

# ROTTERDAM MARKTHAL

## Archeologisch onderzoek 1

Bewoningssporen en vondsten uit de Romeinse tijd en de prestedelijke periode (10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw); zes opeenvolgende huizen op terpophogingen in de nederzetting Rotta

**A.H.L. Vredenburg en  
M.C. van Trierum**

met bijdragen van E.J. Bult, O. Brinkkemper,  
E. Esser, M.J. Rijkelijhuizen,  
B. Beerenhout, M.S. Siebelink  
en A. Verbaas

redactie: M.C. van Trierum en D.A. Wesselingh

tekeningen: G.F.H.M. Kempenaar  
en M.F. Valkhoff

BOORrapporten 469-deel 1

Gemeente Rotterdam  
Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam  
Ceintuurbaan 213b  
3051 KC Rotterdam



## Colofon

Titel	Rotterdam Markthal Archeologisch onderzoek 1. Bewoningssporen en vondsten uit de Romeinse tijd en de prestedelijke periode (10 <sup>e</sup> -11 <sup>e</sup> eeuw); zes opeenvolgende huizen op terpophogingen in de nederzetting Rotta definitief
Status	oktober 2012
Datum:	
Auteur(s)	A.H.L. Vredenburg en M.C. van Trierum.
Tekstredactie	M.C. van Trierum en D.A. Wesselingh
Tekenaars	G.F.H.M. Kempenaar en M.F. Valkhoff
Opstellers afbeeldingen	A.H.L. Vredenburg en M.C. van Trierum
Bestandsnaam	.../BOORarchieff/BOOR_ONDERZOEK EN RAPPORTAGE/ BOORrapporten archief/BOORrapporten 469
Projectcode	BOORrapporten 469
Projectleider veldwerk	P.H.J.I. Ploegaert
Projectleider uitwerking	A.H.L. Vredenburg
Projectmedewerkers	P.H.J.I. Ploegaert, W. Zijl, G.F.H.M. Kempenaar, R.D. van Dijk, A.H.L. Vredenburg, B. Konijnendijk, C.J. Herweijer, D.E.A. Schiltmans, A. van de Meer, W.H. Suijkerbuijk, M. Rijkers, P. Velthuizen, A. Ouweneel, R. Jackson, M. Siebelink, P. de Bruin, F. Spruit
Toets Beheer en Beleid	A.J. Guiran

Autorisatie BOOR

Autorisatie bevoegd gezag



drs. M.M. Sier  
hoofd Onderzoek en Rapportage



gemeente Rotterdam

ISSN 1873-8923

Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam  
Ceintuurbaan 213b  
3051 KC Rotterdam  
Telefoon 010-4898500  
Fax 010-4898531  
E-mail boor@rotterdam.nl

Copyright © BOOR Rotterdam, oktober 2012

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

Het BOOR aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het  
gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

## Voorwoord

---

Voor u ligt nummer 469 uit de serie *BOORrapporten*, een publicatiereeks van het Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR). De serie *BOORrapporten* doet op wetenschappelijke wijze verslag van de resultaten van archeologische onderzoeken die door BOOR zijn verricht. Het gaat daarbij om grondboringen, proefsleufonderzoek, archeologische begeleidingen en opgravingen.

Nummer 469 is een bijzonder uitgave in de serie *BOORrapporten*. Het is de eerste van twee opgravingsrapporten over het grootschalig archeologisch onderzoek dat in 2009 en 2010 onder grote publieke belangstelling plaatsvond op de bouwlocatie van de Markthal, in het centrum van Rotterdam. Onder dit bijzondere gebouw zou een diepe parkeerkelder worden aangelegd, waardoor het bodemarchief ter plaatse geheel vernietigd zou worden. Een opgraving was dus noodzakelijk om de uiterst waardevolle archeologische structuren en vondsten in de bodem te documenteren en zo de archeologische geschiedenis van de stad vast te leggen en door te geven aan huidige en volgende generaties Rotterdammers.

De opgraving heeft belangwekkende zaken aan het licht gebracht. Er zijn talrijke huizen en erven gedocumenteerd en vondsten verzameld van het 14<sup>e</sup>-/15<sup>e</sup>-eeuwse Westnieuwland, een met een ringdijk omgeven middeleeuwse stadsuitbreiding van Rotterdam. De archeologische resultaten van deze vroeg-stedelijke periode worden in 2013 gepubliceerd in een volgende uitgave van *BOORrapporten*. Van uitzonderlijk belang is ook de duizend jaar oude bewoning die diep in de bodem van de locatie Markthal is aangetroffen. Het gaat om vondsten en structuren die te relateren zijn aan Rotta, een nederzetting die aan de middeleeuwse stad Rotterdam voorafging. Zij vormen het onderwerp van dit rapport.

