) (Lyne & Jefferies 1979 type 8.10), een vorm die na 270 wijdverspreid werd¹⁹⁶. Het Oudenburgse stuk leunt echter aan bij het Atrebatistische baksel en mist de typische *Alice Holt/Farnham*-oppervlaktebehandeling.

Uit de ceramiek kan chronologisch niet méér vastgesteld worden dan dat ondanks de grote residuele component de depositie van deze laag in de 4de eeuw te plaatsen is.

Deze vulling leverde één enkele diagnostische glasvondst op: een randfragment van een bolvormige beker (fig. 18: 9) uit bleek gelig groen glas. Die kan gedetermineerd worden als Isings 96, algemeen te dateren in de 4de eeuw. Uit de zeefstalen konden nog luttele glasfragmentjes uitgepikt worden: een 20-tal gelige glaszilfers van eenzelfde voorwerp, 15 kleurloze tot gelige of groenige scherfjes, een druppel en 2 secundair gesmolten stukjes.

Dit niveau was het rijkst aan leren vondsten. Behalve een muil met bijna volledige maar gefragmenteerde houten zool uit lindebast, twee schoenen, vier grote schoenfragmenten en heel wat kleinere schoen- en andere leerfragmentjes, werd uit deze laag ook een eenvoudige polsbeschermer gerecupereerd (zie 6.3).

Dit niveau leverde verder volgende archeologica op: een fijn plat staafje uit een koperlegering van ca. 6 cm bij 0,2 à 0,3 cm, 15 kleine metaalstukjes (vermoedelijk allemaal schoenspijkers), 40

dakpanfragmenten, 1 stuk veldsteen en een stuk mortel met dakpangruis (*opus signinum*). Uit een zeefstaalresidu werd verder nog een stukje textiel gerecupereerd (zie 6.4; appendix).

4.5.2.3 Het palynologische onderzoek van enkele mestbrokjes

Tijdens het macrobotanische onderzoek van de monsters uit laag OS 23986 is een aantal fragmenten mest aangetroffen (fig. 45). Sommige van deze fragmenten mest waren verkoold, de meeste waren niet verkoold. Twee van deze niet-verkoolden fragmenten zijn onderzocht naar pollen en sporen omdat dat informatie kan opleveren over de samenstelling van de vegetatie die begraaasd werd of over het voeder dat aan de betrokken dieren werd gegeven.

De fragmenten waren zeer klein waardoor het onderzochte volume, na verwijdering van de buitenkant om contaminatie uit het omgevende sediment te vermijden, nog $\pm 0,5$ cm³ bedroeg. De monsters werden op dezelfde manier behandeld en geanalyseerd als beschreven in 3.3.

De resultaten van het palynologische onderzoek van de mestbrokjes zijn voorgesteld in tabel 2. De pollenspectra van de 2 onderzochte mestfragmenten worden gekenmerkt door zeer lage percentages bomen en struiken (3,2–3,6%). Bovendien zijn er slechts weinig taxa uit deze groep aangetroffen: els, berk, hazelaar, beuk en eik. Wel goed vertegenwoordigd zijn de grassen (60,3–66,6%) en andere planten die typisch zijn voor (vochtige) graslandvegetaties zoals smalle weegbree, spirea, ganzeriktype (*Potentilla* type) en blauwe knoop (*Succisa pratensis*)¹⁹⁷.

De lage percentages pollen van bomen en struiken laten toe om uit te sluiten dat de dieren waarvan de mest is onderzocht met loof gevoederd werden, althans gedurende de periode waarin de onderzochte mest geproduceerd werd. Het gebruik van loofvoeder wordt immers duidelijk weerspiegeld in de pollenspectra van dierlijke mest¹⁹⁸. Er is ook nauwelijks pollen van graan aangetroffen in de onderzochte mestfragmenten, wat erop wijst dat de dieren in kwestie ook geen graan, kaf of stro is gevoederd. Vermoedelijk hebben de dieren in kwestie geograasd op een vochtig grasland of werden ze gevoederd met hooi afkomstig uit een dergelijk milieu. Het is verleidelijk om op basis van deze gegevens, en vooral door het voorkomen van weinig verteerde plantenmateriaal in de mest, te besluiten dat het onderzochte materiaal van paarden komt. Zeker is dat echter niet, aangezien runderen toen – in tegenstelling tot nu – ‘harde’ voeding kregen en dus ook vezelig materiaal in de mest gehad zullen hebben.

Beide monsters bevatten ascosporen van het *Podospora*- (type 386)¹⁹⁹ en *Sordaria*-type (type 55A)²⁰⁰. *Podospora* en *Sordaria* zijn schimmels die behoren tot de voornamelijk coprofiele Sordariales en hun aanwezigheid bevestigt dat het wel degelijk om mest gaat²⁰¹. Eitjes van intestinale parasieten zijn echter niet aangetroffen. Nochtans blijven die meestal goed bewaard in subfossiele en fossiele mest²⁰². Hun afwezigheid kan een gevolg zijn van het kleine volume van de onderzochte monsters.

193 Oswald 1931.

194 Brunsting 1936/1937, 84; Haalebos 1990, 143.

195 Tuffreau-Libre & Jacques 1992, 117.

196 Lyne & Jefferies 1979, 51.

197 Lambinon *et al.* 1998³; Weeda *et al.* 1985.

198 Akeret *et al.* 1999; Kühn & Hadorn 2004.

199 Van Geel *et al.* 2003.

200 Van Geel *et al.* 2003.

201 Lundqvist 1972; Van Geel *et al.* 2003; Graf & Chmura 2006.

202 Marti 2004.

FIG. 45 Verkoold (links) en niet-verkoold (rechts) mestfragment uit laag OS 23986. Charred (left) and uncharred (right) dung fragment from layer OS 23986.



4.5.2.4 Het macrobotanische onderzoek

Niveau 1 wordt omschreven als een afvaldepositie. Van dit pakket zijn twee monsters onderzocht naar zaden en vruchten, namelijk OS 24908 en OS 23986. Hoewel de soorten en de aantallen in niveau 1 (licht) variëren ten opzichte van niveau 0 (tabel 4) zijn er geen fundamentele verschillen waar te nemen: dezelfde algemene kenmerken blijven aanwezig. Dat betekent meteen ook dat er op basis van het zadenonderzoek geen onderscheid te maken is tussen de veronderstelde gebruiksfase en de afvaldepositie.

Het gebrek aan onderscheid en de intrusie van botmateriaal lijken erop te wijzen dat niveau 0 oorspronkelijk amper of geen zaden bevatte (door een goede afscherming van de put) en dat het spectrum van niveau 0 dus afkomstig is uit niveau 1.

4.5.2.5 Het anthracologische onderzoek

Uit dit gedeelte van de vulling van de waterput zijn twee monsters onderzocht (OS 24908 en OS 23986). De houtskoolspectra van beide monsters vertonen geen grote verschillen (tabel 5). De meest voorkomende houtsoorten in dit gedeelte van de opvulling van de binnenbekisting zijn eik en els. Verder is er ook nog berk, haagbeuk, hazelaar, brem/heidebrem (*Cytisus/Genista*), beuk, gewone es, lijsterbestype, populier (*Populus* sp.), sleedoorn type (*Prunus* type *spinosa*), wilg en vlier (*Sambucus* sp.) aangetroffen.

4.5.2.6 De dierlijke resten

Het materiaal net boven het humeuze, donkere laagje onderin de putvulling is in twee pakketten uitgehaald: OS 24908 (onder) en OS 23986 (boven). De onderste vondsten (OS 23908) zijn apart gehouden omdat ze mogelijk verband hielden met de onderste putvulling, de zogenaamde 'gebruiksfase'. Nu lijkt het echter het meest aannemelijk dat het leeuwendeel van de vondsten uit de onderste putvulling afkomstig is uit de bovenliggende afzetting. Daarom kunnen de twee deelensembles boven de onderste vulling samen besproken worden.

Bij het handverzamelde materiaal zaten enkele oester- en mossel-schelpen en één skeletelement van een platvis, meer bepaald een bot. Vogelresten zijn al even zeldzaam in het handverzamelde materiaal; enkel één been van een raaf (*Corvus corax*) kon gede-termineerd worden. De raaf is nu uitgestorven in Vlaanderen, en was dat een tijd geleden ook in heel België. In Wallonië zijn er sinds de jaren 80 van de vorige eeuw echter opnieuw broedgevallen²⁰³. In archeologische sites uit ons land duikt de vogel wel vaker op. Bij de handverzamelde zoogdierresten zaten wat vondsten van een knaagdier, van gejaagde soorten (hert, ree (*Capreolus capreolus*), ever, oerrund), van gedomesticeerde dieren (hond, kat, paard) en van de traditionele vleesleveranciers (varken, schaap, rund). Bij de runderknoken zaten nu overduidelijk resten van het oerrund, met afmetingen die deze van de grootste Romeinse runderen overstijgen. Het oerrund is een wilde grazer waarvan de laatste exemplaren in de 17de eeuw in Polen uitstierven²⁰⁴. Wanneer het dier uit Vlaanderen verdween, is niet precies geweten²⁰⁵. Traditioneel werd het lokale uitsterven in de prehistorie geplaatst, maar recente Romeinse vondsten uit Tongeren²⁰⁶ en de nu besproken vondsten uit laat-Romeins Oudenburg geven aan dat de soort het tot in de eerste eeuwen van onze jaartelling in Vlaanderen heeft uitgehouden. De Oudenburgse botten suggereren, omdat ze uit de allerlaatste occupatiefase van een der laatste Romeinse sites komen, zelfs een voortleven tot in de vroege middeleeuwen. Caesar beschrijft het oerrund als een typisch lid van de fauna in onze streken²⁰⁷.

De skeletelementen van hond blijken van één individu afkomstig te zijn, een jong maar volwassen dier met een schofthoogte van ongeveer 62 cm. Van de kat zijn er delen van één skelet gevonden, van een jong dier gestorven op een leeftijd rond één jaar. Het skelet is niet volledig maar dat kan natuurlijk aan de inzamelingswijze te wijten zijn. Daarnaast bevatte de vulling een schedel en twee onderkaken van een andere kat. Van dit laatste individu is echter geen postcraniaal materiaal teruggevonden. Van paard

²⁰³ Delmotte & Delvaux 1981.

²⁰⁴ van Vuure 2005.

²⁰⁵ Ervynck *et al.* 1999.

²⁰⁶ Lentacker & Ervynck ongepubl. data.

²⁰⁷ Caesar, Bell. Gall. VI, 28. Zie voor een vertaling: Van Katwijk – Knapp 1987.



FIG. 46 Schedelfragment van een edelhert (*Cervus elaphus*) met afgezaagd gewei, uit de onderste afvaldepositie binnen de binnenbekisting van OS 2562.

Skull fragment of red deer (Cervus elaphus) of which the antlers have been sawn away, found in the lower refuse dump of the inner well of OS 2562.

werd een fragment van een onderkaak geborgen dat past aan een botfragment uit de onderliggende laag (niveau 0). Daarnaast is een bovenschedel teruggevonden van een ander individu, gestorven op een leeftijd tussen 1 en 2 jaar, en skeletelementen van de voorpoot van een volwassen dier. De vondsten van edelhert omvatten vooral gezaagde, of anderszins bewerkte geweifragmenten. Een schedelfragment (fig. 46) toont hoe de geweistangen werden weggezaagd van de schedel. Van het ree werden enkel wat juveniele beenderen opgegraven, alle van hetzelfde individu. Het gaat om een dier dat nauwelijks enige maanden geleefd heeft. Van een everzwijn werd een bijna volledige bovenschedel gevonden. De grootte van de alveole van de hoektand suggereert dat het om een mannelijk dier gaat.

Bij de handverzamelde resten van huisdieren domineren de beenderen van rund. De botten komen uit alle delen van het skelet en zijn dus tafonomisch moeilijk te duiden. Opvallend is dat een aantal vondsten anatomisch aan elkaar passen. In drie gevallen komen beenderen uit de pootuiteinden van een zelfde dier. Dat geldt ook voor groepen van schedelfragmenten. Daarnaast omvatten de rundervondsten ook een aantal hoornpitten met snijsporen aan de basis, en een aantal schouderbladen met perforatie. De laatste categorie verwijst opnieuw naar bewaarde vleesproducten, de eerste naar het aanmaken van artefacten. Bij de varkensresten zijn een aantal knoken duidelijk van één individu afkomstig (meer bepaald twee ensembles van botten uit een ledemaat). Bij de resten van schapen en geiten zit één hoornpit die zonder twijfel van een geit (*Capra aegagrus* f. *hircus*) afkomstig is. Het gaat om een hoornpit met snijsporen aan de basis, zonder twijfel aangebracht bij het lossnijden van de hoorn, om die te gebruiken als grondstof voor het aanmaken van artefacten. Een deel van de schapenbeenderen lijkt ten slotte van één individu te komen.

Een laatste 'zoogdierenvondst' is het distale fragment van een rechter dijbeen van een volwassen mens (*Homo sapiens*) (fig. 47).

Aan het gewrichtsuitende zitten mogelijk fijne snijsporen maar door de beschadigingen op het botuiteinde is dat niet met zekerheid te zeggen. De schacht van het bot is doormidden gebroken, waarbij de scherpe breukvlakken aantonen dat dit gebeurde voor het in de onderzochte context terecht kwam. Het gaat dus niet om latere fragmentatie die bij toeval ontstaan zou zijn in de putvulling. Het proximale deel van het dijbeen werd ook niet aangetroffen. Mensenresten ontbreken trouwens geheel in de andere deelensembles van het vondstenmateriaal in connectie met de dubbele waterput. Dat geeft aan dat het bij het dijbeen eerder om een rituele depositie gaat, dan om materiaal afkomstig van verstoorde begravingen. Overledenen werden trouwens begraven op grafvelden buiten de kampmuren²⁰⁸.

Uit de contactlaag met de onderste putvulling (vondstnummer OS 24908) werden zeefstalen genomen, en ook het afvalpakket zelf (vondstnummer OS 23986) werd grondig bemonsterd. Alles samen komt uit alle deelstalen echter een zelfde beeld naar voren. Bij de huisjes van land- en zoetwaterslakken zitten weinig soorten: wadslakjes, het muizenootje (*Alexia myosotis*), de langwerpige barnsteenslak (*Succinea oblonga*) en de grote glansslak (*Oxychilus draparnaldi*). De eerste twee taxa zijn aan het strand of in elk geval aan brak water gebonden, terwijl de laatste twee soorten voorkomen op een grote diversiteit aan vochtige plaatsen in het binnenland.

Uit de zeefstalen komt ook een flink aantal mariene schelpen, afkomstig van de alikruik, de mossel, de kokkel en een strand-schelp (*Spisula/Mactra* sp.). Oesters ontbreken hier. Resten van zeepokken moeten via de mariene schelpen in de putvulling terecht gekomen zijn. Een klein aantal skeletfragmenten van een schaaldier, meer bepaald een strandkrab (*Carcinus maenas*), vervolledigt het mariene vondstenspectrum. De vondsten van de krabben, de zeepokken en de strandschelp kunnen als intrusief bestempeld worden; enkel de alikruiken, de mosselen en de kokkels zijn als etenswaren naar de site gebracht.

²⁰⁸ Twee militaire grafvelden uit de laat-Romeinse tijd werden reeds in de jaren 60 van de 20ste eeuw ontdekt op ruim 400 m ten westen van het castellum: zie Mertens & Van Impe 1971.

FIG. 47 Distaal fragment van een menselijk dijbeen, uit de onderste afvaldepositie binnen de binnenbekisting van OS 2562.

Distal fragment of a human femur, found in the lower refuse dump of the inner well of OS 2562.



Bij de gezeefde vondsten zat een aantal resten van amfibieën die echter ongedetermineerd bleven. Ook de vogelbotjes lieten veel identificaties toe. Eén fragment komt zeker van een zangvogel (*Passeriformes* sp.) maar alle andere vondsten vertegenwoordigen juveniele dieren waarvan de soort niet kan achterhaald worden. Van de kleine knaagdierresten is enkel het craniale materiaal gedetermineerd. Daarbij konden woelmuizen (*Microtidae* sp.), de huismuis en de zwarte rat herkend worden. Deze laatste twee commensale soorten zijn duidelijk dominant. De beenderen van de grotere zoogdiersoorten uit de zeefstalen zijn in vele gevallen afkomstig uit dezelfde skeletten als reeds beschreven uit het handverzamelde materiaal. Dit bevestigt het vermoeden dat er (delen van) kadavers in de put terechtgekomen zijn. Enkel de beenderen van rund, schaap en varken stellen sterk gefragmenteerd consumptieafval voor.

De zeefstalen bieden ten slotte ook een kijk op het soortenspectrum van vissen uit de afvallaag. Het gaat om dezelfde soorten die eerder werden beschreven voor het onderste laagje van de putvulling, aangevuld met stekelrog (*Raja clavata*), een aantal resten van niet verder te determineren kraakbeenvissen (*Chondrichthyes* sp., haaien en roggen), zeebaars (*Dicentrarchus labrax*), blankvoorn (*Rutilus rutilus*) en baars (*Perca fluviatilis*). Grondels ontbreken ditmaal in de inventaris. Bij de platvissen kan opnieuw enkel de aanwezigheid van bot aangetoond worden. In vergelijking met het eerder beschreven vissenensemble valt opnieuw de dominantie van platvissen op. Een verschil is evenwel de hogere frequentie van de beenderen van zoetwater-vissen, vooral van karperachtigen.

Alles samen bestaat dit deel van de putvulling, althans wat het dierlijke materiaal betreft, voornamelijk uit een mengeling van consumptieresten en (delen van) kadavers. De anatomische samenhang van een belangrijk deel van de vondsten zou kunnen aangeven dat de kadavers rechtstreeks in de schacht van de waterput zijn gegooid. Het feit dat het echter om delen van skeletten gaat en niet steeds om volledige dieren, suggereert eerder dat het materiaal uit een andere afvalstructuur afkomstig is en dus herwerkt werd. Dit deel van de vulling zou dan in één keer tot stand zijn gekomen. Die oorspronkelijke afvalstructuur moet eveneens als val hebben gefunctioneerd voor kleine knaagdieren en amfibieën, waarvan de resten dan samen met het consumptieafval en de kadavers zijn herwerkt. Bij dit alles komt dan nog een

aandeel van artisaan afval, meer bepaald de gewestangen van het edelhert en de hoornpitten met snijsporen van rund en geit.

Een alternatief tafonomisch scenario zou kunnen inhouden dat de put toch gedurende een tijd als afvalcontainer heeft gefungeerd en dat men delen van kadavers, consumptieresten en artisaan afval rechtstreeks in de structuur heeft gedumpt. In die periode kunnen ook kleine dieren per ongeluk in de put terechtgekomen zijn. Dergelijk scenario is echter minder goed te rijmen met de samenstelling van het macrobotanische materiaal (zie 4.5.2.4), met de fragmentaire en onvolledige vertegenwoordiging van voorwerpen in aardewerk, en met het feit dat enkele scherven uit dit deel van de putvulling passen aan fragmenten uit een hoger deel van de vulling (zie 4.5.2.2. en 4.5.3.2).

4.5.3 Een dichtslibbingsfase (OS 24907, OS 24904 en OS 23985) (niveau 2)



4.5.3.1 Samenstelling en tafonomie

De lagen OS 2562-92 en OS 2562-88 zijn als één grote vulling te beschouwen met kleine verschillen onderling (fig. 31 en 37). Ze dekken de oudste afvaldepositie af en bevatten duidelijk minder vondstmateriaal. Laag OS 2562-92 is een donkergrijs, iets losser pakket, met veel takjes en wat steengruis en is minder com-

pact dan het onderliggende pakket. Op de bodem van laag OS 2562-92 liggen aan de zuidkant twee *tegula*-fragmenten. Langs deze zuidzijde wordt dit niveau genivelleerd door een lichtgrijze zandlens met donkergrijze kleilensjes. Daarbovenop bevindt zich een donkergrijs, iets zandiger pakket dat wat kleibrokjes bevat, vrij veel wit mortelgruis, wat groter puin en takjes (laag OS 2562-88). Aan de zuidkant wordt dit pakket afgewisseld met gelaagde zandlens met fijne kleilaagjes en takfragmentjes: duidelijk aangeslibde lagen. Samen met een opmerkelijk lager aantal vondsten geven deze sliplagen aan dat er een periode van stabilisatie was. Op de overgang van laag OS 2562-88 en laag OS 2562-89 ligt een plank die vermoedelijk afkomstig is van de binnenbekisting. De weinige dierenbeenderen, leren vondsten en het organische materiaal uit deze vulling corresponderen met een periode na opgave van de waterput tijdens de laatste fase van het fort. De plank in deze vulling wijst erop dat de bekisting bovenaan reeds deels instortte.

De opgegeven waterput werd vermoedelijk een tijd ongemoeid gelaten waardoor de put verlandde en er puin in sukkelde. Mogelijk was deze hoek van het kamp een tijdlang niet in gebruik of werd deze zone enkel gebruikt door dieren. Dat niet meer de volledige fortzone bezet werd, was blijkbaar een weerkerend fenomeen in laat-Romeinse versterkingen. Meerdere voorbeelden zijn bekend van 4de-eeuwse forten waar de fortzone niet meer volledig in gebruik was door de troepen²⁰⁹.

OS 2562-87 onderscheidt zich duidelijk van de voorgaande lagen. Het is een kleiige zone, gekenmerkt door veel meer puin (mortel en brokken Doornikse kalksteen) en veel dierlijk bot. Ze kan als een nieuwe intentionele afvaldepositie beschouwd worden tijdens de allerlaatste fase van het kamp.

De vondsten werden ingezameld als niveaus OS 24907, OS 24904 en OS 23985 (fig. 37).

4.5.3.2 De archeologica

Dit niveau leverde geen munten op maar wel een ceramiëken-semble van 31 scherven (tabel 15).

Uit niveau 2 werden acht scherven *terra sigillata* afkomstig van 6 MAI gerecupereerd. Opnieuw betreft het voornamelijk residueel materiaal waarvan het oudste stuk teruggaat tot de 2de eeuw. Deze scherf van een Drag. 37 in LEZ SA (fig. 38: 13) draagt een versiering van ranken of bogen en een kandelabermotief Rogers Q1 of Q2²¹⁰, courant bij Antonijnse pottenbakkers als Cinnamus, Advocisus en andere. Opmerkelijk is dat het stuk een doorboring vertoont, wat erop wijst dat het gerepareerd werd en mogelijk langer in gebruik bleef. Uit de late 2de of 3de eeuw dateren dan weer een rand van een conische beker Drag. 33 in RHZ SA (fig. 38: 15) en twee passende bodemfragmenten van een bord Drag. 31R, ook in RHZ SA (fig. 38: 14). Een wandfragment van een kom of schaal in NOG SA dateert uit de 3de eeuw of later²¹¹. Laat-Romeins is met zekerheid een bodemfragment van een kom (Chenet 304?) in ARG SA (fig. 38: 17) en een wandscherf van een Chenet 320 met onbepaalde radstempelversiering (fig. 38: 16).

Ten slotte kon onder de *terra sigillata* nog een verbrande onbepaalde randscherf onderscheiden worden.

In fijne reducerende waar werden een randscherf van een pot en een onbepaalde wandscherf aangetroffen. Verder werden één wandscherf van een *Low Lands Ware* 1 kruik, één wandscherf in Mayenwaar (MAY CO) en één *dolium*-fragment in Noord-Gallisch baksel ingezameld. In niveau 2 werd ook gewoon grijs aardewerk aangetroffen (13 scherven/3 individuen). Eén scherf is toe te schrijven aan een kookpot met concave hals en gebogen, uitstaande rand. De andere scherven betreffen een bodem van een beker op hoge voet (fig. 38: 19) – een type dat pas ingang vindt vanaf de 3de eeuw –, een bodem van een kom met gladdingslijnen aan de binnenzijde (fig. 38: 20) en een randscherf van een kookpot met naar buiten gebogen, hoekige, ondersneden rand (fig. 38: 18). Een driedig oor uit het bovenste deel van niveau 2 past aan een halsfragment van een kruik of kan uit niveau 1 (fig. 38: 10). Dit niveau leverde slechts 4 scherven of 2 MAI in handgevormd aardewerk op. Het betreft stukken in NOM HA baksel: één randscherf van een kookpot met naar buiten geknikte rand, één wandfragment van een pot met afgezoomde korte dellen (fig. 38: 21) en 2 wandscherven. Samenvattend kan gesteld worden dat de ceramië uit niveau 2 heel wat residueel materiaal vertoont en dat dit pakket niet nauwer dateert dan 4de-eeuwen.

Wat de glasvondsten betreft, werden behalve een 55-tal wandscherfjes en glasschilfers van vaatwerk uit zeefstalen enkele diagnostische vondsten ingezameld. Een flessenhalsje van een bolvormig *unguentarium* (fig. 18: 10) uit bleek gelig groen glas,

TABEL 15

De ceramië uit niveau 2, vulling van de binnenbekisting. Lijst van de aardewerkcategorieën en hun respectieve aantallen.

The ceramics from level 2 within the inner framework. List of the pottery groups and their respective quantities.

NIVEAU 2	aantal scherven	MAI
<i>terra sigillata</i>	8	6
fijne waar		
<i>terra rubra</i>		
fijn oxiderend		
fijn reducerend	2	1
pompeiaans rood		
kruikwaar	1	1
amforen		
<i>dolia</i>	1	1
<i>mortaria</i>		
gewoon oxiderend	1	1
gewoon reducerend	13	3
handgevormde waar	4	2
niet determineerbaar	1	
totaal	31	15

209 Zie Brulet 2006c, 174.

210 Rogers 1974.

211 Brulet et al. 2000.

met horizontaal uit-, op- en inwaarts geplooid rand en met korte cilindrische hals verbredend naar de schouder, kan gedetermineerd worden als Isings 101, te dateren in de tweede helft van de 3de–4de eeuw (Isings 1957)/3de–4de eeuw (Goertert-Polaschek 1977)/eind 3de–begin 5de eeuw (Rützi 1991). Een smal armbandfragment (fig. 18: 11) uit zwart glas, met D-vormige doorsnede en met kleine diameter, kan geïdentificeerd worden als type Cosyns D; Riha type 3.34; Spaer type A2a en is te dateren in de tweede helft van de 4de–begin 5de eeuw, een datering die goed aansluit bij de andere chronologische indicatoren voor dit niveau.

Dit niveau 2 leverde verschillende leren vondsten op. Een versierde muil (fig. 48) met een groot maar gefragmenteerd deel van de houten zool uit lindebast, een volledige schoenzool, een hielstuk van een schoen met stuk van de zool met spijkers, een gefragmenteerde schoen en talrijke kleinere leerfragmenten, al dan niet versierd, konden gerecupereerd worden uit deze laag.

Twee verweerde pleisterstukjes, zeven dakpanfragmenten (twee *tegularandjes*), twee tegelfragmenten waarvan een met restant van *opus signinum*, en twee passende stukken van een lange zijde van een *tubulus* met groeven, sluiten de rij van de archeologica uit niveau 2 af.

4.5.3.3 Het palynologische en parasitologische onderzoek van laag OS 24907

Er is palynologisch onderzoek uitgevoerd op twee monsters uit laag OS 24907. Eén monster bestond uit sterk humeus zand (OS 24907(1)), het andere uit een brokje humeuze klei (OS 24907(2)). De monsters werden op dezelfde manier behandeld en geanalyseerd zoals beschreven in 3.3.

De resultaten van dit onderzoek worden voorgesteld in tabel 2. De pollenspectra van beide monsters worden gekenmerkt door

lage percentages bomen en struiken (10,1–15,7%). Opvallend zijn ook de hoge percentages van graan (*Cerealia*) (10,3–12,7%) en *Chenopodiaceae* (6,4–30,4%).

De grote aantallen *Chenopodiaceae* kunnen wijzen op de aanwezigheid van sterk verstoorde terreinen of een halofyte vegetatie. De aanwezigheid van een stuifmeelkorrel van het zoutminnende gewoon Engels gras (*Armeria maritima* type A) doet eveneens het laatste vermoeden. Ook bij het zadenonderzoek zijn aanwijzingen voor zoutminnende plantensoorten aangetroffen, zij het in heel beperkte mate, en zonder dat geweten is van hoever die zaden komen. Van de grote aantallen zaden van ganzenvoet (*Chenopodium* sp.) en melde (*Atriplex* sp.) is duidelijk dat ze strikt lokaal van oorsprong zijn, uit zoete milieus binnen het kamp. Verder zijn ook de lintbloemigen, smalle weegbree, grote/ruige weegbree, witteklavertype en grotebrandneteltype belangrijk.

In de monsters uit laag OS 24907 zijn eitjes van twee soorten parasitaire nematoden aangetroffen, namelijk de spoelworm (*Ascaris*) en de zweepworm (*Trichuris*). Eitjes van de spoelworm zijn slechts in één monster aangetroffen en in zeer lage aantallen. Van de zweepworm zijn in beide monsters eitjes aangetroffen; in het ene monster zelfs vrij veel. Eitjes van de spoelworm en zweepworm worden regelmatig aangetroffen bij onderzoek van archeologische contexten, voornamelijk in beerputten en afvalkuilen en soms in aanzienlijke aantallen²¹². Men moet er wel rekening mee houden dat de zweepworm een parasiet is die niet alleen bij de mens maar ook bij de meeste zoogdieren kan voorkomen. De spoelworm parasiteert voornamelijk op mensen en op varkens²¹³. Het is dus niet uit te sluiten dat (een deel van) de parasieten eieren via dierlijke mest in de waterput zijn beland. Er is ten slotte ook een spore van *Thecaphora* aangetroffen. *Thecaphora* is een schimmel die eveneens dikwijls met fecaal materiaal geassocieerd wordt²¹⁴.

FIG. 48 De versierde leren muil uit niveau 2 (OS 23985).
The decorated leather babouche from level 2 (OS 23985).



4.5.3.4 Het macrobotanische onderzoek

Van niveau 2, de dichtslibbingsfase, werden drie monsters onderzocht. Het gaat om monsters OS 24907, OS 23985 en OS 24904. Het soortenspectrum en de bijbehorende aantallen van OS 24907, OS 23985 en OS 24904 sluiten nauw bij elkaar aan en verschillen duidelijk van de onderliggende gebruiksfase (niveau 0) en de afvaldepositie (niveau 1) (zie tabel 4). De opvallendste trends zijn het optreden van nieuwe soorten wilde planten en het naar aantallen zeer dominant worden van bepaalde soorten wilde planten. Tot de eerste reeks planten behoren fijne kervel (*Anthriscus caucalis*), gevlekte scheerling (*Conium maculatum*), kleefkruid (*Galium aparine*) en gekroesde melkdistel (*Sonchus asper*). Tot de tweede reeks planten behoren melde, rode ganzenvoet (*Chenopodium rubrum*) en grote brandnetel (*Urtica dioica*). De combinatie van soorten (die ecologisch vrij nauw bij elkaar aansluiten) en aantallen wijst erop dat er in het spectrum van aanwezige soorten en vegetatietypes een verandering optreedt naar een sterk lokaal beeld. Het zwaartepunt in het functionele bereik van de waterput verschuift en komt dicht bij de waterput zelf te liggen; bij niveau 0 en 1 was het bereik duidelijk ruimer. Toch blijven ook de andere componenten van het spectrum aanwezig (cultuurgewassen, in het wild verzamelde planten, wilde planten uit diverse milieus). De vermenging van lokale en eerder regionale taxa blijft.

Dominantie van bepaalde soorten wordt soms ook toegeschreven aan slechtere bewaringsomstandigheden, waardoor zaden van die soorten oververtegenwoordigd zijn ten opzichte van soorten die minder resistent zijn tegen afbraak. Zaden van bijvoorbeeld soorten uit de ganzenvoetfamilie (Chenopodiaceae) en brandnetel (*Urtica*), beide in grote aantallen aanwezig in de Oudenburgse waterput, zijn relatief resistent en blijven langer bewaard²¹⁵. In het geval van de hier onderzochte waterput van Oudenburg lijkt de dominantie van bepaalde soorten echter niet het gevolg te zijn van slechtere bewaringsomstandigheden in het bovenste deel van de waterput. Het soortenspectrum blijft, en ook weinig resistente soorten blijven aanwezig, bijvoorbeeld melkdistelsoorten (*Sonchus* sp.). Ook de aanwezigheid van bijvoorbeeld resten van steunblaadjes rondom zaden van melde toont aan dat de bewaring uitstekend is.

De dominantie van lokale soorten uit een relatief nauw omschreven, sterk (met mest?) aangerijkt milieu kan verklaard worden door:

- het inspoelen en inwaaien van de zaden van de vegetatie 'op en rond' de waterput (wat meteen zou betekenen dat de onmiddellijke omgeving van de waterput op dat moment buiten gebruik is of als stortplek wordt gebruikt);
- het ruimen van diezelfde vegetatie;
- het ruimen van datzelfde type vegetatie elders (bijvoorbeeld een puin-, vuil- of mesthoop, of anderszins sterk aangerijkt milieu).

Meer nog dan in de vorige fasen lijkt de omgeving van de waterput plaatselijk niet onderhouden en niet intensief betreden te zijn. De vegetatie heeft kans gekregen om zich te ontwikkelen; planten maakten een volledige cyclus door en konden in

zaad komen. Wel ging het nog steeds om een pionierende vegetatie, eventueel al om een ruigte. De successie was nog niet ver gevorderd.

Hoewel een aantal taxa uit de dichtslibbingsfase, ook dominante, gekoppeld kan worden aan brakke milieus (melde, rode ganzenvoet, gekroesde melkdistel, gekweekte biet/strandbiet (*Beta vulgaris* subsp. *maritima/vulgaris*) ...) en hoewel een zee-kreek tot vlak bij het castellum kwam, moet uit de verandering in soorten en aantallen van de dichtslibbingsfase niet besloten worden tot een toegenomen maritieme invloed. De vermelde soorten groeien immers even goed in zoete milieus – alleen strandbiet is duidelijk te koppelen aan zilte milieus, maar op basis van de gevonden vruchten kan geen onderscheid gemaakt worden tussen gekweekte biet en strandbiet²¹⁶. De toegenomen maritieme invloed zou zich bovendien tot bij de waterput uitgestrekt moeten hebben, tot in het castellum dus, wat niet mogelijk is aangezien de dekzandrug veel te hoog lag. Bovendien spreken andere soorten, zoals grote brandnetel en kleefkruid, een verzilting tegen.

4.5.3.5 Het anthracologische onderzoek

De resultaten van het anthracologische onderzoek worden voorgesteld in tabel 5. Eik is duidelijk dominant in het houtskoolspectrum van dit gedeelte van de opvulling van de waterput. Verder is er ook nog els, berk, hazelaar, gewone es en wilg aangetroffen.

4.5.3.6 De dierlijke resten

Het dierlijke materiaal in niveau 2 was duidelijk veel schaarser dan in de afvaldepositie van niveau 1 (zie tabel 6). Het handverzamelde materiaal werd geborgen in drie vondstcontexten, aangeduid met de volgnummers OS 24907, OS 24904 en OS 23985. In elk van deze deelensembles zaten opnieuw botfragmenten die tot kadavers horen. Een bot van een juveniel ree komt hoogstwaarschijnlijk van hetzelfde skelet dat werd aangetroffen in de onderste putvulling. Dat geldt ook voor enkele beenderen van een schaap die samen met vondsten uit de onderste putvulling één (misschien onvolledig) skelet kunnen vormen. Negen beenderen van een hond horen zonder twijfel tot het skelet van het dier uit de onderste vulling. Een andere groep van hondenbeenderen (een schedel, een onderkaak en enkele wervels) vertegenwoordigen een tweede individu. Vergelijking met referentiemateriaal toont aan dat het een klein type of ras betreft.

Ten slotte werden er ook nog twee onvolledige varkensskeletten aangetroffen, een van een dier gestorven rond de leeftijd van 2 jaar, en een van een dier dat iets ouder (2 tot 3,5 jaar) is geworden. Merkwaardig is dat het eerste skelet brandsporen vertoont. Delen van dat skelet blijken trouwens ook in een bovenliggende laag voor te komen (zie 4.5.4.3). Alles samen zijn er dus slechts twee kadavers (één hond en één varken) waarvan de beenderen uitsluitend in dit deel van de putvulling voorkwamen. Omdat deze afzetting onder- en bovenaan begrensd wordt door pakketten (qua dierlijk materiaal) bestaande uit consumptieafval en delen van kadavers, en omdat bij het opgraven van de putvulling de scheiding tussen delen van de vulling vaak moeilijk te

²¹⁵ Brinkkemper 2006.

²¹⁶ Beck & Wiethold 2003. Ook selderij, aanwezig in niveau 2, heeft zijn natuurlijke, wilde standplaats aan de kust, op brakke gronden.

FIG. 49 Schedel van een oud varken (*Sus scrofa f. domestica*), uit de dichtslibbingslaag binnen de binnenbekisting van OS 2562.
Skull of an old pig (Sus scrofa f. domestica), from the sedimentation layer within the inner well of OS 2562.



maken was (en botmateriaal toch van de ene laag in de andere binnendringt), is het mogelijk dat de delen van kadavers eerder in de onderliggende (niveau 1) en bovenliggende (niveau 3) vul-ling thuishoren en niet in het dichtslibbingspakket (zie ook de bespreking van de zeefstalen verder).

Naast de tafonomische groep van de kadavers bevatte het hand-verzamelde materiaal opnieuw consumptieresten, meestal van gedomesticeerde dieren (varken, schaap en rund). Resten van jachtbuit zijn vrijwel afwezig; naast het reeds vermelde ree is enkel nog een bot van een oerrund gevonden. Een aantal andere dierenresten is moeilijker tafonomisch te duiden. Een bovenschedel met onderkaken komt van een heel oud varken (fig. 49). De sterfteleeftijd is moeilijk te schatten maar de tanden zijn heel sterk afgesleten. Het is weinig aannemelijk dat dergelijke vondst als consumptieafval moet geïnterpreteerd worden. Van het paard werden twee onderkaken aangetroffen (van twee verschillende dieren) en een gezaagd stuk van een kanonbeen (*metacarpus*). Hier gaat het met grote zekerheid niet om consumptieresten. Ten slotte werden nog enkele botjes van intrusieve kleine knaagdieren aangetroffen, waarbij de woelrat (*Arvicola terrestris*) kon herkend worden. Mogelijk kwamen deze dieren bij toeval in de put terecht. Hoe een geïsoleerde schedel van een wouw (*Milvus* sp.) moet geïnterpreteerd worden, is allerm minst duidelijk: deel van een kadaver of intrusief?

Uit niveau 2 werden zeefstalen genomen van telkens ongeveer 10 liter: twee uit het onderste deel van het pakket (context OS 24907) en liefst 36 uit het bovenste deel (context OS 24904). Een eerste blik op de zeefresidu's wees onmiddellijk uit dat deze stalen onderling niet homogeen zijn.

De twee stalen uit het onderste deel en 31 van de 36 stalen uit het bovenste vertonen een vrij hoge frequentie aan land- en zoetwaterslakjes (waaronder nu ook de glanzende agaathoren (*Cochlicopa lubrica*) en de gewone tuinslak (*Cepaea nemoralis*)). Daarnaast zijn ze gekenmerkt door vrij lage aantallen van mosselen en vooral van kokkels (zij het met een voor de waterputvulling unieke vondst: een schelpfragment van de zeekat (*Sepia officinalis*)), weinig vogelresten, en omvatten ze bij de kleine zoogdierresten vooral vondsten van niet-uitgesproken

commensale groepen zoals insecteneters (mol (*Talpa europaea*) en dwergspitsmuis (*Sorex minutus*)), vleermuizen (Chiroptera sp.) en woelmuizen.

In vijf van de 36 stalen uit context OS 24904 is dat beeld geheel anders, met weinig land- en zoetwaterslakken, veel mosselen en vooral kokkels, vrij veel (maar helaas onbepaalde) juveniele vogelresten, en bij de kleine zoogdierenresten vooral vondsten van uitgesproken commensale soorten, meer bepaald de huismuis en de zwarte rat. Bovendien bevat deze groep stalen een flink aantal botten van de kat en relatief meer varkensbotten dan de eerder besproken groep. Tabel 7 toont nog eens deze verschillen, waarbij de twee stalen uit context OS 24907 en twee van de 31 daarop lijkende stalen uit het bovenste deel (context OS 24904) meer in detail zijn uitgewerkt. Deze monsters zijn in de tabel vergeleken met de inventaris van de vondsten uit de vijf 'afwijkende' stalen uit het bovenste deel.

Qua tafonomische interpretatie lijkt het merendeel van de zeefresidu's een dichtslibbingsfase van de waterput te vertegenwoordigen. Tijdens deze fase kwam weinig consumptieafval in de schacht terecht, maar wel resten van dieren die er bij toeval invielen of van soorten die actief het (rottende) organische materiaal in de vulling als voedselbron opzochten. De niet-commensale knaagdieren laten zich aldus verklaren, maar ook de land- en zoetwaterslakjes. Daarnaast bevatten deze zeefstalen natuurlijk wat materiaal uit de omringende afvalcontexten, simpelweg als gevolg van het moeilijk aflijnen van de stratigrafische lagen en het doordringen van materiaal van de ene afzetting in de andere. De vijf afwijkende stalen vertegenwoordigen veeleer een afvalcontext, met veel mariene schelpdieren, commensale knaagdieren en de consumptieresten zelf (vooral vogel- en varkensbotten). Het was niet meer te achterhalen of deze vijf stalen met zekerheid afkomstig waren van een en dezelfde plaats in de bemonsterde vulling. Hun onderlinge homogeniteit lijkt daar echter wel op te wijzen.

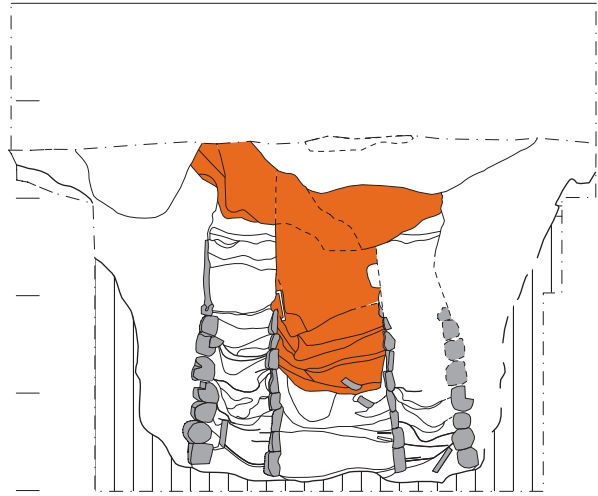
De conclusie moet zijn dat een lens van consumptieafval, bovenin het dichtslibbingspakket (want de afwijkende stalen zitten enkel in OS 24904 en niet in OS 24907), is ingesloten in het materiaal van het dichtslibbingspakket. Deze lens is wel opge-

merkt op de profielwand maar was niet zeer duidelijk te onderscheiden tijdens de opgraving. Ze laat zich enigszins aflijnen op een foto van de coupe door de putvulling (fig. 37). Met deze interpretatie in het achterhoofd wordt het ook makkelijker te verklaren waarom er toch heel wat consumptieresten en delen van kadavers in het handverzamelde materiaal uit de dichtslibbingsfase zitten. Die kunnen inderdaad vooral uit de lens van consumptieafval komen.

Rest dan nog de vraag of er een relatie is tussen het onderste afvalpakket (niveau 1) en de lens bovenin het dichtslibbingspakket. Het handverzamelde botmateriaal laat niet toe aan elkaar passende stukken te identificeren. De zeefstalen tonen wel een grote gelijkheid tussen de lens en het onderste afvalpakket. Overeenkomstige 'afvalkenmerken' omvatten de lage frequentie van land- en zoetwatermollusken, het grote aandeel van mariene mollusken, de vele vogelresten, de dominantie van commensale kleine zoogdieren ten nadele van niet-commensale soorten (huismuis en zwarte rat versus woelmuizen), en ten slotte het aandeel van de resten van gedomesticeerde vleesleveranciers zelf. Bovendien is de aardewerkvondst uit niveau 2 bovenaan, die past aan een scherf uit niveau 1, mogelijk gerecupereerd uit deze lens. Dat alles leidt tot de hypothese dat beide afvaldeposities (de onderste (niveau 1) en de lens in het dichtslibbingspakket) dezelfde oorsprong hebben. Het moet in beide gevallen gaan om verplaatst afval (een mix van consumptieresten, artisaanaal afval, kadavers en commensale intrusieven) dat uit dezelfde primaire depositie afkomstig is (wat ook de aan elkaar passende aardewerkfragmenten verklaart). Deze vaststelling ondermijnt tegelijk de interpretatie dat de afvalcontext onderin de putvulling toch een primaire depositie zou voorstellen. In dat geval is het trouwens niet mogelijk dat aardewerkscherven van dezelfde recipiënten in verschillende, van elkaar gescheiden lagen zouden voorkomen en zou de gelijkende samenstelling van de onderste en bovenste afvaldeposities een markante vaststelling blijven.

Ook voor dit deel van de putvulling komt de informatie over visresten enkel uit de zeefstalen. Wanneer de opdeling in residu's op basis van bovenstaande observaties verder wordt aangehouden, blijkt er ook voor de visresten effectief een groot verschil te zijn tussen de deelensembles. Het dichtslibbingspakket blijkt arm aan visresten (die noodzakelijkerwijs consumptieresten moeten voorstellen) terwijl het materiaal uit de afvallens rijker aan visbotten is en qua soortenspectrum en frequentie van soorten sterk lijkt op het visensemble uit de onderste afvaldepositie. Nieuwe soorten duiken niet op in de stalen uit de bovenste lens maar een screening van alle (31) stalen uit het dichtslibbingspakket leverde wel één enkele vondst van een zeepaling (*Conger conger*) op, naast een vondst van een baarsachtige, die echter ook van een baars afkomstig kan zijn, een soort die reeds in andere vondstensembles aanwezig was. De zeepaling is vertegenwoordigd door een wervel van een dier dat ongeveer 60–70 cm lang was, wat voor die soort overeenkomt met een relatief jonge vis. Adulte zeepaling kan twee tot drie meter meten en leeft ver van de kust, in tegenstelling tot jonge dieren. Hoewel zeepaling voor onze kust niet zo vaak gevangen wordt, is er toch ook af en toe een specimen in het Schelde-estuarium aangetroffen²¹⁷.