Maar liefst zes opeenvolgende huizen op terpophogingen, gelegen op de rechteroever van het hier eertijds stromende riviertje de Rotte, zijn bij het archeologisch onderzoek gevonden. De schrijvers, Anne-Lise Vredenburg en Marco van Trierum, zijn er in geslaagd om uit een wirwar van palen en grondlagen de opeenvolgende bewoningsfasen uiteen te rafelen. Dat is een knap stuk werk. Een extra meerwaarde van dit onderzoek is gelegen in het feit dat de onderscheiden bewoningsfasen en de bijbehorende vondsten, dankzij de toepassing van verschillende dateringsmethoden, zeer goed gedateerd konden worden. Daardoor is het onderzoek niet alleen voor de lokale geschiedenis van Rotterdam van belang, maar is het ook van landelijke betekenis voor wat betreft de constructie en gebruiksduur van huizen, de datering van specifieke vondstgroepen, etc.

De voorliggende publicatie is een wetenschappelijk rapport, waarmee aan de wettelijk verplichte vastlegging van het archeologisch onderzoek is voldaan. De resultaten van archeologisch onderzoek behoren natuurlijk ook kenbaar en het liefst zichtbaar te zijn voor alle in de geschiedenis van Rotterdam geïnteresseerde bewoners en bezoekers van de stad. Op dit moment wordt dan ook onderzocht in welke vorm een blijvende kenbaarheid en zichtbaarheid van de archeologie op de locatie Markthal gerealiseerd kan worden.

Hoe het ook zij, aan het 'archeologisch verhaal van de stad' gaat altijd wetenschappelijk onderzoek vooraf, en wel op plaatsen waar het archeologisch archief dreigt te verdwijnen. Zo ook ter plaatse van de Markthal. Tezamen met de door BOOR beheerde opgravingsdocumentatie en vondsten is het rapport voortaan de enige bron van de archeologische geschiedenis van de ondergrond van de Markthal, en dat maakt het extra waardevol.

Ik wens u veel leesplezier,

Arnold Carmiggelt  
Hoofd BOOR



# Inhoudsopgave

---

<b>Voorwoord</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>11</b>
1.1 Inleiding	11
1.2 Aanleiding en randvoorwaarden voor het onderzoek	11
1.3 Communicatie	16
1.4 Opzet van het rapport	16
1.5 Administratieve gegevens van het onderzoek	17
<b>2 Archeologische verwachting, onderzoeksdoel en methodiek</b>	<b>19</b>
2.1 Archeologische verwachting en onderzoeksdoel	19
2.2 Methodiek	20
<b>3 Landschaps- en bewoningsgeschiedenis</b>	<b>27</b>
3.1 Inleiding	27
3.2 Landschap en bewoning vanaf de IJzertijd in grote lijnen	27
3.3 De nederzetting Rotta	28
3.4 Geologie, bodemopbouw en de locatie van de terpophogingen	31
<b>4 Sporen en vondsten uit de Romeinse tijd</b>	<b>35</b>
4.1 Inleiding	35
4.2 De sporen en vondsten van vindplaats Markthal	35
4.3 De Rotte-oeveren in de Romeinse tijd	36
<b>5 Bewoningssporen uit de 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw</b>	<b>39</b>
5.1 Inleiding	39
5.2 De terpen	39
5.2.1 Terp 1, fasen A en B	39
5.2.2 Terp 2, fasen A en B	41
5.2.3 Terp 3, fasen A en B	41
5.3 De huisplattegronden	42
5.3.1 Terp 1A en 1B	42
5.3.1.1 Huis 1A	43
5.3.1.2 Huis 1B	45
5.3.1.3 De datering van terp 1A en 1B	46
5.3.2 Terp 2A en 2B	46
5.3.2.1 Huis 2A	46
5.3.2.2 Huis 2B	49
5.3.2.3 De datering van terp 2A en 2B	51
5.3.3 Terp 3A en 3B	51
5.3.3.1 Huis 3A	51
5.3.3.2 Huis 3B	54
5.3.3.3 De datering van terp 3A en 3B	56
5.4 Het houtgebruik	56
5.5 Vergelijking met huizen in de regio	60
5.6 Erven en overige sporen	62
5.6.1 De erven van terp 1	64
5.6.2 De erven van terp 2	64
5.6.3 De erven van terp 3	65
5.6.4 Overige sporen	66
5.7 Sporen uit putten 75 en 78	67
5.7.1 Sloot	67
5.7.2 Erfsloot	68
<b>6 Landschap en voedsel economie</b>	<b>69</b>
6.1 Locatie Rotterdam Markthal	69
6.2 Vergelijking met overige Rotta-vindplaatsen	70