4.5.4 De puinrijke bovenste vulling (niveaus 3 en 4)



4.5.4.1 Samenstelling en tafonomie

De waterput is verder gevuld met een losse puinrijke vulling. In de onderste ca. 1 m van dit pakket, dat overeenkomt met het deel dat zich nog binnen de bewaarde binnenbekisting bevindt, werd een opeenvolging van lagen geregistreerd (niveau 3). Bovenop een laagje donkerbruinrijze zandiger klei met minder puin waren allerlei puinrijke pakketten in de put gestort (zie fig. 13, 14, 31, 37). Puinvullingen met mortel-, Doorniksekalksteen- en kleibrokken worden afgewisseld met zandlenzen en gelaagde zandkleilagen, tot aan de top van de bewaarde bekisting. Onderaan niveau 3 zit een plank in het profiel die vermoedelijk oorspronkelijk afkomstig is van de binnenbekisting. Ten tijde van het verdere dichtstorten van de binnenbekisting werd ze vermoedelijk deels afgebroken. Net aan de top van de bewaarde bekisting zit een volledige *tegula* in de vulling (zie fig. 8).

Net boven de top van de bewaarde bekisting is een overgang merkbaar naar een vulling waarin het puin domineert: mortelbrokken, fragmenten Doornikse kalksteen en fijn mortelgruis zitten vervat in een weinig donkergrijs kleiig zand. Verder naar boven toe wordt het pakket losser. De bouwpuinfragmenten (Doornikse kalksteen en mortel) doen zich in concentraties voor, vermengd met veel schelpfragmenten en bot. De aflijning van de oorspronkelijke bekisting kan nog ongeveer 90 cm boven de bewaarde bovenste plank gevolgd worden. Hoewel daarboven de puinvulling schuin doorloopt naar het oppervlak toe, kan de aflijning van de oorspronkelijke bekisting nog vaag aangeduid worden. Daar is echter een uitgraving gebeurd om planken van de binnenbekisting te recupereren, vermoedelijk op het einde van de occupatie van het *castellum*. De binnenbekisting is minstens voor 1,2 m onder het niveau waarop de aanlegtrechter zich liet onderscheiden, uitgebroken. Dat is gebeurd vóór de puinvullingen in de waterput gestort werden. De opvulling van de uitgraving is immers slechts licht onderscheiden van de onderliggende puinvulling. In het bovenliggende pakket betreft het bijna puur puinbrokken (mortel en Doornikse kalksteen) met dierlijk bot en veel schelpen (mossels en kokkels). Het puin is licht horizontaal gelaagd; de verschillende puindeposities zijn erin te herkennen.

Qua textuur en samenstelling werd op het terrein dus een onderscheid opgemerkt tussen niveau 3 en niveau 4. Mogelijk vertegenwoordigt dit een klein chronologisch onderscheid, waarbij niveau 3 gestort is vóór het ontmantelen van de put en niveau 4 na recuperatie van de planken. Dit onderscheid komt ongeveer overeen met het grondwatertafelniveau. Het uitlogingsproces boven de grondwatertafel kan mogelijk ook voor een onderscheid gezorgd hebben dat zo deels als post-depositioneel kan verklaard worden.

4.5.4.2 De archeologica

De puinrijke opvulling van de waterput leverde drie gecorrodeerde munten op, waarvan één onbepaald exemplaar en één volledig geoxideerde, mogelijk Romeinse munt. Eén sterk gecorrodeerde bronzen munt geeft ons een *terminus post quem* voor de opvulling van de waterput: een *aes* 3, type *Securitas reipublicae* (Arles, 364–375) (voorzijde: borstbeeld naar rechts; keerzijde: Victoria naar links, CON[in afsnede] (RIC²¹⁸ ix, p. 64 nr. 9 (type)). Deze datering bevestigt wat reeds uit het dendrochronologische onderzoek voor het gebruik van de binnenste put werd vastgesteld.

De ceramiek van niveau 3 en niveau 4 werd apart ingezameld en geklasseerd (tabellen 16 en 17) en wordt op aparte platen gepresenteerd (fig. 38: 22–28 = niveau 3; fig. 50–52 = niveau 4).

In totaal leverden deze twee niveaus samen 462 scherven op met een minimum aantal individuen van 124.

TABEL 16

De ceramiek uit puinpakket niveau 3. Lijst van de aardewerkcategorieën en hun respectieve aantallen.

The ceramics from debris level 3. List of the pottery groups and their respective quantities.

NIVEAU 3	aantal scherven	MAI
<i>terra sigillata</i>	6	4
fijne waar	2	2
<i>terra rubra</i>		
fijn oxiderend		
fijn reducerend		
pompeiaans rood		
kruikwaar	3	1
amforen		
<i>dolia</i>		
<i>mortaria</i>		
gewoon oxiderend	2	2
gewoon reducerend	21	2
handgevormde waar	1	1
niet determineerbaar	2	
totaal	37	12

Bij de *terra sigillata* van niveau 3 zaten twee wandscherven van potten die in Lezoux werden vervaardigd (LEZ SA), duidelijk residuele 2de-eeuwse stukken, mogelijk uit de *vicus* van Oudenburg. Hetzelfde kan gezegd worden van een bodem in RHZ SA, wellicht van het type Drag. 32 of 36, en een bodem in TRI SA van het type Drag. 31, 32 of 36 (fig. 38: 22). Deze laatste twee kommen waren hoofdzakelijk in de 3de eeuw in gebruik. Uit de 3de eeuw of later stammen een wand- en bodemfragment van potten in NOG SA. De bodem betreft een imitatie van de wrijfschaal Drag. 45 met brandsporen op de standring (fig. 38: 23). Het baksel is voor beide stukken de zogenaamde *pâte c* van Doornik²¹⁹.

Niveau 4 leverde de grootste hoeveelheid *terra sigillata* op: 96 scherven van 25 MAI. Een aanzienlijk aandeel betreft residuele *terra sigillata* uit LEZ SA (2 onbepaalde wandscherven), RHZ SA (17 stuks: 5 rand-, 9 wand- en 3 bodemscherven; Drag. 31, 32, Lud. Vf) (fig. 38: 1-8) en TRI SA (3 rand-, 12 wand- en 4 bodemfragmenten; Drag. 43, 45, 33, 36, 31, 32) (fig. 50: 9-15). Onder de versierde *terra sigillata* vallen twee wandscherven van Drag. 37-kommen in RHZ SA op. Het eerste stuk (fig. 50: 1) was versierd met 2 staande figuren met links een gedrapeerde vrouw (godin?). Het andere stuk vertoont een blad Ricken-Fisher²²⁰ P 59 of 61 en het restant van een eierlijst. Dit laatste stuk is wellicht afkomstig uit de ateliers van pottenbakkers zoals Belsus, Castus of Respectuus uit Rheinzabern²²¹. Een sterk verbrande schilfer van een Drag. 37 draagt verder nog de restanten van de eierlijst van pottenbakker Amator uit Trier²²² (fig. 50: 9). Ook

TABEL 17

De ceramiek uit puinpakket niveau 4. Lijst van de aardewerkcategorieën en hun respectieve aantallen.

The ceramics from debris level 4. List of the pottery groups and their respective quantities.

NIVEAU 4	aantal scherven	%	MAI	%
<i>terra sigillata</i>	97	22,8	26	23,2
fijne waar	11	2,6	9	8
<i>terra rubra</i>				
fijn oxiderend	2	0,5	2	1,8
fijn reducerend	1	0,2	1	0,9
pompeiaans rood	2	0,5	2	1,8
kruikwaar	18	4,2	3	2,7
amforen	3	0,7	2	1,8
<i>dolia</i>				
<i>mortaria</i>	5	1,2	5	4,5
gewoon oxiderend	46	10,8	10	8,9
gewoon reducerend	173	40,7	33	29,4
handgevormde waar	59	13,8	17	15,1
niet determineerbaar	8	1,9	2	1,8
totaal	425		112	

²¹⁸ Mattingly *et al.* 1923-1994.

²¹⁹ Brulet *et al.* 2000.

²²⁰ Ricken & Fisher 1963.

²²¹ Cfr. Ricken 1942, Taf. 108-111; Ricken &

Thomas 2005, Taf. 110, 4F.

²²² Cfr. bijvoorbeeld Rogge 1977.

in dit niveau werd NOG SA aangetroffen, hier vertegenwoordigd door een wandscherfje met trilmesversiering. In ARG SA zijn de meeste scherven laat-Romeins, behoudens enkele onzekere wandscherven, een rand van een grote Drag. 33 (fig. 50: 44) en een wandscherf van een Drag. 37 versierd met honden lopend naar rechts (Hofmann 1968: type 152) (fig. 50: 35), mogelijk toe te schrijven aan de 2de-eeuwse pottenbakker *Tribunus* van Lavoye. Jonger is zeker een randfragment van een beker Chenet 333 (fig. 50: 37) uit de periode tweede helft van de 4de tot de vroege 5de eeuw²²³. De rest van de fragmenten in ARG SA zijn hoofdzakelijk stukken van versierde kommen Chenet 320 (fig. 50: 38-43, 45-47) uit de 4de-vroege 5de eeuw. De radstempelversieringen die konden geïdentificeerd worden, behoren allemaal tot de vorm Chenet 320. Stempel UC-40²²⁴ (fig. 50: 25; fig. 26: j) en UC-64 (fig. 50: 26, 28, 29; fig. 26: k, m) zijn in het laatste kwart van de 4de eeuw te dateren. De stempels UC-93²²⁵, UC-114²²⁶ (fig. 50: 19; fig. 26: d) en I18²²⁷ (fig. 50: 22; fig. 26: g) zijn zelfs in het laatste kwart van de 4de of het eerste kwart van de 5de eeuw te situeren. Stempels UC-117²²⁸ (fig. 50: 23; fig. 26: h) en NS-1227²²⁹ (fig. 50: 27; fig. 26: l) zijn algemener in de tweede helft van de 4de eeuw te plaatsen, terwijl zowel stempel UC-196²³⁰ (fig. 50: 30; fig. 26: n) als UC-299²³¹ (fig. 50: 34) te dateren is in de periode 2de-derde kwart 4de eeuw. Andere radstempels blijven onbepaald (fig. 50: 16, 17 (fig. 26: 17), 18, 20 (fig. 26: e), 21 (fig. 26: f), 31, 32, 33). Tot slot vermelden we nog een ARG SA bodem en een Drag. 33 en 31 waarvan het baksel niet bepaald kon worden (fig. 50: 49-50).

In niveau 3 is bij de fijne waar de *Oxfordshire red-slipped ware* vertegenwoordigd door een wandscherf met aanzet van een rolstempel (fig. 36: 24), slechts algemeen te dateren tussen ca. 240 en 400. *Rouletting* was immers een van de meest karakteristieke versieringen van de *Oxfordshire* waar²³². Van een kruikfragment met rode deklaag en witte beschilderde bollen is de herkomst onbekend (fig. 36: 25). Op één scherp met rode sliblaag na die niet geïdentificeerd kon worden, wordt de fijne waar in niveau 4 volledig ingepalmd door de Britse importen. De *Lower Nene Valley*-productie (midden 2de-eind 4de eeuw)²³³ is vertegenwoordigd door een randfragment van een beker (fig. 51: 5) en een wandscherfje met trilmesversiering. In het New Forest-baksel werden eveneens twee fragmenten herkend. Een kruik-halsfragment met oor (fig. 51: 4) in oranje baksel met matbruine deklaag en versierd met barbotineranken, is te identificeren als de hals van een flagon type 11, 12, 13, 16, 19, 20²³⁴. De breuk met het randstuk is later echter bijgevoegd en moet als rand beschouwd

worden. Het andere fragment van een beker of kruik met licht oranjegrijs baksel en matzwarte deklaag kan slechts algemeen gedateerd worden tussen 260 en 400²³⁵. Drie wandfragmenten kunnen toegeschreven worden aan *Oxfordshire red-slipped ware*. De heel zeldzame kraagkom Young C.53 met heel korte kraag²³⁶ (fig. 51: 3) en de kraagkom Young C.51 (ca. 240-400), een imitatie van Drag. 38²³⁷, kunnen herkend worden. Een onbepaald fragment is afkomstig van hetzelfde individu als een scherp uit niveau 3. Twee fragmenten in *Pevensey ware* zijn imitaties van *Oxfordshire red-slipped ware* en dragen een decoratie met schelpmotief. Randfragment fig. 51: 1 is afkomstig van een Young C.73.3; rand fig. 51: 2 is een fragment van een Young 84. Ze kunnen allebei gedateerd worden tussen 350/370 en 400. Een stuk kraag van een kraagkom met rode sliblaag ten slotte kan geïdentificeerd worden als *Hadham red-slipped ware*.

In niveau 4 werd een aantal scherven van kleinere aardewerkcategorieën ingezameld. Een *mortarium*fragment werd gedetermineerd als *Hadham oxidised ware*. Vier andere *mortarium*fragmenten met telkens een ander baksel blijven ongedetermineerd. Twee fragmenten, waarvan één een bodemfragment is met lichtgrijze sliblaag (fig. 51: 11), vertonen een witgrijs baksel en een grit van silex. Een derde stuk heeft een fijn, kwartsrijk baksel met rode inclusies. Een vierde fragment vertoont een fijne variant van het Soller-baksel maar is veel minder verschaald en bevat witte kalkslierten en een weinig zwarte inclusies. Het baksel van een laatste *mortarium*fragment bevat veel okerbruine inclusies en kwartsen, een weinig ijzeroxiden en kleine zwarte inclusies.

Eén wandscherf, een stuk van een kruik of kan, kan als gemarmerde waar (EPO MA) gedetermineerd worden. De productie daarvan liep van het eind van de 3de tot het laatste kwart van de 4de eeuw²³⁸. Twee stukken Pompeiaans rood zijn vermoedelijk afkomstig van het atelier Les-Rues-des-Vignes, waaronder 1 bodemfragment van een bord Blicquy 5 (fig. 51: 7). Bij de kruiken werd vooral het baksel *Low Lands Ware* 1 herkend, naast twee scherven in Scheldevalleibaksel waaronder één naar buiten gebogen ingesnoerde rand (fig. 51: 8) en een kruikfragment in een fijn wit baksel met wat kwarts en kleine rode en grotere zwarte ijzeroxides. Het fijne reducerende aardewerk was enkel met een randfragment van een beker vertegenwoordigd (fig. 51: 6). Slechts twee amfoorscherven werden ingezameld: een BAT AM II van een Dressel 20 of 23 met een graffito *ante cocturam* (fig. 51: 9) en een fragment van een Noord-Afrikaanse cilindrische amfoor (NAF AM II) met gegladde buitenwand (fig. 51: 10).

223 Brulet 1994, fig. 84.

224 UC-40 is in totaal reeds 34 keer geregistreerd in Noordwest-Europa. Het verspreidingsbeeld is zeer divers. De datering is vrij exact laatste kwart 4de eeuw (Bakker *et al.* in voorbereiding).

225 UC-93 komt vrij vaak voor in Noordwest-Europa (71 keer geregistreerd) met een duidelijke concentratie langs de Rijnlimes (Bonn, Boppard, Alzei en Altrip) (Bakker *et al.* in voorbereiding).

226 UC-114 komt 42 keer voor verspreid in Europa (Bakker *et al.* in voorbereiding).

227 UC-118 is slechts van 19 vindplaatsen bekend, met een concentratie langs de Rijn (Altrip, Mainz, Rheinabers en Trier) (Bakker *et al.* in voorbereiding).

228 UC-117 is tot nog toe 64 keer teruggevonden (Bakker *et al.* in voorbereiding)). In het 4de-eeuwse inhumatiegrafveld van Oudenburg werd deze stempel in graf 15 en graf 170 aangetroffen (zie Mertens & Van Impe 1971, 27, 33, 62, 194). De vondsten in het grafveld van Oudenburg zorgen voor een *terminus post quem* van 337/341 voor deze radstempel.

229 NS staat voor *Nouvelle Série* (Bakker *et al.* in voorbereiding)). NS-1227 is naast Oudenburg slechts 7 keer vertegenwoordigd en wel in Les Allieux (F), Evreux (F), Bavay (F), Doornik (B), Köln (D) en Trier (D) (Bakker *et al.* in voorbereiding)).

230 UC-196 is met 48 vindplaatsen goed vertegenwoordigd (naast Maastricht onder meer in

Parijs en Dambron). Op basis van de Maastrichtse stratigrafie wordt deze in het tweede en derde kwart van de 4de eeuw gedateerd (Bakker *et al.* in voorbereiding)).

231 UC-299 is 61 keer teruggevonden. Productieplaats: Les Allieux (Bakker *et al.* in voorbereiding)).

232 Young 1977, 131.

233 Tyers 1999², 173; volgens Howe *et al.* 1980, 7-10 ruimer te dateren tussen ca. 155 en 425.

234 Fulford 1975, 46-48.

235 Zie Fulford 1975.

236 Young 1977, 160.

237 Young 1977, 160.

238 Raimbault 1973, 205.

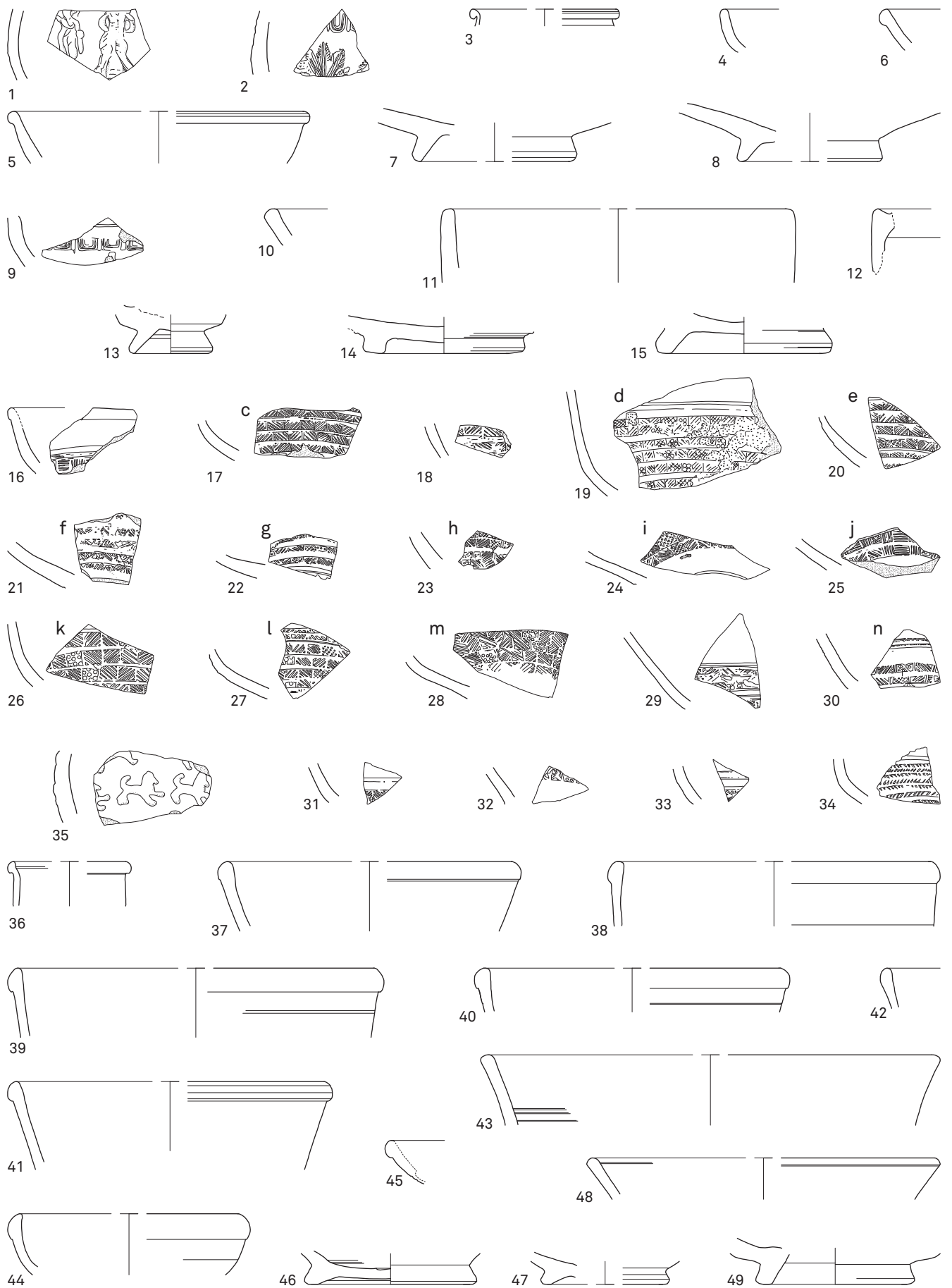


FIG. 50 Ceramiek uit OS 2562 niveau 4: terra sigillata. Schaal 1:3.
 Ceramics from OS 2562 level 4: Samian wares. Scale 1:3.

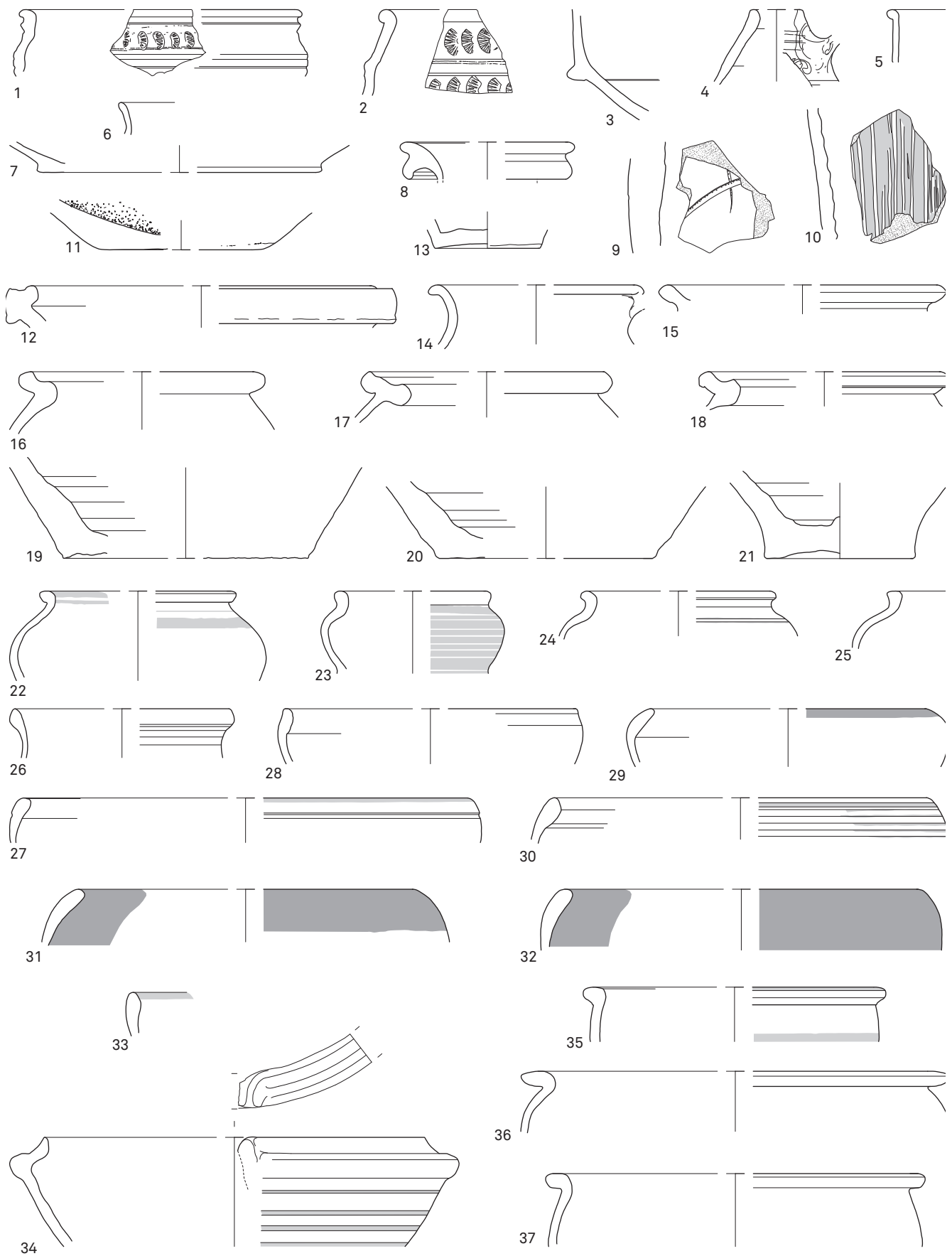


FIG. 51 Ceramiek van OS 2562 niveau 4: fijne waar, kruikwaar, gewoon oxiderend aardewerk, amfoor en gewoon reducerend aardewerk. Schaal 1:3.

Ceramics from OS 2562 level 4: fine wares, flagons, coarse oxidised, amphora and coarse reduced ware. Scale 1:3.

Het gewone oxiderende aardewerk neemt een belangrijk aandeel van de ceramiek van de puinpakketten in (48 stuks of 0,5% van het totale aantal scherven van niveau 3 en 4 samen). Uit niveau 3 is een rand Alzei 28 vermoedelijk afkomstig uit Urmitz (fig. 36: 26); de Mayenrand Alzei 29 is in de 4de eeuw te dateren (fig. 36: 27). De meeste fragmenten uit niveau 4 werden geïdentificeerd als Eifelwaar, waarbij 6 wandscherven niet verder gespecificeerd konden worden. Een bodemfragment van een kruik/kan (fig. 51: 13) en een rand van een *mortarium* (fig. 51: 12) hebben een Speicherbaksel. Het *mortarium* Gose 463²³⁹ (Alzei 31) vertoont een korte, verticale buitenrand. Volgens Brulet is deze rand karakteristiek voor de 5de eeuw²⁴⁰. In het Parijse bekken wordt hij echter al vastgesteld vanaf de 4de eeuw. Deze vorm werd ook al aangetroffen in Lotharingen te Frouard 2, een site met occupatie van midden 3de eeuw tot midden 4de eeuw²⁴¹.

De helft van het gewone oxiderende aardewerk van niveau 4 wordt ingenomen door de Mayenwaar (23 scherven). Zeven fragmenten zijn afkomstig van kookpotten, waaronder vier randen met dekselgeul. Fig. 51: 15 en 16 kunnen als Niederbieber 89 herkend worden, fig. 51: 17 eerder als een transitie naar Alzei 27, terwijl fig. 51: 18 als het type Alzei 27 kan bestempeld worden. Het late, echt sikkelvormige profiel kon niet herkend worden. Vermeldenswaard zijn nog de rand van een kannetje met aanzet van een oor (fig. 50: 14) en twee bodems (fig. 51: 19-20). 13 wandfragmenten kunnen niet nader gespecificeerd worden dan gewoon oxiderend aardewerk, waaronder één fragment van een zeef. Twee fragmenten *Soller White Ware*, een kruikbodem (fig. 51: 21) en een potfragment sluiten de rij van het gewone oxiderende aardewerk af.

In niveau 3 en 4 is een goed overzicht aanwezig van de types van gewoon grijs aardewerk die in de tweede helft van de 4de eeuw en het begin van de 5de eeuw in Noord-Gallië circuleerden. Goed vertegenwoordigd zijn de tweelobbighe bekers (Tuffreau-Libre 1980: *vase bilobé* IIa; Brulet 1990: B4.2; Corsiez 2006: G04) (fig. 51: 22-25). Het betreft vermoedelijk telkens het type gekarakteriseerd door een lob die bovenaan aanzienlijk breder is dan de lob aan de onderzijde van de buik. Dit type is de opvolger van de tweelobbighe beker waarvan de twee lobben even breed zijn (Tuffreau-Libre 1980: *vase bilobé* IIb) en waarvan een fragment herkend kon worden in de aanlegtrechter. In het Oudenburgse militaire grafveld uit de periode van de tweede helft van de 4de eeuw tot het begin van de 5de eeuw was dit type zeer goed vertegenwoordigd als grafgift²⁴². De tweelobbighe beker met bredere lob bovenaan vindt algemeen pas ingang in het laatste kwart van de 4de eeuw. In Arras verschijnt hij pas op het einde van de 4de eeuw (ca. 390–eerste kwart 5de eeuw)²⁴³. Het is een heel populair type dat deel uitmaakte van het Atrebatiscus repertorium en dat veelvuldig wordt aangetroffen in laat-Romeinse grafvelden tussen de Somme en de Schelde²⁴⁴. In het grafveld van Vron komt hij veelvuldig voor in fase I (ca. 370–ca. 388) en in fase 2b (405/410–415/420)²⁴⁵. In het grafveld van *rue Perdue* in Doornik komt dit type zeker na 341 voor²⁴⁶. In het oostelijke deel van de *civitas Atrebatum* duikt hij wel al op in contexten uit het mid-

den van de 4de eeuw²⁴⁷. In niveau 4 werden 4 individuen geteld. Eén exemplaar is geglad; een tweede exemplaar heeft een zwart oppervlak waarvan de buitenkant versierd is met horizontale gladdingslijnen. Verder kan randscherf fig. 51: 26 waarschijnlijk ook als een bekerfragment herkend worden.

De categorie van de borden is zeer slecht vertegenwoordigd of zelfs afwezig. Een bodemscherf (I MA I) en twee aan elkaar passende wandscherven (I MA I) met concentrische gladdingslijnen op de binnenkant zouden toegeschreven kunnen worden aan een bord, maar evengoed aan een kom (fig. 52: 27). De bodemscherf afgebeeld op fig. 52: 24 is misschien ook van een bord.

De categorie van de kommen is vertegenwoordigd door minstens acht types.

De kom met naar binnen staande, verdikte rand is met 7 individuen het best vertegenwoordigd van de in lagen 3 en 4 aanwezige komtypes (Tuffreau-Libre 1980: *bol rond* Ia; Brulet 1990: E4; Corsiez 2006: B5) (fig. 51: 29-32). Eerder werd reeds besproken dat dit type vooral vanaf het midden van de 4de eeuw populair was. De in niveau 4 aanwezige kommen van dit type hebben ofwel een grijs ofwel een donkergrijs tot zwart oppervlak. De buitenwand is gewoonlijk versierd met horizontale gladdingslijntjes. Roetsporen aan de buitenzijde van een exemplaar geeft aan dat deze kom op het vuur werd gezet. Er kan niet uitgesloten worden dat een deel van de kommen residueel is: dit type komt namelijk ook voor tijdens de Hoge Keizertijd. De randscherf afgebeeld op fig. 51: 27 is residueel. Het stuk maakte deel uit van het 3de-eeuwse vormenspectrum van de *North Menapian coarse reduced ware*. Typisch voor dit type is de groef aan de buitenzijde van de rand. Nauw verwant aan bovenstaande komtypes is de randscherf afgebeeld op fig. 51: 33. Een ander belangrijk type is de kom met naar buiten omgebogen, verdikte rand (Tuffreau-Libre 1980: *bol rond* VIIa; Brulet 1990: E5; Corsiez 2006: P9) (fig. 51: 35, 36, 37). Het is vertegenwoordigd door drie individuen. Randscherf fig. 51: 35 vertoont de aanzet van gladding op de schouder en over de volledige top van de rand. Dit type verschijnt in de Atrebatiscus regio in de periode 360–380. Ook in deze groep is residueel materiaal echter niet uit te sluiten. Een vijfde komtype is de kraagkom met uitgietsluit. Van dit type werd in niveau 4 een groot fragment aangetroffen (fig. 51: 34). Het stuk in kwestie is versierd met horizontale gegladde banden. Hoewel het een zeldzaam type betreft, wordt het toch systematisch in 3de-eeuwse (bijvoorbeeld Oudenburg: afvalkuil OS 4980²⁴⁸) en 4de-eeuwse (bijvoorbeeld Oudenburg: groot bassin OS 4923²⁴⁹ en Doornik-Saint-Pierre²⁵⁰) contexten aangetroffen. Een zesde type is een S-vormige kom, vertegenwoordigd door 2 randscherven (fig. 52: 3-4). Dit type is talrijk aanwezig in laat-Romeinse contexten te Doornik²⁵¹. Een zevende type is een kom met uitstaande, verdikte rand (fig. 52: 1), eveneens met parallellen in laat-Romeins Doornik²⁵². Ten slotte is er een randscherf van een voorloper van een Chenet 342 (fig. 52: 2). Dit type kom heeft een hoge voet, een gewelfde buik en een rechte, uitstaande rand. Karakteristiek is de geknikte overgang van buik naar rand. Dit type verscheen pas

239 Gose 1950.

240 Brulet 1990, 77: H30-31.

241 Feller & Hoerner 1994, 105: fig. 7.

242 Mertens & Van Impe 1971, 28, Pl. LXX.

243 Tuffreau-Libre & Jacques 1992, 108.

244 Seillier 1994, 55.

245 Seillier 1994, 56.

246 Brulet 1990, 48.

247 Corsiez 2006, 349.

248 Vanhoutte *et al.* (in druk b).

249 Mignauw 2005, T22, nr. 41 en T39, nr. 379.

250 Brulet 1994, fig. 14: *écuelle* 3; Brulet & Verslype 1999, fig. 51, nr. 91.

251 Brulet 1996, fig. 25, nr. 3; Brulet & Verslype 1999, fig. 50, nrs. 40 t.e.m. 46.

252 Brulet & Verslype 1999, fig. 50, nr. 46.

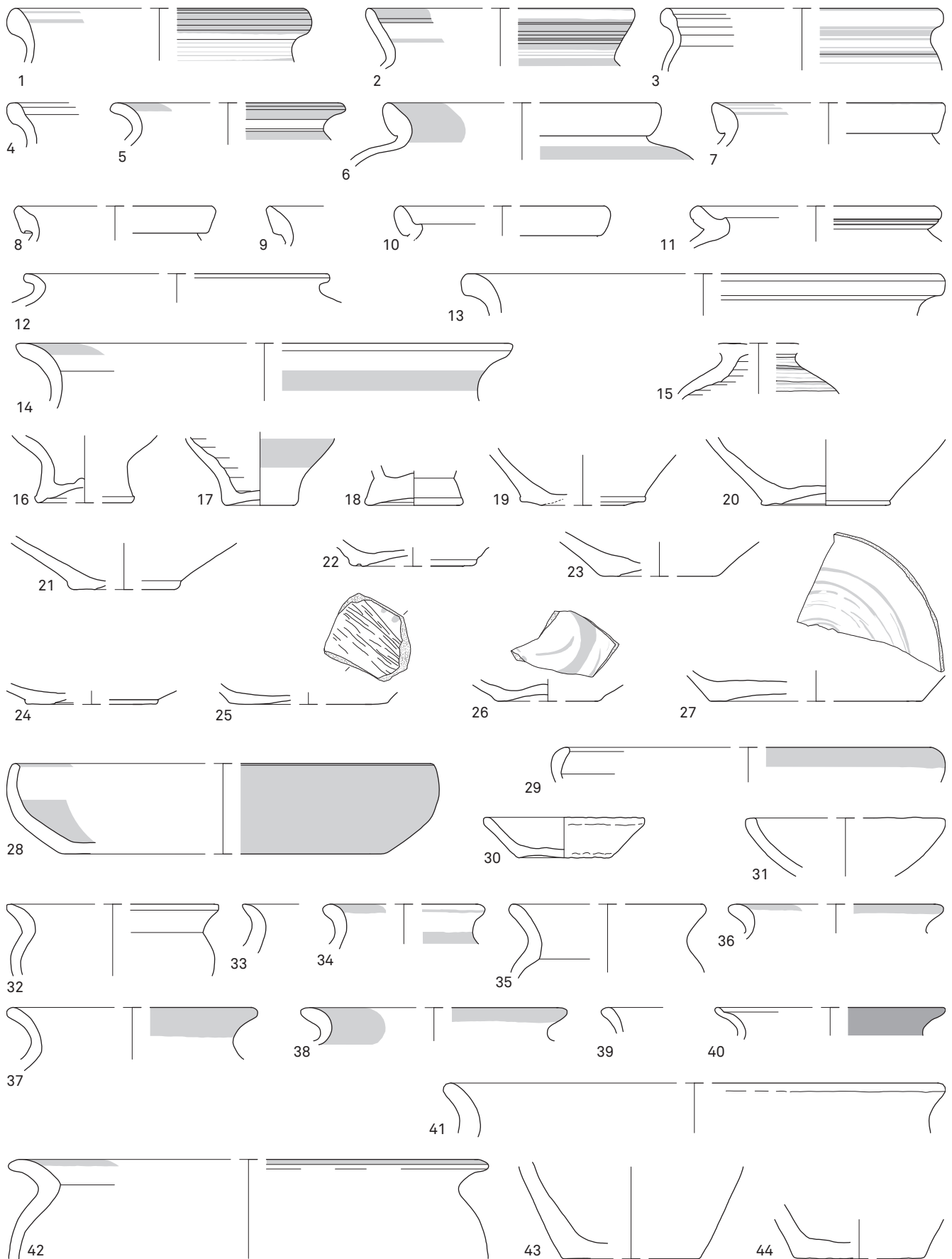


FIG. 52 Ceramiek van OS 2562 niveau 4: gewone reducerende en handgevormde waar. Schaal 1:3.
 Ceramics from OS 2562 level 4: coarse reduced and handmade wares. Scale 1:3.

helemaal op het einde van de 4de eeuw. Te Arras werd een Chenet 342 aangetroffen in contexten uit de periode ca. 390–eerste kwart 5de eeuw²⁵³. De buitenwand van de Oudenburgse randscherf is voorzien van horizontale gladdingslijnen.

In de categorie van het gewone grijze aardewerk is ook een aantal types van kookpotten aanwezig. Naast een pot met naar buiten staande rand (fig. 52: 5) is het voornaamste type de kookpot met naar buiten gebogen, hoekige, ondersneden rand (Tuffreau-Libre 1980: *vase à panse ronde* XIa; Brulet 1990: E7; Corsiez 2006: P9) (fig. 52: 7, 8, 9). Dat type, kenmerkend voor de 4de eeuw (zie 4.1.2.2), is hier vertegenwoordigd door 3 individuen. Het individu fig. 52: 6 is een variant van bovenbeschreven type. De rand is minder hoekig en niet ondersneden²⁵⁴. Daarnaast zijn er ook kookpotten met dekselgeul die geïnspireerd zijn op de Alzei 27- of variant Niederbieber 89-kookpotten in Eifelwaar (fig. 36: 28; fig. 52:10-11). Deze potten kunnen beschouwd worden als lokale imitaties van de Eifelwaarkookpotten²⁵⁵. Ook deze potten zijn te plaatsen in de tweede helft van de 4de eeuw. Een van deze individuen (fig. 52: 11), alsook een wandscherf, heeft een bleekgrijs baksel verschaald met silex. Dit baksel werd ook aangetroffen bij recente opgravingen in Saint-Quentin (l'Aisne, Fr.)²⁵⁶ en in Hérin (Valenciennes, Fr.)²⁵⁷. Hetzelfde baksel en type zijn aanwezig in het grote bassin van Oudenburg OS 4923²⁵⁸. Een derde type kookpotten is dat met concave hals en gebogen, uitstaande rand (fig. 52: 12, 13, 14). Dit type uit de Vroege en Hoge Keizertijd blijft doorleven in de laat-Romeinse tijd. Daardoor is moeilijk te zeggen of de in lagen 3 en 4 aangetroffen randscherven van dit type residueel zijn of niet. Het staat wel vast dat ze niet tot het Atrebatische maar tot het Menapische repertorium behoren. Er werden 4 individuen geteld, waarvan drie geglad zijn aan de buitenkant en/of binnenkant van de rand. De randscherf afgebeeld op fig. 52: 14 is bovendien geglad aan de onderste helft van de hals en aan de bovenkant van de schouder.

De enige handgevormde scherf uit niveau 3 was vervaardigd in het NOM HA baksel. Uit niveau 4 stammen 59 handgevormde scherven. 54 daarvan of 13 MAI werden in NOM HA gemaakt; 3 scherven (3 MAI) in GERM CHT en 2 stuks (1 MAI) in HA SHELL. Opvallend bij de NOM HA-groep zijn vooral borden en kommen met naar binnen gebogen rand en gehele of gedeeltelijke gladding (fig. 52: 28 & 29) en de (kook)potten met eenvoudig naar buiten gebogen en meestal gegladde rand (fig. 52: 32-41). De bodems fig. 52: 43 & 44 horen ook bij deze vorm. Deze kookpotvorm komt eveneens voor in HA SHELL (fig. 52: 42).

De *terra sigillata* met radstempelversiering en het voorkomen van Chenet 333 duiden erop dat het volstorten van de put in het laatste kwart van de 4de eeuw of het begin van de vijfde of mogelijk zelfs later plaatsvond. *Terra sigillata* met radstempelversiering geeft aan dat de depositie binnen de binnenbekisting zeker na 375 plaatsvond, een datering die door verschillende andere aardewerkcategorieën wordt bevestigd. Dit is het eerste niveau

waarvan de ceramiek duidelijk naar het begin van de 5de eeuw wijst. Dat neemt niet weg dat ook hier een belangrijke residuele component aanwezig is in het aardewerkensemble. Procentueel ligt die echter iets lager dan in de andere onderdelen van de context. Aan dit niveau behoren duidelijk de jongste scherven van deze context toe.

Wat de glasvondsten betreft, werden behalve 4 kleine scherfjes enkele diagnostische vondsten uit niveau 3 en 4 gerecupereerd. Een randfragment van een bolronde beker (fig. 18: 12) uit bijna kleurloos glas met een gelige schijn, kan herkend worden als een Isings 96/Trier 49a/AR 60 uit de 4de eeuw. Een zelfde identificatie geldt voor een wandfragment van een bolronde beker uit bleekgroen/kleurloos glas met groene tint (moeilijk te bepalen door de irisatie) en een randfragment (fig. 18: 13) uit haast kleurloos glas met een gelig groene schijn. Verder werd nog een vervormd brokstuk gebakken klei met glaslaag gerecupereerd uit dit puinpakket. Het is mogelijk een restant van een ovenwand, mogelijk voor glas- of andere productie²⁵⁹.

In niveau 3 zat langs de bekisting een volledige *tegula* van 40 op 31 cm. Hij zat in de vulling, maar kan oorspronkelijk mogelijk een versteviging van de bekisting geweest zijn. Verder konden hier nog 3 grote *tegula*fragmenten en 3 onbepaalde dakpanstukken gerecupereerd worden. Uit niveau 4 werden 141 stukken bouwmetaal opgegraven: vooral dakpanfragmenten (134), enkele *tubulus*stukken, en verder nog enkele fragmenten natuursteen, een *tufabrok* en een dik stuk fijne witte mortel.

De puinpakketten leverden enkele stukken uit bewerkt bot op, waaronder vooral fragmenten van kammen uit hertengewei (fig. 53). Drie fragmenten behoren tot eenzelfde individu, een dubbelzijdige kam waarvan de stukken dekplaat versierd zijn met ring-en-stippatronen en waarin nog net drie gaatjes met ijzerrestant zichtbaar zijn (fig. 53: 1). Eén randfragment was afkomstig van een groter, dubbelzijdig exemplaar (fig. 53: 2). Een klein stukje van een plaatje met nagelrestant is vermoedelijk eveneens afkomstig van een kam. Dubbelzijdige kammen werden zowel in de Romeinse als in de vroegmiddeleeuwse periode vervaardigd. De dubbelzijdige kam werd geïntroduceerd in de tweede helft van de 4de eeuw. Uit onderzoek van Romeinse en vroegmiddeleeuwse kammen uit Maastricht werd vastgesteld dat de versiering met het ring-en-stipornament kenmerkend is voor de laat-Romeinse periode.²⁶⁰ Ten slotte konden nog een centraal stuk en de onderste helft van twee priemen of haarpinnen uit bewerkt bot ingezameld worden.

Uit de puinpakketten werd verder nog een stuk witte vijzel in zandsteen (fig. 54: 1), een spinschijf in een ruw oxiderend baksel (fig. 54: 2), een speelschijf met diameter van ca. 6,5 cm gemaakt uit een *imbrex*fragment, en een stukje loodafval ingezameld. Ook 4 pleisterfragmentjes werden aangetroffen, waarvan 1 met een blauwige beschildering.

253 Tuffreau-Libre & Jacques 1992, 108.

254 Hetzelfde type werd aangetroffen op de site Doornik-Saint-Pierre (Brulet & Verslype 1999, fig. 51, nr. 81).

255 Herbin 2001, 87.

256 Pers. meded. X. Deru (Lille, 24-02-2005).

257 Pers. meded. S. Willems.

258 Mignauw 2005, 133.

259 Chemische analyse kan uitsluitend geven of we hier te maken hebben met enerzijds een stuk ovenwand met een glaslaag (bij aanwezigheid van toegevoegd soda-alkali, Na₂O, als smeltpuntverlager of

flux) of anderzijds met het natuurlijke proces van verglazing van de siliciumaanwezigheid in de klei bij extreem hoge temperaturen (bij afwezigheid van de sodaflux).

260 Dijkman & Ervynck 1998, 68-69.

De puinpakketten leverden enkele interessante vondsten uit een koperlegering op. Een stuk ketting met haak uit een koperlegering werd herkend als een onderdeel van een looppengewichtsbalans of unster²⁶¹ (fig. 19: 7). Een ringvormig stuk is vermoedelijk het oogonderdeel van een teugelgeleider (fig. 19: 8). Een klein half-fabricaat van een draadfibula (fig. 19: 9) is naar alle waarschijnlijkheid opgespit productieafval van de ateliers van de vierde fortperiode²⁶² waar verschillende indicaties voor fibulaproductie zijn aangetroffen. Verder werden nog een fragment van vermoedelijk een opzetstuk (fig. 19: 10) – een bevestigingselement voor beslag op een koffer of kistje²⁶³ –, een naald met spiraal van een draadfibula en de vermoedelijke kop van een speld of haarpin. Vier grote fragmenten van een gerivetteerd plaatwerk uit een koperlegering, vervat in een brede ijzeren rand, konden nog

niet gedetermineerd worden. Ten slotte moeten nog twee reep-fragmentjes, zeven kleine plaatvormige stukjes, waarvan twee stukjes gerivetteerd zijn en een stukje smeltbrons of bronsafval vermeld worden.

De rij van de archeologica uit de puinpakketten wordt afgesloten met een aantal weinig betekenisvolle ijzeren vondsten: vooral nagels en nagelfragmenten (124), één stuk staaf, een staafe van 3,5 cm, zes plaatvormige fragmenten, 4 brokjes schoenspijkers en een tiental onbepaalde brokjes.

4.5.4.3 De dierlijke resten

Het dierlijke materiaal van boven de dichtslibingslaag (en de 'verborgen' lens met consumptieresten) werd uitsluitend met de hand verzameld. Een inventaris toont aan dat het hier vooral consumptieresten betreft, gemengd met materiaal van andere tafonomische origine. Opvallend is dat het vondstenmateriaal in dit deel van de putvulling weinig duidelijke aanwijzingen voor het deponeren van kadavers biedt. Wel werden een groot aantal botten gevonden afkomstig van hetzelfde varkensskelet met brandsporen dat reeds aangetroffen werd in het onderliggende deel van de vulling. Verder werden een geïsoleerde, gefragmenteerde paardenschedel en een runderschedel aangetroffen, beide van een oud dier afkomstig.

Bij de zoogdierresten zitten veel vondsten van huisdieren die als vleesleveranciers dienden, vooral varken en rund. Van die laatste soort zijn opnieuw schouderbladen met doorboringen gevonden, en enkele gezaagde stukken, wellicht weggegooid in een artisaan productieproces. Beenderen van gezelschapsdieren zoals kat en hond zijn zeldzaam. De botten van paard zijn opnieuw moeilijk te interpreteren. Geen enkel bot draagt duidelijke consumptiesporen en beenderen uit alle delen van het skelet zijn aanwezig. Verder werden toch wat resten van jachtbuit aangetroffen, namelijk van oerrund, ever, ree en edelhert. Bij die laatste groep zitten wat bewerkte gewefragmenten maar ook ander

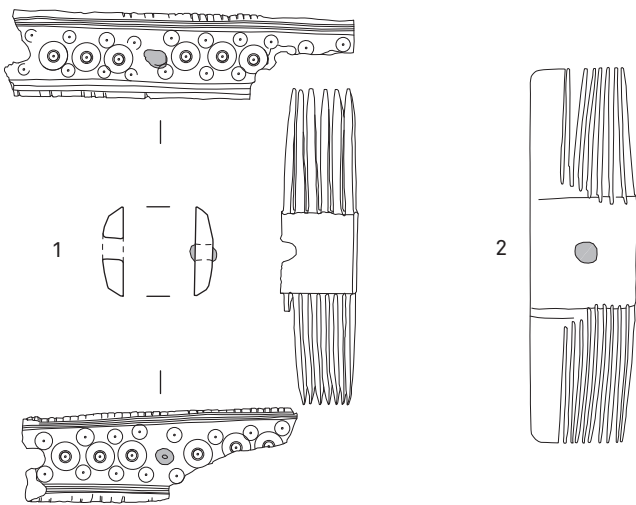


FIG. 53 Fragmenten van kammen uit hertengewei van OS 2562.

Schaal 2:3.

Comb fragments from deer antler from OS 2562. Scale 2:3.

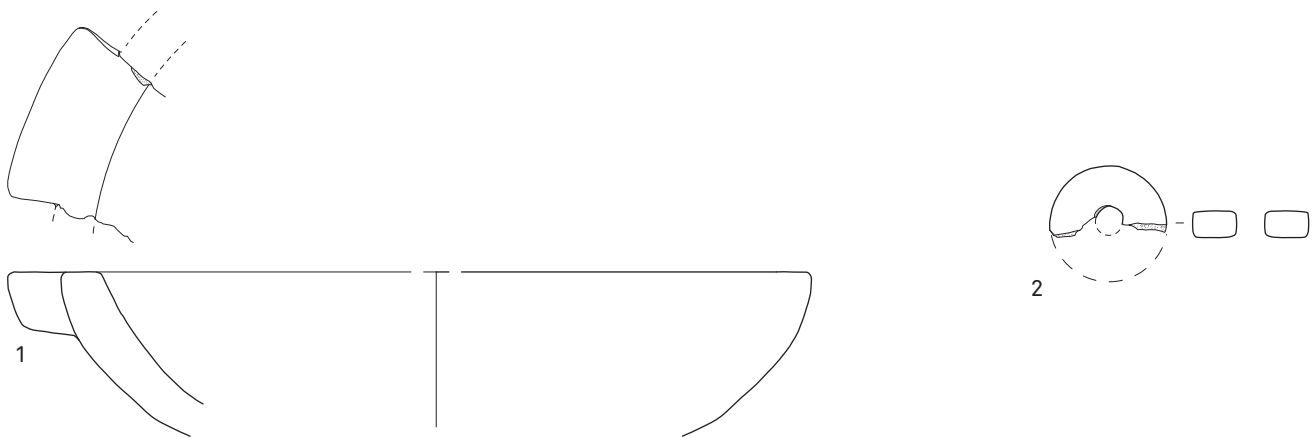


FIG. 54 Fragmenten van een vijzel (1) en een spijnschijfje (2) uit niveau 4 van OS 2562. Schaal 1:3.

Fragments of a mortar (1) and a spindle whorl (2) from OS 2562 level 4. Scale 1:3.

²⁶¹ Cfr. Mutz 1983, 24: Abb. 13, 36: Abb. 23; zie ook o.a. Grönke & Weinlich 1992.

²⁶² Zie Vanhoutte 2007b.

²⁶³ Riha 2001, 73.

FIG. 55 Schedelfragment (bovenkaak) van een bever (*Castor fiber*), uit de bovenste puinvulling van OS 2562.

Skull fragment (upper jaw) of a beaver (Castor fiber), from the uppermost debris layer of OS 2562.



skeletmateriaal is aanwezig. Voor het eerst duiken in de botensamples nu ook (schaarse) vondsten van bever (*Castor fiber*) (fig. 55) en marter op. Het is niet duidelijk of het bij die laatste om een steenmarter (*Martes foina*) of een boommarter (*Martes martes*) gaat. De steenmarter komt nu dichterbij menselijke bewoning voor dan de boommarter²⁶⁴ maar hoe het gedrag van deze soorten eeuwen terug was, is niet geweten.

De collectie omvat weinig schelpdieren, hoewel door het grote onderzochte volume toch enige 'nieuwe' soorten opduiken: de gewone haarslak (*Trichia hispida*) en de ovale poelslak (*Lymnaea ovata*) bij de land- en zoetwatermollusken, en de wulk (*Buccinum undatum*) bij de mariene schelpdieren. Eén enkele handverzamelde visrest komt van een soort die nog niet eerder was aangehouden: de pijlstaartrog (*Dasyatis pastinaca*). Die zeevis dringt soms estuaria binnen²⁶⁵.

Bij de vogels zijn er, qua nieuwe soorten, de skeletresten van de monniksgier (*Aegypius monachus*), de torenvalk (*Falco tinnunculus*) en de kraai (*Corvus corone*). Beenderen van de raaf (*Corvus corax*) doken al eerder op. De monniksgier is vandaag verdwenen uit Vlaanderen en komt nu in Europa vooral nog in Spanje voor²⁶⁶. Vermits het historisch bekende, vroegere verspreidingsgebied echter veel noordelijker reikte²⁶⁷, is het niet verwonderlijk dat de soort ook in Vlaanderen voorkwam. Voor de Lage Landen zijn alleen Romeinse vondsten bekend, meer bepaald uit Tienen²⁶⁸, Tiel (NL)²⁶⁹ en Valkenburg (NL)²⁷⁰. Ten slotte duikt in de bovenste puinvulling nog een nieuw lid van het neerhof op: de gans (naast de al eerder aangetroffen kip en eend). Het is niet met zekerheid uit te maken of het gaat om de wilde vorm, met name de grauwe gans (*Anser anser*), of om de gedomesticeerde vorm, de huisgans (*Anser anser* f. *domestica*), of om het samen voorkomen van beide vormen. Vroege, dus ook Romeinse vormen van de huisgans zijn immers moeilijk van hun wilde soortgenoten te onderscheiden.²⁷¹

4.5.4.4 Chronologie en betekenis van niveaus 3 en 4

Het bovenste deel van de binnenste put is duidelijk volgestort met vooral afbraak- en bouwpuin vermengd met afval, meestal als rest van menselijke consumptie maar ook van artisanale bewerking van dierlijke producten. Door het ontbreken van zeefstalen is het wat moeilijker uit te maken of het om een geleidelijke accumulatie dan wel om een plotse depositie van materiaal gaat maar omdat het vullen van deze put zowat de laatste aantoonbare activiteit in het *castellum* is, is het laatste scenario het waarschijnlijkst. Het gaat dus om herwerkt afval waarvan de herkomst niet te achterhalen is maar dat hoogstwaarschijnlijk afval is van de legereenheid. De dierlijke resten van het ensemble vertonen trouwens wat verschillen met (het handverzamelde deel van) de afvaldeposities onderin de schacht. Zoals gezegd lijken kadavers nu te ontbreken en zijn er minder resten van gezelschapsdieren en minder schelpen gevonden. Mogelijk heeft het afval bovenin de schacht dus een andere herkomst dan dat onderin de vulling. Het ontbreken van zeefstalen maakt een doorgedreven vergelijking echter moeilijk.

Het volledig volstorten van de structuur correspondeert waarschijnlijk met het definitieve verlaten van het *castellum* van Oudenburg. In het vondstmateriaal uit de opgravingen van de zuidwesthoek van het fort konden nog geen stukken herkend worden die met zekerheid in het begin van de 5de eeuw gesitueerd kunnen worden. Het onderzoek van het laat-Romeinse inhumatiegrafveld op ruim 400 m ten westen van het fort, dat 216 graven blootlegde, leverde met radstempel versierde *terra sigillata* op die kon gesitueerd worden in een periode van ca. 340 tot ca. 405. De meeste gespen en *fibulae* kunnen typologisch in de tweede helft van de 4de eeuw worden gedateerd, sommige wel in het eerste decennium van de 5de eeuw²⁷². Verschillende munten kunnen in het laatste kwart van de 4de eeuw worden geplaatst. Het grootste deel van de graven dateert dus uit de tweede helft van de 4de eeuw, maar enkele graven zijn waarschijnlijk te plaatsen rond

²⁶⁴ Lange *et al.* 1986.

²⁶⁵ Poll 1947, 110.

²⁶⁶ Snow & Perrins 1998.

²⁶⁷ BirdLife International 2006.

²⁶⁸ Verriest 1999.

²⁶⁹ Groot 2006.

²⁷⁰ Verhagen 1991.

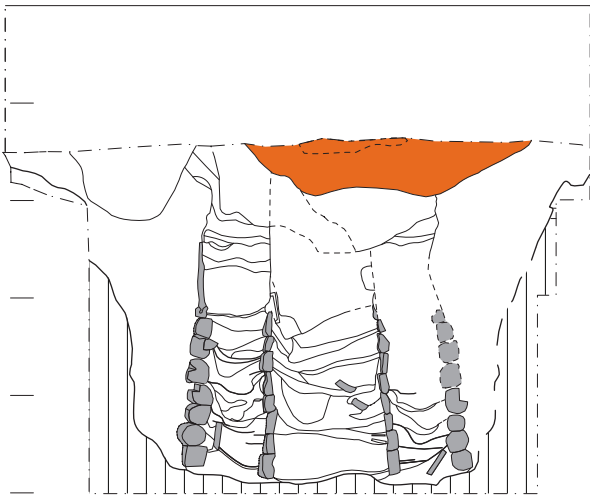
²⁷¹ Criteria volgens Bacher 1967.

²⁷² Mertens & Van Impe 1971, 33.

of kort na 400²⁷³. Geen enkel graf schijnt jonger te zijn dan het eerste decennium van de 5de eeuw²⁷⁴.

Het beeld dat vanuit de *terra sigillata* met radstempelversiering voor Oudenburg ontstaat, is vergelijkbaar met sites die tot 406 bezet zijn geweest, met name de fortificaties langs de Rijnlimes en sommige vindplaatsen in het achterland (bijvoorbeeld Heerlen). Het beeld wijkt af van diverse plaatsen in het Maasdal, waar een zekere continuïteit in de 5de eeuw geconstateerd kan worden, met diverse 'late' rolstempels zoals die die in Châtel-Chénéry geproduceerd werden en alle christelijke stempels (bijvoorbeeld Namen, Huy en Maastricht)²⁷⁵. Die ontbreken allemaal in Oudenburg. Op grond van de tot nu toe in Oudenburg teruggevonden rolstempels kan gesteld worden dat de bezetting van de site ophoudt in het begin van de 5e eeuw. Hoogstwaarschijnlijk gaat het opgeven van het *castellum* van Oudenburg gepaard met de crisis die zich voordeed in Noord-Gallië in de periode 406-410²⁷⁶.

4.6 De zwarte laag (niveau 5)



4.6.1 Samenstelling en tafonomie

De rest van de kuil is opgevuld met een 'zwarte laag' die de volledige site na de Romeinse periode heeft afgedekt: een zwart-bruin lichtlemig zandpakket met veel schelp- en bouwpuinfragmenten. Vlakdekkend en profielonderzoek van de zuidwesthoek van het Romeinse fort heeft uitgewezen dat deze accumulatie gedurende twee fasen plaatsgreep: een vroegmiddeleeuwse ophoging waarna een Karolingische occupatie plaatsvond op de site, en een volmiddeleeuwse accumulatie²⁷⁷. De zwarte laag die de depressie van de waterput heeft genivelleerd, moet dus in de vroegmiddeleeuwse periode gesitueerd worden. Uit een eerste onderzoek van dat pakket over de hele site blijkt dat het grotendeels samengesteld is uit herwerkt Romeins vondstenmateriaal, vooral uit de laat-Romeinse periode.

Op het niveau van de top van de waterput lag centraal in de structuur een pakket dat rijk was aan vooral grote dakpanfragmenten

en wat Doorniksekalksteenbrokken. Mogelijk betreft het hier het restant van een opgebroken vroegmiddeleeuwse haardplaats.

4.6.2 De archeologica

De vondsten uit de zwarte laag die de waterput heeft genivelleerd, zijn opgespit materiaal dat zich in secundaire positie bevindt en ons geen informatie oplevert over de context van de dubbele waterput. Vermeldenswaard zijn wel de vier ingezamelde munten die uit de 4de eeuw stammen en die representatief zijn voor de chronologie van het kamp in de 4de eeuw: een bronzen aes 3 van het *Securitas reipublicae*-type van een onbepaald atelier, te dateren in de periode 364-375 (Vz.: borstbeeld naar rechts; Kz.: Victoria naar links) (*RIC* ix, p. 64 nr. 9 (type)), een onbepaalde munt uit het midden van de 4de eeuw (Vz.: borstbeeld met pareldiadeem naar rechts; Kz.: gecorrodeerd) en een *nummus* in biljoen van het *Gloria exercitus*-type (2 standaarden) van een onbepaald atelier en te dateren 330-335 (Vz.:]G, borstbeeld naar rechts; Kz.: twee soldaten elk met standaard). De overige zes munten waren volledig gecorrodeerd maar kunnen op basis van de diameters vermoedelijk tussen 270 en 400 gedateerd worden.

In totaal werden 142 aardewerkscherven uit dit pakket ingezameld. Ze vertellen ons echter niets over de context van de dubbele waterput zelf. De drie fragmenten *terra sigillata* met radstempelversiering die in het laatste kwart van de 4de eeuw kunnen gedateerd worden, gelden als *terminus post quem* voor deze accumulatie die echter na het einde van het *castellum* en in de vroegmiddeleeuwse periode moet gedateerd worden. Toch leverde dit pakket ter hoogte van de dubbele waterput geen vroegmiddeleeuwse scherf op, wat niet verrassend is aangezien naar schatting minstens 90 % van de zwarte laag uit Romeins materiaal blijkt te bestaan.

4.6.3 De dierlijke resten

Het dierlijke materiaal uit de 'zwarte laag', een pakket dat ongeveer de hele site afsluit, is geïnventariseerd voor twee delen van de opgraving: de zone net boven de dubbele waterput en een profiel wat verderop²⁷⁸. Wegens de complexe tafonomie van deze afzetting en het feit dat materiaal uit een zeer brede chronologische periode door elkaar gemengd zit²⁷⁹, worden de dierlijke vondsten hier niet verder besproken.

5 De onderlinge samenhang, chronologie en functie van de structuur

5.1 Een tweefasige structuur?

Hoewel de stratigrafische relaties van de verschillende onderdelen van de waterput op het terrein suggereerden dat de dubbele constructie als één geheel werd geplaatst en er geen vergravingen werden vastgesteld, blijkt uit het dendrochronologische onderzoek en uit de studie van de archeologica dat deze dubbele waterput effectief in meer dan één fase is aangelegd (fig. 56 en 57).

²⁷³ Mertens & Van Impe 1971, 34.

²⁷⁴ Mertens & Van Impe 1971, 36.

²⁷⁵ Zie Bakker *et al.* (in voorbereiding).

²⁷⁶ Zie Roosens 1967, 102; Oldenstein 2006, 49.

²⁷⁷ Zie Vanhoutte 2007b, 224-228.

²⁷⁸ Fret 2005 & 2006.

²⁷⁹ Vanhoutte 2007b, 227-228.

Aangezien minstens een deel van de balken van de buitenbekisting duidelijk recuperatiehout is, geeft de vastgestelde veldatum van het hout van de buitenbekisting geen sluitende datering voor de bouw van de eerste putfase. Er kan enkel met zekerheid gesteld worden dat de aanleg van de buitenbekisting dateert van na ca. 266 (de veldatum) en van vóór 329, wat de jongst mogelijke veldatum van het tussenframe is dat als uiterste *terminus ante quem* moet beschouwd worden voor de eerste putfase.

Er werd geen vergraving vastgesteld voor de eventuele aanleg van het tussenframe; het is veeleer in de zandlaag op de bodem van de put weggezakt. Het deed waarschijnlijk dienst als steun voor planken bij het ruimen van de grote put. Omdat het frame niet op de bodem van de put lag, was de buitenbekisting moge-

lijk al geruime tijd in gebruik toen het werd geplaatst en in het putsediment wegzakte.

De munten en het aardewerk uit het onderste deel van de aanlegtrechter stammen merkwaardig genoeg net als de dendrochronologische datering uit de tweede helft van de 3de eeuw, veeleer de latere 3de eeuw, wat lijkt aan te geven dat de bouw van deze put veeleer in de eerste helft van de tijdsspanne 266–329 zou kunnen vallen dan in de tweede. Dat zou betekenen dat de put maximaal een zestigtal jaar functioneerde en geruimd werd vooraleer het tussenframe erin terecht kwam. Onder dit tussenframe en op de bodem van de eerste putfase bevond zich echter een laat-Romeinse scherf *terra sigillata* met radstempel UC-324 uit de 4de eeuw. Ofwel behoorde die oorspronkelijk al tot de in-

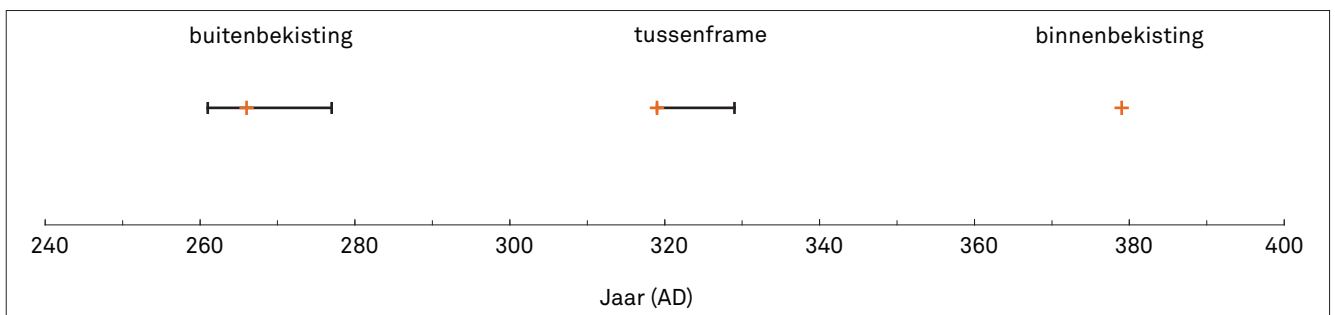


FIG. 56 De situering van de verschillende veldata gerelateerd aan het tussenframe, de binnen- en buitenbekisting. Het plusteken geeft de positie van de meest waarschijnlijke veldatum aan, de horizontale lijnen bakenen het interval af waarbinnen de werkelijke veldatum kan liggen (95% betrouwbaarheidsinterval).

Visualisation of the felling dates associated with the wooden frame, the interior and exterior construction of the double well. The plus mark indicates the most probable felling date, where horizontal lines demarcate the 95% confidence interval for this date.

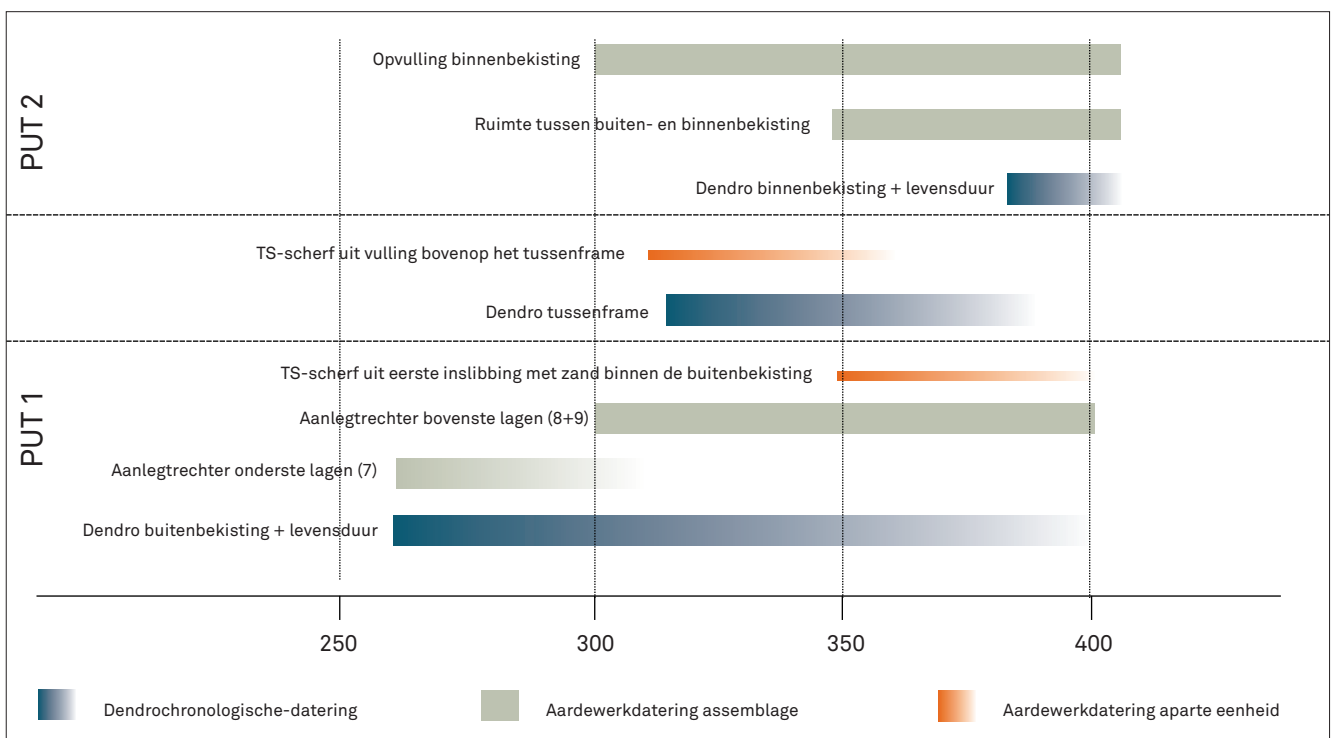


FIG. 57 Schematische voorstelling van de fasering van de dubbele waterput gebaseerd op de dateringen voortkomend uit de dendrochronologie en de ceramiek.

Schematic representation of the phasing of the double well based on the dating evidence from the dendrochronological and ceramic analyses.

gespoelde, niet-geruimde zandbodem; dan geeft deze datering aan dat de eerste putfase minstens tot rond midden 4de eeuw functioneerde. Ofwel is de scherf vanuit de vulling van de eerste put bovenop het tussenframe in de onderliggende laag gedrukt; dan dateert die de opgave van de putfase.

Opmerkelijk is ook het chronologische verschil tussen de onderste lagen binnen de aanlegtrechter (niveau 7) die enkel 3de-eeuws aardewerk bevatten en de bovenliggende lagen (niveaus 8 en 9) die ook jonger aardewerk opleverden. Waarschijnlijk is het eerder toevallig dat die grens net samenvalt met de vermoedelijke oorspronkelijke grondwatertafel. Toch is het niet ondenkbaar dat de aan zuurstof blootgestelde putdelen na verloop van tijd vervangen moesten worden en dat men de bekisting van de eerste put van een nieuw bovendeel moest voorzien.

De nivellering van de site na de vierde fortperiode en het chronologische hiaat in de aangetroffen ceramiek en de munten wijzen op een onderbreking in de occupatie van het *castellum* tussen eind 3de eeuw en het tweede kwart van de 4de eeuw. Indien de eerste putfase al in de latere 3de eeuw zou zijn aangelegd, betekent het plaatsen van het tussenframe op de bodem misschien dat de put geruimd werd na een periode van inactiviteit door een hiaat in de bewoning. Hier moet wel de bedenking gemaakt worden dat de periode eind 3de eeuw–begin 4de eeuw algemeen als een heel moeilijk aan te wijzen periode wordt beschouwd op basis van de ceramiek en de munten.

Na 379/380 werd besloten om een nieuwe put te bouwen, binnen de reeds bestaande maar wellicht niet meer functionerende eerste put. De aanleg van deze binnenbekisting (putfase 2) gebeurde volgens het dendrochronologische onderzoek zeker na 379/380. Dat de binnenbekisting niet perfect centraal in de buitenbekisting is aangelegd, kan bevestigen dat het hier een latere constructie betreft. Bij een als dubbele constructie geconcipeerde structuur zou de centrale schacht hoogstwaarschijnlijk perfect centraal zijn opgebouwd. De tweede putfase werd dus geplaatst binnen de op dat moment reeds maximaal 120 jaar oude buitenste putfase. Het feit dat men deze nieuwe put bouwde, wijst erop dat de andere niet meer voldeed.

Het staat buiten kijf dat de ruimte tussen beide bekistingen gelijktijdig met de aanleg van de binnenbekisting is opgevuld. De tweede put werd opgebouwd binnen de droge en volledig lege binnenzijde van de eerste put en de tussenruimte werd tijdens de bouwwerken geleidelijk mee naar boven toe aangevuld. Wellicht werd de oude put vooraf geruimd en werd het water gehoosd of weggepompt bij de bouw van deze tweede put. De aanleg van deze tweede constructie vergde immers toch wat tijd. De vele moslagen die tussen beide bekistingen zorgvuldig werden aangelegd, wijzen daarop. Enkele keren kon ook worden vastgesteld dat de moslagen tussen de naden van de bekisting van de tweede putfase doorliepen, maar niet tussen die van de eerste fase. De oude put was dus inderdaad zeker niet opgevuld, maar wel zichtbaar en droog toen men er de nieuwe in aanbracht.

Die laatste put functioneerde maximaal een twintigtal jaar want op basis van het aardewerk en één munt werd hij in extremis reeds rond het einde van de 4de eeuw opgevuld.

Concluderend kunnen we de eerste putfase ofwel in de latere 3de eeuw plaatsen met een hergebruik na het hiaat in de occupatie in het tweede kwart van de 4de eeuw, ofwel is de aanleg pas in die laatste periode te dateren. Hoe dan ook functioneerde de put in het tweede kwart van de 4de eeuw, maar voor hoelang kan niet afgeleid worden uit de archeologica. Daarna werd de structuur opgegeven en was er uiteindelijk een heraanleg met de binnenbekisting in het laatste kwart van de 4de eeuw.

5.2 Parallellen en andere meervoudige structuren

De dubbele waterput van Oudenburg is geen uniek geval. Het gebruik van het in elkaar plaatsen van bekistingen was zelfs al gekend tijdens het neolithicum. Op de bandkeramische nederzetting van Erkelenz-Kückhoven (DE) kwam een waterput aan het licht met maar liefst drie in elkaar geconstrueerde bekistingen²⁸⁰. De buitenste bekisting had een zijde van ca. 3 m; de middelste met zijde 1,6 m vertoonde eenzelfde constructiewijze. In de vulling van die laatste werd nog een derde bekisting aangetroffen met een zijde van ca. 1,1 m. Volgens de archeologen betreft het telkens een renovatie tijdens de gebruikperiode²⁸¹.

Verschillende Romeinse sites hebben een dubbele waterput opgeleverd. Op een Romeinse nederzetting in Poing bij München (DE) werd een waterput met dubbele bekisting uit dezelfde periode als de Oudenburgse structuur opgegraven. De binnenbekisting leverde er een dendrochronologische datering van 393 n.Chr. op terwijl de buitenbekisting een datering van 131 n.Chr. gaf. De dubbele structuur werd geïnterpreteerd als een tweefasige constructie met een reactivering van een oude waterput²⁸², na ca. 260 jaar!

In een Romeins cultuscentrum in Osterburken (DE) werd een waterreservoir met twee bekistingen met dimensies gelijkaardig aan die van de Oudenburgse waterput blootgelegd. De structuur werd eveneens geïnterpreteerd als een tweefasige constructie. Centraal binnen de oudste bekisting, te dateren rond 175 n.Chr., werd een kleinere en hogere bekisting aangelegd die chronologisch in verband te brengen is met de bouw van het tempelcomplex op een hoger niveau in 207. De waterput werd volledig gevuld en afgedekt vóór 226, toen een nieuw bouwproject resulteerde in een duidelijke nivellering van het gehele terrein²⁸³. Een opmerkelijk onderdeel van deze waterput is de vulling van steriele blauwe leem tussen beide bekistingen, een vulling die in zekere zin kan worden vergeleken met de vulling van klei en vrij schoon zand in de tussenruimte van de Oudenburgse waterput.

In Schliengen (DE) werd een Romeinse waterput met een vierkante buitenbekisting met zijde 1,9 m en een binnenbekisting van 1,4 bij 1,6 m aangetroffen²⁸⁴. Ook in Londen, op de site *Cheapside baths*, werd een dubbele structuur opgegraven. ‘Well 4’, een waterput van

²⁸⁰ Weiner 1995 (met bibliografie); Lehmann 2004, 245–255.

²⁸¹ Weiner 1995, 181–182.

²⁸² Pietsch 2006, 343.

²⁸³ Schallmayer & Preuss 1994, 22, 24.

²⁸⁴ Pers. meded. Lars Blöck, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Abteilung Provinzialrömische Archäologie.

5,80 bij 2,5 m, die een dendrochronologische datering in de Flavische periode opleverde en waarvan de vondsten uit de opvulling tot ca. 160 kunnen worden gedateerd, werd in de late 2de eeuw hergebruikt. Daartoe werd een kleine vierkante waterput ingeplant in de noordoostelijke hoek van de oorspronkelijke structuur²⁸⁵.

In tegenstelling tot voorgaande structuren werd in York (GB) een dubbele waterput gevonden die wel gebouwd was als een eenfasige constructie. Hij werd aangelegd in de late 2de eeuw n.Chr. en bleef in gebruik tot de late 4de eeuw²⁸⁶. De ruimte tussen beide bekistingen was gevuld met keien. Volgens de archeologen ondersteunt dat het idee dat het diepste deel van de waterput mogelijk gebruikt werd als zinkput waarbij de ruimte tussen beide bekistingen dienst deed als filter. Dat zorgde ervoor dat grondwater via de omringende natuurlijke afzettingen door het keienpakket sijpelde waardoor een niet-gecontamineerd waterreservoir ontstond in de binnenste waterput²⁸⁷. Deze constructie doet de vraag rijzen of de vullingen uit de andere voorbeelden ook niet in verband kunnen gebracht worden met waterzuivering.

5.3 De functie van de structuur

De grootte van de oorspronkelijke, buitenste structuur met zijde ca. 2,9 m doet een dubbele functie vermoeden: een waterput voor grondwater zowel als een opvangbekken voor regenwater. Het tussenframe diende waarschijnlijk als steun bij het ruimen van de grote put.

De latere, binnenste structuur samen met de intentioneel aangelegde sequentie van klei-, mos- en zandlagen is moeilijker te interpreteren. Het dikke kleipakket op de bodem van de schacht tussen beide bekistingen en de klei die op de buitenzijde van de binnenbekisting was gesmeerd, lijken erop te wijzen dat hier zowel water dat vanonder kwam als zijdelings infiltrerend water tegengehouden moest worden.

De dubbelwandige constructie doet denken aan vol- en laatmiddeleeuwse filtercisternes in Franse en Duitse kastelen. Daarbij werd in een buitenste put of tank die gevuld was met filtrerend zand, kiezel en/of steenslag het water dat van de daken opgevangen werd naar een centrale schacht geleid. Die centrale put was vaak bekleed met klei om de reinigingsgraad te verhogen. De klei verhinderde het water te vroeg in de centrale schacht binnen te dringen en verplichtte het te zakken tot de bodem van de put²⁸⁸. Voor dat filtersysteem was de centrale put onderaan echter wel dichtgemaakt.

De moslaagjes tussen de planken van de binnenbekisting doen denken aan het gebruik van slaalmossen als voegmateriaal voor het afdichten tussen planken in houten constructies. Zo werd

het binnendringen of buitenstromen van lucht of water verhindert. Dat breekmoss is gedocumenteerd vanaf het neolithicum²⁸⁹, tijdens de Romeinse tijd²⁹⁰ tot de middeleeuwen²⁹¹ en later²⁹², zowel bij scheepsbouw, bij de aanleg van waterputten als bij huizenbouw. In de waterput van Oudenburg beperkte het mos zich echter niet tot de ruimte tussen de planken maar betreft het hele lagen die oorspronkelijk als horizontale niveaus waren aangelegd tussen beide bekistingen. Breekmoss kan het waarom van deze moslagen deels verklaren, maar deze verklaring is zeker niet sluitend.

Het gebruik van grote hoeveelheden mossen is niet alleenstaand. Blijkbaar werden in de Romeinse periode verschillende slaalmossen (zoals bronsmos, glanzend etagemos, gewoon haakmos, groot laddermos) in grote aantallen verzameld voor allerlei doeleinden: als strooisel, verpakkingsmateriaal, isolatie en absorptie²⁹³. Mossen waren ook aanwezig in een Romeinse gracht die als riool van het badhuis werd gebruikt in het fort van Bearsden (GB). Dat fort lag langs de Muur van Antoninus Pius en was slechts kortstondig bezet midden 2de eeuw n.Chr.²⁹⁴. In het Noord-Engelse fort van Vindolanda werden houten schrijftabletten gevonden in een laag met stro, urine, uitwerpselen en veel mossen die hun groene kleur hadden behouden²⁹⁵. Werden deze mossen gebruikt voor de persoonlijke hygiëne²⁹⁶, of geven ze een vroege vorm van composttoilet aan?

Moesten de moslagen in de tussenruimte tussen beide bekistingen van de Oudenburgse waterput lekkage vermijden? Of hadden ze een specifieke functie bij de constructie van de binnenbekisting? Het lagensysteem doet denken aan een filterende functie. Een gebruik als filtersysteem lijkt echter incompatibel met de open bodem van de structuur die toeliet dat grondwater vrij in en uit stroomde. Misschien moest enkel contaminatie van water komende van de zijanten vermeden worden? Moest onzuiverheid in het water van opzij uitgesloten worden? Dat de binnenbekisting besmeerd was met klei, kan daarmee in verband staan.

De mineralogische analyse van de gele korsten op de klei uit de tussenruimte lijkt ons de verklaring aan te reiken. De vastgestelde jarosietneerslag verwijst naar een ijzer- en zwavelrijkdom in de grond, vermoedelijk het gevolg van vroegere ijzerbewerking in deze zone, die een significant effect zal gehad hebben op de kwaliteit van het grondwater. Vermoedelijk diende de specifieke aanleg van alternerende zand-, klei- en moslagen als een filter om de kwaliteit te verhogen van het water dat zijdelings de put infiltreerde. We zouden in dat geval eerder aan een verticale aanleg van de lagen kunnen denken maar mogelijk moeten de moslagen veeleer als wicken voor het te filteren water beschouwd worden en was deze aanleg veel gemakkelijker.

²⁸⁵ Blair *et al.* 2006, 35-36.

²⁸⁶ Carver *et al.* 1978, 25.

²⁸⁷ Carver *et al.* 1978, 28.

²⁸⁸ Zie Höhne 2002; Metz Gama 1992, 141.

²⁸⁹ Zie o.a. Knörzer 1999, 83.

²⁹⁰ Zie o.a. Knörzer 1999, 84. Zie ook bijvoorbeeld bij het vrachtschip de 'Woerden 7' (NL) (Blom *et al.* 2006) en de vaartuigen ontdekt in het haventerrein van het *castellum Nigrum Pullum*

(Zwammerdam, NL) (zie o.a. De Weerd & Haalebos 1973).

²⁹¹ Frahm & Wiethold 2004. Om de huid van een houten schip waterdicht te maken, werden de naden tussen de gangen of planken voorzien van een vulmiddel, het zogenaamde breekmoss. In de laatmiddeleeuwse scheepsbouw in West-Europa werden daarvoor verschillende vulmiddelen gebruikt, zoals mos, haar en wol. In het stroomgebied

van de Rijn werd meestal mos aangewend. Zie Vlierman 1996, 19; van Holk 2001, 77.

²⁹² Lewis 1981.

²⁹³ Seaward & Williams 1976.

²⁹⁴ Dickson 1979, 439-440.

²⁹⁵ Seaward & Williams 1976; Seaward 1993; zie ook: <http://vindolanda.csad.ox.ac.uk/tablets/TVI-I-I.shtml> (genoteerd 1 maart 2008).

²⁹⁶ Dickson 1979, 441.

Het staat buiten kijf dat de voorbereiding van de aanleg van de binnenbekisting met opvulling van de tussenruimte veel tijd heeft gekost. Opvallend veel mossen werden verzameld en gebruikt. Voor het nog bewaarde gedeelte van de put is minstens ca. 30 m² mos aangebracht. Dat gebeurde dikwijls in dikke lagen, zwaar samengedrukt, maar nu nog tot 2 cm dik. Oorspronkelijk waren ze zeker veel dikker. Plaatselijk zijn ook dunnere lagen aangebracht, die door het uitzakken van de laag als verspreide lenzen te zien waren. Als we ervan uitgaan dat die moslagen ook in het bovenste, niet geconserveerde gedeelte aanwezig waren, dan is naar schatting zo'n 62 m² mos aangebracht. Het verzamelen van deze mossen heeft minstens een mandag in beslag genomen²⁹⁷, de transporttijd niet meegeteld.

5.4 De chronologie van de waterput: het historische kader

De periodes die door de velddata uit het dendrochronologische onderzoek worden gemarkeerd, vertegenwoordigen drie belangrijke fasen in de occupatiegeschiedenis van het Oudenburgse *castellum*. Het gaat daarbij om de vierde en vijfde fortperiode waarvan de bestaansredenen in verband te brengen zijn met bepaalde activiteiten van Romeinse keizers in het noordwesten van het Romeinse Rijk.

5.4.1 Postumus

De vierde fortperiode van Oudenburg, waarin mogelijk de aanleg van de eerste putfase van OS 2562 te situeren is en zeker het constructiehout van de buitenste bekisting, moet waarschijnlijk gedateerd worden ca. 260–280. Vermoedelijk werd in deze fase de verdedigingsmuur van het *castellum* in steen aangelegd, wat samen met andere elementen wijst op een meer permanente en belangrijke militaire activiteit in deze regio. Het is de periode van het Gallische Rijk (260–274 n.Chr.), een afscheidingsrijk gesticht door Postumus, bevelhebber van het Rijnse leger, na een opstand door zijn troepen in 260. Die opstand vond plaats tijdens de naweën van de gevangenneming van Valerianus door de Sassanidische Perzen²⁹⁸.

Postumus mat zichzelf de titel van *Restitutor Galliarum* toe, wat erop wijst dat hij na een periode van chaos zorgde voor herstel in Gallië en het grensgebied van de Rijn²⁹⁹. Na de dood van Severus Alexander in 235 werd de periode tot 284 immers gekenmerkt door burgeroorlogen en troonstrijd met een opeenvolging van een vijftigtal 'soldatenkeizers'. Bovendien werd het noordwesten van het Romeinse Rijk meer en meer geteisterd door Germaanse invallen die in het derde kwart van de 3de eeuw alsmat belangrijker en gewelddadiger werden³⁰⁰. Postumus en zijn opvolgers Laelianus, Marius, Victorinus en vader en zoon Tetricus I en II heersten over een rijk dat het officiële Romeinse Rijk imiteerde, met onder andere een senaat en twee jaarlijks

gekozen consuls. Behalve door hun eigen Germaanse troepen werden ze ook gesteund door die van Gallië, Spanje, *Britannia*³⁰¹ en *Raetia*³⁰².

Geregeld werd het Gallische Rijk aangevallen door Franken en Alamannen. De invallen kwamen zowel van over land als van over zee. Hun verloop wordt door verschillende onderzoekers afgeleid van de verspreiding en de concentratie van muntschatten in die periode³⁰³. In 260 en 268 werd een groot aantal muntschatten aan de grond toevertrouwd in Noordwest-Gallië. De muntschatten van 260 vertonen een sterke concentratie in de westelijke provincies van België en in het noordwesten van Frankrijk tot aan de Somme³⁰⁴. De muntschatten van 268 werden vooral gevonden in de kustvlakte van Noordwest-Gallië³⁰⁵.

Er zijn heel wat aanwijzingen dat er behalve vlootactiviteiten ook belangrijke troepenconcentraties waren langs de kusten van Gallië. Zonder twijfel waren de havens langs de kust van *Gallia Belgica* en *Germania Inferior* beveiligd. Het Kanaal was immers de vitale verbinding tussen het continent en *Britannia* dat zeker economisch een zeer belangrijk deel vormde van het Gallische Rijk. De vlooteenheden van de Gallische keizers zullen een belangrijke rol gespeeld hebben in deze kustverdediging.

J. Boersma schreef reeds in 1967 dat het noorden van Gallië voorzien moet geweest zijn van een kustverdedigingssysteem³⁰⁶. Hij merkte belangrijke pieken op in het aantal munten van de periode van het Gallische rijk in Aardenburg, Domburg en Schouwen³⁰⁷. Aardenburg ligt ongeveer 32 km ten oosten van Oudenburg. Het lag aan het einde van de Zandstraat, het Romeinse wegtracé dat vertrok in Oudenburg en Brugge aandeed. Net als Oudenburg lag de militaire site van Aardenburg op een zandrug die over de kustvlakte uitkeek. Schouwen en Domburg lagen langs beide zijden van het estuarium van de Oosterschelde, het belangrijkste mondingsgebied van de Schelde in de Romeinse tijd. Domburg was waarschijnlijk een belangrijke centrale plaats, te oordelen naar de overblijfselen van een tempel gewijd aan Nehalennia en andere godheden³⁰⁸.

Ook de oprichting van het stenen fort van Oudenburg moet gezien worden in het licht van deze belangrijke activiteit tijdens het Gallische Rijk. Het *castellum* van Oudenburg ontwikkelde zich tot een onderdeel van een goed uitgebouwd kustverdedigingssysteem. Ook in *Britannia* was er een belangrijke militaire reorganisatie op het einde van de 2de en de eerste decennia van de 3de eeuw met de ontwikkeling van een kustverdediging³⁰⁹.

De grote hoeveelheid imitatie-*antoniniani* van Tetricus I en II en van tijdgenoten is kenmerkend voor de jongste lagen van deze fortperiode³¹⁰. Die piek is niet het enige dat Oudenburg gemeenschappelijk heeft met Aardenburg. Uit ceramologisch

297 Voor het breeuwen (*chinking*) van een blokhut van 5 bij 7 meter werden 12 plastic vuilniszakken mos verzameld. Dit duurde ca. 8 manuren, in een zeer mosrijk gebied (Lewis 1981). Bij een voegdiepte van 15 cm en een tiental balken komt dit neer op ca. 50 m².

298 König 1981; Drinkwater 1987.

299 Brulet 2006b, 43.

300 van Es 1981², 47-48.

301 König 1981; Drinkwater 1987.

302 Bakker 1993.

303 Delmaire trekt deze visie echter in twijfel en nuanceert de betekenis van de muntschatten als getuigen van onveiligheid (Delmaire 1995). Kropff weegt echter de 'onrust'-hypothese af tegen de 'monetaire' hypothese en argumenteert dat die laatste minder waarschijnlijk is en verworpen moet worden (Kropff 2007).

304 Rogge 1996, 81.

305 Gricourt 1988; Rogge 1996, 81; van Heesch 1998, 150.

306 Boersma 1967, 76.

307 Boersma 1967, 70, 71, 76.

308 Hondius-Crone 1955.

309 Pearson 2002, 53 e.v.

310 Vanhoutte 2007b, 217.

onderzoek blijkt dat bepaalde niveaus uit Aardenburg eenzelfde aardewerkspectrum opleveren als ensembles uit de vierde fortperiode van Oudenburg³¹¹. Niet alleen de aardewerktypes maar ook de baksels zijn identiek wat erop wijst dat beide sites in dezelfde periode werden bevoorraad met dezelfde producten. De tweede subfase in de vierde fortperiode van Oudenburg, die een lichtjes verschillend aardewerkspectrum vertoont met onder andere meer Noord-Franse producten, is mogelijk iets later te dateren, namelijk rond 270–280 n.Chr. De einddatum van de vierde fortperiode is echter moeilijk te bepalen; Tetrici-imitaties bleven immers nog in circulatie tot in het eerste kwart van de 4de eeuw³¹². Misschien is het verlaten van het fort op het einde van de vierde fortperiode in verband te brengen met de invasies die onze gewesten hebben geteisterd op het einde van het derde kwart van de 3de eeuw³¹³.