<b>7</b>	<b>Dateringen</b>	<b>73</b>
7.1	Algemeen	73
7.2	Stratigrafie	73
7.3	Dendrochronologie	73
7.4	<sup>14</sup> C-dateringen	76
7.5	Materiële cultuur	77
7.6	Datering van de bewoning en de onderscheiden bewoningsfasen	77
<b>8.</b>	<b>Aardewerk (E.J. Bult)</b>	<b>85</b>
8.1	Onderzoeksmethode	85
8.1.1	Onderzoekskader	85
8.1.2	Materiaal	86
8.1.3	Onderzoeksmethode en analysetechniek	86
8.2	Resultaten en discussie	86
8.2.1	Algemene beschrijving	86
8.2.2	Handgevormd aardewerk	89
8.2.3	Romeins gedraaid aardewerk	90
8.2.4	Pingsdorftype aardewerk	90
8.2.5	Duisburgtype aardewerk	97
8.2.6	Early glazed aardewerk	98
8.2.7	Paffrathtype kogelpot	99
8.2.8	Kogelpotaardewerk	104
8.2.9	Tertiair gedraaid aardewerk	108
8.2.10	Gedraaid grijs aardewerk	108
8.2.11	Irdenware	108
8.2.12	Gedraaid rood aardewerk	109
8.3	Conclusies	109
8.3.1	Aardewerksoorten die tot de bewoning behoren	109
8.3.2	Datering van de nederzetting met behulp van het aardewerk	110
8.3.3	Datering van de onderscheiden bewoningsfasen met behulp van het aardewerk	111
8.3.4	Functionele aspecten van het aardewerk	124
8.3.5	Herkomst van het aardewerk	127
8.3.6	De overeenkomst van het aardewerkspectrum met dat uit andere vondstcomplexen	127
8.3.7	De sociaal-economische positie van de bewoners op grond van het aardewerk	127
<b>9</b>	<b>Metaal</b>	<b>131</b>
9.1	Schijffibulae	131
9.1.1	Kruis-emailfibulae	132
9.2	Messen	132
9.3	Pijlpunten	134
9.4	Sintels en krammen	134
9.5	Munt	136
9.6	Beslag	136
9.7	Sleutel	136
9.8	Knijschaar	136
<b>10</b>	<b>Been en gewei</b>	<b>143</b>
10.1	Terp 2	143
10.2	Terp 3	144
<b>11</b>	<b>Leer</b>	<b>147</b>
11.1	Terp 2	147
11.2	Terp 3	147
<b>12</b>	<b>Hout</b>	<b>149</b>
12.1	Terp 1	149
12.2	Terp 2	149
12.3	Terp 3	150

<b>13</b>	<b>Natuursteen</b>	<b>151</b>
<b>14</b>	<b>Weefgewichten</b>	<b>153</b>
<b>15</b>	<b>Overige vondstgroepen</b>	<b>155</b>
15.1	Huttenleem	155
15.2	Touw	155
15.3	Haar	156
15.4	Schelp	156
15.5	Concretie	156
<b>16</b>	<b>Samenvatting en discussie</b>	<b>157</b>
16.1	Inleiding	157
16.2	Vorbereiding en techniek	157
16.3	Rotterdam Markthal, Romeinse tijd	158
16.4	De nederzetting Rotta	158
16.5	Rotterdam Markthal, de prestedelijke periode (10 <sup>e</sup> -11 <sup>e</sup> eeuw) met zes opeenvolgende huizen op terpophogingen in de nederzetting Rotta	159
16.5.1	De terpen en de huizen	159
16.5.2	Landschap en economie	163
16.5.3	De sociaal-economische positie van de bewoners	166
	<b>Dankwoord</b>	<b>169</b>
	<b>Noten</b>	<b>170</b>
	<b>Literatuur</b>	<b>171</b>
	<b>Afkortingen</b>	<b>177</b>
	<b>Bijlagen</b>	<b>179</b>
	Bijlage 1 Archeozoologisch onderzoek (E. Esser, M.J. Rijkelijhuizen en B. Beerenhout)	179
	Bijlage 2 Archeobotanisch onderzoek (O. Brinkemper)	209
	Bijlage 3 Gebruikssporenonderzoek van vier benen drietanden (M.S. Siebelink en A. Verbaas)	239
	Kaartbijlage	