5.4.2 Constantijn I

De volgende periode van gebruik van de waterput valt vermoedelijk samen met een herbezetting en een renovatie van het stenen fort. Deze periode, door het dendrochronologische onderzoek te plaatsen na ca. 319–329 n.Chr., valt onder de regeringsperiode van Constantijn de Grote (306–337). Een piek in het aantal munten op de site uit de periode 330–340 bevestigt een intense occupatie van het Oudenburgse *castellum* in het tweede kwart van de 4de eeuw³¹⁴. Een piek in het muntverlies van stukken geslagen in de periode 330–340 is vrij algemeen over het gehele Romeinse Rijk. De verklaring daarvoor ligt in de totale vernieuwing van de muntstock en de vermoedelijke omsmelting van de oudere en zwaardere stukken van een beter gehalte wat waarschijnlijk verband hield met de voortdurende prijsinflatie. Er werden nu opnieuw lage denominaties in circulatie gebracht en die lagere waarden gingen natuurlijk gemakkelijker verloren³¹⁵.

Het bestuur van Constantijn I betekende een periode van herstel en bloei. Het was deze keizer die er aan het begin van de 4de eeuw in slaagde om na enkele tientallen jaren van chaos het Romeinse gezag aan de noordwestelijke grens van het Romeinse Rijk te herstellen³¹⁶. Hij deed dat niet alleen door de grens te consolideren met een defensief systeem van diep geëchelonneerde vestingrijen maar ook door offensief optreden³¹⁷.

De bouw van de grote stenen brug over de Rijn bij Keulen in 310 en het bijbehorende stenen fort bij Köln-Deutz zijn een illustratie van het herstel van de noordwestelijke grens. Ook de nieuwe vestingen in Dormagen, Krefeld-*Gellep*, Maastricht, Cuijk en Nijmegen markeren dit³¹⁸. Constantijn herstelde ook de versterkingen langs de weg Keulen-Bavay, een defensief bouwprogramma in de diepte dat door Gallienus of door de Gallische keizers of door Probus en Aurelianus in de latere 3de eeuw was opgezet maar door Diocletianus was verlaten³¹⁹. Het nieuwe militaire concept dat hij er vorm gaf, bestond uit de twee *castella*

Maastricht en Liberchies II, en een serie wachttorens in Hulsberg, Braives, Cortil-Noirmont, Morlanwelz II en mogelijk Givry³²⁰. De vele mijlpalen opgericht ter ere van keizer Constantijn langs dit wegtracé bevestigen dat bouwprogramma³²¹.

Constantijn hervormde bovendien het leger³²² en riep een veldleger in het leven, de *comitatenses*. De militaire politiek van Constantijn was aangepast aan zijn tijd en was gefocust op mobiliteit. Daardoor werden er ook vele *castella* en baanposten ingeplant diep in het rijk. De militaire reorganisatie van Constantijn bleek doeltreffend tot het midden van de 4de eeuw³²³. Ook de herbezetting van het *castellum* moet vermoedelijk in het licht van die consolidatiepolitiek bekeken worden.

5.4.3 Gratianus

De aanleg van de binnenste bekisting of tweede putfase moet ca. 379–380 gedateerd worden. Die activiteit vond plaats onder de regeringsperiode van Gratianus (367–383), zoon van Valentinianus I (364–375).

Mogelijk vangt deze subfase in de vijfde fortperiode reeds aan onder Valentinianus. J. Mertens had al op basis van de datering van de grafgraven van het militaire grafveld van Oudenburg het vermoeden dat het *castellum* gerenoveerd werd en van een nieuwe troepenafdeling werd voorzien in de periode van Valentinianus I³²⁴. Door die keizer werden immers rond 369 belangrijke troepenbewegingen doorgevoerd³²⁵. Die waren noodzakelijk als reactie op de invallen van Frankische stammen. In de 4de eeuw waren de overwegend militaire versterkingen in onze streken geïsoleerde posten. Het buitengebied geraakte meer en meer in handen van Frankische immigranten, al dan niet met instemming van het Romeinse gezag³²⁶. Die Frankische aanwezigheid is in Vlaanderen aangetoond op de sites van Donk en Neerharen-Rekem³²⁷. Valentinianus voerde dus een offensieve politiek tegen de Germanen, in navolging van zijn voorganger Julianus die het tij in het noordwesten van het Romeinse Rijk had doen keren na een periode van zware Frankische invallen rond het midden van de 4de eeuw³²⁸.

In 368/369 zette Valentinianus I een groot defensief bouwprogramma op van oprichting en vooral heraanleg van versterkingen aan de *limes*, zowel langs de Rijn als langs de Donau³²⁹. Ammianus Marcellinus beschreef het als volgt in zijn *Rerum Gestarum*: “Maar Valentinianus vatte grote en nuttige plannen op en versterkte de gehele Rijn met grote bouwwerken, vanaf het begin van de provincie *Raetia*, tot aan het Kanaal van de Oceaan. Hij richtte hoge vestingen en forten op en een ononderbroken reeks van torens op daarvoor geschikte en gunstige plaatsen, over de gehele lengte van Gallie”³³⁰. Mogelijk mag ook de bezetting van het fort van Oudenburg in het licht van die activiteiten gezien worden. Het *castellum* van Oudenburg kende in de 4de eeuw vermoedelijk een gelijkaardige occupatiegeschiedenis als dat van Cuijk, met een bezetting ten tijde van Constantijn I en een reoccupatie onder Valentinianus I³³¹. De kleine versterkin-

311 Doctoraatsverhandeling W. Dhaeze (in voorbereiding).

312 van Heesch 1998, 135.

313 Zie De Boone 1954, 42–45; Thoen 1978, 196–201; Brulet 2006b, 43.

314 Vanhoutte 2007b, 222.

315 van Heesch 1998, 167.

316 Zie Engemann 2007.

317 De Boone 1954, 73.

318 van Enckevort & Thijssen 2002, 81.

319 Brulet 1990, 351; Brulet 1995, 109–113.

320 Brulet 1995, 111.

321 van Enckevort & Thijssen 2002, 81.

322 Zie Demandt 2007.

323 Brulet 1990, 338; Brulet 1995, 104; Brulet 2006a, 46.

324 Mertens & Van Impe 1971, 34.

325 Hoffmann 1970, 342–344, 350–351.

326 van Enckevort & Thijssen 2002, 83; Brulet 2006a, 47.

327 Zie Van Ossel 1992.

328 van Es 1981², 51; Oldenstein 2006, 47.

329 Brulet 1990, 338; van Enckevort & Thijssen 2002, 83; Oldenstein 2006, 48.

330 Ammianus Marcellinus 28, 2, 1. Vertaling bij Enckevort & Thijssen 2002, 83.

331 Zie van Enckevort & Thijssen 2002, 81–83.

gen langs de weg Keulen-Bavay werden echter nog slechts sporadisch bezet met mobiele troepen. Alleen het *castellum* van Lierchies II kende nog een reguliere bezetting na 380. Maastricht ontwikkelde zich in die periode meer en meer tot een stad³³².

Door de reorganisatie van de grens door Valentinianus bleef de provincie nog zeker een generatie lang beschermd. Onder Gratianus (367–383) bleven orde en rust gehandhaafd. Onder de usurpatie van Magnus Maximus (383–388) worden aan het eind van diens regeerperiode echter opnieuw burgeroorlogen, verzwakking aan de grens en Germaanse invallen gemeld³³³.

In de 4de eeuw was het *castellum* van Oudenburg hoogstwaarschijnlijk onderdeel van de *Litus Saxonicum*, een grootschalig verdedigingssysteem langs de kusten van het Kanaal en de Noordzee. De *Litus Saxonicum* is (enkel!) bekend uit de *Notitia Dignitatum*. Dat document, een officiële lijst van hoogwaardigheidsbekleders, ambten en militaire eenheden, geeft een beschrijving van het rijk onder de regeerperiode van keizer Honorius (395–423)³³⁴. Voor de regio op het continent onder het bestuur van de *dux Belgicae Secundae* worden drie sites vermeld waaronder *Portu Aepatiaci*, waar de *militēs nerviorum* gelegerd lagen. J. Mertens voerde verschillende argumenten aan om Oudenburg te vereenzelvigen met deze *Portus Epatiacus*³³⁵. Door anderen wordt deze identificatie echter verworpen³³⁶.

Het grondplan van het 4de-eeuwse fort, zijn topografische positie en verschillende vondsten tonen echter aan dat er een nauwe link bestond met de Zuid-Engelse forten van de *Litus Saxonicum* en dat de vereenzelving van het Oudenburgse *castellum* als onderdeel van die linie zeer plausibel is. Wanneer die verdedigingsgordel ontstond, is niet duidelijk. Mogelijk werd de linie reeds in de latere 3de eeuw of vroeger opgestart. Verschillende betekenissen zijn dit systeem toegedicht: een verdedigingssysteem tegen zeepiraten; een defensie opgezet onder Carausius (286–293) en Allectus (293–296) tegen het Romeinse gezag; een systeem van versterkte havens³³⁷.

6 De archeologica, residualiteit en de relatie met het organische materiaal

6.1 De ceramiek

De grote residuele component binnen het aardewerkensemble zorgt ervoor dat de ceramiek van OS 2562 niet geheel geschikt is als bron voor economisch onderzoek. Anderzijds zorgt deze vaststelling wel voor inzichten in de tafonomische geschiedenis. De vondstcollectie geeft ook een idee van het dateerbare en naar oorsprong herleidbare deel van het ceramiekspectrum in deze laat-Romeinse militaire context.

Voor de benadering van residualiteit op basis van aardewerk kan enkel gewerkt worden met goed dateerbare aardewerkgroepen, zoals *terra sigillata* en de fijne waar. Van sommige vormen in gewoon aardewerk – en zeker van de wandscherven in deze groepen – kan immers onmogelijk een meer nauwkeurige datering dan ‘Romeins’ worden gegeven op basis van de stukken zelf.

Als we alle dateerbare scherven *terra sigillata* van alle lagen samen in ogenschouw nemen, dan blijkt een groot deel van de met zekerheid tot een eeuw dateerbare scherven in *terra sigillata* (63 van 107, of 59 %) residueel te zijn (fig. 58). Slechts 44 van de 107 (of 41 %) zijn laat-Romeins, en ook daarvan kan een deel residueel zijn aangezien bijvoorbeeld de aanleg van de binnenste waterput na 379 plaatsvond en er fragmenten gevonden werden die ook zowel uit de eerste als de tweede helft van de 4de eeuw kunnen dateren. Bij de aanlegtrechter loopt het residuele aandeel van *terra sigillata* zelfs op tot 81%.

De fijne waar toont een lichtjes ander beeld. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat dat aardewerk moeilijker recupereerbaar is dan *terra sigillata* doordat het fijner en meestal donker van kleur is. De fijne waar is in de aanlegtrechter met 14 scherven vertegenwoordigd; de twee 2de-eeuwers zijn verdeeld over niveau 7 en 8, drie 3de-eeuwers bevinden zich in niveau 7 en slechts 1 in niveau 8. De 4de eeuw is er met 7 scherven op 14 (50%) wel goed vertegenwoordigd, waarbij één stuk in niveau 7 te situeren is. Die scherf bevond zich wel in de top van dat niveau en kan dus oorspronkelijk veeleer tot de bodem van niveau 8 behoord hebben.

De tussenruimte tussen beide bekistingen leverde slechts 2 scherven fijne waar op, waarvan één zeker residueel is. De enige scherf fijne waar van niveau 1 was ook residueel. Het is frappant dat niveaus 3 en 4 geen duidelijk residuele scherven in fijne waar aangeven: alle vastgestelde producties lopen door tot eind 4de eeuw. Opvallend is wel de dominantie van de Britse importen hier, een opkomst die zich blijkt door te zetten in Oudenburg vanaf de latere 3de eeuw.

Uitgesplitst in lagen blijkt toch dat de niveaus van de aanlegtrechter onder 3 m diepte onder het huidige loopoppervlak een homogeen beeld geven dat de datering op basis van dendrochronologisch onderzoek en munten lijkt te bevestigen, met name in de latere 3de eeuw (met uitzondering van één 4de-eeuwse scherf fijne waar). Het materiaal uit niveau 7 kan dus als niet residueel te bestempelen zijn aangezien de aanleg van de eerste putfase mogelijk nog in de latere 3de eeuw te dateren is. Niveaus 8 en 9 leverden wel 4de-eeuwse ceramiek op en zijn misschien vergravingen voor de herwerking van de boven de grondwaterafgelocaliseerde houten elementen van de bekisting. Al het materiaal uit de aanleg dat zeker residueel is, stamt dus uit niveaus 8 en 9. Het materiaal uit niveau 7 nemen we dan ook niet op in de discussie betreffende residualiteit.

Opvallend binnen de lagen met residuele artefacten is dus de grote component materiaal dat significant ouder is dan de oudst mogelijke depositiedatum. Binnen deze herwerkte massa vallen toch enkele opmerkelijke zaken te noteren. Zo stellen we vast dat er meerdere scherven in Centraal-Gallische *terra sigillata* vervaardigd zijn; sommige daarvan gaan terug tot de vroege 2de eeuw. De Antonijnse tijd is ook vertegenwoordigd, niet alleen in het Centraal-Gallische aardewerk maar ook in de aanwezigheid van Argonnesigillata van Lavoye. *Terra sigillata* uit Trier en Rheinzabern wijst dan weer naar de late 2de en eerste helft tot midden 3de eeuw. De Noord-Gallische *terra sigillata*-imitaties

³³² Brulet 1995, 113.
³³³ van Es 1981², 53.

³³⁴ Zie o.a. Brulet 2006a, 44–45.

³³⁵ Zie o.a. Mertens & Van Impe 1971, 36; zie ook Brulet 2006d, 58.

³³⁶ zie Leman 2004.

³³⁷ Pearson 2002, 130–138; Brulet 2006d, 57–58.

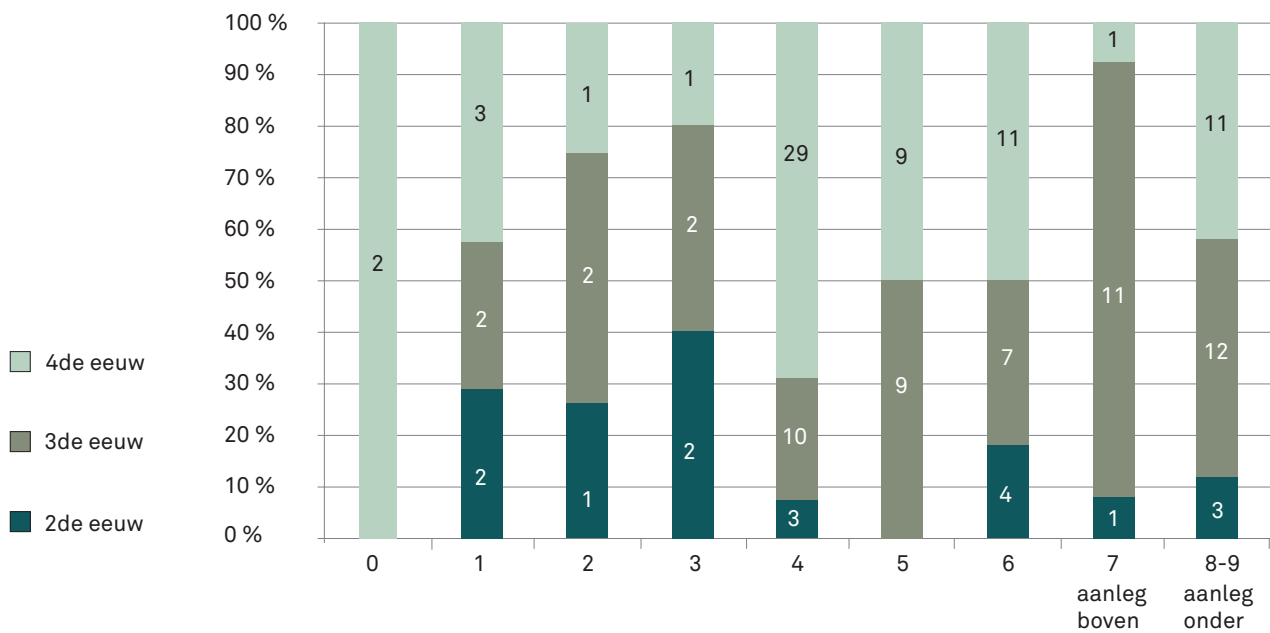


FIG. 58 Contemporain en residueel aandeel binnen de terra sigillata, per contextonderdeel, gebaseerd op schervenaantal. De nummers onderaan geven het niveau aan.

The frequency of contemporaneous versus residual material within the Samian wares, presented for each context, based on sherd counts. The numbers below the bars refer to the stratigraphic levels.

dateren uit de 3de eeuw of later. Ondanks het residuele karakter is het toch opvallend dat dezelfde tendens in meerdere niveaus vastgesteld kan worden en dat er zich binnen de residualiteit een vrij homogeen patroon aftekent. Mogelijk werd de put gedempt met materiaal afkomstig van eenzelfde herwerkte bron. Het patroon van de afvalverwerking blijft alleszins hetzelfde gedurende de periode van gebruik van de put.

Het gewone reducerende aardewerk toont een heel ander beeld dan de *terra sigillata*. Een groot aandeel kan met zekerheid geplaatst worden in de periode van de tweede helft 4de–begin 5de eeuw. Toch is ook hier een belangrijke residuele component uit de tweede helft van de 3de eeuw aanwezig. Bij het gewone reducerende aardewerk is van veel scherven echter niet uit te maken of ze al dan niet residueel zijn.

Het handgevormde aardewerk leverde over de verschillende lagen heen een vrij regelmatig beeld op dat vooral bestaat uit een grote component NOM HA, in mindere mate aangevuld door wat aardewerk gemagerd met plantaardig materiaal (GERM CHT) en aardewerk verschaald met schelpengruis (HA SHELL). Bij de NOM HA groep stelt zich het probleem van residualiteit ten volle. Het 2de- en 3de-eeuwse repertorium van de NOM HA groep is onderhand goed bekend³³⁸ maar het is momenteel vooralsnog onduidelijk of deze productie ook daadwerkelijk in de laat-Romeinse tijd verder liep. Reden daarvoor is onder meer een gebrek aan goede gesloten contexten uit die tijd in het gebied. Dat betekent dat momenteel onmogelijk met zekerheid gezegd kan worden welke component binnen die groep contemporain is met het

laat-Romeinse aardewerk uit andere categorieën, dan wel of dat materiaal residueel is. In elk geval past de herkende vormenschat volledig binnen het repertorium aan types dat al voor de 2de en 3de eeuw werd herkend, en waarbij vooral borden/kommen met naar binnen gebogen rand en (zonale) gladding, (kook)potten met (zonale) gladding en naar buiten gebogen randen en knobbelpotten voorkomen.

Dezelfde opmerking betreffende residualiteit kan gemaakt worden voor de met schelpengruis gemagerde ceramiek. Ook die komt al vóór de laat-Romeinse tijd in het gebied voor³³⁹, maar ze kan evenzeer het resultaat zijn van het verschijnen van nieuwe pottenbakkerstradities in Noord-Vlaanderen als gevolg van de geleidelijke toename van Germaanse invloeden³⁴⁰. Die laatste kunnen volgens ons zeker worden herkend in het bijna exclusief met plantaardig materiaal verschaalde gebruiksaardewerk (GERM CHT). Dergelijke verschalingsstechniek blijft immers vóór de 4de eeuw in het noordelijke Menapische gebied bijna uitsluitend beperkt tot het zogenaamde technische aardewerk dat voornamelijk werd gebruikt bij het zoutzieden. Plantaardig materiaal werd wel in lage kwantiteit bijgemengd met schervengruis in de NOM HA groep, maar het was er nooit de overheersende mageringscomponent in. Daarin komt verandering vanaf de latere 3de eeuw. Vondsten in Zele³⁴¹ duiden op de sterke parallellen tussen Noord-Nederlandse ceramiektradities en de vondst van dit materiaal in noordelijk Vlaanderen. Ook in Aardenburg³⁴² en in andere contexten binnen de Oudenburgse kammuren werd dit zachte, vrij plumpe vaatwerk opgemerkt. Een directe relatie met het in het kustgebied bekende *chaff-tempered*-aardewerk

³³⁸ Thoen 1978; Vanhoutte & De Clercq 2006; Vanhoutte *et al.* (in druk b).

³³⁹ Vanhoutte & De Clercq 2006.

³⁴⁰ Cfr. hiervoor bijvoorbeeld het onderzoek van De Paepe & Van Impe, 1991.

³⁴¹ De Clercq & Taayke 2005.

³⁴² Aardewerk uit de opgraving J. Trimpe-Burger: "weide De Smet". Zie doctoraatsverhandeling W. Dhaeze (in voorbereiding).

als gidsfossiel voor de laat-Romeinse doch vooral vroegmiddeleeuwse periode³⁴³, kan evenwel in de huidige onderzoeksstand niet worden gelegd.

Besluitend kunnen we stellen dat grote omzichtigheid aan de dag dient te worden gelegd met de interpretatie van handgemaakt aardewerk in contexten waarvan uit de studie van luxe-waar blijkt dat er een forse residuele component in aanwezig is. Zowel vormelijk als technisch sluit de NOM HA-groep (en ook HA SHELL) wel aan bij oudere producties uit het gebied, maar volledige zekerheid over de datering kan niet worden gegeven. De vondst van DOR BBI lijkt wel op residualiteit te wijzen. De vondst van enkele fragmenten GERM CHT wijst zeker op Germaanse invloeden maar omdat die al vanaf de latere 3de eeuw voorkomen is het niet onmogelijk dat ze binnen deze context ook residueel zijn.

6.2 Het glas

De dubbele waterput heeft 132 glasfragmenten³⁴⁴ opgeleverd en één fragment vervormde klei met verglaasde laag, dat voorlopig niet met zekerheid kan toegewezen worden aan een ovenwand van een glasoven.

De fragmentatiegraad is zeer groot doordat het gros van het materiaal uit zeefstalen komt. Die geringe grootte verklaart het lage aantal diagnostische vondsten – 19 fragmenten – wat neerkomt op ca. 1/5 van het materiaal.

Hoewel die heel kleine scherven, schilfers en gruis ons in eerste instantie weinig tot geen informatie bijbrengen over het vormtype waartoe ze behoorden, kunnen ze wel extra kennis bijbrengen via een overzicht van de verschillende kleuren glas aanwezig in de waterput (tabel 18). Het gelige en bleekgroene glas vormen samen met het haast kleurloze glas 3/4 van al het geregistreerde materiaal. Het blauwgroene glas blijft aanwezig, hoewel nu sterk

TABEL 18

Overzicht van de verhoudingen van de aanwezige kleuren bij de glasvondsten uit OS 2562.

Frequencies of the colours attested within the glass finds from OS 2562.

KLEUR GLAS	aantal	%
gelig	14	15
bleek gelig groen	4	4,3
gelig groen	2	2,15
bleekgroen	30	32,2
groen	1	1,1
bleek blauwgroen	1	1,1
blauwgroen	9	9,7
bleekblauw	1	1,1
kleurloos	29	31,2
zwart	2	2,15
totaal	93	100

in de minderheid. Deze verhoudingen komen perfect overeen met het kleurenpalet van glas dat kenmerkend is voor de laat-Romeinse periode.

Naast twee armbandfragmenten, drie stuks cilindrisch geblazen vensterglas en één stuk dat mogelijk als productieafval beschouwd mag worden, bestaat het gros van het materiaal dat werd geïnventariseerd uit vaatwerk (13 op 19 diagnostische stukken). Het merendeel kan als drinkgerei bestempeld worden, naast twee stuks schenkgerei en één individu dat als toiletgerei geïdentificeerd kan worden.

Armbanden uit zwart glas worden steeds meer opgemerkt en mogen veeleer gezien worden als een algemeen verschijnsel. Volgens sommigen duiken ze op rond het einde van de 1ste eeuw en het begin van de 2de eeuw³⁴⁵. Er zijn echter steeds meer aanwijzingen om dat materiaal later te dateren. Het is opmerkelijk dat sites met zwart glazen vaatwerk in onze gewesten, zoals Kontich, Grobbendonk, Rumst en Tienen, nog geen enkele zwarte glazen armband hebben opgeleverd. Een ander gegeven is dat de typische laat-Romeinse sites in onze gewesten, zoals Oudenburg, Doornik, Liberchies en Tongeren, wel zwarte glazen armbanden hebben opgeleverd. Opmerkelijke vaststelling is dat dat type voorwerpen ten zuiden van de weg Bavay-Tongeren-Keulen frequent wordt aangetroffen alsook op de Maasweg naar Nijmegen, bijvoorbeeld Dilsen en Cuijk, en langs de Rijnlimes, bijvoorbeeld Valkenburg Z.H., Nijmegen, Xanten en Krefeld-Gellep. Als die vaststellingen gekoppeld mogen worden aan de invallen van de Frankische stammen rond 275-276 en het daarmee gepaard gaande verdwijnen van de Romeinse aanwezigheid in de zone ten noorden van de weg Bavay-Tongeren – traditioneel toegewezen aan de *foederati* – dan moet de datering van de armbanden veeleer aanvangen vanaf de tweede helft van de 3de eeuw.

De getorste armbanden met O-vormige doorsnede kunnen nog niet scherp gedateerd worden. Opvallend is wel dat de getorste armbanden nooit worden aangetroffen in laat-4de- en vroeg-5de-eeuwse contexten, maar des te meer in 3de- en vroeg-4de-eeuwse. De smalle armbanden in zwart glas met een D-vormige doorsnede zijn in tegenstelling tot de armbanden met O-vormige doorsnede wel vrij nauwkeurig te dateren in de tweede helft van de 4de eeuw tot aan het begin van de 5de eeuw, bijvoorbeeld Furf-ooz³⁴⁶ en Spontin³⁴⁷. De sites van Hambacher Forst ter hoogte van Jülich (*Iuliacum*) op de baan Tongeren-Keulen zijn daarom trent uitermate belangrijk. Heel wat armbanden van het type D zijn gevonden in inhumatiegraven die gedateerd worden in de tweede helft van de 4de eeuw (HA132: graf 165³⁴⁸) of tegen het einde van de 4de eeuw (HA382: graven 4357 en 4358³⁴⁹). De opgravingen van glasovens in Hambacher Forst³⁵⁰ en het zeer beperkte en uniforme vormenrepertorium van glazen vaatwerk³⁵¹ wijst erop dat het daar aanwezige materiaal minstens gedeeltelijk lokaal is geproduceerd. Het Oudenburgse materiaal van de dubbele waterput, maar ook van het grafveld³⁵², komt sterk overeen met het materiaal van Hambacher Forst, wat doet veronderstellen dat de oorsprong van een deel van het materiaal mogelijk ginds ligt.

343 Hamerow et al. 1994.

344 Ofwel 93 scherven wanneer geen rekening wordt gehouden met de schilfers en het gruis.

345 Riha 1990; De Witte 1977.

346 Nenquin 1953; Dasnoy 1970.

347 Dasnoy 1966.

348 Gaitzsch et al. 2003, 187-188, fig. 63.

349 Gaitzsch et al. 2003, 194-196, fig. 72.

350 Gaitzsch et al. 2003, 162-181.

351 Gaitzsch et al. 2003, 182-210

352 Mertens & Van Impe 1971.

De drie fragmenten vensterglas zijn van het zogenaamde *glossy-glossy*-type. De Engelstalige benaming verwijst naar het glanzende oppervlak dat kenmerkend is voor beide zijden van cilindrisch geblazen vensterglas. Dat type vensterglas vervangt geleidelijk het gegoten-en-getrokken venterglas in de loop van de 3de eeuw en is in de 4de eeuw het enige type dat nog in omloop is³⁵³. Kroonglas, dat in het oostmediterrane gebied in diezelfde periode opkomt als alternatief voor het cilindrisch geblazen vensterglas, blijft in onze gewesten nog een hele tijd achterwege.

Het vaatwerk omvat enkel vrijgeblazen recipiënten, die – met uitzondering van het bolvormige flesje Isings 101 – exclusief tot de tafelwaar kunnen gerekend worden en meer specifiek tot het drinkgerei. Het meest frequente vormtype binnen het diagnostische materiaal zijn allerhande bekers, waarvan de meeste fragmenten kunnen gelieerd worden met de kleine bolvormige beker Isings 96 in allerhande varianten of aanverwante vormen, bijvoorbeeld schalen Isings 116 en 117. Enkele fragmenten lijken dan weer eerder deel te hebben uitgemaakt van de hoge bekers met een minder convexe wand Isings 106. Weinig frequent is het bodemfragment van een moulegeblazen bolvormige beker Isings 96c-variant met verticale ribbels op de buik. Een volledig exemplaar is aangetroffen in graf 128 van het zuidwestelijke grafveld van Tongeren³⁵⁴ en wordt in het eerste kwart van de 4de eeuw gedateerd.

Wanneer de glasvondsten uit de verschillende onderdelen van de dubbele waterput worden overlopen, is de homogeniteit binnen het vormenrepertorium van het glazen vaatwerk opvallend. Geen 2de-eeuws of zelfs vroeg-3de-eeuws materiaal werd geregistreerd. Alle glasvondsten kunnen ten vroegste op het einde van de 3de eeuw gedateerd worden, maar het betreft haast uitsluitend de zeer frequente tafelwaar karakteristiek voor de 4de eeuw tot het begin van de 5de eeuw, namelijk Isings 96, 101, 109.

Een overzicht van de spreiding van de glasvondsten over de verschillende zones van de volledige waterputstructuur draagt niet bij tot de reconstructie van de bouwgeschiedenis van de waterput.

6.3 De leren vondsten³⁵⁵

De vulling van de buitenbekisting en de onderste natte lagen van de vulling van de binnenbekisting bevatten een aanzienlijk aantal leervondsten, voornamelijk restanten van schoeisel.

TABEL 19
Kort overzicht van de schoenvondsten uit OS 2562.
Summary of the shoe finds from OS 2562.

	'compleet'	fragmenten
bespijkerd	1	4
genaaid	7	veel niet-passende stukjes
enkelvoudig	5	4
muilen	2	-

Er zijn ook enkele snippers van leerbewerking aangetroffen en een vlindervormig object dat als polsbeschermer geïnterpreteerd wordt. Een dergelijke polsbeschermer werd gebruikt om de pols en benedenarm van een boogschutter te beschermen tegen de slag van de boogснаar bij het afvuren van pijlen. Het is opvallend dat slechts één van de schoenen min of meer compleet aanwezig is. De overige vondsten zijn (sterk) gefragmenteerd en het feit dat passende stukjes verspreid zijn over de verschillende lagen geeft aan dat het schoeisel binnengebracht is met secundair verplaatst afval. Wegens de sterke fragmentatie is het niet mogelijk een schatting te maken van het oorspronkelijke aantal schoenen, maar afgaand op de meer complete exemplaren zijn de verhoudingen zoals aangegeven in tabel 19.

Bespijkerde schoenen zijn in de minderheid: ijzercorrosie heeft de zolen nog verder aangetast, zodat slechts één binnenzool min of meer compleet aanwezig is. Toch is alleen al zijn aanwezigheid interessant, aangezien de bespijkerde schoen in de eerste helft van de 4de eeuw sterk afneemt en in het Rijnland rond het midden van de eeuw zelfs verdwijnt. Zowel in *Gallia* als *Britannia* blijven bespijkerde schoenen langer populair (en niet alleen in militaire context), maar de chronologie is nog onduidelijk. Dat bespijkerde schoenen nog gebruikt werden in Oudenburg in het laatste kwart van de 4de eeuw is dus een belangrijk gegeven.

De bespijkerde schoen werd vervangen door de genaaide schoen, waarbij een dunne leerband of dierlijke pezen gebruikt werden om het bovenleer aan de zolen te bevestigen. In slechts één geval is een deel van het bovenleer bewaard gebleven, een voorblad versierd met een blinde naad. Andere kleine resten van bovenleer tonen versiering aan in de vorm van stiksel, ingedrukte lijnen en opstaande schulpjes, maar hoe deze schoenen er verder uitzagen is niet bekend.

Het meest frequent zijn schoenen gemaakt uit een enkele lap leer, zonder aparte zoollaag. Met uitzondering van twee exemplaren zijn die schoenen uiterst simpel, met slechts een hielnaad om enige vorm te geven. Twee nogal incomplete schoenen zijn zorgvuldiger gemaakt met sierlijke lussen waarvan één exemplaar verwantschap toont met schoeisel uit het Romeinse fort bij Cuijk³⁵⁶. Een opvallend verschijnsel bij die schoenen is het voorkomen van inkepingen aan weerskanten van de hielnaad. Vermoedelijk heeft dat iets te maken met het bevestigen van een metalen ruiterspoor aan de schoen.

Al deze schoenen zijn zwaar versleten, en hoewel de gaten soms opgelapt werden, is die slijtage mede de oorzaak van de verbrokkelde staat van de vondsten. Een van de genaaide schoenen werd zelfs in zijn geheel aangepast na het doorslijten van het hielgebied. De hele achterkant van het bovenleer werd weggesneden, reparatiestukken werden tussen de zolen geschoven en het ziet er naar uit dat de schoen verder dienst deed als muil. Deze zeer opmerkelijke aanpassing sluit aan bij de meest opvallende vondsten uit de waterput, de twee versierde kurkmuilen (zie fig. 48 voor het best bewaarde exemplaar).

Muilen – slippers met een dicht voorblad – zijn in de Romeinse tijd uiterst zeldzaam. Het is dus frappant dat hier in Oudenburg twee exemplaren in een en dezelfde context zijn beland.

³⁵³ Allen 1998, 56-57.

³⁵⁴ Vanvinckenroye 1984, 81, nr. 5.

³⁵⁵ Een globale studie van de leren vondsten uit

de verschillende contexten van deze site wordt voorbereid. Daarin zal ook een detailstudie van de leren vondsten uit de dubbele waterput opgenomen

worden, met detailbeschrijvingen en tekeningen.

³⁵⁶ van Driel-Murray 2007, afb. 10.

Hetzelfde soort kurkzool, maar dan uitgevoerd met een open slipper, komt wel regelmatig voor vanaf de latere 2de eeuw, maar een gesloten voorblad als deze is verder onbekend³⁵⁷. Beide voorbladen zijn rijk versierd, hoewel de ingedrukte patronen op het kleinere exemplaar grotendeels onzichtbaar zijn geworden door slijtage. Bij het ene exemplaar is de voorkant van de kurkzool nog aanwezig, samen met een deel van de leren randbekleding waaraan zowel voorblad als buitenzool genaaid waren. De mullen werden gevoerd met vilt of bont en waren een uitermate luxe vorm van voetbedekking. Geen van beide is compleet in de put terecht gekomen: de buitenzolen, die altijd van nogal stevig dik leer zijn gemaakt, ontbreken, en ook de randbekleding is grotendeels verdwenen, net als de achterkant van de ene kurkzool. Beide kurkzolen zijn vervaardigd uit lindebast. Het betreft in beide gevallen rechterschoenen.

Omdat de schoenen zo beschadigd zijn is het moeilijk iets te zeggen over de schoenmaten. Wel is duidelijk dat schoeisel van mannen, vrouwen én kinderen vertegenwoordigd is. Bij de bespijkerde zolen zijn er voornamelijk grote, brede mannenformaten, maar ook enkele fragmenten van kleinere, slanke zolen, waaronder één met een puntneus, die waarschijnlijk aan vrouwen toebehoren. De meest sierlijke van de enkelvoudige schoenen heeft een groot mannenformaat, de overige variëren tussen middelgroot en groot. Maar er zijn geen kleine maten, waarschijnlijk omdat de kinderen van de dragers van dit extreem simpele schoeisel gewoon blootsvoets gingen. Tussen de genaaide mannen- en vrouwenzolen zijn wel twee kindermaten te herkennen, één van 16 cm lang (maat 24), de ander iets kleiner, dat wil zeggen voor kinderen van tussen de 5 en 7 jaar oud. De aanwezigheid van vrouwen- en kinderschoenen wijst erop dat de gemeenschap binnen de kampmuren van Oudenburg niet strikt militair noch strikt mannelijk en vermoedelijk veel complexer was dan het klassieke beeld doet geloven. Recent onderzoek van Romeinse forten in Duitsland³⁵⁸ toont aan dat er een vermenging plaatsvond van militaire en burgerlijke bevolking binnen het fort. Vrouwen en families maakten vermoedelijk integraal deel uit van de fortgemeenschap, zelfs reeds vóór de opgave van de huwelijksban op het einde van de 2de eeuw. Ook in het Noord-Franse *Nemetacum* (Arras) valt tijdens de militaire occupatie van de late 4de eeuw de nieuwe aanwezigheid op van elementen van vrouwelijke opsmuk³⁵⁹.

Bij de leren vondsten lijkt er geen sprake te zijn van residualiteit. Dit ensemble neemt dankzij de nauwkeurige datering dan ook een sleutelpositie in bij het traceren van de ontwikkeling van het Romeinse schoeisel. Schoeisel uit de tweede helft van de 4de eeuw is immers nauwelijks voorhanden en het belang van een betrekkelijk groot en gevarieerd complex kan niet overschat worden.

6.4 De textielvondsten

De textielfragmenten zijn afkomstig uit de lagen OS 23983, OS 24908 en OS 24909. De vondst uit laag OS 23983 komt uit de vulking bovenop het tussenframe en kan dus zeker na 319/329 gedateerd worden. De textielfragmenten uit OS 24908 en OS 24909 behoren tot hetzelfde individu en kunnen gelinkt worden aan het

gebruik van de binnenste put; dit is na 379/380. Deze textielvondsten vertegenwoordigen de resten van twee geweven stoffen: een eenvoudig weefsel en een weefsel met patroon. Ze vormen een belangrijke aanvulling op het heel kleine corpus van goed gedateerde laat-Romeinse geweven stoffen in West-Europa.

Het eenvoudige stuk uit laag OS 23983 heeft een simpele zelfkant onderaan de rand van het fragment zodat de schering en de inslag goed onderscheiden kunnen worden. Het is een weefsel van gemiddeld gewicht, geweven in gewaterd taf met dicht gesponnen Z-gesponnen garen in de schering en de inslag. Het is gemaakt van een natuurlijk bruine wol met donkere, medium en lichte vezels, en het woltype is 'harig medium'. Dit weefsel is van een bekend maar niet bijzonder veel voorkomend type in de westelijke Romeinse provincies. De eenvoudige zelfkant wordt gemakkelijk teruggevonden bij linnen stoffen, maar wolweefsels hebben vaak een of andere vorm van versterkte zelfkant voor de bescherming tegen slijtage. De wol waarmee het is gemaakt, is typisch voor ijzertijdgaren in Noord-Europa en is mogelijk afkomstig van lokaal schaaap. Gelijkaardige veelkleurige wollen garen van het type 'harig medium' werden vastgesteld als ruwe wol op de ijzertijdsite *Feddensen Wierde* in Noord-Duitsland en bleef voorkomen in vroegmiddeleeuwse weefsels in de regio³⁶⁰.

Het textielfragment met patroon (OS 24908-24909) was geweven in 2/2-keperweefsel, met een kleine zesdraadse herhaling (fig. 40). Het heeft enkele garen in het ene systeem en paarsgewijze garen in het andere systeem, waarbij het garen overal Z-gesponnen is. Als het paarsgewijze garen de schering vertegenwoordigt, dan is dit een scheringkeperweefsel waarbij het visgraatmotief over de lengte van het weefsel zal gelopen hebben. Het textiel is een beetje fijner dan het eenvoudige fragment en was gemaakt van witte wol, nu zwaar verkleurd door begraving. De wol is erg krullend wat niet goed in overeenstemming te brengen is met het regelmatig gesponnen garen. Het is moeilijk om het wollen garen aan een specifiek woltype toe te wijzen, al leunt het aan bij de types 'fijn/gegeneraliseerd medium' en 'gegeneraliseerd medium'. Deze moeilijkheid komt meestal voor wanneer de wol op een of andere manier verwerkt is, en in dit geval suggereert het uiterlijk dat de wol gekamd is geweest. Er was ook nog een geruwd oppervlak op één zijde wat bevestigt dat dit een 'speciaal' weefseltype was.

Slechts één dichte parallel uit de Romeinse tijd voor een 2/2-keperweefsel met paarsgewijze schering kon gevonden worden, namelijk uit een laat-4de-eeuwse waterput van de verbindingspost in Huntcliff aan de kust van Yorkshire in *Britannia*³⁶¹. Het Oudenburgse keperweefsel vertoont een omkering van weefrichting na 6 scheringdraden, terwijl het stuk uit Huntcliff een omkering vertoont na gemiddeld 22 scheringdraden – soms meer, soms minder, maar altijd een even aantal, wat mogelijk verband houdt met de manier waarop de schering op het weefgetouw is gespannen.

Keperweefsel was geen veel voorkomend Romeins weefsel. Onder het kleine aantal textielfragmenten dat deel uitmaakt van de uitrusting van een Romeinse cavalerieofficier, gevonden in

357 van Driel-Murray 2001, 369-370.

358 Zie daarvoor Allison 2006.

359 Jacques 2007, 79.

360 Walton Rogers 1995.

361 Wild 1970, 97, A43.

een moeras in Deurne (Noord-Brabant, NL), werd een 2/2-scheringkeperweefsel met een herhaling van 10 scheringdraden (en blijkbaar een decoratieve inzet)³⁶² en ook een 2/2-keperweefsel met paarsgewijze inslag onderscheiden³⁶³. Uit de vroege middeleeuwen zijn er in Europa meer voorbeelden van keperweefsel bekend³⁶⁴. Het is vermeldenswaard dat een omkering in het patroon na 6 scheringdraden in het bijzonder veel voorkomt in weefsels van het Angelsaksische Yorkshire³⁶⁵.

De duidelijke sporen van een geruwd oppervlak op de ene zijde van het fragment OS 24909 doen veronderstellen dat de oorspronkelijke functie een kledingstuk was met warme greep. Kleding met geruwde oppervlakken was populair in de Romeinse periode (er zijn ongepubliceerde voorbeelden uit het vroeg-Romeinse fort van Vindolanda aan de Muur van Hadrianus) en de productie ervan vereiste enkele gespecialiseerde technieken en uitrusting³⁶⁶. Geruwde oppervlakken verschijnen opnieuw in Angelsaksische kledij van de 5de tot de 7de eeuw³⁶⁷; een ruwere variant was bekend in het Europa van de Vikingen³⁶⁸.

6.5 Residualiteit en interpretatie van het organische materiaal

De vaststelling van een hoge graad aan residualiteit in het aarde-werk moet ook in rekening worden gebracht bij de interpretaties van de collecties van organisch materiaal. Mogelijk is de interpretatieve waarde van de planten- en dierenresten negatief beïnvloed door de vermenging van vondsten uit verschillende chronologische contexten.

Het organische vondstenmateriaal biedt op zich geen typologische dateringmogelijkheden waardoor de residuele fractie niet afgezonderd kan worden bij de interpretatie. Nochtans kan de stelling verdedigd worden dat residualiteit bij de onderzochte dieren- en plantenresten beduidend minder van betekenis is dan bij de culturele artefacten. Een eerste reden daarvoor is dat bij de herwerking van archeologisch materiaal de kans altijd groot is dat het organische deel totaal vernietigd wordt. Organisch materiaal dat vóór het in de put terecht kwam aan de oppervlakte kwam te liggen, of in het algemeen sterk blootgesteld was aan zuurstofrijke omstandigheden, betreding, bioturbatie, bacteriële aantasting en de inwerking van allerlei klimatologische factoren, had immers weinig kans om lang bewaard te blijven. Daarom is het trouwens zeer goed mogelijk dat herwerkt archeologisch materiaal uiteindelijk enkel uit anorganische artefacten bestaat. Een uitzondering moet wel gemaakt worden voor verkoold materiaal (in het geval van zaden en vruchten) en witverbrande botresten, die door de chemische en minerale omzetting onder invloed van het vuur veel beter tegen aantasting bestand blijken dan niet-verbrand materiaal. Beide categorieën zijn in de Oudenburgse studie echter niet bij de interpretaties betrokken en waren trouwens zeldzaam binnen de vondstencollecties. Voor houtskool geldt dezelfde problematiek maar alle gedetermineerde soorten zijn ook aanwezig in de pollenspectra of in de zaden- en vruchtencollecties. Een grove benadering van welke

boom- of struiksoorten rond de site aanwezig waren en wat het houtgebruik was van de bewoners, zal dus niet te veel verstoord zijn door mogelijke residualiteit.

Bovendien geldt voor de vondstencollecties van pollen, zaden en vruchten en van dierlijk materiaal dat ze homogene ensembles vormen, gekenmerkt door dezelfde, goede bewaringstoestand en – in het geval van de botten – kleur. De zaden en vruchten en het botmateriaal vertonen ook weinig sporen van erosie of andere aantasting. Hoewel een deel van de waterputvulling geen primair depot kan zijn, en dus bestaat uit geherdeponeerd materiaal uit een andere context, kan er worden van uitgegaan dat dergelijke context niet lang heeft bestaan en dat hij zich waarschijnlijk dicht bij de waterput bevond. Langdurig verblijf boven de bodem of een lang transport zou zeker duidelijke beschadiging toegebracht hebben.

7 De structuur als ritueel depot

7.1 Het botmateriaal

Hoewel de complexe tafonomische oorsprong van de verschillende ensembles van dierenresten in en rond de dubbele waterput elke interpretatie van hun betekenis bemoeilijkt, lijken enkele vondsten er toch op te wijzen dat er bij de vulling van de put meer aan de hand geweest is dan louter het herwerken van afval of het per toeval accumuleren van kleine dieren. Dat geldt in het bijzonder voor de vulling van de schacht van de binnenbekisting. Aanwijzingen voor 'buitengewone' dierlijke deposities zijn er niet voor de aanlegtrechter of voor de ruimte tussen beide bekistingen.

Een eerste opvallende observatie is de vondst van een bovenschedel van een bruine beer helemaal onderin de vulling, in contact met de moederbodem. De perforatie van de aangezichtsschedel lijkt er op te wijzen dat het dier werd gedood door een slag op de kop. De door deze fragmentatie ontbrekende fragmenten van de schedel werden niet teruggevonden en de kleur en de vorm van de breuk tonen aan dat het niet om een recente beschadiging gaat, bijvoorbeeld ontstaan tijdens het opgraven. Betekenisvol zijn ook de haksporen aan het achterhoofd die aantonen dat de schedel is losgemaakt uit een 'vers' kadaver en niet moet geïnterpreteerd worden als de vondst van een geïsoleerd bot. Het is niet onvoorstelbaar dat het dier gevangen werd, ritueel gedood door een slag op de schedel, onthoofd en vervolgens als offer gebruikt bij het uit gebruik nemen van de waterput. Andere scenario's zijn natuurlijk ook mogelijk. De schedel kan als een totem of trofee in het kamp bewaard zijn (misschien zelfs als deel van een berenvel) en op een bepaald moment in de put zijn gegooid. De beschadigingen kunnen dan aangebracht zijn bij het verwerven van het stuk (het jagen en doden van het dier) en niet net voor de depositie in de put. Het is weinig waarschijnlijk dat de schedel in een huid zat die gedragen werd als deel van de kledij van een belangrijke soldaat (bijvoorbeeld de drager van de standaard), omdat behalve de klauwen alle skeletmateriaal uit deze vellen verwij-

³⁶² Klumbach 1973, 81: Taf. 29, 83; Abb. 18, 2; Verhecken-Lammens 1996, 17-18: textile 2.

³⁶³ Verhecken-Lammens 1996, 17-18: textile 1.

³⁶⁴ Hundt 1981, 15-22; Hedges 1982, 112-113, 117-119.

³⁶⁵ Walton Rogers 2007, 77; Walton Rogers 2004 web publication: <http://www.iadb.co.uk/waterstones/showmatrix.php> >Textiles>More Information>Textile types.

³⁶⁶ Wild 1967; Wild 1968.

³⁶⁷ Walton Rogers 2007, 86.

³⁶⁸ Hägg 1984, 109, 121-126.

derd werd. Een berenschedel is immers een flink gewicht en het verwijderen van de botten was ook nodig om de vellen te kunnen looien³⁶⁹. In elk geval, en ongeacht de voorgeschiedenis van deze vondst, lijkt het in de put gooien een rituele daad op zich. De schedel past aldus in een rijtje vondsten uit andere waterputten, of in de grond uitgegraven structuren, die ook een diepere betekenis hebben dan het louter dumpen van afval. Voorbeelden zijn de jonge edelherten in een waterput in Burst (bij Aalst)³⁷⁰, een volledig skelet van een torenvalk in een andere waterputvulling op dezelfde site³⁷¹, de hondenskeletten in enkele beerputten te Tongeren-Veemarkt³⁷² of de vele kadavers in een waterput in Braives³⁷³. Het zijn allemaal vondsten die geïnterpreteerd kunnen worden als offers die samengaan met het afsluiten van een structuur in de ondergrond. De betekenis zou kunnen liggen in het compenseren van een verstoring van de onderwereld en de duistere krachten die daar heersen. Dergelijk scenario wordt in recent onderzoek uit Engeland ook steeds meer als verklaring aanvaard³⁷⁴. Men onderkent nu dat in Romeinse sites vaak ook rituele deposities buiten tempeldomeinen voorkomen en dat die rituele deposities uit de Romeinse tijd gewoon een verderzetting zijn van gebruiken uit de pre- en protohistorie³⁷⁵.

De andere Romeinse vondsten van bruine beer uit de Lage Landen zijn niet direct in een rituele context te plaatsen, uitgezonderd een vondst uit het vroeg-Romeinse kamp 'Velzen 1' (NL), waar eveneens een schedel in een waterput werd aangetroffen³⁷⁶. De vulling van een reeks waterputten uit die site vertonen trouwens vele kenmerken van rituele deposities, onder meer ook de aanwezigheid van menselijke resten (volledige skeletten maar ook geïsoleerd botmateriaal)³⁷⁷. In Valkenburg (NL) werd op de vindplaats *De Woerd* een berenschedel en een onderkaak (van twee verschillende dieren) in de vulling van een waterloop gevonden. Het is echter onzeker of de vondsten Romeins dan wel 7de- tot 10de-eeuws zijn³⁷⁸.

In een recente publicatie interpreteert men de Oudenburgse berenschedel als het restant van een dier dat door de militairen van het *castellum* werd gevangen om aan de vraag naar wilde beesten te voldoen bij de spelen in Rome of andere belangrijke Romeinse centra³⁷⁹. Deze veronderstelling is niet te weerleggen maar het blijft bijzonder dat het dier dan toch moedwillig zou zijn gedood (de perforatie van de schedel is geen ongeluk), waarna de kop zou zijn verwijderd om uiteindelijk in de put te belanden. Zoals echter gezegd doet de voorgeschiedenis er niet zoveel toe; de depositie in de schacht lijkt met grote zekerheid een rituele handeling.

In de put is ook een vrij groot aantal kadavers, of delen daarvan, gedumpt. Een minimale schatting omvat een juveniel ree, twee

varkens, twee honden, een schaap en een kat. Daarnaast is er van bepaalde soorten nog geïsoleerd schedelmateriaal gevonden, met name van paarden, een rund, een oud huisvarken, een mannelijk everzwijn en een kat. Of een schedel van een roofvogel (een wouw) ook in dit rijtje thuis hoort, is onduidelijk, maar in elk geval moet het hier om meer dan voor consumptie afgekeurde dieren gaan. Het soortenspectrum spreekt dat al tegen en dit patroon van depositie duikt ook in andere Romeinse waterputten op. Ook in Braives werd een groot aantal volledige skeletten, meestal van gedomesticeerde dieren, in een Romeinse waterput aangetroffen³⁸⁰, net zoals in Tongeren³⁸¹. In Burst stak, naast twee jonge edelherten in één waterput, ook een volledig skelet van een torenvalk in een andere waterputvulling³⁸². Dit weerkerende patroon suggereert dat het deponeren van dieren (zelfs algemene, gedomesticeerde soorten) in afgedankte waterputten een meer dan gewone betekenis van het wegruimen van afval had. Anderzijds is het natuurlijk niet uit te sluiten dat de kadavers ooit gewoon bij het afval werden gegooid dat later herwerkt werd om aldus in de schacht van de waterput te belanden.

Opvallend is ten slotte de vondst van een menselijk dijbeen, mogelijk met snijsporen. Ook mensenresten in Romeinse water- of beerputten zijn geen uitzondering. Dergelijke deposities doken eveneens op in minstens twee vindplaatsen in Tongeren³⁸³, in Braives³⁸⁴, in Liberchies³⁸⁵, in Elewijn³⁸⁶ en in Velzeke³⁸⁷. Ook hier moet een rituele betekenis voor ogen gehouden worden; een louter functionele verklaring (bijvoorbeeld als resten uit verstoorte grafcontexten) is moeilijk vol te houden. Het gaat in het Oudenburgse geval trouwens om een moedwillig gebroken bot, waarvan de herkomst allerminst duidelijk is. Komt het fragment van een skelet uit een regulier (inhumatie)graf, of was het een deel van een (nog) niet begraven lijk? En hoe verhield de oorspronkelijke 'eigenaar' van het bot zich tot diegenen die het deponeerden in de waterput? Komt het skeletelement van een overwonnen vijand of uit het eigen militaire grafveld? Een antwoord op dergelijke vragen kan natuurlijk nooit gevonden worden. Ook in de andere, genoemde sites gaat het trouwens om menselijk botmateriaal dat duidelijk gemanipuleerd is, als deel van een ritueel waarvan de betekenis ons nu echter volledig ontsnapt.

De conclusie moet zijn dat minstens een deel van de waterputvulling niet bij toeval maar wel overdacht, en met een rituele connotatie, tot stand gekomen is. Die vaststelling steunt echter alleen op een aantal opvallende vondsten, terwijl ook in de rest van het materiaal nog allerlei symboliek kan verscholen zitten die door de aard van het vondstenmateriaal moeilijker leesbaar is. Dat zou zeker in rekening moeten worden gebracht bij de verdere interpretatie van de vondsten maar is zeer moeilijk correct in te schatten.

³⁶⁹ Pers. meded. J. Pinceel, ondervoorzitter van de vzw Legio XI CPF, een vereniging die zich bezig houdt met experimentele archeologie i.v.m. het Romeinse leger.

³⁷⁰ Eryvynck *et al.* 1987.

³⁷¹ Eryvynck *et al.* 1991.

³⁷² Vanderhoeven *et al.* 1994.

³⁷³ Lentacker *et al.* 1993.

³⁷⁴ Zie bijvoorbeeld Clarke 2000; Clarke & Jones 1996.

³⁷⁵ Clarke 2000; Hill 1992 & 1995.

³⁷⁶ Waterput 89-S221: Bosman 1997, 53 en 123.

³⁷⁷ Bosman 1997.

³⁷⁸ Verhagen 1990. Een goed gedateerde Romeinse vondst van bruine beer uit het *castellum* van Valkenburg betreft enkel een hoektand: Verhagen 1989.

³⁷⁹ Nouwen 2008.

³⁸⁰ Lentacker *et al.* 1993.

³⁸¹ Gautier 1975.

³⁸² Eryvynck *et al.* 1991.

³⁸³ Janssens 1975; Vanderhoeven *et al.* 1994.

³⁸⁴ Lentacker *et al.* 1993.

³⁸⁵ Udrescu *et al.* 2008.

³⁸⁶ Van Impe *et al.* 2005.

³⁸⁷ Pers. meded. P. Van der Plaetsen, Provinciaal Archeologisch Museum Velzeke, Paddestraat 7, 9620 Zottegem.

7.2 Archeologica met rituele connotatie

7.2.1 De maalstenen in de aanlegtrechter?

De beide maalsteenfragmenten gevonden in het onderste deel van de aanlegtrechter zijn misschien niet zomaar als afval te interpreteren. Vooral de vondstomstandigheid van het stuk dat tegen de buitenbekisting gedrukt zat, is opmerkelijk. Volgens Clarke hebben maalstenen naast hun functionele ook een symbolische betekenis. Ze kunnen de zon of de cirkel van het leven voorstellen. Hun depositie zou een rituele connotatie kunnen hebben gehad³⁸⁸. Het plaatsen van een maalsteen tegen de bekisting kan dan als een soort bouwoffer beschouwd worden. Wel zou men dan misschien veeleer een volledige maalsteen verwachten.

7.2.2 De schoenen in de vulling van de binnenbekisting?

Het significante aandeel schoenen dat na opgave in de vulling van de waterput is terechtgekomen, doet – in combinatie met de opmerkelijke dierlijke vondsten – in eerste instantie vermoeden dat ook hier meer aan de hand is dan een gewone afvaldepositie. Schoenen speelden vaak een speciale rol in rituele deposities. Onderzoek wees uit dat schoenen in waterputten, kuilen en grachten niet altijd onderdeel zijn van de finale vulling met afval maar dat ze vaak zelf deel uitmaken van dezelfde rituele activiteit als de meer vanzelfsprekende rituele items³⁸⁹. Schoenen

werden immers beschouwd als zeer persoonlijke zaken. Voetafdrukken fungeerden zelfs als handtekeningen, wat aangetoond wordt door de decoratieve en vaak symbolische spijkerpatronen op schoenzolen die zorgden voor een specifieke voetafdruk in de grond³⁹⁰. Schoenen bezitten chthonische³⁹¹ associaties aangezien ze mediëren tussen de drager en de aarde. Ze zijn ook vol betekenis in relatie tot water en plaatsen die met water geassocieerd zijn, wat wordt aangetoond door de vele legendes van bronnen ontstaan uit heilige of goddelijke voetafdrukken³⁹². In heel wat rituele contexten, zoals bronnen en waterputten geassocieerd met tempels, werden schoenen gevonden. Schoenen functioneerden behalve als handtekening ook als *pars pro toto*, als substituuut voor het individu. Schoenen als offer in met water geassocieerde plaatsen en als bouwoffer kunnen dan ook beschouwd worden als een verderzetting van de inheemse ijzertijdpraktijk van het menselijke offer in tijden van politieke of religieuze onaanvaardbaarheid in de latere Romeinse periode³⁹³.

De schoenen uit de vulling van de binnenbekisting van de Oudenburgse dubbele waterput zijn echter sterk gefragmenteerd en het feit dat passende stukjes verspreid zijn over de verschillende lagen geeft aan dat het schoeisel binnengebracht is met secundair verplaatst afval. Wat eveneens een opzettelijke depositie tegenspreekt, is het feit dat beide gevonden muilen rechterschoenen zijn, terwijl juist de linkerschoen een rol lijkt te spelen bij deposities in waterrijke contexten³⁹⁴.

TABEL 20

De mossen uit de dubbele waterput uitgesplitst naar biotoop. De nummering verwijst naar de biotopen uit Siebel 1993.
The mosses from the double well subdivided according to biotope.

9	Basenrijke moerassen en natte graslanden <i>Brachythecium mildeanum, Calliergon giganteum, Plagiomnium elatum, Sphagnum palustre, Sphagnum subnitens, Sphagnum subsecundum</i>
10	Hoogveen <i>Sphagnum cuspidatum, Sphagnum denticulatum, Sphagnum flexuosum, Warnstorfia fluitans</i>
5	Beschaduwde steilkanten <i>Mnium marginatum</i>
13	Bosbodem <i>Cirriphyllum piliferum, Eurhynchium striatum, Hylocomium splendens, Mnium hornum, Plagiomnium affine, Plagiomnium undulatum, Pleurozium schreberi, Polytrichum formosum, Polytrichum longisetum, Pseudoscleropodium purum, Rhytidiadelphus squarrosus, Rhytidiadelphus triquetrus, Thamnobryum alopecurum, Thuidium tamariscinum</i>
4	Bomen <i>Antitrichia curtipendula, Isothecium alopecuroides, Isothecium myosuroides, Neckera complanata, Plagiothecium laetum, Pterigynandrum filiforme</i>
3	Basisch gesteente <i>Neckera crispa</i>
15	Geen duidelijke voorkeur <i>Amblystegium varium, Brachythecium rutabulum, Calliergonella cuspidata, Dicranum scoparium, Homalothecium sericeum, Hypnum cupressiforme, Kindbergia praelonga, Plagiothecium denticulatum</i>

³⁸⁸ Clarke 2000, 24.

³⁸⁹ van Driel-Murray 1999, 137.

³⁹⁰ van Driel-Murray 1999, 132-137.

³⁹¹ Met betrekking tot de aarde.

³⁹² van Driel-Murray 2006, 244.

³⁹³ van Driel-Murray 1999, 132-137.

³⁹⁴ Zie van Driel-Murray 2006, 244; van Driel-Murray 1999, 136.

8 De structuur als bron voor ecologisch onderzoek

8.1 Onderzoek van de mossen

Het bestudeerde mosmateriaal geeft slechts een fragmentair beeld van de toenmalige mosflora. Er werden immers vooral grotere, mattenvormende slaampossen ingezameld, waardoor andere soorten eerder accidenteel aanwezig zijn. Het valt op dat naast of boven elkaar liggende plukken uit zeer verschillende soorten bestaan, wat erop wijst dat er wellicht in verschillende (micro) habitats werd ingezameld. Met de tabellen van Siebels indicatiewaarden³⁹⁵ kunnen de soorten uitgesplitst worden volgens hun biotoop- en substraatvoorkeuren en hun indicatiewaarden.

Uitgesplitst naar hun voornaamste biotoop kunnen drie hoofdgroepen onderscheiden worden (tabel 20). Allereerst is er een soortengroep van natte, moerassige milieus. Van al deze soorten is slechts weinig materiaal gevonden. Het betreft dus waarschijnlijk accidenteel meeverzamelde soorten. Binnen deze groep zitten soorten van meer basenrijke, minerotrafente biotopen zoals kwelplekken en moerassen, maar ook een soortengroep van voedselarme, zure hoogvenen en natte heiden. Deze vegetaties verlangen vrij veel licht, maar veel soorten kunnen wat beschaduwing verdragen. Deze biotopen kunnen dus in mozaïek met open bos voorkomen.

De tweede groep is de soortenrijkste en omvat indicatoren voor schaduwrijke biotopen zoals bosbodems en bomen (epifyten op bomen). De soorten van de bosbodem betreffen vooral soorten van matig nutriëntenrijke tot nutriëntenrijke, meer neutrafente bodem, met geplooid snavelmos als belangrijkste voorbeeld. Soorten van bossen op voedselarmere, zure bodem komen echter ook voor. Daarvan is gewoon thujamos een van de opvallendste soorten in de stalen. Vermoedelijk waren de bossen zeer open, want soorten van open schaduw zoals bronsmos, glanzend etagemos, rond boogsterrenmos (*Plagiomnium affine*), groot laddermos, pluimstaartmos (*Rhytidiadelphus triquetrus*) en gewoon haakmos (frequent) hebben een groot aandeel in de soorten van de bosbodem. Deze soorten komen ook tot ver buiten het bos in heide of schraal grasland voor.

De meeste verbazing wekt de ene soort van basisch gesteente, het groot kringmos (*Neckera crispa*) dat goed groeit op kalksteen. Groot kringmos wordt echter niet alleen op kalkrots gevonden, maar ook op oude bomen, vooral beuk, in niet te voedselarm, oud bos met hoge luchtvochtigheid. De soort is nog in de 19de eeuw gevonden in het Bergerbos in het Noord-Hollandse duingebied³⁹⁶. Groot kringmos groeit in soortenrijke, meestal zeer weelderige epifytenvegetaties met o.a. glad kringmos, weerhaakmos (*Antitrichia curtipendula*), recht palmpjesmos en stekeltjesmos (*Pterigynandrum filiforme*). Op boomvoeten gaan deze vegetaties over in typen met meer knikkend palmpjesmos³⁹⁷.

Hiermee zijn vrijwel alle belangrijke epifyten uit de soortenlijst opgesomd. Een aantal soorten zonder duidelijke biotoopvoorkeur groeit eveneens dikwijls epifytisch: gewoon zijdemos, fijn

laddermos. Klauwtjesmos (*Hypnum cupressiforme*) is een erg variabele soort waarvan veel variëteiten epifytisch groeien. Ook soorten met hun optimum op de bosbodem groeien vaak op de lagere delen van struiken en bomen, een typisch voorbeeld is geplooid snavelmos.

Deze epifytenvegetaties wijzen niet noodzakelijk op relatief ongestoord bos. Ook geknotte bomen en hakhoutstoven kunnen rijke epifytenvegetaties dragen. In de Ardennen groeien veel van deze epifyten ook in oude knoestige heggen met es, olm en haagbeuk en in Nederland werd glad kringmos vooral gevonden op oude essenhakhoutstoven³⁹⁸. Wel is een hoge luchtvochtigheid nodig voor een rijke epifytenvegetatie. Met indicatiewaarden voor vochtigheid van de mossoorten, variërend van matig vochtige tot vochtige milieus met verschillende soorten van natte vegetaties en amfibische milieus, werd zeker aan die voorwaarde voldaan.

Uit de analyse komen dus twee belangrijke gradiënten naar voor, enerzijds die van schrale, veen- of zandbodems naar iets rijkere bodems, anderzijds die van schaduwrijk bos naar open, venige vegetaties. Het is waarschijnlijk dat materiaal uit twee aparte gebieden bij elkaar is gebracht. De grote hoeveelheid mossen die voor deze constructie verzameld is, werd dus wellicht door meerdere personen aangebracht.

Het eerste gebied bestaat uit minder voedselarme en iets minder zure bossen met goede boomgroei en een rijke, dichte moslaag. Daar, of in de rand ervan, liggen kwelzones en moerassen met mineraalrijker water, met soorten als reuzenpuntmos (*Calliargon giganteum*), gewoon puntmos (*Calliargonella cuspidata*), gewoon en glanzend veenmos (*S. subnitens*). Op de oudere bomen groeien rijke, weelderige mosvegetaties met glanzend en groot kringmos, palmpjesmossoorten en gesnaveld klauwtjesmos. Geplooid snavelmos is abundant en groeit ook op de basis van kleinere stammen en struiken. Wellicht kwamen soorten als weerhaakmos en stekeltjesmos te hoog op de stammen voor om veel ingezameld te worden. Dit betreft een landschap kenmerkend voor valleien en rijkere zandgronden.

Het tweede gebied is veel voedselarm en zuur met voedselarm bos met fraai haarmos (*Polytrichum formosum*), gewoon sterrenmos, gewoon gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*) en bronsmos, en op de boomstammen veel knikkend palmpjesmos. Daarnaast komen veen en venvegetaties voor met veenmossoorten en vensikkelmos (*Warnstorfia fluitans*). Deze mossen van venige vegetaties kunnen zowel ingezameld zijn op de voedselarmere delen van de zandgronden als in de brede randzone van het kustveen. De beide segmenten waren relatief nat en kenden een hoge luchtvochtigheid.

De resultaten van het palynologische onderzoek van de mossen geven een beeld van een landschap dat veel sterker bebost is dan de resultaten van de monsters uit de waterputvulling en de mestfragmenten. De aanwezigheid van pollen van graan en van andere antropogene indicatoren wijst er wel op dat de mossen niet uit een dicht bos afkomstig zijn, ver verwijderd van menselijke activiteiten, maar eerder uit een sterk gevarieerd landschapstype.

³⁹⁵ Siebel 1993.

³⁹⁶ Touw & Rubers 1989; zie Kuijper 2000 voor

een overzicht van de holocene verspreiding van groot kringmos.

³⁹⁷ Barkman 1958.

³⁹⁸ van Tooren & Sparrius 2007.

8.2 Palynologisch onderzoek van de gebruiksfase

Bij de interpretatie van de resultaten van het palynologisch onderzoek van de vulling van de waterput moeten we rekening houden met het feit dat een waterput een zeer klein opvangbekken vormt: de binnenbekisting heeft een zijde van binnenwerks gemiddeld slechts 1,1 bij 1,2 m. Dat betekent dat de waargenomen pollenspectra een zeer lokaal beeld zullen geven van de vegetatie. Hoe kleiner de diameter van het opvangbekken, hoe groter het aandeel van de lokale component in de pollendepositie is³⁹⁹. Dat geldt echter enkel voor het pollen dat via de ‘natuurlijke’ weg in de waterput is beland, namelijk via de luchtstromingen en de zwaartekracht. Van een groot deel van de onderzochte monsters weten we dat het (voornamelijk) pollen bevat dat van elders is aangevoerd.

Van niveau 0 wordt verondersteld dat het overeenkomt met de gebruiksfase van de waterput en dat de pollenspectra uit die laag dan ook grotendeels de omgeving van de waterput moeten weerspiegelen. Als dat klopt bestond de omgeving van de waterput voornamelijk uit grasland en was ze waarschijnlijk vrijwel boomloos. Dat is in overeenstemming met de resultaten van het palynologische onderzoek van een andere put en van de grachten van het *castellum*⁴⁰⁰. Het grote bassin OS 4923 (fig. 6:1) had opvallend hoge pollenpercentages voor witteklavertype, wat eveneens gras-

land aanduidt. Een dominantie van grasland en in het bijzonder hoge pollenpercentages van klaver zijn ook vastgesteld bij vroeger paleo-ecologisch onderzoek van Romeins Oudenburg⁴⁰¹.

De pollenspectra van de mestfragmenten weerspiegelen de vegetatie die begraasd werd door de dieren die de mest hebben geproduceerd of de vegetatie waaruit het voeder is gehaald dat de dieren kregen. De resultaten van de pollenanalyse geven aan dat de dieren in een vochtig grasland hebben gegraasd of hooi hebben gegeten uit een dergelijk milieu. Er zijn geen aanwijzingen voor het gebruik van loofvoeder of van het voederen met graan, dorsafval of stro. In het eerste geval zou men immers grote hoeveelheden van bepaalde soorten bomen en/of struiken verwachten, in het laatste geval verwacht men hoge pollenpercentages van graan en akkeronkruiden.

Omdat er aanwijzingen zijn dat laag OS 24907 gevormd is tijdens een dichtslibbingsfase in de opvullingsgeschiedenis van de waterput (zie 4.5.3.6) zijn daaruit twee monsters onderzocht met de verwachting informatie te verkrijgen over de vegetatie rond de put. Een gedeelte van het pollen in de monsters uit laag OS 24907 is meer dan waarschijnlijk afkomstig van afval dat in de put is gedeponeerd. Het hoge aantal eitjes van de zweepworm en de aanwezigheid van spoolworm en *Thecaphora* wijzen op mest/

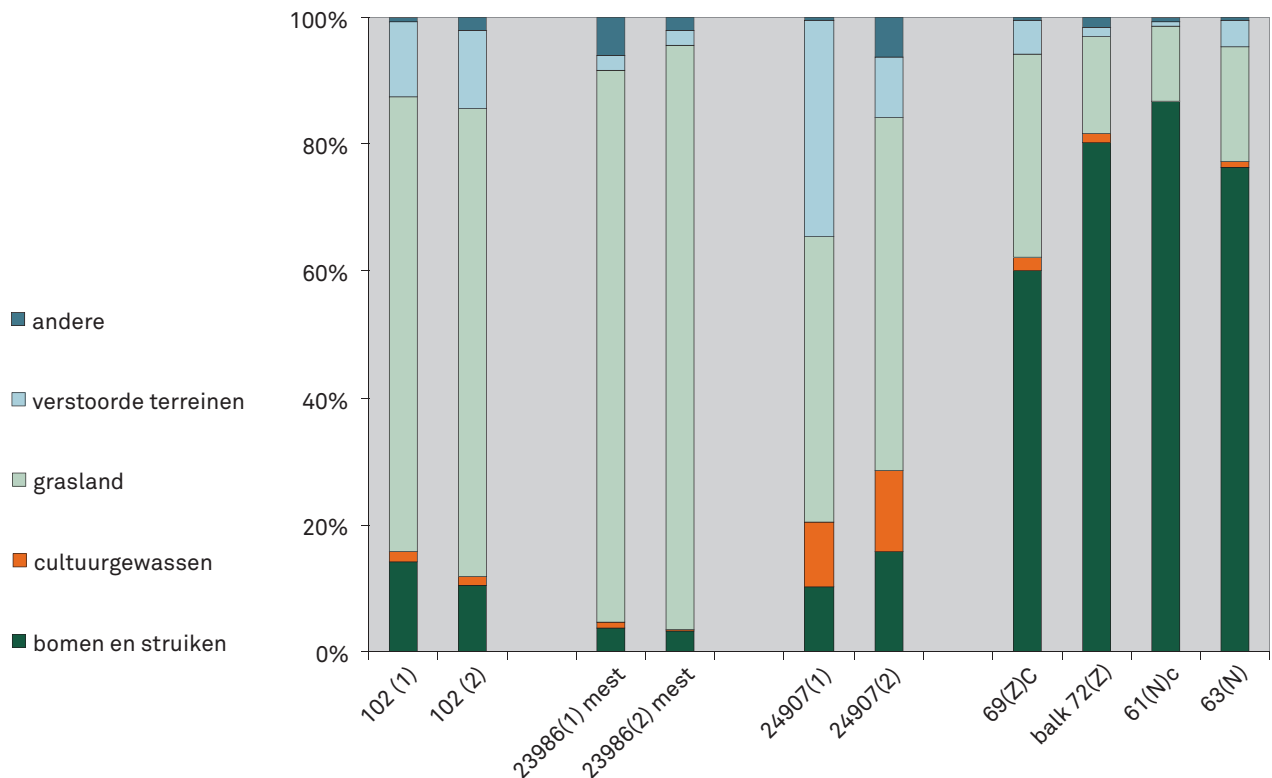


FIG. 59 Percentages van de verschillende habitattypes in de pollenspectra van de laag 102, de mestfragmenten (OS 23986 (1) en (2)), laag OS 24907 en van mossen uit de waterputconstructie. Indeling van de pollentypes op basis van Behre 1981.

Percentages of the different habitat types in the pollen spectra of layer 102, the dung fragments (OS 23986 (1) and (2)), layer OS 24907 and moss polsters. Classification of the pollen types according to Behre 1981.

fecaliën. Dat kan een gevolg zijn van contaminatie van de monsters met sediment dat uit de onder- of bovenliggende afvalpakketten afkomstig is. De monsters voor pollenanalyse uit deze laag komen immers uit bulkstalen omdat er geen aparte pollenmonsters beschikbaar waren van deze laag. Daardoor kunnen de resultaten van de analyse van deze laag niet gebruikt worden voor een reconstructie van de vegetatie rond de waterput. Opvallend zijn wel de hoge percentages van de ganzenvoetfamilie en de aanwezigheid van pollen van gewoon Engels gras, wat wijst op een zoutminnende vegetatie.

Alle monsters die afkomstig zijn uit de opvulling van de waterput en de mestfragmenten bevatten veel taxa die indicatief zijn voor een graslandvegetatie (fig. 59). De meeste van die pollentypes, zoals Poaceae, *Rumex acetosa* type, *Ranunculus acris* type en Asteraceae Liguliflorae komen voor zowel in grasland dat gemaaid wordt als in grasland dat begraaasd wordt. Een aantal van de aangetroffen pollentypes zoals *Galium* type, *Succisa* type, *Lotus* type en *Potentilla* type zijn meer indicatief voor begrazing dan voor maaien. *Centaurea nigra* type is meer een indicator voor maaien⁴⁰².

8.3 Macrobotanisch onderzoek uit gebruiksfase en dichtslibbingsfase

Vanuit ecologisch standpunt is de studie van de Oudenburgse waterput interessant omdat de structuur een perfecte zadenval is geweest - behalve dan niveau 0, omdat de waterput toen waarschijnlijk goed afgeschermd was. Waterputten behoren tot de rijke contexten op archeologische sites, zowel wat de aantallen plantensoorten betreft als de aantallen zaden. De zaden zijn goed bewaard en dus goed determineerbaar. De waterput van Oudenburg heeft plantensoorten van een scala aan standplaatsen geregistreerd. Zowel droge als natte milieus zijn vertegenwoordigd. Ideale uitgangspunten om tot een volwaardige ecologische reconstructie te komen, zo lijkt het.

De plantaardige macroresten van de waterput van Oudenburg zijn zoals gezegd afkomstig van heel uiteenlopende standplaatsen; ze zijn in of buiten de waterput met elkaar vermengd geraakt. Die vermenging is meteen een basisprobleem in het kader van ecologische reconstructies. Daar komt nog bij dat vele soorten een brede ecologische amplitude hebben, en dus uit diverse milieus kunnen komen. Bovendien is vaak niet duidelijk van hoe ver de zaden afkomstig zijn.

Toch kon een aantal vegetatietypes herkend worden. Antropogeen sterk beïnvloede milieus waren duidelijk aanwezig, zoals open pioniervegetaties en ruigten, vervuilde plekken, aangerijkt met mest ... Dat vertaalde zich in de vondsten van grote brandnetel, kleefkruid, fijne kervel, melde, rode ganzenvoet ... De zaden uit dat type milieus zijn waarschijnlijk voor het grootste deel afkomstig van in het *castellum* zelf, van dicht bij de waterput, van vervuilde oppervlakken, puin-, afval en mesthopen. Andere

vegetatietypes waren vaak maar fragmentair aanwezig, met weinig (duidelijk herkenbare) soorten en/of lage aantallen daarvan: graslanden, akkers, zoute of brakke milieus, verlandingsvegetaties ... Die vegetatietypes bevonden zich op kleinere of grotere afstand buiten het *castellum*. Hun locatie hoefde niet eens in de buurt te zijn, zolang de zaden maar op de een of de ander manier in het *castellum* zijn beland. Deze vaststelling toont tegelijk een nadeel van de ecologische reconstructie op basis van macrobotanisch onderzoek van archeologische contexten. Milieus waar de mens niet kwam of waarvan geen zaden in het *castellum* geraakten, zullen niet zichtbaar zijn, of ze nu vlakbij gelegen waren of veraf.

Ook is duidelijk dat plantensoorten uit antropogeen sterk beïnvloede milieus (open pioniervegetaties en ruigten, vervuuld, aangerijkt met mest) steeds aanwezig waren in de buurt van de waterput en dat ze uitgesproken belangrijk waren in de dichtslibbingsfase van de tweede waterput. Op dat moment werd het spectrum sterk gedomineerd door heel lokale en ecologisch nauw bij elkaar horende soorten.

8.4 Houtskool uit de opvulling van de binnenbekisting

De meest voorkomende houtsoorten in alle onderzochte lagen zijn eik (*Quercus* sp.) en els (*Alnus* sp.). Verder is er ook nog berk (*Betula* sp.), haagbeuk (*Carpinus betulus*), hazelaar (*Corylus avellana*), brem/heidebrem (*Cytisus/Genista*), beuk (*Fagus sylvatica*), gewone es (*Fraxinus excelsior*), appel/peer/meidoorn-type (Pomoïdae type *Malus/Pyrus/Craetagus*), lijsterbestype (Pomoïdae type *Sorbus*), populier (*Populus* sp.), sleedoorn-type (*Prunus* type *spinosa*), wilg (*Salix* sp.) en vlier (*Sambucus* sp.) aangetroffen (fig. 60 en 61).

De onderste lagen OS 24909, 24908 en 23986 bevatten veel meer verschillende taxa dan de bovenliggende lagen OS 24907 en 24904, respectievelijk 11 en 5 taxa per laag (fig. 61). Het houtskoolspectrum van OS 24907 en 24904 wordt bovendien sterk gedomineerd door eik (>70%). In de onderste lagen heeft eik slechts een aandeel van 40% of minder.

Alle taxa waarvan houtskool is gevonden kunnen in de buurt van het *castellum* gegroeid hebben. Van al deze taxa is overigens ook pollen aangetroffen, behalve van het sleedoorn- en lijsterbestype. Die laatste twee zijn echter maar kleine pollenproducenten. Ze kunnen dus wel degelijk in de buurt hebben gegroeid. Els, wilg, gewone es en populier zijn bomen van vochtige biotopen. Hazelaar, beuk, haagbeuk en brem/heidebrem groeien op drogere bodems. Eik en berk komen in beide milieus voor⁴⁰³. De resultaten van het palynologische onderzoek van de waterput geven - net als het onderzoek van andere Romeinse contexten uit het *castellum*⁴⁰⁴ - een beeld van een vrij boomloos landschap. Vermoedelijk werd het grootste deel van het brandhout dan ook op enige afstand van het *castellum* verzameld.

402 Hjelle 1999.

403 Lambinon et al. 1998³; Maes et al. 2006.

404 Schelvis & Eryvynck 1993 & 1994; Cooremans 1994; Deforce 2004.

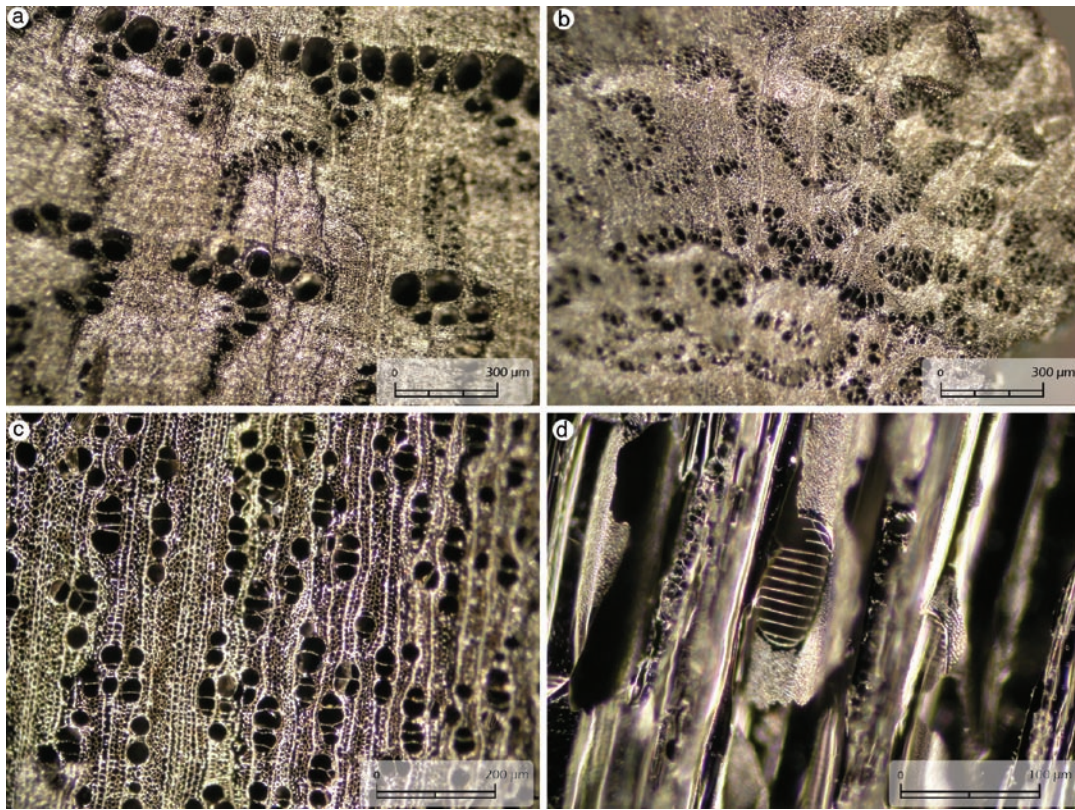


FIG. 60 Houtskoolfragmenten uit de vulling van de waterput: a. eik (*Quercus* sp.) (Tv.), b. brem/heidebrem (*Cytisus/Genista*) (Tv.), c. els (*Alnus* sp.) (Tv.), d. berk (*Betula* sp.) (Ra).
Charcoal fragments from the fill of the well: a. oak (Quercus sp.) (Tv.), b. broom (Cytisus/Genista) (Tv.), c. alder (Alnus sp.) (Tv.), d. berk (Betula sp.) (Ra).

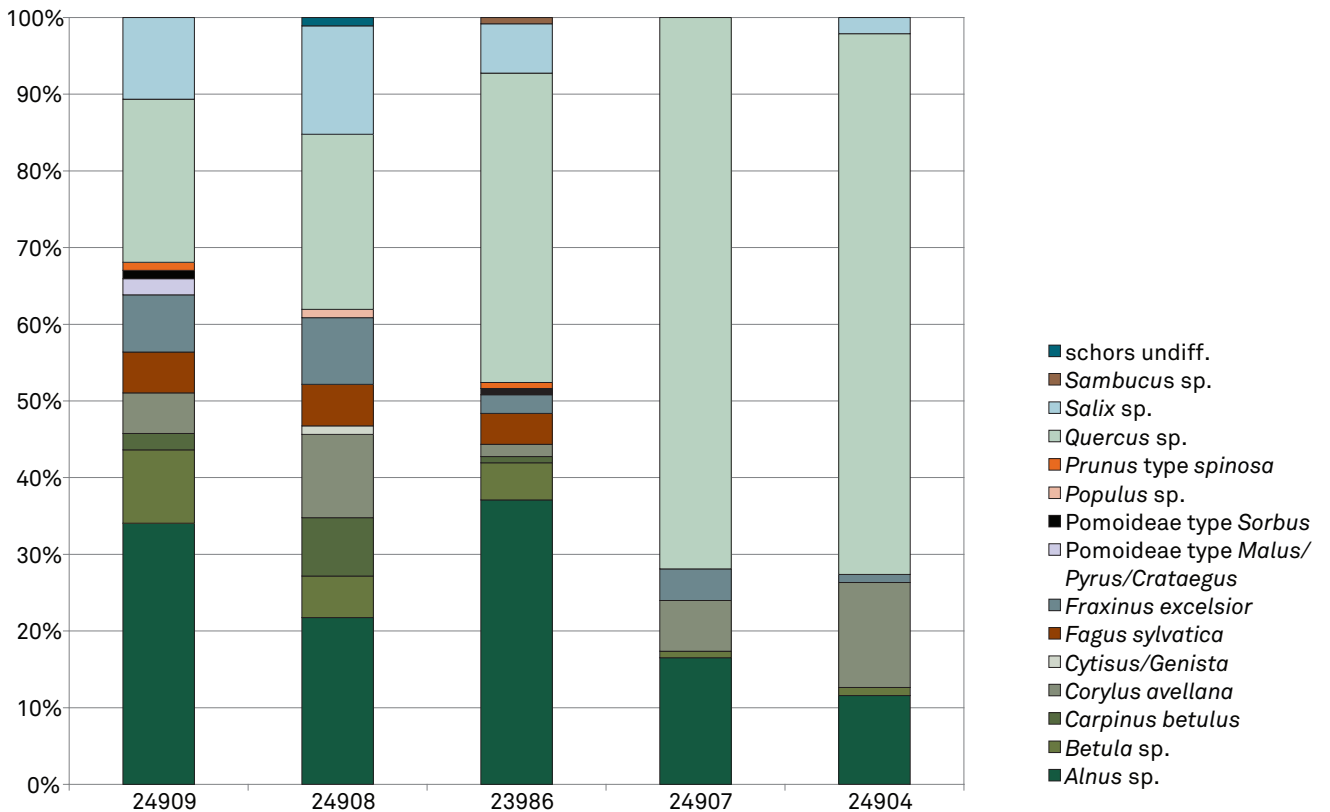


FIG. 61 Houtskoolspectra uit de vulling van de dubbele waterput.
Percentages of the different taxa in the charcoal assemblage of the fill of the double well.

8.5 Dendrochronologisch onderzoek: boscologie en bosbeheer

Bij het onderzoek van de groeiringspatronen op de bekisting van de dubbele waterput valt onmiddellijk het relatief beperkte aantal groeiringen per plank of balk op. Meer dan 70% van de onderzochte planken en balken heeft minder dan 70 groeiringen (fig. 62A). Om met deze gegevens tot een onderbouwde schatting te komen van de leeftijd van de bomen op het moment dat ze gekapt werden voor de constructie van de waterput, kan enkel hout opgenomen worden waar zowel het merg als een deel van het spinthout bewaard is gebleven. Als het merg aanwezig is, dan zien we rond het merg de groeiringen van de eerste levensjaren van de boom. Aanwezigheid van spinthout geeft dan weer de zekerheid dat we ook de buitenste en meest recente groeiringen kunnen zien, vlak onder de schors. Het aantal groeiringen tussen het merg en de schors stemt overeen met de leeftijd van de boom. In totaal is het merg en een gedeelte van het spint bij 21 van de 47 opgemeten planken en balken aanwezig. De leeftijdschatting van de bomen is te zien in fig. 62B. In deze figuur zijn dus 26 groeiringspatronen niet opgenomen aangezien er geen spint en/of merg was te observeren op de doorsnede van de plank of balk. Daarbij valt op te merken dat er toch hout is gebruikt van twee bomen die ouder waren dan 90 jaar. Een daarvan was zelfs ouder dan 110 jaar. Het overgrote deel van het gebruikte hout was echter afkomstig van jonge eiken.

Vergeleken met de buitenbekisting, waarvoor hoofdzakelijk bomen van minder dan 50 jaar oud werden gebruikt, valt op dat de

binnenbekisting uit hout van oudere bomen bestaat. De balken van de buitenbekisting werden echter niet voor dat gebruik gekozen. Ze bestaan uit hergebruikt constructiehout en werden oorspronkelijk gekozen voor de constructie van vakwerkbouw. Misschien houdt het verschil in doeleinde verband met de keuze van het hout.

Daarbij rijst de vraag uit welk type bos de bomen afkomstig zijn. Werden enkel de jonge eiken selectief gekapt, of waren er geen eeuwenoude bomen aanwezig in het bos? Een meer gedetailleerde analyse van de opgemeten groeiringspatronen toont aan dat de bomen een uitzonderlijk snelle jeugdgroei hebben gekend. In een dicht gesloten bos verwachten we eerder dat de eiken een tragere groei kennen, ook in hun eerste levensjaren. Een opvallend kenmerk bij het overgrote deel van de opgemeten groeiringsreeksen is de vitale jeugdgroei (brede groeiringen), gevolgd door een sterke en abrupte terugval in diameteraanname (smalle groeiringen) wanneer de bomen een leeftijd van 10 à 20 jaar bereiken. Zo hebben de groeiringen in de eerste 10 levensjaren van de bomen een gemiddelde breedte van 3,5 en 3,8 mm voor de binnen- en de buitenbekisting. Bij een leeftijd van 30 tot 40 jaar is de groeiringsbreedte al spectaculair teruggevallen tot respectievelijk 1 en 2,7 mm. Globaal gezien hebben de bomen die gebruikt zijn voor de buitenbekisting dus een snellere groei gekend dan die van de binnenbekisting.

Op zoek naar vergelijkingsmateriaal werd het groeiringspatroon van eiken uit het hedendaagse bosbestand verzameld⁴⁰⁵. Daar-

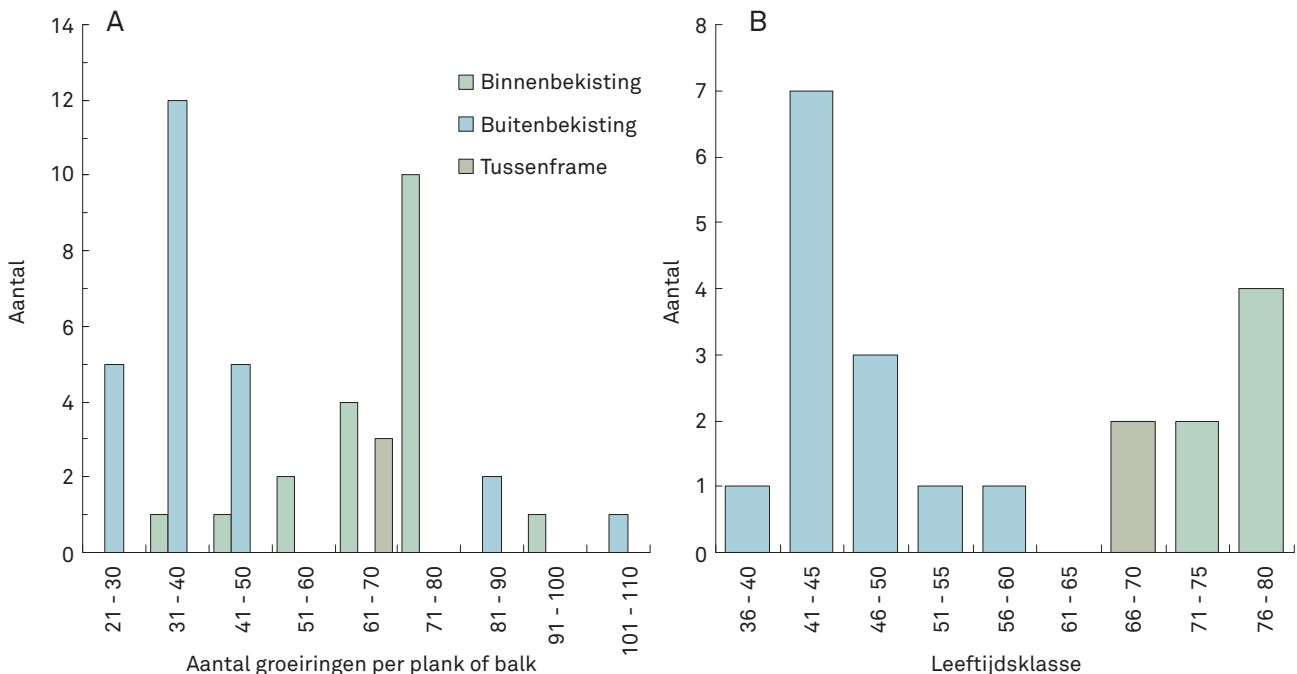


FIG. 62 Histogram met vermelding van het aantal opgemeten groeiringen per plank of balk (A), en de leeftijdsverdeling van de bomen op het moment dat ze gekapt werden (B). Dit werd enkel afgeleid van de planken waarop zowel spint als merg aanwezig is.