		Klimaat Landschap Vegetatie	Archeologische perioden
2000	Holocene	Subatlantic <i>koeler</i> <i>vochtiger</i>	Nieuwe tijd
1500			Late Middeleeuwen B
1000			Late Middeleeuwen A
500			Vroege Middeleeuwen
0			Romeinse tijd
500			Late IJzertijd
500			Midden-IJzertijd
1000		Subboreaal <i>koeler</i> <i>droger</i>	Vroege IJzertijd
1500			Late Bronstijd
2000			Midden-Bronstijd
2500			Vroege Bronstijd
3000			Laat Neolithicum
3500			Midden-Neolithicum
4000			Vroeg Neolithicum
4500	Atlanticum <i>warm</i> <i>vochtig</i>	Mesolithicum	
5000			
5500			
6000	Pleistocene	toendra	Laat-Paleolithicum
6500			
7000			
7500	Boreaal <i>warmer</i>	den	
8000	Preboreaal <i>warmer</i>	berk	

Tijdtabel



Afb. 1. Ligging van het plangebied Grotemarkt in de gemeente Rotterdam.

# 1 Inleiding

---

## 1.1 Inleiding

In 2009 en 2010 heeft het Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR) in het plangebied Grotemarkt in het centrum van Rotterdam een omvangrijke en langdurige opgraving verricht, voorafgaand aan de bouw van de Markthal (Afb. 1).

Het archeologisch onderzoek, dat volop in de belangstelling heeft gestaan, vond plaats in opdracht van het gemeentelijk Ontwikkelingsbedrijf Rotterdam (OBR, sinds 2012 Stadsontwikkeling Rotterdam). De bouwlocatie ligt in een archeologisch belangwekkend gebied, langs de vroegere oever van het veenrivierviertje de Rotte. Het gebied bevat de resten van de prestedelijke nederzetting Rotte of Rotta, die afgedekt zijn door 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingsklei. Op de klei ligt het 14<sup>e</sup>-eeuwse poldertje Westnieuwland, de eerste grote uitbreiding van de middeleeuwse stad Rotterdam in de richting van de Maas. De uitbreiding vond plaats op de buitendijkse gronden pal ten zuiden van de Hoogstraat, die op de dijk ligt waarmee rond 1270 de Rotte werd afgedamd en waarop het stedelijke Rotterdam direct aansluitend ontstond (Afb. 2) (Carmiggelt en Guiran 1997).

De Markthal is een futuristische stedenbouwkundige creatie, gesitueerd in het moderne hart van Rotterdam. De hal -de eerste in Nederland- overdekt een dagelijkse, publieke markt en bevat tevens woon- en bedrijfsruimtes. Onder de Markthal bevindt zich een vierlaagse parkeerkelder (Afb. 3).

Onderzoek door middel van grondboringen heeft aangetoond dat in de bodem van het plangebied sporen aanwezig zijn van zowel de nederzetting Rotta als van de middeleeuwse stad Rotterdam (Peters en Guiran 2007; Schiltmans 2010). De nederzettingssporen van Rotta bestonden uit terpachtige ophogingen en vondsten van houtskool, hout en bot. Veelal daarvan gescheiden door een overstromingsdek is in de boringen tevens de 14<sup>e</sup>-eeuwse ringdijk om de polder Westnieuwland vastgesteld, evenals de bewoningssporen op de dijk en de resten van de latere bebouwing in het poldertje zelf. De ontwikkelingsgeschiedenis van de locatie is met een historisch onderzoek nader in beeld gebracht (Vink 2009).

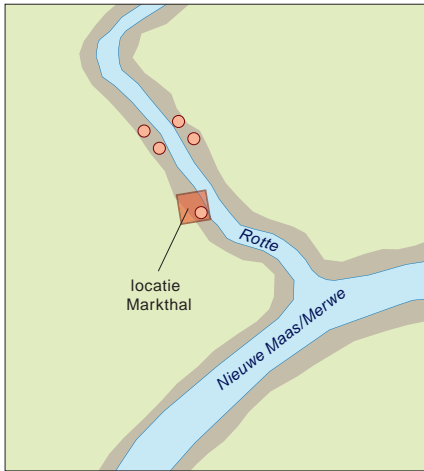
Verder is in enkele boringen in het onderste deel van de kleilaag onder de Rotta-nederzetting een zich vaag aftekenend niveau aangetroffen met onder meer enkele houtskoolfragmentjes. Het niveau bleek bij de opgraving inderdaad uit de Romeinse tijd te dateren.