Histogram showing the number of growth rings measured on each board (A), and the age distribution of trees at the moment they were cut down (B). This was calculated exclusively from those samples where both pith and sapwood are preserved.

bij werden zowel levende als recent gekapte eiken uit bossen met een hooghoutstructuur (Zoniënwood en Buggenhoutbos: bos gekenmerkt door opgaande, eenstammige bomen), eiken overschaduw door dennen (bosreservaat Mattemburgh in Woensdrecht, NL) als eiken onder hakhoutbeheer (Kemmelberg, Klaverberg) bemonsterd. Hakhout is een vorm van bosbeheer die voornamelijk ideaal is om brandhout te produceren. Hakhout ontstaat via vegetatieve voortplanting, door relatief jonge bomen af te hakken waarna de stronken weer uitlopen. Daardoor ontwikkelt zich een hakhoutstoof waar, in plaats van één enkele boom, een groepje van bomen (loten) ontstaat op één wortelstelsel. Die loten kunnen dan na een aantal jaar opnieuw afgehakt worden, waarna de stoof weer uitloopt. Wanneer men ervoor kiest om op een stoof slechts één loot te laten doorgroeien, spreekt men van een spaartelg.

De groeitrends van eiken uit de vermelde bostypes zijn duidelijk verschillend. Als het gemiddelde groeipatroon van het archeologische hout daarmee wordt vergeleken, kan hier onmiddellijk uitgesloten worden dat deze bomen kiemden in een dicht, gesloten bos. De sterke overeenkomst met de groeitrends bij de

eiken onder hakhoutbeheer (fig. 63) valt echter op. Het zou dus kunnen dat het hout gebruikt voor de constructie van de waterput eveneens afkomstig is van een bos onder hakhoutbeheer. De vitale jeugdgroei geeft duidelijk aan dat de jonge bomen over voldoende licht en ruimte beschikken. Bij het begin van een hakhoutcyclus krijgen de jonge loten veel licht en kunnen ze reeds beschikken over een uitgebreid wortelstelsel. Na verloop van tijd komen de kruinen van de loten met elkaar in aanraking en treden ze daardoor met elkaar in competitie voor zonlicht, wat de plotse terugval in diametergroei zou kunnen verklaren. Er zijn echter ook enkele oudere eiken gebruikt van meer dan 90 jaar die dat beheer vermoedelijk niet gekend hebben. Mogelijk getuigen die oudere bomen van middelhoutbeheer, waarbij tussen de hakhoutstoven ook enkele opgaande bomen overgehouden worden die zowel in leeftijd als in omtrek sterk kunnen verschillen van de loten op de hakhoutstoven. Aangezien op die balken geen merg meer aanwezig is, kunnen de groeiringen van de boom op jonge leeftijd echter niet bestudeerd worden. Hakhoutbeheer wordt via dendrochronologie al in het neolithicum gerapporteerd bij nederzettingen rond de Bodensee⁴⁰⁶.

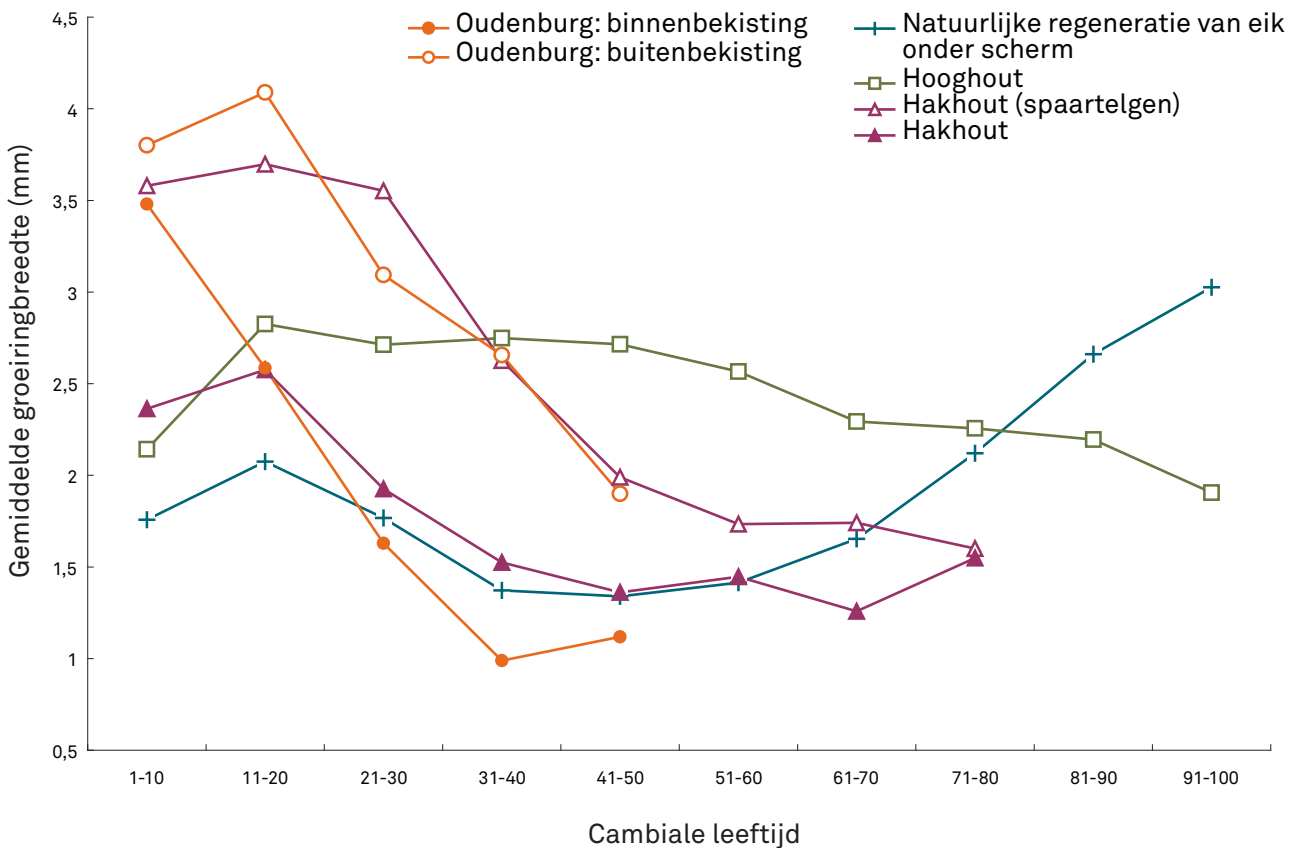


FIG. 63 Vergelijking van de geobserveerde groeitrends van het archeologische hout uit Oudenburg met die van levende en recent gekapte eiken afkomstig uit bestanden met bekend bosbeheer.

Comparison of growth ring patterns observed on the examined archaeological wood from Oudenburg, with growth patterns of living and recently felled oaks originating from stands with known forest management.

Bij hakhoutbeheer worden doorgaans echter korte rotatietijden gehanteerd⁴⁰⁷. Dat is de tijd die verstrijkt tussen twee opeenvolgende kapcycli. Die kunnen heel kort zijn (waarbij de nieuwe loten al na 5 jaar gekapt worden) of oplopen tot 10 à 15 jaar. Gezien de leeftijdsverdeling van de gebruikte bomen (fig. 62B) zouden hier abnormaal lange rotatietijden gehanteerd zijn. Een alternatieve verklaring voor de snelle jeugdgroei kan gezocht worden in een open (regenererend) bos waar veel licht ter beschikking is voor jonge eiken. De plotse afname in groeisnelheid kan er dan komen doordat de snel groeiende bomen na 10 à 20 jaar met elkaar beginnen te concurreren voor licht.

8.6 Dierlijke resten uit gebruiksfase, afvaldepositie, dichtslibbingsfase, tweede afvaldepositie

Archeologische ecologische reconstructies op basis van dierlijk materiaal gebeuren best aan de hand van ensembles die de resten herbergen van dieren die zonder het toedoen van de mens, dus eerder toevallig, in een of andere archeologische structuur terechtgekomen zijn. Dergelijk materiaal vinden we in de onderzochte Oudenburgse waterput enkel in de dichtslibbingsfase, waarvoor de tafonomische interpretatie suggereerde dat de schacht tijdens die depositie als een natuurlijke val voor kleine dieren heeft gefunctioneerd. De slakjes uit de stalen leveren daarbij weinig ecologische informatie. De wadslakjes komen uit het brakwatergebied, terwijl de langwerpige barnsteenslak, de glanzende agaathoren, de gewone haarslak, de grote glanslak en de gewone tuinslak in een brede waaier van vochtige terrestrische habitats voorkomen, vaak ook onder bladeren, en op 'gecultiveerde' plekken, waar menselijke invloed duidelijk is⁴⁰⁸. De kleine zoogdieren geven een even vaag beeld. De mol, de dwergspitsmuis, de vlermuizen en de niet nader gedetermineerde woelmuizen hebben allemaal een brede ecologie en leveren aldus weinig landschapsinformatie. De dwergspitsmuis houdt van vochtige plekken en komt vaak in de duinen voor maar duikt in het binnenland ook overal op waar het maar nat genoeg is (bijvoorbeeld in moerassige gebieden)⁴⁰⁹. De vondsten van de huismuis en de zwarte rat horen ten slotte eerder in de boven- en onderliggende afvalcontexten thuis.

Hoe de resten van kleine intrusieve dieren zijn terechtgekomen tussen het afval onderin de putvulling en in de lens bovenaan de dichtslibbingsfase, is niet gemakkelijk te verklaren, temeer daar dit afval geen primaire depositie voorstelt maar herwerkt is. Toch blijkt er een duidelijk verschil te zijn tussen de variatie aan soorten in de afvaldeposities en in de dichtslibbingsfase. Het afval is gekenmerkt door vondsten van de huismuis en de zwarte rat, soorten die in de tussenliggende, meer natuurlijke afzetting ontbreken (op wat 'contaminaties' na). De abundantie van deze commensale soorten doet vermoeden dat de leefomgeving in het *castellum* geen toonbeeld van hygiëne en doordacht afvalbeleid was. Ooit moet er, waarschijnlijk in de buurt van de waterput, een afvalhoop gelegen hebben waarin slacht- en etensafval, en misschien delen van kadavers een aantrekking vormden voor commensale afvaleters. Deze vaststelling rijmt met de plantkundige observaties die eveneens sterk

vervulde plekken suggereren en zelfs mestfragmenten in de putvulling aanduiden.

Binnen hetzelfde thema van afvalverwerking – en de aantrekkingskracht op dieren wanneer die niet adequaat verloopt – moeten de vondsten van enkele vogelsoorten in herinnering worden gebracht. Uit de waterput kwamen resten van een torenvalk, een monniksgier, een wouw, een zwarte of bonte kraai en minstens één raaf. Op de eerste soort na zijn deze vogels bekend om het eten van aas of afval, of om het foerageren op vuilnisbelten. Uit archeologische vondsten blijkt trouwens dat sommige vogelsoorten die op basis van onze huidige ecologische kennis als zeldzaam worden beschreven, in het verleden in sommige perioden en streken veel algemener waren door het innemen van een niche als aas- of afvaleter dicht bij menselijke bewoningen⁴¹⁰. De in Oudenburg aangetroffen vogelsoorten passen aldus weer in een beeld van een kampplaats met op verschillende plaatsen accumulaties van organisch vuil waarop afvalverwerkers afkwamen (en er eventueel hun eind vonden).

Ecologische informatie komt ten slotte ook nog uit de lijst van gejaagde dieren. De steenmarter of boommarter (waarschijnlijk de eerste soort) was wellicht gelinkt met de menselijke bewoning maar de vondsten van bruine beer, everzwijn, oerrund, bever, edelhert en ree wijzen samen naar het voorkomen van stukken vrij ongerepte natuur, zoals dichte, natte bossen, moerassen of graslanden in beek- of riviervalleien. Waar die 'wildernis' zich ten opzichte van de site bevond, is moeilijk te achterhalen. De resten van de grote zoogdieren kunnen immers van ver naar het kamp zijn gebracht. Moeras- of veengebieden kunnen zijn voorgekomen aan de rand van de kustvlakte en die hebben wellicht ook een bosvegetatie gekend. Een dicht bos is echter ook aanneemelijk voor de wat nattere stukken in de zandstreek, die niet in cultuur waren gebracht.

8.7 Synthese van het ecologische onderzoek en de functionele inname van de zuidwestelijke castellumzone in de vijfde fortperiode.

Door de resultaten van het onderzoek van de diverse categorieën dierlijke en plantaardige resten samen te leggen, kunnen we tot uitspraken komen over de ecologische kenmerken van het kamp en zijn omgeving. Deze reconstructie is slechts gedeeltelijk: ze omvat de onmiddellijke omgeving van de waterput, en buiten het kamp vooral die delen van het landschap waarin de mens actief was en waarvan planten in het *castellum* en in de waterput zijn terechtgekomen, van nature of door de mens, intentioneel of niet. Hoewel ze niet verankerd zijn in het landschap, geldt dat ook voor de dieren waarvan resten zijn aangetroffen. Alleen het palynologische onderzoek biedt een iets ruimer zicht op de omgeving, door de grote verspreidingscapaciteit van pollen.

Voor de aard van het bos zijn aanwijzingen voorhanden in het archeozoologische, het bryologische⁴¹¹, het palynologische, het anthracologische en het dendrochronologische onderzoek. Alleen het zadenonderzoek leverde nauwelijks of geen indicaties voor bos. De eerste conclusie is dat de term 'bos' te eenvoudig

⁴⁰⁷ Lust 1975; Jansen & Kuiper 2001.

⁴⁰⁸ Ecologie van de land- en zoetwatermollusken

uit Adam 1960.

⁴⁰⁹ Verkem *et al.* 2003.

⁴¹⁰ O'Connor 1993.

⁴¹¹ Onderzoek van de mossen.

gesteld is want er zijn meerdere types aanwezig, van verschillende locaties. Het is niet uit te maken of die bossen dichtbij of (heel) veraf gelegen waren.

Het jachtwild levert aanwijzingen voor natte bossen, waarschijnlijk zelfs uitgebreide complexen. Sommige mossoorten zijn afkomstig van goed ontwikkeld bos met oudere bomen. Ook die (zelfde?) bossen zijn nat of hebben op zijn minst een hoge luchtvochtigheid. Andere mossoorten zijn afkomstig van natte plekken in een mozaïek met open bos of uit dat open bos zelf. Palynologisch en anthracologisch gezien tekenen zich halfopen, gevarieerde bossen af. Aangezien het palynologisch meest open bos ook de meeste antropogene indicatoren bevat, en het meest gesloten bos er geen levert, ligt het voor de hand te denken dat de relatieve openheid van het bos een gevolg is van aantasting door de mens. Het is echter niet uit te sluiten dat het louter om een randeffect gaat, waarbij sommige plukken mos met het bijbehorende pollen verzameld zijn aan de rand van een gesloten bos, op de grens met een graanakker, terwijl andere plukken mos verder in datzelfde, even gesloten bos verzameld zijn.

Dat delen van het bos beheerd werden, blijkt uit het dendrochronologische onderzoek, met aanwijzingen voor hakhout en regenererend bos. De rijke mosvegetaties kunnen overigens evengoed in niet-beheerd als in beheerd bos gestaan hebben.

De waargenomen bossen kunnen zowel in het kustgebied op de overgang van de zandstreek naar de aanwezige veengebieden gelegen hebben als in de zandstreek zelf.

Van andere delen van het landschap buiten het *castellum* kan slechts heel gedeeltelijk een beeld opgehangen worden. Het duidelijkst aanwezig is grasland, vooral dan in het pollen en in mindere mate bij de zaden. Het kan zowel om begraaasd als om gemaaid grasland gaan. Uit het palynologische onderzoek van de onderzochte waterput en van andere structuren in het kamp is het duidelijk dat minstens een deel van dat grasland in de buurt van de waterput en van het *castellum* voorkwam, in een voor de rest bijna boomloos landschap. Mogelijk graasden hier (misschien net buiten de muren) de paarden die ongetwijfeld bij de uitrusting van de bewoners van het *castellum* hoorden.

Ook akkers zijn vastgesteld. Die moeten landinwaarts van het *castellum* gezocht worden, zonder dat duidelijk is waar precies, of hoe ver verwijderd. Het voorkomen van straal scherm, als onkruid bij het aangetroffen graan, wijst er mogelijk op dat een deel van de akkers ver landinwaarts moet gezocht worden, in oostelijkere of zuidelijkere leengebieden.

Gezien de geschiedenis van de kustvlakte en de landschappelijke positie van het *castellum* van Oudenburg waren aan de zee-waartse kant zeker slikken, schorren, zoutweiden en veengebieden aanwezig, in de tijd dat het kamp operationeel was. Toch zijn er voor deze milieus amper aanwijzingen teruggevonden. Dat wil zeker niet zeggen dat die milieus er niet waren - ze lagen zelfs vlakbij -, het wil misschien ook niet eens zeggen dat ze nauwelijks geëxploiteerd werden (begrazing, turfwinning ...). In elk geval is er nauwelijks materiaal van die gebieden in de waterput beland. Een mogelijke oorzaak daarvoor kan liggen in het feit dat activiteiten in verband met die milieus elders in het kamp plaatsvonden. Kustnabije wateren, krekens of getijdengeulen komen wel naar voor uit het onderzoek van de visresten. De visserij beperkte zich tot die zones.

Over de onmiddellijke omgeving van de waterput zijn we heel wat beter geïnformeerd. De gebruiksfase van de buitenste waterput levert wel nog weinig duidelijke ecologische informatie op (mogelijk is dat ook te wijten aan vermenging met jonger materiaal), maar voor alle andere fasen komt een duidelijk beeld naar voor, zij het dat de gebruiksfase van de binnenste waterput waarschijnlijk alleen maar intrusief materiaal bevatte. Dat de gebruiksfasen van de buitenste en van de binnenste waterput weinig oorspronkelijke ecologische informatie verschaffen, kan te wijten zijn aan een goede afscherming van de waterput of aan een relatief propere omgeving, met weinig rondslingerend materiaal.

Op het moment dat de mos-, zand- en kleilagen werden aangebracht tussen de buitenste en de binnenste bekisting was de omgeving van de waterput niet meer zo proper: de zaden in de zand- en de kleilagen wijzen daarop. Ze zijn een voorafspiegeling van het vuile milieu dat nog veel duidelijker waarneembaar is in de vulling van de binnenste waterput.

Aanvankelijk kwamen ook in de tweede waterput weinig planten- en dierenresten terecht; de zaden en dierlijke resten in de gebruiksfase komen waarschijnlijk in hoofdzaak uit de bovenliggende afvaldepositie. Ook voor het pollen moet dat minstens gedeeltelijk het geval zijn. Wat het graslandpollen in de gebruiksfase van de tweede waterput betreft, stelt zich de vraag of dat grasland binnen het kamp lag, in de onmiddellijke omgeving van de waterput. Dat zou waarschijnlijk alleen maar mogelijk geweest zijn bij een heel geringe betredings- en begrazingsintensiteit. Anders zou het grasland vernietigd worden en/of niet tot bloei komen, en dus ook geen pollen produceren. Een alternatief is dat het graslandpollen afkomstig is van aangevoerd vers maaisel of hooi, uit dierlijke mest, of dat het van buiten het kamp is aangewaaid.

Uit de zaden, het pollen en het dierlijk bot blijkt duidelijk dat de sedimenten waarmee de waterput gedempt en dichtgeslibd is, afkomstig zijn van sterk vervuilde plekken, gaande van een met mest en ander organisch materiaal aangerijkt oppervlak tot jonge puin-, afval- en mesthopen. Daarop groeiden stikstofminnende pionier- en ruderaal plantensoorten (grote brandnetel, kleefkruid, melde, rode ganzenvoet ...); botten hingen soms nog aan elkaar in anatomisch verband. In de afvaldeposities komen zwarte rat, huismuis, monniksgier en raaf voor, dieren die mogelijk afgekomen zijn op het slachtafval en de kadavers.

Tussen de fase van afvaldepositie en de fase van dichtslibbing tekent zich zowel in het planten- als in het dierlijk materiaal een verschil af, gekoppeld aan de sedimentatieomstandigheden. De afvaldepositie wordt gekenmerkt door de reeds genoemde commensale knaagdieren, maar in de dichtslibbingfase ontbreken die en komen woelmuizen frequent voor. Bij de plantenresten treedt er een verenging van het soortenspectrum op bij de overgang van de afvaldepositie naar de dichtslibbingfase; bovendien worden enkele soorten sterk dominant. De evolutie in planten en dieren wijst erop dat het materiaal in de dichtslibbingfase van nog dichter bij de waterput komt dan voorheen, en alleen maar de onmiddellijke omgeving van de waterput reflecteert. Die omgeving was vuil en buiten gebruik (voor de fase van de afvaldepositie hoeft dit niet zo te zijn). Na de eerste afvaldepositie en de dichtslibbing, werd de waterput opnieuw gedempt met materiaal van puin-, afval of mesthopen, mogelijk afkomstig uit dezelfde contexten als bij de onderste afvaldepositie.

Uit het voorgaande blijkt dat het natuurwetenschappelijke onderzoek voor inzicht zorgt in de functionele inname van de zuidwestelijke hoek van het *castellum* tijdens de vijfde fortperiode na 379. De sporen en structuren die dit fortniveau heeft opgeleverd spreken niet voor zich. Behalve de restanten van een vervallen badgebouw werd de zone ingenomen door een enorm houten bassin met een zijde van ca. 4,5 m, een eenvoudige constructie van 11,75 m bij 5,5 m en lange, stevige omheiningen. De resultaten van het natuurwetenschappelijke onderzoek die wijzen naar een mestrijke omgeving rond de waterput, geven aan dat de zone ingepalmd werd door dieren die buiten het kamp graasden maar in die fortzone op stal stonden. De stevigheid van de omheiningen die door de standgreppels wordt gesuggereerd, doet vermoeden dat het om paarden ging. De verschillende teugelgeleiders en het sierbeslag als onderdeel van paardenuitrusting die dit fortniveau heeft opgeleverd, kunnen dit bevestigen. De omheining schermde de dieren af, de constructie langs de westelijke wal diende hoogstwaarschijnlijk als stal en het regenwaterreservoir zorgde voor het nodige drinkwater.

9 De structuur als bron voor economisch onderzoek

9.1 Macrobotanisch onderzoek uit gebruiksfase, afvaldepositie en dichtslibbingsfase

De waterput van Oudenburg leverde volgende categorieën gebruikplanten op (zowel cultuurgewassen als in het wild verzamelde soorten): graangewassen, noten, fruit, olieplanten, vezelplanten, kruiden en voederplanten. Bij die laatste moeten eigenlijk ook alle graslandsoorten gerekend worden die vers gemaaid of als hooi het *castellum* binnenkwamen. Alleen kaf van graangewassen, vlier (*Sambucus nigra*), gewone braam, hennep, selder en slaapbol komen in (vrij) grote aantallen voor. Romeinse introducties zijn okkernoot (*Juglans regia*), mispel (*Mespilus germanica*), druif (*Vitis vinifera*), koriander (*Coriandrum sativum*), wouw en waarschijnlijk ook zoete kers (*Prunus avium*). In de Romeinse periode wordt ook begonnen met de teelt van gekweekte biet en selderij, maar in het kustgebied kunnen deze soorten ook in het wild verzameld zijn (strandbiet).

Straalscherm is een onkruid van graanakkers, en moet in de hier onderzochte waterput net zoals bolderik beschouwd worden als een verontreiniging van de aangetroffen spelt- en graanresten. Gezien het (actuele) voorkomen van straal scherm in Noordwest-Europa kan dit betekenen dat het graan is aangevoerd uit oostelijkere en/of zuidelijkere (leem)gebieden.

Afgaand op de gebruikplanten en hun aantallen zijn er in de waterput aanwijzingen te vinden voor de mogelijke aanwezigheid van artisanale activiteiten: bereiding van plantaardige oliën (hazelaar, hennep, gekweekt vlas en slaapbol), textiel (hennep en gekweekt vlas) en ververij (wouw). Daarnaast werd er ook graan verwerkt (kaf van graan) en/of dieren gehouden (kaf van graan als voeder, gekweekte biet, graslandplanten). Die activiteiten lijken in de gebruiksfase en depositiefase vrij continu aanwezig geweest te zijn, ze zijn met andere woorden steeds aanwezig in het archeobotanische spectrum. In de dichtslibbingslaag nemen de aanwijzingen voor die activiteiten af.

9.2 Dierlijke resten uit gebruiksfase, afvaldepositie, dichtslibbingsfase, tweede afvaldepositie

Het dierlijke materiaal uit de verschillende deelensembles geeft wat aanduidingen voor het gebruik van gewei en bot voor het aanmaken van artefacten. Daarnaast tonen snijsporen aan de basis van de hoornpitten van runderen, en van één enkele geit, dat ook hoorn als grondstof voor het artisanat diende. Het belangrijkste aspect van de dierlijke economie was evenwel de voedselvoorziening. Helaas hebben alle deelensembles uit de onderzochte waterput als kenmerk gemeen dat ze moeilijk als eenduidige informatiebron voor het vroegere economische nut van dierenproducten te gebruiken zijn. Van de vondsten uit de aanlegtrechter is de oorsprong niet te achterhalen; meest waarschijnlijk gaat het om materiaal uit verstoorde contexten, wat dus de interpretatiewaarde sterk vermindert. De vondsten uit de afvaldeposities in de schacht van de binnenbekisting geven potentieel meer informatie, maar er dient rekening mee gehouden te worden dat het om herwerkt materiaal gaat, en dat de rituele depositie van kadavers of geïsoleerde schedels de vondstaantallen mogelijk heeft beïnvloed. Voorlopig worden dus best geen gedetailleerde analyses van intraskeletale distributies of sterfteleeftijden uitgevoerd. Een eerste indruk van de dierlijke economie kan voor het laat-Romeinse *castellum* wel gemaakt worden maar alles moet worden getoetst aan in de toekomst nog uit te werken contexten.

Allereerst suggereren de vondsten dat het inzamelen van mariene schelpdieren van enig belang was voor de voedsel economie. De relatieve frequenties van de aangetroffen soorten zijn moeilijk in te schatten maar het lijkt wel dat kokkels het meest frequent opduiken, gevolgd door mosselen en oesters. Dat beeld kan echter vertekend zijn als gevolg van een selectieve verzameling met de hand, tijdens de opgravingen, of het elimineren van grote stukken uit de zeeftalen. In elk geval was foerageren in het intergetijdengebied een belangrijke activiteit voor de bewoners of de toeleveranciers van het *castellum*.

In vergelijking met de relatieve overvloed van de mariene schelpdieren is de schaarste aan visresten opvallend. Bovendien wordt duidelijk dat de visserij zich beperkte tot de krekken of getijdengeulen, eerder dan de kustwateren. De soortenlijst van vissen omvat wel een aantal zeevissen, zoals gladde haai, stekelrog, pijlstaartrog, zeepaling, zeebaars en dunlipharder, maar telkens in beperkte aantallen. De meeste van deze soorten komen dicht bij de kust voor maar zijn ook te vinden in estuariene milieus (de mondingen van krekken of geulen). Hetzelfde geldt voor de grondels, maar de beperkte vondst binnen één context kan wellicht ook toegeschreven worden aan een maaginhoud van een grotere roofvis. De resten van platvis behoren allemaal tot de bot. Veelal betreft het eerder kleine vissen van 10 tot 20 cm, zelden 20-25 of 25-30 cm, wat een bijkomend argument is om ze te beschouwen als dieren die lokaal gevangen werden, eerder dan aan de kust. Bij de zoetwatervis vinden we blankvoorn terug naast niet verder gedetermineerde karperachtigen, en wat snoek en baars. Deze vissen kunnen in het krekkengebied gevangen zijn maar aangezien ze brakwater verdragen is het niet uitgesloten dat ze ook deels uit de getijdengeul komen. Opvallend is dat er geen palingresten gevonden zijn; die soort moet algemeen zijn voorgekomen in het gebied.

Naast de vissen blijken ook vogels slechts een geringe rol gespeeld te hebben in de voedselvoorziening. Het soortenspectrum van consumeerbare soorten is weinig divers (kip, gans, eend en een zeldzame zangvogel) en de vondstaantallen zijn beperkt. Ganzen en kippen zullen wellicht in of nabij de legerplaats zijn gehouden; voor de eendenresten blijft het mogelijk dat ze van gejaagde dieren komen. Als dat laatste het geval is, dan zijn de wilde eend en een zangvogeltje wel de enige gejaagde soorten. De andere aangetroffen soorten, zoals wouw, kraai, raaf en monniksgier, zullen niet gedood zijn voor consumptie maar zoals gezegd eerder zelf op rondslingerend afval zijn afgekomen. De torenvalk kan samen met deze aaseters verdelgd zijn. Alles samen lijkt de kweek van pluimvee dus weinig belang te hebben gehad, net zoals de jacht op waterwild. Moeilijk verklaarbaar blijft ten slotte de grote hoeveelheid niet-determineerbare botjes van juveniele dieren uit de zeefstalen. Op basis van de grootte zou het om kuikens van kippen kunnen gaan maar of dat materiaal consumptieafval voorstelt, valt niet te bewijzen. Misschien moet een andere verklaring gezocht worden voor dat deel van de vondsten?

Bij het vee gekweekt voor de vleesvoorziening (en secundaire producten zoals zuivel, wol en arbeidskracht) vinden we schaaap, varken en rund. Van de geit werd enkel een hoornpit gevonden, wat dus enkel op artisanaal gebruik en niet op consumptie wijst. Op de resten van kat, hond en paard zijn geen bewijzen van bewerking voor consumptie gevonden. Binnen het trio van schaaap, varken en rund overwegen de aantallen van beide laatste soorten (fig. 64). In vleesgewicht was de consumptie van rund zonder twijfel het belangrijkste voor de soldaten te Oudenburg. De site deelt dit kenmerk trouwens met ongeveer alle Romeinse vindplaatsen uit onze streken. Het hoge aantal varkensresten is daarnaast opvallend maar dat patroon komt voor in zowat alle militaire sites in het noordelijke, continentale deel van het imperium⁴¹². Op urbane sites wordt een hoge frequentie van varkensresten beschouwd als typisch voor rijkere, meer 'geromaniseerde' contexten; het zou het resultaat zijn van mediterrane invloeden op het dieet⁴¹³. In het

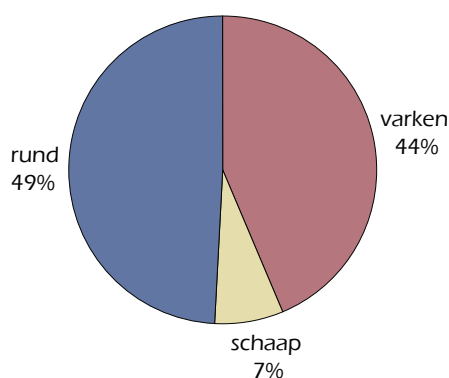


FIG. 64 Frequentie van de gedomesticeerde zoogdieren gebruikt voor de vleesconsumptie, berekend op de vondstaantallen per soort (alle contexten samen, $n=1096$).

Relative frequency of the meat providing domestic mammals, calculated on the basis of the number of finds per species (all contexts, $n=1096$).

geval van een militaire site zoals Oudenburg is die verklaring echter niet houdbaar. Ze kan misschien wel gelden voor de vroegste legerkampen in onze gewesten, waar effectief nog een grote zuidelijke invloed op de materiële cultuur aanwezig was, maar voor de laat-Romeinse situatie is dat zonder twijfel een te grove extrapolatie. Wellicht zijn de hoge frequenties van het varken in de Oudenburgse context gewoon het resultaat van de aanwezigheid van voldoende bosgebied in de omgeving en de traditionele voedselkeuze van de (Noord-Europese) bewoners van het *castellum*. Nochtans blijft het opvallend dat in een site aan de rand van een kustvlakte, waar nog voldoende schorren en zoutweiden moeten voorgekomen zijn, het aandeel van schapen zo laag is.

Bij de zoogdierresten suggereren enkel de schouderbladen van rund de aanmaak van bewaarbare producten. De vraag rijst daarbij of het zouten en roken van de voorhammen in het kamp zelf gebeurde of dat deze vleesproducten van op afstand zijn aangevoerd. Of het *castellum* door een zelfvoorzienende economie kon overleven, of daarentegen sterk afhankelijk was van de aanvoer van proviand, is inderdaad een cruciale vraag bij de interpretatie van de site. Voorlopig laat het materiaal echter niet toe om daarop te antwoorden.

De jacht op zoogdieren (bever, ree, hert, ever, oerrund) vervolledigt het beeld van de consumptie van dierlijke producten. Rekening houdend met het feit dat van ree een deel van een (niet geconsumeerd?) juveniel kadaver werd gevonden, en dat de meeste vondsten van edelhert bewerkte geweistangen betreffen, is het aandeel van de jacht voor de vleesvoorziening echter heel laag. Bovendien kan niet worden uitgesloten dat een deel van de jachtactiviteiten eerder om het militaire vertoon van mannelijkheid en krijgshaftigheid werd uitgevoerd, gericht op het verwerven of behouden van status en prestige. De bruine beer zal uiteindelijk ook grotendeels in de pot zijn beland, maar in eerste instantie is hij wellicht gejaagd als trofee, als ultiem bewijs van krijgshaftigheid.

Globaal geven de dierlijke resten uit de waterput een voorlopig beeld van de voedsel economie van het laat-Romeinse *castellum* (wat dierlijke producten betreft), waarbij de consumptie van rund en varken het belangrijkste blijkt, aangevuld met het verzamelen van schelpdieren in het intergetijdengebied, en wat jacht. Visvangst en de kweek van pluimvee blijken minder cruciaal te zijn geweest. Deze conclusies gaan echter voorbij aan de tafonomische complexiteit van de putvulling, waarbij zowel de context van depositie (ritueel, consumptie, artisanaat, begraven van dode huisdieren) als de latere beïnvloeding van het materiaal (herwerking, sortering, filtering, bemonstering) ervoor gezorgd kan hebben dat het onderzochte ensemble een totaal vertekend beeld geeft van wat er op de site in feite gebeurde. Misschien wordt de bijdrage van kleiner, fragiel materiaal zoals de resten van vogels en vissen nu geheel onderschat? En wegen de robuuste, goed bewaarde schelpen van bijvoorbeeld kokkels te sterk door in de evaluatie? Anderzijds was er in de putvulling toch veel juveniel materiaal bewaard, onder meer van vogels. Een globale interpretatie blijft dus moeilijk. Confrontatie met andere contexten uit de site zal later meer duidelijkheid moeten brengen.

⁴¹² King 1999, 182-183.

⁴¹³ Zie Vanderhoeven *et al.* 2007, 139-144 en de bespreking aldaar.

9.3 Synthese van het economische onderzoek en link met de ecologie

Wanneer de ecologische kenmerken van het aangetroffen dierlijke materiaal worden geconfronteerd met de veronderstelde natuurlijke en culturele omgeving rond de legerplaats, duiken enkele discrepanties op. Zoals gezegd lijkt de schorre weinig benut als productieplaats voor economisch nuttige producten. Schapen zijn inderdaad weinig frequent in het opgegraven botmateriaal. Daarnaast is ook de jacht op waterwild (op misschien de wilde eend na) van opvallend geringe betekenis. Nochtans moeten er grote populaties van zeer eetbare vogelsoorten in de kustvlakte zijn voorgekomen, maar die werden door de soldaten dus blijkbaar heel zelden of niet geëxploiteerd. Dat patroon van onderbenutting geldt nog meer voor de visvangst. Alle aangetroffen vissoorten kunnen eerder lokaal gevangen zijn, in estuariene milieus of in het zoete water (de krekens), maar samen lijken zij een verwaarloosbare bijdrage tot de voedselvoorziening te vormen. Op zee werd blijkbaar niet gevestigd; de kust of de monding van de getijdengeulen werden wel opgezocht voor het inzamelen van schelpdieren.

De volledige dierlijke economie, en meer bepaald de vleesvoorziening, blijkt zich geconcentreerd te hebben op het benutten van het binnenland. Allereerst het bos, voor wat jacht op grote zoogdieren maar vooral voor de varkensweek. De runderen, als allerbelangrijkste vleesleveranciers, moeten dan weer afkomstig zijn uit het cultuurland in de zandstreek, waar ze graasden in beek- of riviervalleien maar waar ze vooral ook als werkkracht op de akkers actief waren.

Ook de plantenresten bieden amper aanwijzingen voor de benutting van de schorren; hetzelfde geldt voor de aanwezige veengebieden, terwijl ook die een economisch nut gehad kunnen hebben als plaats waar veen gestoken werd of waar schapen graasden. Wel is duidelijk – zoals ook blijkt uit het dierlijke materiaal – dat het bos sterk benut werd (voor hout en mossen). In de omgeving van het *castellum* lagen graslanden, die waarschijnlijk begraasd en gemaaid of gehooïd werden. De ‘zichtbare’ akkers kunnen, gezien het voorkomen van straal scherm, veraf gelegen hebben.

10 Besluit

In dit artikel werd de dubbele waterput OS 2562, tijdens het archeologische onderzoek van het begin van de 21ste eeuw opgegraven in de zuidwesthoek van het laat-Romeinse *castellum* van Oudenburg, volledig doorgelicht. Er werd op zoek gegaan naar de betekenis van deze context binnen de militaire site. Nagegaan werd of, en hoe, het onderzoek van deze waterput bijdraagt tot het inzicht in het gebruik van deze *castellum*zone, in de economie van het laat-Romeinse fort en in de ecologie van het toenmalige landschap. Het diepgaande onderzoek dat uitmondde in deze publicatie, heeft veel nieuwe inzichten opgeleverd. De analyse gaat dan ook veel verder dan voorgaande publicaties over deze context⁴¹⁴.

De bespreking van de structuur werd tafonomisch aangepakt waarbij de verschillende onderdelen en hun respectieve vond-

sten in chronologische volgorde van aanleg werden besproken. De archeologica werden vooral bestudeerd in het licht van de tafonomie en de chronologie van de structuur. De grote waarde van deze waterput ligt echter veeleer in de nieuwe inzichten die het natuurwetenschappelijke onderzoek heeft opgeleverd. Het is voornamelijk dankzij de multidisciplinaire ontleding van deze laat-Romeinse context dat de samenstelling, de chronologie, de tafonomie, het gebruik en de evolutie na opgave begrepen konden worden.

Uit de studie van de verschillende vondstcategorieën bleek dat de waterput geen ideale context is om vraagstellingen rond materiële cultuur en consumptie te beantwoorden. Uit de aardewerkstudie komt immers een groot aandeel residualiteit naar voor. Dat dwingt tot voorbehoud bij de interpretatie van de resultaten uit de andere culturele vondstcategorieën. Bij het glasensemble is de fragmentatiegraad dan weer heel groot wat eveneens voor moeilijkheden bij de interpretatie zorgt.

Terwijl de vooropgestelde vraagstellingen dus minder evident te beantwoorden bleken, leverde de onderzochte context heel wat inzichten op over de tafonomie en de gebruiksgeschiedenis van een dergelijke context op een militaire site. Van groot belang zijn de deposities in de vulling van de binnenbekisting en hun betekenis voor de reconstructie van het gebruik van dit *castellum*gebied.

Het onderzoek van deze context leert dus meer over de manier waarop men omging met een waterput, dan over het dagelijkse leven op een militaire site. Door de hoge graad aan residualiteit die uit de ceramiek blijkt, kunnen de archeologica inderdaad niet zonder meer als bron voor economisch onderzoek gebruikt worden. Niettegenstaande deze residuele factor, geven de vondsten uit de vulling van de binnenbekisting toch een significante indicatie van de vondstenspectra uit de allerlaatste fase van de fortoccupatie, een van de jongste Romeinse ensembles uit onze regio. De ceramiek werpt een licht op de legerbevoorrading, de handelscontacten en de gerichtheid op bepaalde productiecentra. Het glasensemble geeft een idee van het glasspectrum in de laat-Romeinse periode. Het vrij grote en gevarieerde schoenenensemble uit deze ‘gesloten’ context is van groot belang voor nieuwe inzichten in het schoenenspectrum op het einde van de Romeinse periode, een weinig bekende fase op dat vlak.

Verder werpt het onderzoek van het organische materiaal een eerste blik op de militaire economie en op de ecologie van een landschap op het einde van de Romeinse periode, onderzoeksthema's die tot nog toe nagenoeg *terra incognita* waren. De hoge graad aan residualiteit die bij de ceramiek werd vastgesteld, moet natuurlijk in rekening gebracht worden bij de interpretaties van de collecties organisch materiaal, maar waarschijnlijk is bij die laatste ensembles het meeste residuele materiaal verloren gegaan. Door het samenleggen van de resultaten uit de verschillende natuurwetenschappelijke onderzoekdisciplines, die elkaar aanvullen, verduidelijken en corrigeren, kan trouwens tot een goed beeld worden gekomen van de ecologie en de economie van het kamp en zijn omgeving.

⁴¹⁴ Zie Vanhoutte 2004b, 78; Vanhoutte 2007a, 41-42; Vanhoutte 2007b, 219-222; Vanhoutte *et al.* (in druk a).

Het anthracologische onderzoek geeft een idee van de houtige vegetatie op en rond het *castellum* en van het houtgebruik door de bewoners. Dat wordt aangevuld door het dendrochronologische onderzoek dat inzicht verschaft in het bosbeheer. Het onderzoek van de zaden en vruchten geeft een beeld van de flora en van het gebruik ervan, terwijl de studie van het pollen en de mossen heel wat resultaten oplevert over het gebied rond het *castellum* en het oorspronkelijke milieu waaruit de mossen komen. Het dierlijke materiaal geeft een eerste kijk op de consumptie van dierlijke producten in het laat-Romeinse *castellum*, het gebruik van bepaalde materialen voor de productie van voorwerpen, de omgang met dode gezelschapsdieren, de aanwezigheid van intrusieve, vaak commensale soorten en rituele handelingen waarin dieren een rol speelden. De tafonomische complexiteit van de onderzochte structuur maakt echter dat alle interpretaties met voorzichtigheid moeten bekeken worden.

De interdisciplinaire analyse van de dubbele waterput moet ten slotte gezien worden als een vertrekpunt. Het lopende onderzoek van andere opgegraven structuren uit het legerkamp zullen het hier geschetste beeld vervolledigen of bijstellen. Zonder twijfel hebben deze andere structuren elk andere tafonomische voor geschiedenissen, waardoor nieuwe interpretatielijnen gevolgd kunnen worden.

Dankwoord

Eerst en vooral willen we Sylvia Mazereel (VIOE) en Franky Wyffels (VIOE) bedanken voor alle tekeningen, grafische illustraties en technische ondersteuning. Onze dank gaat verder uit naar Wim Wouters (KBIN) voor het determinatiewerk van de visresten, Luc Muylaert (VIOE) voor het uitsorteren van de zeefresidu's en Hans Denis (VIOE) voor de foto's van de vondsten.

Summary

The double well from the late Roman fort at Oudenburg: Taphonomy, chronology and interpretation

This article focuses on a remarkable well structure that was brought to light by the Flemish Heritage Institute during recent archaeological research at the south-western corner of the Saxon Shore fort at Oudenburg (2001-2005) (fig. 1 and 4). The site of Oudenburg is situated 8 km from the Flemish coastline, in the polder area between Bruges and Ostend. During Roman times however, positioned strategically on an elevated sandy ridge, the site overlooked the coastal plain consisting of mudflats and marshes intersected by natural gullies (fig. 2, 4 and 5). The remains of the fort at Oudenburg were discovered in 1956-1957 by J. Mertens; later excavation campaigns in 1960 and 1970 on the western defence area revealed a sequence of three successive forts. The 1960s excavations on two late Roman military cemeteries more than 400 m to the west of the *castellum* revealed burials of 4th-century fort inhabitants with rich grave goods (fig. 2). During archaeological research within the fort walls in 1976-1977 the first information was collected about the inner organisation of the fort and the remains of a stone building of late 3rd-century date were excavated.

It was only in 2001 that new excavations could take place on the fort area. This systematic research resulted in a finer chronology for the occupation of the *castellum*. A succession of five main fort periods was revealed, dating between ca. 200 and the beginning

of the 5th century AD. These excavations yielded insight into the spatial organisation of the south west area of the fort, which had different functions in each successive fort period. The first three phases belonged to wood and earthen forts; temporary installations in times of trouble and Germanic threat. Probably in the later 3rd century AD, a more permanent fort measuring 153 by 176 m was built in stone; this was renovated and reoccupied during the second quarter of the 4th century AD. The characteristics of the ground plan, its topographical position and several finds pointing to a close link with the Saxon Shore forts on the coast of south *Britannia*, suggest that Oudenburg was probably part of the *Litus Saxonicum*.

In this paper the so-called double well, a context of the fifth fort period (4th century–beginning 5th century), is analysed. During this period the south-western area of the *castellum* was dominated by a stone bath building with hypocaust system. Later in the 4th century, long fences were constructed to divide the area into yards, a timber-framed construction with simple plan may be identified as a stable structure, and a large oak basin was probably a reservoir for drinking water. The double well, which received feature number OS 2562, seems to be a key context for this fort period (fig. 6).

A construction shaft with an average diameter of ca. 5.5 m revealed a well with a double wooden framework, perfectly preserved up to a height of 1.7 m (fig. 13 and 21). The well was sunk to a depth of ca. 3.4 m from the level at which the feature was first distinguished. The frameworks showed no structural integration: the outer framework measured almost 3 m square at the bottom (outside measurement) and was constructed from large recycled oak beams with simple cut out L-shaped ends (fig. 22, 23 and 24). The inner framework, with the same depth, measured 1.4 m square at the bottom (outside measurement) and was made of planks laid on edge with lengths of 1.7 to 1.8 m and widths of 20 to 30 cm each. This framework was built approximately in the centre of the outer structure. Giving evidence of more careful workmanship, this inner construction was built with oak planks from newly cut down trees, fitting perfectly into each other with their crossing ends, well cut at both sides (fig. 21 and 29). On the bottom of the well stood a frame one plank high placed on its edge against the inside of the outer framework. The lowest part of the space between both wooden constructions revealed a sequence of pure clay, sand and moss layers, with the well preserved layers of moss fastened in between the joints of the boards of the inner well (fig. 30, 31, 32 and 33). Underneath this sequence an organic layer may be the original fill of the outer well. At the bottom of the inner well, only a silty layer approximately 5 cm thick can be associated with its actual use, indicating that the well was carefully maintained. The well was then filled with a refuse layer characterized by a large number of animal bones, leather shoes, wood fragments and shells, illustrating its employment as a rubbish pit after the abandonment of the well (fig. 37). Immediately after this, a large amount of bone was dumped in the well and covered by debris layers full of stone and mortar fragments. The pit was finally leveled with 'Dark earth' extending over the whole site to a depth of more than 1 m.

A good understanding of the chronology of the well structure and of the history of its filling is not without importance, since this well yielded the only dendrochronological dates for the entire site and for the Late Roman period in our region. Besides a

search for the reasons for this exceptional construction, this well raises interesting questions concerning taphonomy and meaning of the rubbish disposals in its fill. This study analyses at what level this structure gives insight into the functional use of this fort area, the economy of the Late Roman fort and the ecology of the landscape at the end of the Roman period, aspects which were until now little understood.

The structure was excavated by digging out two opposite quadrants down to the level of the top of the preserved wood framing and excavation was continued down leaving one quadrant unexcavated (fig. 7-13). The research was combined with systematic recovery of finds and environmental sampling. The artefacts are discussed regarding their relevance for the chronology of the construction and taphonomic history of the structure.

The 1596 sherds recovered from the well were grouped by fabrics (table 1). Two quantification systems were used: sherd count and minimum number of individual vessels. The ceramics from every level are grouped (fig. 16, 17, 25, 26, 38, 50, 51, 52). The other artefacts are illustrated in fig. 18 (glass), fig. 19 (copper alloy), fig. 20 (mill stones), fig. 28 (wooden bowl), fig. 53 (worked bone) and fig. 54 (miscellaneous). Palynological, bryological, archaeobotanical, anthracological and archaeozoological studies were also carried out on environmental samples: the results of these analyses are presented in tables 2 to 8. The discussion of the structure is handled taphonomically, with every part being dealt with in chronological order of construction. Fig. 15 locates the different levels and table 9 gives an overview of the corresponding find and level numbers.

The well was entirely constructed out of European oak (*Quercus robur* L. or *Q. petraea* (Matt.) Liebl.). The wood was characterized by wide growth rings and as a consequence ring-width series were often too short for dating. Dendrochronological dating of a beam from the outer framework, however, yielded a felling date of AD ca. 266 (table 11; fig. 56) but intentionally made holes, with a regular inner spacing, indicate that some of these timbers had originally been used in earlier structures (fig. 23 and 24). Just inside the well, a wooden frame (called *tussenframe* in the Dutch text) was laid after AD 319/329 (table 12) as a construction element in building the outer framework or for cleaning out the pit during its use or before its reactivation in the second quarter of the 4th century. The felling date of AD 379/380 for boards of the inner framework (table 13) sets a *terminus post quem* for the construction of the inner well and also for the last occupation phase of the Saxon Shore fort. Although the stratigraphic relations of the different parts of the well seemed to indicate a one-phased construction and no digging evidence was attested for the insertion of the inner well, the dendrochronological research and the study of the artefacts prove that this double well was constructed in more than one phase. The construction of the outer framework took place between AD 266 and 329, while the inner well was built after AD 379/380. The first well phase is thus to be placed in the later 3rd century AD with reactivation after a break in the occupation during the second quarter of the 4th century, or the construction itself is to be dated in this latter period. In any case the pit functioned during the second quarter of the 4th century. Afterwards the structure was abandoned and was finally reactivated with the construction of an inner well in the last quarter of the 4th century AD.

The dimensions of the original outer structure suggest that it was not only a well but also a tank for rain water. The younger, inner structure with the intentional laid sequence of clay, moss and sand layers is difficult to interpret. The thick clay level on the bottom of the shaft between both frameworks and the clay on the outside of the inner frame seem to indicate that water coming from underneath and from the sides had to be stopped, although the well itself is open at the bottom. The use of moss must have had a specific function in the construction that seems to be linked with a filtering system. The mineralogical analysis of yellow crusts on the clay from the shaft in between both frameworks suggests this as well (fig. 36). The attested jarosite deposit indicates an abundance of iron and sulphur, possibly the result of earlier metal production in this area during the fourth fort period, which would have had a significant influence on the ground water. Presumably this specific sequence of alternating sand, clay and moss layers served as a filter to improve the quality of the water that infiltrated the pit from the sides.

Because of the large residual component within the ceramic assemblage, the pottery is not suitable for economical research (fig. 58). On the other hand, analysis of the sherds gives a better understanding of the taphonomic history of the structure and its fill. The bulk of the Samian ware appears to be residual. A remarkable element regarding the fine wares is the dominance of British imports, a tendency that appears to persist from the end of the 3rd century AD onwards. In contrast with the Samian ware, a large part of the reduced wares can be dated with certainty to the 2nd half of the 4th–beginning of the 5th century AD. Apart from the residual factor, the ceramics shed light on army supply, trade contacts and the focus on specific production centres in the Late Roman period. The fragmentary glass finds from the various layers show a homogeneity within the form spectrum which can be mainly dated to the 4th–beginning of the 5th century AD. The considerable number of leather finds seems to show no residuality neither and constitutes a key assemblage for the tracing of the development of Roman shoes. Besides shoes, a wrist guard and particles of leather working could be distinguished. Nailed as well as sewed shoes are present in the assemblage, mostly incomplete (table 19). The most remarkable finds are the two cork babouches (fig. 48). Within the shoe spectrum, male, female as well as children's shoes are present. The fragments of textile from the well represent the remains of two fabrics, one plain (fig. 27) and the other patterned (fig. 39 & 40). They are an important addition to the very small corpus of well-dated Late Roman wool textiles from Western Europe.

The fill of the Oudenburg structure proved to be a rich resource for ecological research. Although the ceramics can be shown to include a large residual element, it can be argued that the residual component within the pollen, animal bones, seeds and fruits is limited. The layers of moss consist mainly of pleurocarpous bryophytes. In total 41 bryophyte species could be distinguished. Most are epiphytes (namely *Eurhynchium striatum* (fig. 35), *Hypnum cupressiforme*, *Isothecium myosuroides*), often with pieces of bark still attached at the base of the plants. These were probably scraped from the lower part of trees. Terrestrial species (*Hylocomium splendens*, *Pseudoscleropodium purum*, *Rhytidadelphus squarrosus* and *Thuidium tamariscinum*) and some wetlands species (namely *Sphagnum palustre*, *Calliergonella cuspidata* and *Warnstorfia fluitans*) are also present. This assemblage suggests

a wooded landscape with large trees in a wet environment, high air humidity and with several open places. Although several species (namely *Eurhynchium striatum*, *Neckera complanata* (fig. 34), *N. crispa*, *Thamnobryum alopecurum* ...) suggest a relatively nutrient-rich habitat, *Sphagnum* spp. and *Warnstorfia fluitans* definitely indicate the presence of nutrient-poor water.

The results of the pollen analysis from the bottom of the fill provide a view of the area around the fort and suggest a very open, grassland dominated vegetation (fig. 59). Dung fragments (fig. 45) and the moss cushions from between the two frameworks of the construction have been analyzed for their pollen content as well. Moss cushions are natural pollen traps. They record the pollen deposition from the surrounding vegetation. The pollen spectra from these cushions differ strongly from the fill of the well and indicate that the moss had not been collected in the immediate vicinity of the settlement site. They reflect a forested landscape, dominated by *Alnus*, *Betula*, *Corylus avellana* and *Quercus*. On the other hand, high percentages of pollen from shrubs (namely *Carpinus betulus*, *Sambucus nigra* type, *Viburnum opulus*, *Ilex aquifolium*) and herbs suggest a lot of undergrowth and open spaces, probably due to an intense use of this part of the landscape.

The 5 cm thick layer associated with the actual use of the well, the primary refuse layer just above and the silted up layer (*dichtlibbingsfase* layer) revealed high quantities of waterlogged seeds. They can be linked with human activities in the immediate surroundings of the well on the one hand, and allow a wider vegetation reconstruction on the other. The vast majority of seeds originate from wild plants, while the macro remains from cultivated plants are rare. The layer associated with the actual use is thought to have been rather sterile, while the well was in use; the seeds present originate from the primary refuse layer above. In all layers vegetation types can be seen predominantly from close by the well; vegetation types further away can hardly be detected (salt marshes etc.), though they were certainly present around the fort. From the seeds, and corroborated by other ecological data, it is clear that the well sediments derive from nutrient enriched and disturbed surfaces, like dung, waste or rubbish heaps. Nitrophilous plants dominate (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Atriplex* sp., *Chenopodium rubrum* ...), indicating a filthy and maybe partly abandoned corner of the fort.

Some cultivated species can be linked directly to human consumption (*Coriandrum sativum*, *Malus sylvestris*, *Juglans regia*, *Vitis vinifera* ...). Chaff from *Triticum spelta* can be explained as the result of cereal grain processing nearby or as animal fodder, or as a combination of both. Although few remains are present, with *Corylus avellana*, *Papaver somniferum*, *Linum usitatissimum* and *Cannabis sativa* a set of four plants is found that could relate to the production of plant oil, and in the case of the latter two, to textile manufacturing. Also *Reseda luteola* could fit well with the presence of textile activities.

The results of the charcoal analysis of the primary fill of the inner well give us an idea of the wood use by the inhabitants and thus the woody vegetation on and around the fort site (fig. 60). *Quercus* and *Alnus* were the dominant taxa used for fuel. Other taxa that have been found are *Betula*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Cytisus/Genista*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, Pomoideae type *Malus/Pyrus/Craetagus*, Pomoideae type *Sorbus*, *Populus* sp., *Prunus* type *spinosa*, *Salix* sp. and *Sambucus* sp. (fig. 61).

The study of the large amount of animal bones thrown in the well as waste right after its abandonment enables the reconstruction of the military consumption pattern and provides new insights into the ecology of the former environment. The domestic animal bones show a dominance of cattle, followed by pig and sheep (fig. 64). Shoulder blades of cattle suggest the production of conservable food (fig. 44). The share of hunted wildlife is rather limited. Amongst the wild animals, wild boar, red deer (fig. 46) and aurochs are the most common. Less frequently roe deer, hare and beaver (fig. 55) were hunted. The exploitation of the coastal zone consisted of the gathering of numerous mollusks (oysters, mussels, whelks, cockles and periwinkles) in the intertidal area or in coastal waters, and in fishing near the coast. The latter activity resulted in the catch of stingray and flounder, be it in limited numbers. Apparently, fishing in marine waters was of no real importance for the food supply of the *castellum*. The same is true for fishing in the creeks near the site, producing a few cyprinids, pike and perch. Birds seem to have played a limited role in the food consumption as well.

The rather high frequency of pig remains points towards an ample presence of woodlands near the site. This interpretation is corroborated by the environmental characteristics and the relative abundance of a number of hunted species which point to wet woods. Some bryophyte species derive from a well developed forest with older trees (table 20). These (the same?) woods are wet or have at least a high humidity. Palynological and anthracological research point to half open, varied woods. The dendrochronological study indicates that parts of the forest were managed. From the growth-ring series of the boards, it was observed that predominantly young oak trees were felled for the construction (fig. 62). The wood of the well shows a fast growth, more precisely a fast juvenile growth slowing down after 10–20 years. Such growth pattern is characteristic for coppice (fig. 63).

Apparently the entire animal economy, more specifically the meat supply, was focused on the exploitation of the inland and mainly the woodlands for some hunting of large mammals and especially pig breeding. The botanical remains point to the exploitation of woodlands as well. The cattle, the main meat suppliers, were coming from the cultured land in the sandy region where they grazed in the brook or river valleys and were also active in the fields. The environment of the fort was dominated by grasslands which were probably pastured and mown for hay. The cultivated lands appear to be further away, more to the east or the south. The exploitation of the sea was limited to near coast waters and tidal channels.

Besides a first look at the consumption of animal products in the Late Roman *castellum*, the use of certain materials for the production of objects, the processing of dead domestic animals and the presence of intrusive, often commensal species, the animal bones also yield insight into ritual activities in which animals seem to have played a role. A skull of a brown bear was found at the bottom of the well (fig. 41, 42 and 43). Together with other peculiar finds such as a human femur (fig. 47) and skeletons or parts of two non-consumed pigs, two dogs, a juvenile roe, a sheep and a cat, besides isolated skull material, this find quite possibly represents a ritual deposition associated with the abandonment of the well. It cannot be proven that the brown bear skull derives from an animal killed locally but given the fact that the species occurred in Flanders until the 12th century AD, this is not un-

likely. In that case, the find reflects the presence of rather undisturbed terrestrial biotopes in the area. Besides these animal bones, it is discussed whether at least one of the two mill stone fragments from the construction pit and the shoes in the fill of the inner well may also have had ritual connotations.

The scientific research provides insight in the functional implementation of the southwestern corner of the fort during the fifth fort period after AD 379. From the study of the seeds, the pollen and the animal bones it is clear that the sediments which filled up the well after its abandonment came from heavily polluted areas, ranging from dung and other organic material enriched surfaces to fresh heaps of rubbish, dung and garbage on which nitrophilous pioneer and ruderal plant species grew. Within the rubbish deposits, black rat, house mouse, black vulture and raven remains are present: animals living on offal and carrion. The features of this occupation level don't explain themselves easily. Besides the remains of a decayed bath building this area was occupied by an enormous wooden basin with 4.5 m sides, a simple

construction measuring 11.75 by 5.5 m and long fences. The results of the scientific research suggest that this area was occupied by animals grazing outside the fort and stabled in this fort area. The solidity of the fences suggests paddocks for horses. This may be confirmed by several rein holders and horse fittings found in this area. The fences formed an enclosure, the construction along the western wall can be identified as a stable and the basin yielded the necessary drinking water for the animals.

This interdisciplinary analysis of the double well from Oudenburg must be seen as a starting point. The ongoing research of the other excavated structures from the military site will complete or correct the presented image. Without doubt these other contexts have different taphonomic histories through which new interpretation lines can be followed.

—

Bibliografie

Alzei = Unverzagt 1916
 Chenet = Chenet 1941
 Drag. = Dragendorf 1895
 Dressel = Dressel 1899
 Lud. = Ludowici 1908
 Niederbieber = Oelmann 1914
 Pirling = Pirling 1966
 RIC = Mattingly *et al.* 1923-1994
 Young = Young 1977

ADAM W. 1960: *Faune de Belgique. Mollusques. Tome I. Mollusques terrestres et dulcicoles*, Bruxelles.

AKERET Ö., HAAS J.N., LEUZINGER U. & JACOMET S. 1999: Plant macrofossils and pollen in goat/sheep faeces from the Neolithic lake shore settlement Arbon Bleiche 3, Switzerland, *The Holocene* 9, 175-182.

ALLEN D. 1998: *Roman Glass in Britain*, Shire Archaeology 76, Buckinghamshire.

ALLISON P.M. 2006: Mapping for gender. Interpreting artefact distribution inside 1st- and 2nd-century A.D. forts in Roman Germany, *Archaeological Dialogues* 13/1, 1-20.

BACHER A. 1967: *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postkranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Schwäne und Gänse*, Inaugural-Dissertation, Universität München.

BAILLIE M.G.L. & PILCHER J.R. 1973: A simple crossdating program for tree-ring research, *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.

BAKKER L. 1993: Raetien unter Postumus: Das Siegesdenkmal einer Juthungenschlacht im Jahre 260 n. Chr. aus Augsburg, *Germania* 71, 369-386.

BAKKER L., DIJKMAN W. & VAN OSSEL P. (in voorbereiding): *Corpus de la céramique sigillée d'Argonne du Bas-Empire*.

BARKMAN J.J. 1958: *Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes*, Assen.

BAYARD D. 1990: L'ensemble du grand amphithéâtre de Metz et la sigillée d'Argonne au Ve siècle, *Gallia* 47, 271-319.

BAYLEY J. & BUTCHER S. 2004: *Roman brooches in Britain. A Technological and Typological Study based on the Richborough Collection*, Reports of the Research Committee of the Society of Antiquaries of London 68, London.

BECK W. & WIETHOLD J. 2003: Rübe. In: BECK H., GEUENICH D. & STEUER H. (eds.), *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde*, Band 25, Berlin-New York, 412-415.

BEHRE K.E. 1981: The interpretation of anthropogenic indicators from pollen diagrams, *Pollen et Spores* 23, 225-245.

BERNHARD H. 1981: Zur Diskussion um die Chronologie Rheinzaberner Relieftöpfer, *Germania* 59, 79-93.

BEUG H.-J. 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.

- BILLAMBOZ A. 1996: Tree rings and pile-dwellings in Southern Germany: following in the footsteps of Bruno Huber. In: DEAN J.S., MEKO D.M., SWETNAM T.W. (eds.), *Tree rings, Environment and Humanity. Proceedings of the International Conference, Tucson, Arizona, 17-21 May 1994, University of Arizona*, Tucson, 471-483.
- BILLAMBOZ A. & KONINGER J. (in druk): Dendroarchäologische Untersuchungen zur Besiedlungsdynamik- und Landschaftsentwicklung im Neolithikum des westlichen Bodenseegebietes, In: *Akten des Kolloquiums "Umwelt - Wirtschaft - Siedlungen im 3. vorchristlichen Jahrtausend Mitteleuropas" vom 4-6 November 2005, Kiel*, Berichte und Mitteilungen zur Urgeschichte, Frühgeschichte und Mittelalterarchäologie, Wachholtz.
- BIRD J. 1993: 3rd century samian ware in Britain, *Journal of Roman Pottery Studies* 6, 1-14.
- BIRD J. & YOUNG C. 1981: Migrant Potters – The Oxford Connection, In : ANDERSON A.C. & ANDERSON A.S. (eds.), *Roman Pottery Research in Britain and North-West Europe. Papers presented to Graham Webster*, BAR. International Series 123, 295-312.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2006: *Aegyptius monachus*, In: IUCN 2007. *2007 IUCN Red List of Threatened Species* [online], www.iucnredlist.org, (geraadpleegd op 11 februari 2008).
- BLAIR I., SPAIN R., SWIFT D., TAYLOR T. & GOODBURN D. 2006: Wells and Bucket-chains: Unforeseen Elements of Water Supply in Early Roman London, *Britannia* XXXVII, 1-52.
- BLOM E., HAZENBERG T. & VOS W. 2006: Het geroeide Nederlandse vrachtschip de 'Woerden 7'. Onderzoeksresultaten van de opgraving van een Romeinse platbodem aan de Nieuwe Markt in Woerden (Hoochwoert), *Westerheem* 3/55, 141-154.
- BOERSMA J.S. 1967: The Roman coins from the province of Zeeland, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 17, 65-97.
- BOESSNECK J., MÜLLER H.-H. & TEICHERT M. 1964: Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné), *Kühn-Archiv* 78/1-2, 1-129.
- BOSMAN A.V.A.J. 1997: *Het culturele vondstenmateriaal van de vroeg-Romeinse versterking Velsen 1*, onuitgegeven academisch proefschrift Universiteit van Amsterdam.
- BOYD W.E. 1986: The role of mosses in modern pollen analysis: the influence of moss morphology on pollen entrapment, *Pollen et Spores* 28, 243-256.
- BRADSHAW R.H.W. 1981: Modern pollen representation factors for woods in south-east England, *Journal of Ecology* 69, 45-70.
- BRAECKMAN K. & DE BEL R. 1993: Uit de bron geput. De Romeinse leefwereld weerspiegeld in waterputten. In: VERMEULEN F., ROGGE M. & VAN DURME L. (red.), *Terug naar de bron. Kruishoutem archeologisch doorgelicht*, Archeologische Inventaris Vlaanderen, Buitengewone Reeks 2, 157-166.
- BRINKKEMPER O. 2006: Study of the preservation quality of archaeological sites using botanical macroremains, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 46, 303-314.
- BRINKKEMPER O. & VERNIMMEN T.J.J. 2002: Resistance to corrosion. In: VAN HEERINGEN R.M. & THEUNISSEN E.M., *Dessication of the archaeological landscape at Voorne-Putten, the Netherlands*, Amersfoort (= Nederlandse Archeologische Rapporten 25, 333-339).
- BRULET R. 1994: La céramique du Bas-Empire à Tournai : importations et vaisselle locale, In: TUFFREAU-LIBRE M. & JACQUES A. (red.), *La céramique du Bas-Empire en Gaule Belgique et dans les régions voisines. Actes de la table ronde de céramologie gallo-romaine, Arras, 8-10 octobre 1991*, Revue du Nord, Hors-Série, Collection Archéologie 4, Villeneuve d'Ascq, 81-94.

BRULET R. 1990: *La Gaule septentrionale au Bas-Empire. Occupation du sol et défense du territoire dans l'arrière-pays du Limes aux IV^e et V^e siècles. Nordgallien in der Spätantike*, Trierer Zeitschrift. Beiheft 11, Trier.

BRULET R. 1995: Het laat-Romeinse verdedigingssysteem tussen Moezel en Noordzeekust. In: BECHERT T. & WILLEMS W.J.H. (red.), *De Romeinse Rijksgrens tussen Moezel en Noordzeekust*, Stuttgart, 103-119.

BRULET R. (dir.) 1996: *La nécropole du Bas-Empire romain de la Rue Perdue à Tournai (Fouilles 1989)*, Collection d'archéologie Joseph Mertens XII. Publications d'histoire de l'art et d'archéologie de l'université catholique de Louvain XCI, Louvain-La-Neuve.

BRULET R. 2006a: De Dioclétien à Valentinien I^{er}. In: REDDÉ M., BRULET R., FELLMANN R., HAALEBOS J.K. & VAN SCHNURBEIN S. (red.), *L'architecture de la Gaule Romaine. Les fortifications militaires*, Documents d'Archéologie Française 100, Bordeaux, 44-47.

BRULET R. 2006b: Du milieu du III^e s. à Dioclétien. In: REDDÉ M., BRULET R., FELLMANN R., HAALEBOS J.K. & VAN SCHNURBEIN S. (red.), *L'architecture de la Gaule Romaine. Les fortifications militaires*, Documents d'Archéologie Française 100, Bordeaux, 42-44.

BRULET R. 2006c: L'architecture militaire romaine en Gaule pendant l'Antiquité tardive. In: REDDÉ M., BRULET R., FELLMANN R., HAALEBOS J.K. & VAN SCHNURBEIN S. (red.), *L'architecture de la Gaule Romaine. Les fortifications militaires*, Documents d'Archéologie Française 100, Bordeaux, 155-179.

BRULET R. 2006d: L'organisation territoriale de la défense des Gaules pendant l'Antiquité tardive. In: REDDÉ M., BRULET R., FELLMANN R., HAALEBOS J.K. & VAN SCHNURBEIN S. (red.), *L'architecture de la Gaule Romaine. Les fortifications militaires*, Documents d'Archéologie Française 100, Bordeaux, 50-66.

BRULET R., MISONNE B. & FELLER M. 2000: *La terre sigillée tardive et ses dérivées dans le nord de la Gaule*, In: STROBEL K. (ed.), *Forschungen zur römischen Keramikindustrie. Produktions-, Rechts- und Distributionsstrukturen. Akten des 1. Trierer Symposiums zur antiken Wirtschaftsgeschichte*, *Trierer historische Forschungen* 42, 219-233.

BRULET R., SYMONDS R. & VILVORDER F. (eds) 1999: *Céramiques engobées et métallescentes gallo-romaines*, *Rei Cretariae Romanae Fautorum Acta. Supplementum* 8, Oxford.

BRULET R. & VERSLYPE L. (dir.) 1999: Saint-Pierre de Tournai. L'archéologie d'un monument et d'un quartier, Collection d'Archéologie Joseph Mertens XIII. Publications d'histoire de l'art et d'archéologie de l'université catholique de Louvain XCIX, Louvain-la-Neuve.

BRUNSTING H. 1937: *Het grafveld onder Hees bij Nijmegen*, *Acheologisch-Historische bijdragen* IV, Amsterdam.

BRUYNINCKX T. 2007: *Het laat-Romeins castellum te Oudenburg: studie van het aardewerk uit waterput 22926 (site Spegelaere)*, Onuitgegeven licentiaatsverhandeling Universiteit Gent.

CAPPERS R., MOOK-KAMPS E., BOTTEMA S., VAN ZANTEN B.O. & VLIERMAN K. 2000: The analysis of caulking material in the study of shipbuilding technology, *Palaeohistoria* 39/40, 577-590.

CARRION J.S., SCOTT L., HUFFMAN T. & DREYER C. 2000: Pollen analysis of Iron Age cow dung in southern Africa, *Vegetation History and Archaeobotany* 9, 239-249.

CARVER M.O.H., DONAGHEY S. & SUMPTER A.B. 1978: Riverside Structures and a Well in Skeldergate and Buildings in Bishophill. In: ADDYMAN P.V. (ed.), *The Archaeology of York 4: The Colonia*, London, 1978.

CHENET G. 1941: *La céramique gallo-romaine d'Argonne du IV^e siècle et la terre sigillée décorée à la molette*, Macon.

- CLARKE S. 1997: Abandonment, rubbish disposal and 'Special' deposits at Newstead. In: MEADOWS K., LEMKE C. AND HERON J. (eds.) *TRAC 96. Proceedings of the 6th Theoretical Roman Archeology Conference*, Oxford, 73-81.
- CLARKE S. 2000: In search of a different Roman period: the finds assemblage at the Newstead military complex. In: FINCHAM G., HARRISON G., HOLLAND R. & REVELL L. (eds.), *TRAC 99. Proceedings of the ninth annual theoretical Roman archaeology conference. Durham 1999*, Oxford, 22-29.
- CLARKE S. & JONES R.F.J. 1996: The Newstead pits, *Journal of Roman Military Equipment Studies* 5, 109-124.
- CLAYTON G.A. 1984: Common duck. In: MASON I.L. (ed.), *Evolution of domesticated animals*, London, 334-339.
- COOREMANS B. 1994: Palynologisch onderzoek van een Romeinse poel te Oudenburg. In: DEMIDDELE H. & ERVYNCK A.: Diatomeeën als ecologische indicatoren in de Vlaamse archeologie: Romeins en middeleeuws Oudenburg (prov. West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen III*, 229-231.
- COOREMANS B. 2004: Zaden en vruchten (paleobotanie). In: VERBEEK C., DELARUELLE S. & BUNGENEERS J. (eds.), *Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen*, 343-352.
- COOREMANS B., DESENDER K., ERVYNCK A. & SCHELVIS J. 2002: Onderzoek van plantaardige en dierlijke resten uit een Romeinse waterput van de vindplaats 'Refuge' te Sint-Andries, Brugge (prov. West-Vlaanderen): economie en ecologie, *Archeologie in Vlaanderen VI*, 209-229.
- CORSIEZ A. 2006: La céramique du Bas-Empire dans l'ouest de l'Ostrevent. In: *SFECAG. Actes du congrès de Pézenas. 25-28 mai*, 341-364.
- COSYNS P. 2003: Romeinse glazen armbanden, gevonden in België, *Journée d'archéologie romaine Brochure/Brochure Romeinendag 2003*, 15-19.
- COSYNS P. 2004: Les bracelets romains en verre noir: une étude typologique et contextuelle, *Bulletin de l'AFAV 2004*, 15-18.
- CREUS I. 1975: *De Gallo-Romeinse nederzetting onder het laat-Romeins grafveld van Oudenburg*, Archaeologia Belgica 179, Brussel.
- CUNDILL P.R. 1985: The use of mosses in modern pollen studies in Morton Lochs, Fife, *Transactions and proceedings of the Botanical Society of Edinburgh* 44, 375-383.
- CUNDILL P.R. 1991: Comparisons of moss polster and pollen trap data: a pilot study, *Grana* 30, 301-308.
- DASNOY A. 1966: Quelques ensembles archéologiques du bas-empire provenant de la région namuroise (Spontin, Flavion, Tongrinne, Jamiolle, Jambes, Treignes), *Annales de la Société Archéologique de Namur* 57, 169-231.
- DASNOY A. 1970: La nécropole de Furfooz. Révision des notes et documents anciens, *Annales de la Société Archéologique de Namur* 59 (1969-1970), 121-194.
- DE BOONE W.J. 1954: *De Franken van hun eerste optreden tot de dood van Childerik*, Amsterdam.
- DE CEUNYNCK R. 1987: Zaden- en vruchtenonderzoek van twee Romeinse waterputten te Burst (gem. Erpe-Mere), *Archaeologia Belgica. Nieuwe Reeks* 3, 183-184.
- DE CEUNYNCK R. & VERBRUGGEN C. 1986: L'évolution de la végétation. In: DE LAET S.J., THOEN H. & BOURGEOIS J., *Les fouilles du Séminaire d'Archéologie de Rijksuniversiteit te Gent à Destelbergen-Eenbeekende (1960-1984) et l'histoire la plus ancienne de la région de Gent (Gand). I La période préhistorique*, *Dissertationes Archaeologicae Gandenses* 23, 42-47.

DE CLERCQ W., BASTIAENS J., DEFORCE K., DESENDER K., ERVYNCK A., GELORINI V., HANECA K., LANGOHR R. & VAN PETEGHEM A. 2004: Waarderend en preventief archeologisch onderzoek op de Axxes-locatie te Merelbeke (prov. Oost-Vlaanderen): een grafheuvel uit de brons-tijd en een nederzetting uit de Romeinse periode, *Archeologie in Vlaanderen* VIII, 123-164.

DE CLERCQ W. & DEGRYSE P. 2008: Mineralogical characterization and first identification of the Low Lands Ware I. An important Roman ceramic industry in the lower Rhine-Meuse-Scheldt basin (ca. 60-300 AD), The Netherlands, Belgium, Germany, *Journal of Archaeological Science* 35, 448-458.

DE CLERCQ W. & TAAYKE E. 2004: Handgemaakte Keramiek der späten Kaiserzeit und des frühen Mittelalters in Flandern (Belgien). Das Beispiel der Funde friesischer Keramik in Zele (O-Flandern). In: LODEWIJCKX M. (ed.), *Bruc Ealles Well. Archaeological Essays concerning the peoples of North-Western Europe in the First Millenium AD.*, Acta Archaeologica Lovaniensia Monographiae 14, 57-72.

DEFORCE K. 2004: *Rapport palynologisch onderzoek van enkele archeologische sporen van de site Oudenburg – Spegelaere*, Ongepubliceerd rapport Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van Europa, Universiteit Gent.

DE LAET S.J. & THOEN H. 1969: Etudes sur la céramique de la nécropole gallo-romaine de Blicquy (Hainaut), *Helinium* IX, 28-38.

DE LAET S.J., VAN DOORSELAER A., SPITAELS P. & THOEN H. 1972: *La nécropole gallo-romaine de Blicquy. Texte*, Dissertationes Archaeologicae Gandenses 14/1, Gent.

DELMAIRE R. 1995: Les enfouissements monétaire, témoignages d'insécurité?, *Revue du Nord – Archéologie* LXXVII, 313, 21-26.

DELMOTTE C. & DELVAUX J. 1981: La réintroduction du Grand Corbeau (*Corvus corax corax* L.) en Belgique, première nidification en liberté, *Aves* 18/3-4, 108-118.

DEMANDT A. 2007: Militia Armata. In: DEMANDT A. & ENGEMANN J. (Hersg.), *Imperator Caesar Flavius Konstantin. Constantinus der Grosse. Ausstellungskatalog*, Mainz, 140-146.

DE MOOR G. 1990: *Geomorfologische kaart van België. Kaartblad Oostende*, Gent.

DE PAEPE P. & VAN IMPE L. 1991: Historical Context and Provenancing of Late Roman Hand-Made Pottery from Belgium, the Netherlands and Germany-First Report, *Archeologie in Vlaanderen* I, 145-180.

DERU X. 2005: Les productions de l'atelier de potiers des 'Quatre Bornes' aux Rues-des-Vignes (Nord). In: *SFECAG, Actes du Congrès de Blois 5-8 mai 2005*, 469-477.

DERU X. & VACHARD D. 2002: La groupe de pâtes "savonneuses" des céramiques gallo-romaines du nord de la Gaule Belgique. In: *SFECAG, Actes du Congrès de Bayeux*, 477-485.

DE WEERD M.D. & HAALBOS J.K. 1973: *Schepen voor het opscheppen. Het scheepsarcheologisch onderzoek te Zwammerdam: inheemse en Romeinse vaartuigen in het haventerrein van het castellum Nigrum Pullum*, I.P.P. Publicatie 152, s.l. (Amsterdam).

DE WITTE H. 1977: *Late IJzertijd en Romeinse glazen armbanden in België*, onuitgegeven licentiaatsverhandeling Rijksuniversiteit Gent.

DICKSON J.H. 1973: *Bryophytes of the Pleistocene*, Cambridge.

DICKSON J.H. 1979: Exotic food and drink in ancient Scotland, *Glasgow naturalist* 19, 437-442.

DICKSON J.H. 1981: Mosses from a Roman well at Abingdon, *Journal of Bryology* 11, 559-562.

DIJKMAN W. & ERVYNCK A. 1998: *Antler, Bone, Horn, Ivory and Teeth: The Use of Animal Skeletal Materials in Roman and Early Medieval Maastricht*, Archaeologica Mosana I, Maastricht.

- DRAGENDORFF H. 1895: Terra sigillata, *Bonner Jahrbücher* 96, 18-51.
- DRESSEL H. 1899: *Corpus Inscriptionum Latinorum XV. Pars 1*, Rome
- DRINKWATER J.F. 1987: *The Gallic Empire. Separatism and continuity in the north-western provinces of the Roman Empire A.D. 260-274*, *Historia. Einzelschriften* Heft 52, Stuttgart.
- ENGEMANN J. 2007: Konstanins Sicherung der Grenzen des Römischen Reiches, In: DEMANDT A. & ENGEMANN J. (Hrsg.), *Imperator Caesar Flavius Konstantin. Constantinus der Grosse. Ausstellungskatalog*, Mainz, 155-159.
- ERVYNCK A. 1991: 'De beer die woonde op de burg...': mens en dier in een vroegmiddeleeuwse versterking. In: DE WITTE H. (ed.), *De Brugse Burg. Van grafelijke versterking tot moderne stadskern*, *Archeo-Brugge* 2, Brugge, 170-180.
- ERVYNCK A. 1993: In memoriam: De bruine beer der Benelux, *Zoogdier* 4/3, 4-11.
- ERVYNCK A. 1997: Maastricht en bruine beren: een eeuwenoud verhaal, *Archeologie in Limburg* 72, 25-27.
- ERVYNCK A., DESENDER K. & POLLET M. 1987: Archeozoologisch onderzoek van de beenderresten uit twee Romeinse waterputten te Burst (gem. Erpe-Mere), *Archaeologia Belgica* III, 179-182.
- ERVYNCK A., DESENDER K. & POLLET M. 1991: Organische resten uit de waterput "D" te Burst (gem. Erpe-Mere), *Archeologie in Vlaanderen I*, 129-133.
- ERVYNCK A., VAN NEER W. & LENTACKER A. 1999: Introduction and extinction of wild animal species in historical times: the evidence from Belgium. In: BENECKE N. (ed.), *The Holocene History of the European Vertebrate Fauna. Modern Aspects of Research*, *Archäologie in Eurasien* 6, Berlin, 399-407.
- ERVYNCK A., VAN NEER W. & VAN DER PLAETSEN P. 1994: Dierlijke resten. In: ERVYNCK A. (ed.), *'De Burcht' te Londerzeel. Bewoningsgeschiedenis van een motte en een bakstenen kasteel*, *Archeologie in Vlaanderen. Monografie I*, Zellik, 99-170.
- FELLER M. & BRULET R. 1998: Recherches sur les ateliers de céramique gallo-romains en Argonne: Prospection-inventaire dans le Massif de Hesse et le site de production des Allieux 1, *Archaeologia Mosellana* 3, 229-368.
- FELLER M. & HOERNER B. 1994: Première approche de la céramique du Bas-Empire en Lorraine. In: TUFFREAU-LIBRE M. & JACQUES A. (red.), *La céramique du Bas-Empire en Gaule Belgique et dans les régions voisines. Actes de la table ronde de céramologie gallo-romaine. Arras, 8-10 octobre 1991*, 95-115.
- FÖLZER E. 1913: *Die Bilderschüsseln der Ostgallischen Sigillata-Manufakturen*, *Römischen Keramik in Trier I*, Bonn.
- FRAHM J.-P. & WIETHOLD J. 2004: Die Moosflora des Mittelalters und der Frühen Neuzeit in Mitteleuropa, *Herzogia* 17, 303-324.
- FRET M. 2005: *Archeozoologisch onderzoek van een waterput en de zwarte laag van het Romeins castellum te Oudenburg (Prov. West-Vlaanderen, België)*, Onuitgegeven licentiaatsverhandeling Universiteit Gent.
- FRET M. 2006: Archeozoologisch onderzoek van een waterput en de zwarte laag van het Romeins castellum te Oudenburg (West-Vlaanderen), *Terra Incognita* 1, 89-103.
- FULFORD M.G. 1975: *New Forest Roman pottery. Manufacture and distribution, with a corpus of pottery types*, BAR. British Series 17, Oxford.
- FULFORD M. & BIRD J. 1975: Imported pottery from Germany, *Britannia* 6, 171-181.

GAITZSCH W., FOLLMANN-SCHULZ A.-B., WEDEPOHL K.H., HARTMANN G. & TEGTMAIER U. 2003: Spätromische Glashütten im Hambacher Forst – Produktionsort der ECVA-Fasskrüge. Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen, *Bonner Jahrbücher* 200, 83-241.

GALE R. & CUTLER D. 2000: *Plants in Archaeology*, Kew.

GAUTIER A. 1975: De dierlijke skeletresten. In: MERTENS J. & VAN VINCKENROYE W. (eds.), Een Romeins Gebouwencomplex extra-muros te Tongeren, *Publicaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum in Tongeren* 22, 53-54.

GAUTIER A. 1987: Taphonomic groups: How and Why? *ArchaeoZoologia* 1.2, 47-52.

GILLES K.-J. 1994: Ateliers de céramiques du Bas-Empire dans la vallée de la Moselle et l'Eifel. In: TUFFREAU-LIBRE M. & JACQUES A. (red.), *La céramique du Bas-Empire en Gaule Belgique et dans les régions voisines. Actes de la table ronde de céramologie gallo-romaine. Arras, 8-10 octobre 1991*, 117-125.

GOERTHERT-POLASCHEK K. 1977: *Katalog der römischen Gläser des Rheinischen Landesmuseums Trier*, Trierer Grabungen und Forschungen 9, Mainz am Rhein.

GOING C.J. 1987: *The Mansio and Other Sites in the South-eastern sector of Caesaromagus: the Roman pottery*, Chemsford Archaeological Trust Report 3.2/CBA Research Report 62, London.

GOING D.J. 1999: Oxidised Hadham Wares. In: Symonds R.P. & Wade S.M., *Roman Pottery from excavations in Colchester 1971-86*, Colchester Archaeological Reports 10, 297-304.

GOSE E. 1950: *Gefäßstypen der römischen Keramik im Rheinland*, Bonner Jahrbücher Beiheft 1, Bonn.

GRAF M.-T. & CHMURA G.L. 2006: Development of modern analogues for natural, mowed and grazed grasslands using pollen assemblages and coprophilous fungi, *Review of Palaeobotany and Palynology* 141, 139-149.

GRICOURT D. 1988 : Les incursions de pirates de 268 en Gaule septentrionale et leurs incidences sur la politique de Postume, *Trésors monétaires* 10, 9-43.

GRÖNKE E. & WEINLICH E. 1992: Römische Laufgewichtswaagen, *Bayerische Vorgeschichtsblätter* 57, 189-230.

GROOT M. 2006: Dierlijk botmateriaal. In: HEEREN S. (ed.), *Opgravingen bij Tiel-Passewaaij 1. De nederzetting aan de Passewaaijse Hogeweg*, Zuidnederlandse Archeologische Notities 29, Amsterdam, 181-186 & 319-330.

GROSSER D. 2003: *Die Hölzer mitteleuropas. Ein mikrophotographischer Lehratlas*, Remagen.

HAALEBOS J.-K. 1977: *Zwammerdam Nigrum Pullum. Ein Auxiliarkastell am Niedergermanischen Limes*, Cingula III, Amsterdam.

HAALEBOS H.-K. 1990: *Het grafveld van Nijmegen-Hatert. Een begraafplaats uit de eerste drie eeuwen na Chr. op het platteland bij Noviomagus Batavorum*, Beschrijving van de verzamelingen in het Provinciaal Museum G.M.Kam te Nijmegen XI, Nijmegen.

HÄGG I. 1984: *Die Textilfunde von dem Hafen von Haithabu*, Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 20, Neumünster.

HALL V.A. 1989: A study of the modern pollen rain from a reconstructed 19th century farm, *Irish Naturalists' Journal* 23, 82-92.

HAMEROW H., HOLLEVOET Y. & VINCE A. 1994: Migration Period Settlements and "Anglo-Saxon" pottery from Flanders, *Medieval Archaeology* XXXVIII, 1-18.

- HANECA K., DEWILDE M., ERVYNCK A., BOEREN I., BEECKMAN H., GOETGHEBEUR P. & WYFFELS F. 2009: De 'houten eeuw' van een Vlaamse stad. Archeologisch en dendrochronologisch onderzoek in Ieper (prov. West-Vlaanderen), *Relicta. Archeologie, Monumenten- en Landschapsonderzoek in Vlaanderen* 4, 99-134.
- HANECA K., VAN ACKER J. & BEECKMAN H. 2005: Growth trend reveal the forest structure during Roman and Medieval times in Western Europe: a comparison between archaeological and actual oak ring series (*Quercus robur* & *Quercus petraea*), *Annals of Forest Science* 62/8, 797-805.
- HARPER J. 1972: The tardy domestication of the duck, *Agricultural History* 46/3, 385-389.
- HEDGES J. 1982: Textiles. In: MACGREGOR A., *Anglo-Scandinavian Finds from Lloyds Bank, Pavement, and Other Sites, The Archaeology of York: The Small Finds* 17/3, London, 102-127.
- HERBIN P. 2001: La céramique gallo-romaine dans la partie méridionale de la cité des Ménapiens et ses abords. In: *SFECAG. Actes du congrès de Lille-Bavay, 24-27 mai 2001*, 75-96.
- HILL J.D. 1992: Can we recognise a different European past? A contrastive archaeology of the later prehistoric settlement in southern England, *Journal of European Archaeology* 1, 57-75.
- HILL J.D. 1995: *Ritual and rubbish in the Iron Age of Wessex: a study of the formation of a specific archaeological record*, BAR. British Series 242, Oxford.
- HJELLE K.L. 1998: Herb pollen representation in surface moss samples from mown meadows and pastures in western Norway, *Vegetation History and Archaeobotany* 7, 79-96.
- HJELLE K.L. 1999: Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway, *Review of Palaeobotany and Palynology* 107, 55-81.
- HOFFMANN D. 1970: *Das spätrömische Bewegungsheer*, Epigraphische Studien 7, Düsseldorf.
- HOFMANN B. 1961: *La céramique Argonnaise ornée au moule*, RCRF-Acta III, 23-33.
- HOFMANN B. 1968: Catalogue des poinçons pour moules à vases sigillés des décorateurs argonnais, *Ogam XX*, 273-278, planches 94-128.
- HÖHNE D. 2002: Die Wasserversorgung der Schaumburg bei Schalkau, Lkr. Sonneberg, eine bemerkenswerte Zisternenanlage in Südthüringen (mit einem Exkurs über Zisternenbauten mit Wasserreinigung im mitteldeutschen Raum), *Alt-Thüringen. Jahresschrift des Thüringischen Landesamtes für Archäologische Denkmalpflege* 35, 161-223.
- HOLBROOK N. & BIDWELL P. T. 1991: *Roman finds from Exeter*, Exeter Archaeological Reports 4, Exeter.
- HOLLEVOET Y. 1993: Sporen onder het sportveld. Romeinse en middeleeuwse sporen ten zuiden van de Stedebeek te Oudenburg (prov. West-Vlaanderen). Interimverslag 1990-1992, *Archeologie in Vlaanderen* II, 195-207.
- HOLLEVOET Y. 1994: Ver(r)assingen in een verkaveling. Romeins grafveld te Oudenburg (prov. West-Vlaanderen). Interimverslag, *Archeologie in Vlaanderen* III, 207-216.
- HOLLEVOET Y. 2004: Le site militaire d'Oudenburg et la Bretagne insulaire durant l'Antiquité tardive; quelques éléments inédits. In: F. Vermeulen, K. Sas & W. Dhaeze (eds.), *Archaeology in confrontation. Aspects of Roman military presence in the Northwest. Studies in honour of Prof. Em. Hugo Thoen*, Archaeological Reports Ghent University 2, Gent, 335-342.
- HOLLSTEIN E. 1980: *Mitteleuropäische Eichenchronologie*, Mainz am Rhein.
- HONDIUS-CRONE A. 1955: *The temple of Nehalennia at Domburg*, Amsterdam.
- HOWE M.D., PERRIN J.R. & MACKRETH D.F. 1980: *Roman Pottery from the Nene Valley: a Guide*, Peterborough City Museum and Art Gallery. Occasional paper 2, Peterborough.

HUNDT H.-J. 1981: *Die frühgeschichtliche Marschensiedlung beim Elisenhof in Eiderstadt 4, Die Textil- und Schnurreste*, Frankfurt.

HUSSONG L. & CÜPPERS H. 1972: *Die Trierer Kaiserthermen. Die spätromische und frühmittelalterliche Keramik*, Trierer Grabungen und Forschungen Band I/2, Mainz am Rhein.

ISINGS C. 1957: *Roman glass from dated finds*, Archaeologica Traiectina 2, Groningen - Djakarta.

JACOBSON G.L. & BRADSHAW R.H.W. 1981: The selection of sites for paleovegetational studies, *Quaternary Research* 16, 80-96.

JACOMET S. & KREUZ A. 1999: *Archäobotanik. Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung*, Stuttgart.

JACQUES A. 2007: Arras-Nemetacum, chef-lieu de cité des Atrébates. Bilan des recherches 1984-2002. In: HANOUNE R. (dir.), *Les villes romaines du Nord de la Gaule. Vingt ans de recherches nouvelles. Actes du XXVe colloque international de HALMA-IPEL UMR CNRS 8164, Revue du Nord. Hors Série. Collection Art et Archéologie* 10, 63-82.

JANSEN P. & KUIPER L. 2001: *Hakhout. Suggesties voor het beheer*, Wageningen.

JANSMA E. 1995: *RememberRINGS. The development and application of local and regional tree-ring chronologies of oak for the purposes of archaeological and historical research in the Netherlands*, Amersfoort.

JANSMA E. s.d.: *International Tree-Ring Database* [online], <http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/treering.html>.

JANSMA E. & HANRAETS E. 2004: Dating Flanders - towards a Flemish tree-ring chronology of oak. In: JANSMA E., BRÄUNING A., GÄRTNER H., SCHLESER G. (eds.), *Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology, Volume 2. Proceedings of the Dendrosymposium 2003*, Schriften des Forschungszentrum Jülich, Reihe Umwelt 44, Jülich, 131-138.

JANSSENS P. 1975: De menselijke skeletresten. In: MERTENS J. & VANVINCKENROYE W. (eds.), *Een Romeins Gebouwencomplex extra-muros te Tongeren*, Publicaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum in Tongeren 22, Tongeren, 52-53.

JONES A.K.G. 1982: Human parasite remains: prospects for a quantitative approach. In: HALL A.R. & KENWARD H.K. (eds.), *Environmental archaeology in the urban context*, CBA Research Report 43, 66-70.

JONES J., TINSLEY H. & BRUNNING R. 2007: Methodologies for assessment of the state of preservation of pollen and plant macrofossil remains in waterlogged deposits, *Environmental Archaeology* 12/1, 71-86.

KALEE C. 1972/1973: Trierer Bilderschüsseln im Museum Kam Nimwegen, *RCRF-Acta* XIV-V, 61-104.

KETELS J. 2001: L'officine de potiers de la Caloterie (Pas-de-Calais). Ier s.- début du IVE siècle apr. J.-C.. In: *SFECAG, Actes du congrès de Lille-Bavay 24-27 mai 2001*, 141-149.

KING A. 1999: Diet in the Roman world: a regional inter-site comparison of the mammal bones, *Journal of Roman Archaeology* 12, 168-202.

KLUMBACH H. 1973: *Spätromische Gardehelme*, Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 15, München.

KNÖRZER K.-H. 1999: Kalfatern vom Neolithikum bis zum Mittelalter. In: ROLLE R. (ed.), *Frühe Nutzung pflanzenlicher Ressourcen*, Hamburger Werkstattreihe zur Archäologie 4, 83-87.

KÖNIG I. 1981: *Die gallischen Usurpatoren von Postumus bis Tetricus*, Vestigia. Beiträge zur alten Geschichte. Band 32, München.

- KÖRTUM K. & MEES A. 1998: Die datierung der Rheinzaberner Reliefsigillata. In: BIRD J. (ed.), *Form and Fabric. Studies in Rome's material past in honour of B.R. Hartley*, Oxbow-monograph 80, 157-168.
- KROPFF A. 2007: Late Roman coin hoards in the West: trash or treasure?, *Revue belge de numismatique et de sigillographie* 153, 73-86.
- KÜHN M. & HADORN PH. 2004: Pflanzliche Makro- und Mikroreste aus Dung von Wiederkäuern. In: JACOMET S., LEUZINGER U. & SCHIBLER J. (eds.): *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3*, Archäologie im Thurgau 12, 327-350.
- KUIJPER W.J. 2000: The former occurrence of *Neckera crispa* Hedw. in the Netherlands, *Lindbergia* 25, 28-32.
- LAMBINON J., DE LANGHE J.-E., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J. 1998³: *Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten)*, Meise.
- LANGHE R., VAN WINDEN A., TWISK P., DE LAENDER J., SPEER C. 1986: *Zoogdieren van de Benelux. Herkenning en onderzoek*, Amsterdam.
- LEHMANN J. 2004: Die Keramik und Befunde des Bandkeramischen Siedlungsplatzes Erkelenz-Kückhoven, Kreis Heinsberg (Grabungskampagnen 1989-1994), In: Koschik H. (Hrsg.), *Der bandkeramische Siedlungsplatz von Erkelenz-Kückhoven I. Untersuchungen zum bandkeramischen Siedlungsplatz Erkelenz-Kückhoven, Kreis Heinsberg (Grabungskampagnen 1989-1994)*. Archäologie, Rheinische Ausgrabungen. Band 54, Mainz am Rhein, 1-364.
- LEMAN P. 2004: À propos de quelques lieux de la Notitia Dignitatum. Etat de la recherche et suggestions. In: VERMEULEN F., SAS K. & DHAENZE W. (eds.), *Archaeology in Confrontation. Aspects of Roman Military Presence in the Northwest. Studies in honour of Prof. Em. Hugo Thoen*, Archaeological Reports Ghent University 2, Gent, 213-215.
- LENTACKER A., BAKELS C.C., VERBEECK M. & DESENDER K. 1992: The archaeology, fauna and flora of a Roman well at Erps-Kwerps (Brabant, Belgium), *Helinium* 32/1-2, 110-131.
- LENTACKER A., VAN NEER W. & DESENDER K. 1993: Archéozoologie. In: BRULET, R. (ed.), *Braives Gallo-Romain. V. La fortification du Bas-Empire*, Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université Catholique de Louvain 83, Louvain-la-Neuve, 284-339.
- LEWIS M. 1981: Human uses of Bryophytes I. Use of mosses for chinking log structures in Alaska, *The bryologist* 84, 571-572.
- LUDOWICI W. 1908: *Urnen-Gräber römischer Töpfer in Rheinzabern und III. Folge dort gefundener Stempel-Namen und Stempel-Bilder bei meiner Ausgrabungen 1905-1908*, Jockgrim.
- LUNDQVIST N. 1972: Nordic Sordariaceae s. lat., *Symbolae Botanicae Upsaliensis* 20, 1-374.
- LUST N. 1975: Het hakhout, *Groene Band, tijdschrift van de Vlaamse Bosbouwvereniging* 19, 1-30.
- LYNE M.A.B. & JEFFERIES R.S. 1979: *The Alice Holt/Farnham Roman pottery industry*, CBA Research Report 30, London.
- MAES B., BASTIAENS J., BRINKKEMPER O., DEFORCE K., RÖVEKAMP C., VAN DEN BREMT P. & ZWAENEPOEL A. 2006: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen*, Amsterdam.
- MARTI H. 2004: Parasitologische Untersuchungen von Wiederkäuer-Exkrementen. In: JACOMET S., LEUZINGER U. & SCHIBLER J. (eds.): *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3*, Archäologie im Thurgau 12, 358-361.
- MATTINGLY H. et al. 1923-1994: *The Roman Imperial Coinage*, London (10 delen).

MEERSCHAERT L. 2000: Landschappelijk en archeobotanisch onderzoek van de Romeinse site te Sint-Gillis-Waas – Kluizenmolen, *De Aardrijkskunde* 24/1-2, 95-104.

MERTENS J. 1962: Oudenburg et le Litus Saxonicum en Belgique, *Helinium* II, 51-62.

MERTENS J. 1977: Oudenburg and the northern sector of the continental Litus Saxonicum. In: JOHNSTON, D.E. (ed.): *The Saxon Shore*, CBA Research Report 18, London, 51-62.

MERTENS J. 1978: Het laat-Romeins castellum te Oudenburg, *Archaeologia Belgica* 206. *Conspectus MCMLXXVII*, 73-76.

MERTENS J. 1979: Recherches récentes sur le limes en Gaule Belgique. In: HANSON W.S., KEPPIE L.J.F. (eds.), *Papers presented to the 12th International Congress of Roman Frontier Studies*, BAR. International Series 71 (i), 1980, 423-470.

MERTENS J. 1987a: De Romeinse legerbasis te Oudenburg. In: THOEN H. (red.), *De Romeinen langs de Vlaamse kust, s.l.* (Brussel), 81-90.

MERTENS J. 1987b: *Oudenburg. Romeinse legerbasis aan de Noordzeekust, (tweede aangevulde uitgave verzorgd door R. Crabbé)*, Archaeologicum Belgii Speculum IV, Brussel.

MERTENS J. & VAN IMPE L. 1971: *Het Laat-Romeins grafveld van Oudenburg*, Archaeologia Belgica 135, Brussel.

METZ GAMA B. 1992: À propos de quelques éléments du confort dans les châteaux forts alsaciens. In: POISSON J.-M., *Le château médiéval, forteresse habitée (XIe-XVIIe s.)*. *Archéologie et histoire: perspectives de la recherche en Rhône-Alpes. Actes du colloque de Lyon (avril 1988)*, Documents d'archéologie Française 32, Paris, 139-152.

MIGNAUW B. 2005: *Groot "bassin" in het Oudenburgse castellum. Een aardewerkstudie*, Onuitgegeven licentiaatsverhandeling Universiteit Gent.

MOORE P.D., WEBB J.A. & COLLINSON M.E. 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.

MOSTAERT F. 2000: Geografische situering en ontwikkeling van de Vlaamse kuststreek, *Vlaanderen* 49/3, 2-6.

MUIR P.S. 2004: *An Assessment of Commercial "Moss" Harvesting from Forested Lands in the Pacific Northwestern and Appalachian Regions of the United States: How Much Moss is Harvested and Sold Domestically and Internationally and Which Species are Involved. Final Report to the U.S. Fish and Wildlife Service and U.S. Geological Survey, Forest and Rangeland Ecosystem Science Center* [online], <http://oregonstate.edu/~mccuneb/Muir2004.pdf> (geraadpleegd op 25 februari 2007).

MURPHY P.L. & WILTSHIRE E.J. 1994: A proposed scheme for evaluating plant macrofossil preservation in some archaeological deposits, *Circaea* 11/1, 1-6.

MUTZ A. 1983: *Römische Waagen und Gewichte aus Augst und Kaiseraugst*, Augster Museumshefte 6, Augst.

NENQUIN J.A.E. 1953: *La Nécropole de Furfooz*, Dissertationes Archaeologicae Gandenses I, Brugge.

NOUWEN R. 2008: Romeinse militairen op jacht. Enkele bedenkingen over de schedel van een beer uit Oudenburg, *AVRA-bulletin* 2007/8, 2-14.

OBERDORFER E. 2001²: *Pflanzensociologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete* 8, Stuttgart.

O'CONNOR T.P. 1993: Birds and the scavenger niche, *Archaeofauna* 2, 155-162.

OELMANN F. 1914: *Die Keramik des Kastells Niederbieber*, Materialien zur römisch-germanischen Keramik I, Frankfurt am Main.

- OLDENSTEIN J. 2006: De Valentien Ier à la fin de l'Empire romain occidental. In: REDDÉ M., BRULET R., FELLMANN R., HAALBOSCH J.-K. & VON SCHNURBEIN S. (dir.), *L'architecture de la Gaule romaine 1: Les fortifications militaires*, Documents d'archéologie Française 100, Bordeaux, 47-50.
- OSWALD F. 1936/1937: *Index of Figure-types on terra sigillata (Samian Ware)*, Supplement of The Annals of Archaeology and Anthropology, Liverpool.
- PEARSON A. 2002: *The Roman Shore Forts. Coastal Defences of Southern Britain*, Stroud.
- PECK J.L. & MUIR P.S. 2001: Harvestable Epiphyte Bryophytes and their Accumulation in Central Western Oregon, *The Bryologist* 104, 181-190.
- PIETSCH, M. 2006: Ganz aus Holz. Römische Gutshöfe in Poing bei München – mit einem Anhang Römischer Zaungräbchen. In: SEITZ G. (Hrsg.), *Im Dienste Roms. Festschrift für Hans Ulrich Nuber*, Remshalden, 339-349.
- PIRLING R. 1966: *Das Römisch-Fränkische Gräberfeld von Krefeld-Gellep. 1. Teil: Text*, Germanische Denkmäler der Völkerwanderungszeit. Serie B. Die Fränkischen Altertümer des Rheinlandes 2, Berlin.
- POLL M. 1947: *Faune de Belgique. Poissons marins*, Brussel.
- POTT R. 1995²: *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2*, Stuttgart.
- PUNT W. (ed.) 1976: *The Northwest European Pollen Flora 1*, Amsterdam.
- PUNT W. & BLACKMORE S. (eds.) 1991: *The Northwest European Pollen Flora 6*, Amsterdam.
- PUNT W., BLACKMORE S. & CLARKE G.C.S. (eds.) 1988: *The Northwest European Pollen Flora 5*, Amsterdam.
- PUNT W. & BLACKMORE S. & HOEN P. (eds.) 1995: *The Northwest European Pollen Flora 7*, Amsterdam.
- PUNT W. & CLARKE G.C.S. (eds.) 1980: *The Northwest European Pollen Flora 2*, Amsterdam.
- PUNT W. & CLARKE G.C.S. (eds.) 1981: *The Northwest European Pollen Flora 3*, Amsterdam.
- PUNT W. & CLARKE G.C.S. (eds.) 1984: *The Northwest European Pollen Flora 4*, Amsterdam.
- PUNT W. & CLARKE G.C.S. (eds.) 2003: *The Northwest European Pollen Flora 8*, Amsterdam.
- RAIMBAULT M. 1973: La céramique gallo-romaine dite "à l'éponge", dans l'ouest de la Gaule, *Gallia* 31/1, 185-206.
- RÄSÄNEN S., HICKS S. & ODGAARD B.B. 2004: Pollen deposition in mosses and in a modified 'Tauber trap' from Hailuoto, Finland: what exactly do the mosses record? *Review of Palaeobotany and Palynology* 129, 103-116.
- REDKNAP M. 1999: *Die römischen und mittelalterlichen Töpfereien in Mayen, Kreis Mayen-Koblenz*. In: WEGNER H.-H. (ed.), *Berichte zur Archäologie an Mittelrhein und Mosel* 6, *Trierer Zeitschrift*, 24, 11-401.
- RICKEN H. 1942: *Die Bilderschüsseln der Römischen Töpfer von Rheinzabern. Tafelband*, Darmstadt.
- RICKEN H. & FISHER CH. 1963: *Die Bilderschüsseln der Römischen Töpfer von Rheinzabern. Text*, Materialien zur Römisch-Germanischen Keramik. Heft 7, Bonn.
- RICKEN H. & THOMAS M. 2005: *Die Dekorationsserien der Rheinzaberner Reliefsigillata*, Materialien zur Römisch-Germanischen Keramik. Heft 14, Bonn.

RIHA E. 1990: *Der römische Schmuck aus Augst und Kaiseraugst*, Forschungen in Augst 11, Augst.

RIHA E. 1994: *Die römischen Fibeln aus Augst und Kaiseraugst. Die Neufunde seit 1975*, Forschungen in Augst 18, Augst.

RIHA E. 2001: *Kästchen, Truhen, Tische – Möbelteile aus Augusta Raurica*, Forschungen in Augst 31, Augst.

ROGERS G. 1974: *Poteries sigillées de la Gaule Centrale. I. Les motifs non figurés*, XXVIIIe supplément à Gallia, Paris.

ROGGE M. 1977: Een gestempelde Amator-kom uit Velzeke, *Jaarboek van de Zottegemse culturele kring 1976-1977*, 75-78.

ROGGE M. 1996: Vlaanderen en het zuiden van Nederland weken zich los van het centrum (van Postumus tot Carinus, 260-285). In: LAMARCQ D. & ROGGE M. (red.), *De taalgrens. Van de oude tot de nieuwe Belgen*, Leuven, 68-98.

ROOSENS H. 1967: Laeti, Foederati und andere spätrömische Bevölkerungsniederschläge im Belgischen Raum, *Die Kunde N.F.* 18, 89-109 (= *Archaeologia Belgica* 104, 89-109).

RÖSCH M. 1988: Subfossile Moosfunde aus prähistorischen Feuchtbodensiedlungen: Ausagemöglichkeiten zu Umwelt und Wirtschaft. In: KÜSTER H. (ed.) *Der prähistorische Mensch und seine Umwelt*, Baden-Württemberg, 177-198.

RUNHAAR J., GROEN C.L.G., VAN DER MEIJDEN R. & STEVERS R.A.M. 1987: Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora, *Gorteria* 13, 277-359.

RÜTTI B. 1991: *Die römischen Gläser aus Augst und Kaiseraugst*, Forschungen in Augst 13/1-2, Augst.

SAS K. 2004: "Military" Bracelets in Oudenburg: Troop Movements, Origins and Relations in the *Litus Saxonicum* in the 4th century AD. In: VERMEULEN F., SAS K. & DHAENZE W. (eds.), *Archaeology in Confrontation. Aspects of Roman Military Presence in the Northwest. Studies in honour of Prof. Em. Hugo Thoen*, Archaeological Reports Ghent University 2, 343-378.

SCHALLMAYER, E. & PREUSS G. 1994: Die Steinfunde aus dem Heiligtum von Osterburken. In: *Der römische Weihebezirk von Osterburken II. Kolloquium 1990 und paläobotanische-osteologische Untersuchungen*, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 49, 15-73.

SCHAMINÉE J.H.J., WEEDA E.J. & WESTHOFF V. (eds.) 1998: *De vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*, Uppsala - Leiden.

SCHELVIS J. & ERVYNCK A. 1993: Mijten (Acari) als ecologische indicatoren in de archeologie. Onderzoek op de Romeinse vindplaats Oudenburg (prov. West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen II*, 175-189.

SCHELVIS J. & ERVYNCK A. 1994: Mijten uit middeleeuws Oudenburg (prov. West-Vlaanderen): een reconstructie van het landschap, *Archeologie in Vlaanderen III*, 233-242.

SCHNITGER F.W. 1988: *Kleine huisdieren en wild van het Romeinse castellum Velzen I: de botvondsten van de opgravingscampagne 1982*, Onuitgegeven doctoraalverslag IPP, Universiteit van Amsterdam.

SCHOCH W., HELLER I., SCHWEINGRUBER F.H. & KIENAST F. 2004: *Wood anatomy of central European Species*. (Ook online beschikbaar: www.woodanatomy.ch).

SCHWEINGRÜBER F.H. 1990a: *Anatomy of European Woods*, Bern – Stuttgart.

SCHWEINGRÜBER F.H. 1990b: *Microscopic Wood Anatomy, structural variability of stems and twigs in recent and subfossil woods from Central Europe*, Birmensdorf.

- SEAWARD M.R.D. 1993: Environmental evidence. In: VAN DRIEL-MURRAY C., WILD J.P., SEAWARD M. & HILLAM J., *The early wooden forts. Preliminary reports on the leather, textiles, environmental evidence and dendrochronology*, Vindolanda Research Reports, New Series vol. III, 91-120.
- SEAWARD M.R.D. & WILLIAMS D. 1976: An interpretation of mosses found in recent archaeological excavations, *Journal of Archaeological Science* 3, 173-177.
- SEILLIER C. 1994: La céramique romaine tardive de Gaule septentrionale en milieu funéraire daté (fin IVe-Ve siècle). In: TUFFREAU-LIBRE M. & JACQUES A. (red.), *La céramique du Bas-Empire en Gaule Belgique et dans les régions voisines. Actes de la table ronde de céramologie gallo-romaine, Arras, 10 octobre 1991*, Revue du Nord, Hors série, Collection archéologie 4, Lille, 53-63.
- SIEBEL H.N. 1993: *Indicatiegetallen van blad- en levermossen, IBN-rapport 047*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. (Ook online beschikbaar: <http://www.blwg.nl/mossen/standaardlijst/mosindicatie.xls>).
- SIEBEL H. & DURING H. 2006: *Beknopte mosflora van Nederland en België*, Utrecht.
- SIMON H.-G. & KÖHLER H.-J. 1992: *Ein Geschirredepot des 3. Jahrhunderts. Grabungen im Lagerdorf des Kastells Langenhain*, Materialien zur Römisch-Germanischen Keramik 11, Bonn.
- SMITH A.J.E. 2004²: *The Moss Flora of Britain and Ireland*, Cambridge.
- SNOW D.W. & PERRINS C. M. 1998: *The Birds of the Western Palearctic Concise Edition*, Oxford.
- SOTIAUX A., STIEPERAERE H. & VANDERPOORTEN A. 2007: Bryophyte checklist and European Red List of the Brussels-Capital Region, Flanders and Wallonia (Belgium), *Belgian Journal of Botany* 140, 174-196.
- SPAER M. 1988: The Pre-Islamic Glass Bracelets of Palestine, *Journal of Glass Studies* 30, 51-61.
- STANFIELD J.A. & SIMPSON G. 1958: *Central Gaulish Potters*, London.
- STIEPERAERE H. & FRANSEN K. 1982: Standaardlijst van de Belgische vaatplanten, met aanduiding van hun zeldzaamheid en socio-ecologische groep, *Dumortiera* 22, 1-41.
- STORTELDER A.F.H., SCHAMINÉE J.H.J. & HOMMEL P.W.F.M. (eds.) 1999: *De vegetatie van Nederland. Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen*, Uppsala - Leiden.
- SYMONDS R.P. 1992: *Rhenish Wares. Fine Dark Coloured Pottery from Gaul and Germany*, Oxford University Committee for Archaeology Monograph 23, Oxford.
- TAMIS W.L.M., VAN DER MEIJDEN R., RUNHAAR H., BEKKER R.M., OZINGA W.A., ODÉ B. & HOSTE I. 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30, 101-195.
- TENCY H. 2001: Archeobotanisch onderzoek van de Gallo-Romeinse sites Zele-Kamershoeke en Waasmunster-Pontrave, *VOBOV-Info* 53, 13-29.
- THIENPONT D., ROCHETTE F. & VANPARIJS O.F.J. 1979: *Diagnose van verminose door koprologisch onderzoek*, Beerse.
- THOEN H. (red.) 1978: *De Belgische kustvlakte in de Romeinse tijd. Bijdrage tot de studie van de landelijke bewoningsgeschiedenis*, Verhandelingen van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone kunsten van België. Klasse der Letteren XL, 88.
- THOEN H. 1987: *De Romeinen langs de Vlaamse kust*, Brussel.
- TOMBER R. & DORE J. 1998: *The National Roman Fabric Reference Collection. A Handbook*, MoLAS Monograph 2, London.

- TOUW A. & RUBERS W.V. 1989: *De Nederlandse Bladmossen*, Utrecht.
- TUFFREAU-LIBRE M. 1980: *La céramique commune gallo-romaine dans le nord de la France (Nord, Pas-de-Calais)*, Lille.
- TUFFREAU-LIBRE M. & JACQUES A. 1992: La céramique gallo-romaine du Bas-Empire à Arras (Nemetacum) (Pas-de-Calais), *Gallia* 49, 99-127.
- TUFFREAU-LIBRE M. & JACQUES A. 1994: La céramique gallo-romaine du Bas-Empire à Arras (Pas-de-Calais). In: TUFFREAU-LIBRE M. & JACQUES A. (red.), *La céramique du Bas-Empire en Gaule Belgique et dans les régions voisines. Actes de la table ronde de céramologie gallo-romaine, Arras, 10 octobre 1991*, Revue du Nord, Hors série, Collection archéologie 4, Lille, 9-19.
- TYERS P. 1999², *Roman Pottery in Britain*, London - New York.
- UDRESCU M., VAN NEER W., PIGIÈRE F. & VILVORDER F. 2008: Archéozoologie. In: BRULET R., DEWERT J.-P. & VILVORDER F. (eds.), *Liberchies V. Habitat de la tannerie et sanctuaire tardif*, Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, 341-372.
- UNVERZAGT W. 1916: *Die Keramik des Kastells Alzei*, Materialien zur Römisch-Germanischen Keramik. Heft 2, Frankfurt-am-Main.
- UNVERZAGT W. 1968: *Terra sigillata mit rädchenverzierung* (Nachdruck der Ausgabe Frankfurt a.M. 1919), Materialien zur Römisch-Germanischen Keramik. Heft 3, Bonn.
- VANDERHOEVEN A., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1994: *De dierlijke en menselijke resten*. In: VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G. & VYNCKIER P. (eds.), Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Veemarkt te Tongeren (prov. Limburg). Eindverslag 1988, *Archeologie in Vlaanderen III*, 177-186.
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., COOREMANS B., ERVYNCK A., LENTACKER A., VAN NEER W. & DE GROOTE K. 2007: Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Mombersstraat te Tongeren (prov. Limburg). Eindverslag 2005, *Relicta. Archeologie, Monumenten- en Landschapsonderzoek in Vlaanderen* 3, 93-157.
- VANDERHOEVEN M. 1979: *De Terra sigillata te Tongeren*, Publikaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum te Tongeren 27, Tongeren.
- VAN DRIEL-MURRAY C. 1999: And did those Feet in Ancient Time... Feet and shoes as a material projection of the self. In: BAKER P., FORCEY C., JUNDI S. & WITCHER R. (eds.), *TRAC 8. Proceedings of the Eighth Annual Theoretical Roman Archaeology Conference*, Oxford, 131-140.
- VAN DRIEL-MURRAY C. 2001: Footwear in the North-Western Provinces of the Roman Empire. In: GOUBITZ O., GROENMAN VAN WAATERINGE W. & VAN DRIEL-MURRAY C.: *Stepping Through Time. Archaeological footwear from prehistoric times until 1800*, Stichting Promotie Archeologie, Zwolle, 337-375.
- VAN DRIEL-MURRAY C. 2006: Leather: the Roman footwear. In: MILLET M. (ed.), *Shiptonhorpe, East Yorkshire: Archaeological Studies of a Romano-British Roadside Settlement*, Yorkshire Archaeological Report 5, 240-244.
- VAN DRIEL-MURRAY C. 2007: Mode in de nadagen van het Keizerrijk: de schoenen van Cuijk, *Westerbeem* 56, 133-141.
- VAN ENCKEVORT H. & THYSSEN J. 2002: *Cuijk. Een regionaal centrum in de Romeinse tijd*, Archeologische Berichten Nijmegen 5, Utrecht.
- VAN ES W.A. 1981²: *De Romeinen in Nederland*, Haarlem.

VAN GEEL B., BUURMAN J., BRINKKEMPER O., SCHELVIS J., APTROOT A., VAN REENEN G. & HAKBIJL T. 2003: Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi, *Journal of Archaeological Science* 30, 873-883.

VAN HEESCH J. 1998: *De muntcirculatie tijdens de Romeinse tijd in het noordwesten van Gallia Belgica. De civitates van de Nerviiërs en de Menapiërs (ca. 50 v.C. - 450 n.C.)*, Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis. Monografie van Nationale Archeologie II, Brussel.

VAN HOLK A.F.L. 2001: Vier 13de-eeuwse schepen in de dam van Rotterdam. In: CARMIGGELT A., GUIRAN A.J. & VAN TRIERUM M.C. (red.), *Archeologisch onderzoek in het tracé van de Willemsspoortunnel te Rotterdam. Sluizen en schepen in de dam van de Rotte*, BOORbalans 4, 2001, 71-123.

VANHOORNE R. 1964: Onderzoek der zaden gevonden op de bodem van een Romeinse waterput. In: DE LAET S.J., VAN DOORSELAER A. & SPITAEELS P., Oudheidkundige opgravingen en vondsten in Oost-Vlaanderen. Derde reeks, *Kultureel Jaarboek van de Provincie Oost-Vlaanderen* 17/2, 69.

VANHOUTTE S. 2004a: Een korte archeologische interventie ten zuiden van het Romeinse castellum te Oudenburg (prov. West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen VIII*, 219-228.

VANHOUTTE S. 2004b: Het laat-Romeins castellum in Oudenburg: nieuwe opgravingsresultaten op de site Spegelaere, *Brochure Romeinendag/Journée d'archéologie Romaine Namur 24-04-2004 Namur*, 77-80.

VANHOUTTE S. 2007a: Het Romeins castellum van Oudenburg: Post-excavation-onderzoek resulteert in nieuwe chronologie, *Brochure Journée d'archéologie Romaine/Romeinendag. Namur 21-04-2007 Namur*, 39-43.

VANHOUTTE S. 2007b: Het Romeinse castellum van Oudenburg (prov. West-Vlaanderen) herontdekt: de archeologische campagne van augustus 2001 tot april 2005 ter hoogte van de zuidwesthoek. Interim-rapport, *Relicta. Archeologie, Monumenten- en Landschapsonderzoek in Vlaanderen* 3, 199-236.

VANHOUTTE S., BASTIAENS J., DEFORCE K., ERVYNCK A., HANECA K. & STIEPERAERE H. (in druk a): A remarkable 'double' well at the Saxon Shore fort at Oudenburg (Belgium), *Proceedings of the 20th International Congress of Roman Frontier Studies, León, Spain, 4-11 September 2006*.

VANHOUTTE S. & DE CLERCQ W. 2006: Het Gallo-Romeinse aardewerk aangetroffen tijdens het archeologisch noodonderzoek op het toekomstige bedrijventerrein Plassendale III. (Zandvoorde, stad Oostende, prov. West-Vlaanderen). Opgravingscampagne 2000-2001, *Relicta. Archeologie, monumenten- en landschapsonderzoek in Vlaanderen* 1, 81-119.

VANHOUTTE S., DHAEZE W. & DE CLERCQ W. (in druk b): A pottery dump from c. 260-270 AD at the Roman coastal defence fort at Oudenburg (West-Flanders, Belgium). A study of military pottery consumption at the transition of the Early to Late Roman period in Northern Gaul, *Journal of Roman Pottery Studies* 14.

VAN IMPE L., IN 'T VEN I., DE PAEPE P., ERVYNCK A. & DESENDER K. 2005: Invading tribes, advancing forests. A witness to the decline of economic activity in Flanders, circa 200 AD. In: HÄSSLER H.-J. (ed.), *Neue Forschungsergebnisse zur nordwesteuropäischen Frühgeschichte unter besonderer Berücksichtigung der altsächsischen Kultur im heutigen Niedersachsen*, Studien zur Sachsenforschung 15, Oldenburg, 287-305.

VAN KATWIJK-KNAPP F.H. 1971: *Caesar, De Gallische oorlog*, Fibula Klassieke Reeks 2, Bussum (heruitgegeven bij De Haan Klassieken, Houten, 1987).

VAN OSSEL P. 1992: *Etablissements ruraux de l'Antiquité tardive dans le nord de la Gaule*, 51e supplément à Gallia, Paris.

- VAN TOOREN B.F. & SPARRIUS L.B. (ed.) 2007: *Voorlopige verspreidingsatlas van de Nederlandse mossen*, Utrecht.
- VANVINCKENROYE W. 1984: *De Romeinse zuidwest-begraafplaats van Tongeren (opgravingen 1972-1981)*, Publikaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum te Tongeren 29, Tongeren.
- VAN VUURE C. 2005: *Retracing the Aurochs: History, Morphology and Ecology of an Extinct Wild Ox*, Sofia - Moscow.
- VERHAGEN M. 1989: De beer in de Nederlandse pre- en protohistorie, *Cranium* 6/3, 65-71.
- VERHAGEN M. 1990: De bruine beer (*Ursus arctos* L.) in Valkenburg (z.H.). In: BULT E.J. & HALLEWAS D.P. (eds.), *Graven bij Valkenburg III, het archeologisch onderzoek in 1987 en 1988*, Delft, 175-181.
- VERHAGEN M. 1991: A black vulture (*Aegypius monachus*) from Roman Valkenburg, The Netherlands, *Ardea* 79, 439-442.
- VERHECKEN-LAMMENS C. 1996: Archaeological textile fragments found together with a late Roman helmet, *Archaeological Textiles Newsletter* 22, 17-18.
- VERKEM S., DE MAESENEER J., VANDENDRIESSCHE B., VERBEYLEN G. & YSKOUT S. 2003: *Zoogdieren in Vlaanderen. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002*, Mechelen - Gent.
- VERRIEST S. 1999: *Archeozoologisch onderzoek van de Romeinse vindplaats "Zijdelingsestraat" te Tienen*, Onuitgegeven licentiaatsverhandeling Universiteit Gent.
- VERNIMMEN T.J.J. 2001: De conserveringstoestand van het archeobotanische materiaal. In: VAN HEERINGEN R.M. & THEUNISSEN E.M., *Kwaliteitsbepalend onderzoek ten behoeve van duurzaam behoud van neolithische terreinen in West-Friesland en de Kop van Noord-holland. Deel 1: Waardestelling*, Nederlandse Archeologische Rapporten 21, Amersfoort, 101-117.
- VERNIMMEN T.J.J. 2002: The preservation of botanical remains in archaeological sites on Voorne-Putten. In: VAN HEERINGEN R.M. & THEUNISSEN E.M., *Dessication of the archaeological landscape at Voorne-Putten, the Netherlands*, Nederlandse Archeologische Rapporten 25, Amersfoort, 137-162.
- VLIERMAN K. 1996: '... Van Zintelen, van Zintelroeden ende Mossen...'. Een breekmethode als hulpmiddel bij het dateren van scheepswrakken uit de Hanzetijd, *Scheepsarcheologie* 1 (= Flevobericht 386), Lelystad.
- VON PETRIKOVITS H. 1937: Bericht über die Tätigkeit des Landesmuseums in Bonn in der Zeit vom 1. April 1935 bis 31. März 1936: Schnepfenbaum, *Bonner Jahrbucher* 142, 325-339.
- VUORELA I. 1973: Relative pollen rain around cultivated fields, *Acta Botanica Fennica* 102, 1-27.
- WAGENFÜHR R. & SCHEIBER C. 1989: *Holzatlas*, Leipzig.
- WALTON ROGERS P. 1995: The raw material of textiles from northern Germany and the Netherlands, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 23, 389-400.
- WALTON ROGERS P. 2007: *Cloth and Clothing in Early Anglo-Saxon England*, York.
- WEBSTER 1996: *Roman Samian Pottery in Britain*, Practical Handbook in Archaeology 13, York.
- WEEDA E., WESTRA R., WESTRA CH & WESTRA T. 1985, 1987, 1988, 1991, 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 1, 2, 3, 4 en 5, s.l.
- WEINER J. 1995: Eine zimmermannstechnische Glanzleistung: der 7000 Jahre alte Eichenholzbrunnen aus Erkelenz-Kückhoven. In: HORN H.G., HELLENKEMPER H., KOSCHIK H. & TRIER B. (Hrsg.), *Ein Land macht Geschichte. Archäologie in Nordrhein-Westfalen, Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen*. Band 3, Köln, 179-187.

- WESTHOFF V. & DEN HELD A.J. 1969: *Plantengemeenschappen in Nederland*, Zutphen.
- WILD J.P. 1967: Soft-finished textiles in Roman Britain, *Classical Quarterly* NS 14, 133-135.
- WILD J.P. 1968: The Roman flax-hackle (*aena*), *Museum Helveticum* 25, 139-142.
- WILD J.P. 1970: *Textile Manufacture in the Northern Roman Provinces*, Cambridge.
- WILLEMS S. 2005: *Roman Pottery in the Tongeren Reference Collection: mortaria and coarse wares/ Romeins aardewerk in de Tongerse referentiecollectie: wrijfschalen en gewoon aardewerk*, VIOE-Rapporten 01, Brussel.
- WILLERDING U. 1991: Präsenz, Erhaltung und Repräsentanz von Pflanzenresten in archäologischem Fundgut. In: VAN ZEIST W., WASYLIKOWA K. & BEHRE K.-E. (eds.), *Progress in Old World Palaeoethnobotany. A retrospective on the occasion of 20 years of the International Work Group for Palaeoethnobotany*, Rotterdam – Brookfield, 25-51.
- WOELFLE E. 1967: *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skelettes in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säger*, Inaugural-Dissertation Universität München, München.
- WOUTERS W., MUYLEAERT L. & VAN NEER W. 2007: The distinction of bones from plaice (*Pleuronectes platessa*), flounder (*Platichthys flesus*) and dab (*Limanda limanda*): a description of the diagnostic characters, *Archaeofauna* 16, 33-95.
- YOUNG J. 1977: *Oxfordshire Roman Pottery*, BAR. British Series 43, Oxford.

APPENDIX

Catalogue of the textile finds

OS 23983 (from the fill on top of the wooden frame) (fig. 27)

Two fragments of textile woven in tabby (plain weave); wool, naturally pigmented (brown). One fragment (50 x 28 mm) has a selvedge, 30 mm long, simple in construction with no reinforcing threads: warp/10/Z/0.8 x weft/14/Z/0.8 per cm. Second fragment (90 x 68 mm), 11/Z/0.8 x 13/Z/0.8 per cm. Fleece types Hairy Medium x Hairy Medium. Heavily stained; no dye detected.

Fleece types based on the following measurements of fibre diameters (measurements in microns).

Warp: *range* 16-77; *mode* 22; *mean*±*S.D.* 30.8±11.5; *distribution* skewed to positive (Pearson coefficient of skew +0.87); 7% medullas; pigmentation dense, moderate and light.

Weft: *range* 14-68; *modes* 21; *mean*±*S.D.* 29.1±9.8; *distribution* skewed to positive (Pearson coefficient of skew +0.64); 6% medullas; pigmentation dense, moderate and light.

OS 24909 (niveau 0) (fig. 39, 40)

Five fragments of textile woven in 2/2 broken chevron twill, with paired threads in one system, 14/Z/0.5 x 10 pairs/Z/0.5 per cm; fine wool, non-pigmented; felted on one face. Two reverses in twill after 6 and 6 threads. Fleece types Fine/Generalised Medium x Generalised Medium. Heavily stained; no dye detected. Largest fragments 15 x 10 mm and 12 x 8 mm.

Fleece types based on the following measurements of fibre diameters (measurements in microns).

Warp: *range* 10-36, 46; *modes* 20, 21; *mean*±*S.D.* 20.5±5.9; *distribution* symmetrical (Pearson coefficient of skew +0.35); no medullas; no pigmentation.

Weft: *range* 11-48; *modes* 20, 21; *mean*±*S.D.* 22.8±7.5; *distribution* skewed to positive (Pearson coefficient of skew +0.75); no medullas; no pigmentation.

OS 24908 (niveau 1)

Small fragment of textile, mostly spun yarns, Z, 0.5 mm diameter; fine wool, non-pigmented. Probably same as OS 24909. 15 x 10 mm.

Inhoud

1	Inleiding: situering van het onderzoek, de site en de context	9
2	Het landschap, de site en de context van de dubbele waterput	10
3	Het archeologische onderzoek van de waterput	15
3.1	Aanpak op het terrein	15
3.2	De ceramiek en andere archeologica: verwerking en presentatie	19
3.3	Het natuurwetenschappelijke onderzoek: verwerking en presentatie	20
4	De structuur ontleed: tafonomisch en chronologisch onderzoek	36
4.1	De aanlegtrechter	36
4.1.1	Structuur en vulling	36
4.1.2	Vondstmateriaal (tafonomie en chronologie)	37
4.1.2.1	<i>De munten</i>	37
4.1.2.2	<i>De ceramiek</i>	37
4.1.2.3	<i>Het glas</i>	42
4.1.2.4	<i>De andere archeologica</i>	43
4.1.2.5	<i>De dierlijke resten</i>	44
4.1.3	Conclusies voor de vulling van de aanlegtrechter.	46
4.2	De buitenbekisting of eerste putfase	47
4.2.1	Opbouw	47
4.2.2	Het dendrochronologische onderzoek	50
4.2.3	Het door kwel ingespoelde zand op de bodem van de eerste putfase	51
4.2.4	De datering van de aanleg van de eerste put	51
4.3	De vulling van de buitenbekisting van de eerste put	53
4.3.1	Een 'tussenframe' langs de binnenzijde van de buitenbekisting van de eerste put	53
4.3.2	Het dendrochronologische onderzoek van het tussenframe	54
4.3.3	Vulling bovenop het tussenframe	54
4.3.3.1	<i>De archeologica</i>	54
4.3.3.2	<i>Het macrobotanische onderzoek</i>	56
4.3.3.3	<i>De dierlijke resten</i>	56
4.3.4	Chronologie van de buitenbekisting en het tussenframe, en de betekenis van de vulling bovenop het tussenframe	56
4.4	De binnenbekisting of tweede putfase en de opvulling van de ruimte tussen beide bekistingen	56
4.4.1	Opbouw en samenstelling van de binnenbekisting en van de tussenruimte	56
4.4.2	Het dendrochronologische onderzoek van de binnenbekisting	57
4.4.3	De archeologica	58
4.4.4	De mossen	60
4.4.4.1	<i>Positie tussen de twee bekistingen</i>	60
4.4.4.2	<i>Het onderzoek van de mossen</i>	62
4.4.4.3	<i>Het palynologische onderzoek van de mossen</i>	63
4.4.5	Het macrobotanische onderzoek	64
4.4.6	Mineralogische analyse van neerslag uit een kleilaag tussen de buitenste en de binnenste bekisting	64

4.5	De vulling van de binnenbekisting	66
4.5.1	De gebruiks(?)fase (niveau 0)	66
4.5.1.1	<i>Samenstelling en tafonomie</i>	66
4.5.1.2	<i>De archeologica</i>	66
4.5.1.3	<i>Het palynologische onderzoek</i>	68
4.5.1.4	<i>Het macrobotanische onderzoek</i>	68
4.5.1.5	<i>Het anthracologische onderzoek</i>	70
4.5.1.6	<i>De dierlijke resten</i>	70
4.5.2	Een afvaldepositie (niveau 1)	72
4.5.2.1	<i>Samenstelling en tafonomie</i>	72
4.5.2.2	<i>De archeologica</i>	72
4.5.2.3	<i>Het palynologische onderzoek van enkele mestbrokjes</i>	73
4.5.2.4	<i>Het macrobotanische onderzoek</i>	74
4.5.2.5	<i>Het anthracologische onderzoek</i>	74
4.5.2.6	<i>De dierlijke resten</i>	74
4.5.3	Een dichtslibbingsfase (OS 24907, 24904 en 23985) (niveau 2)	76
4.5.3.1	<i>Samenstelling en tafonomie</i>	76
4.5.3.2	<i>De archeologica</i>	77
4.5.3.3	<i>Het palynologische en parasitologische onderzoek van laag OS 24907</i>	78
4.5.3.4	<i>Het macrobotanische onderzoek</i>	79
4.5.3.5	<i>Het anthracologische onderzoek</i>	79
4.5.3.6	<i>De dierlijke resten</i>	79
4.5.4	De puinrijke bovenste vulling (niveaus 3 en 4)	81
4.5.4.1	<i>Samenstelling en tafonomie</i>	81
4.5.4.2	<i>De archeologica</i>	82
4.5.4.3	<i>De dierlijke resten</i>	89
4.5.4.4	<i>Chronologie en betekenis van niveaus 3 en 4</i>	90
4.6	De zwarte laag (niveau 5)	91
4.6.1	Samenstelling en tafonomie	91
4.6.2	De archeologica	91
4.6.3	De dierlijke resten	91
5	De onderlinge samenhang, chronologie, functie van de structuur	91
5.1	Een tweefasige structuur?	91
5.2	Parallellen en andere meervoudige structuren	93
5.3	De functie van de structuur	94
5.4	De chronologie van de waterput: het historische kader	95
5.4.1	Postumus	95
5.4.2	Constantijn I	96
5.4.3	Gratianus	96
6	De archeologica, residualiteit en de relatie met het organische materiaal	97
6.1	De ceramiek	97
6.2	Het glas	99
6.3	De leren vondsten	100
6.4	De textielvondsten	101
6.5	Residualiteit en interpretatie van het organisch materiaal	102

7	De structuur als ritueel depot	102
7.1	Het botmateriaal	102
7.2	Archeologica met rituele connotatie	104
7.2.1	De maalstenen in de aanlegtrechter?	104
7.2.2	De schoenen in de vulling van de binnenbekisting?	104
8	De structuur als bron voor ecologisch onderzoek	105
8.1	Onderzoek van de mossen	105
8.2	Palynologisch onderzoek van de gebruiksfase	106
8.3	Macrobotanisch onderzoek uit gebruiksfase en dichtslibbingsfase	107
8.4	Houtskool uit de opvulling van de binnenbekisting	107
8.5	Dendrochronologisch onderzoek: boscologie en bosbeheer	109
8.6	Dierlijke resten uit gebruiksfase, afvaldepositie, dichtslibbingsfase, tweede afvaldepositie	111
8.7	Synthese van het ecologische onderzoek en de functionele inname van de zuidwestelijke castellumzone in de vijfde fortperiode.	111
9	De structuur als bron voor economisch onderzoek	113
9.1	Macrobotanisch onderzoek uit gebruiksfase, afvaldepositie en dichtslibbingsfase	113
9.2	Dierlijke resten uit gebruiksfase, afvaldepositie, dichtslibbingsfase, tweede afvaldepositie	113
9.3	Synthese van het economische onderzoek en link met de ecologie	115
10	Besluit	115
	Dankwoord	116
	Summary	116
	Bibliografie	120
	Appendix	138