In het voorliggende eerste deel van BOORrapporten 469 worden de resultaten besproken van de opgraving van de prestedelijke Rotta-nederzetting, evenals de spaarzame vondsten en bevindingen met betrekking tot de Romeinse tijd. De resultaten van het archeologisch onderzoek van de dijk en de stedelijke bebouwing van Westnieuwland komen in het tweede deel van BOORrapporten 469 aan bod (Ploegaert in voorbereiding).

## 1.2 Aanleiding en randvoorwaarden voor het onderzoek

Het archeologisch onderzoek met boringen en het historisch onderzoek hebben duidelijk gemaakt dat het plangebied Grotemarkt van hoge waarde is voor de archeologische geschiedenis van Rotterdam (Guiran en Bruning 2009). De bodem bevat sporen uit het begin van de jaartelling (Romeinse tijd), uit de periode van de prestedelijke nederzetting Rotta (met als uiterste grenzen 8<sup>e</sup>/9<sup>e</sup> eeuw tot in de 12<sup>e</sup> eeuw) en van de middeleeuwse stadsuitbreiding Westnieuwland (14<sup>e</sup> eeuw en later). De locatie van de bouwput voor de Markthal, het eigenlijke onderzoeksgebied, bevat derhalve een belangwekkend bodemarchief. Graafwerkzaamheden ten behoeve van de beoogde parkeerkelder tot een diepte van circa 12 m - NAP, alsmede intensief en plaatselijk zwaar heiwerk, zouden het archeologisch archief over een oppervlak van circa 123 x 90 m vernietigen.<sup>1</sup>

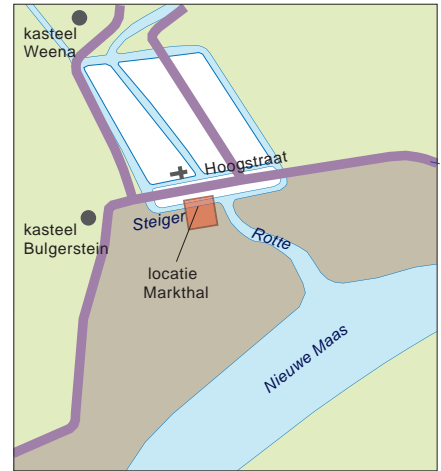
Overeenkomstig het Rotterdamse archeologiebeleid, dat er op is gericht om het aspect archeologie op een zo vroeg mogelijk moment te verknopen met ontwikkelingen op het terrein van de ruimtelijke ordening, vond het eerste oriënterende overleg plaats in 2004. Nadat uit een verkennend inventariserend onderzoek door middel van mechanische



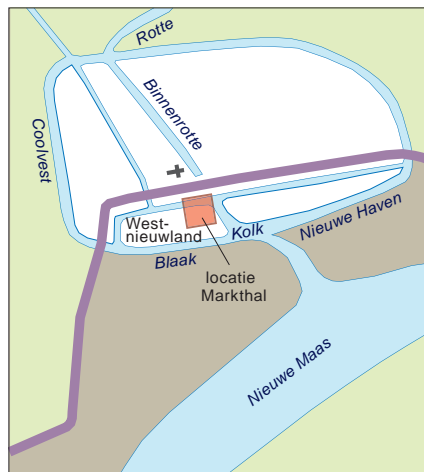
Nederzittingsplaatsen van Rotta, 9<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw.



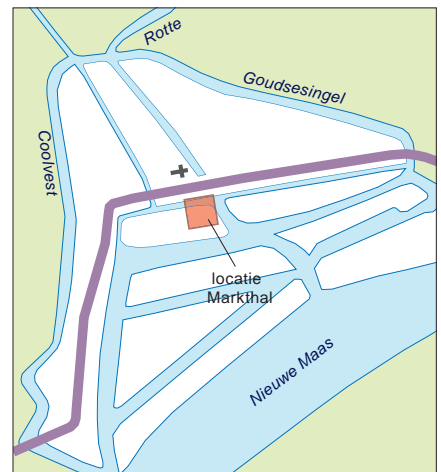
Rotterdam, situatie 1270.



Rotterdam, situatie 1340.

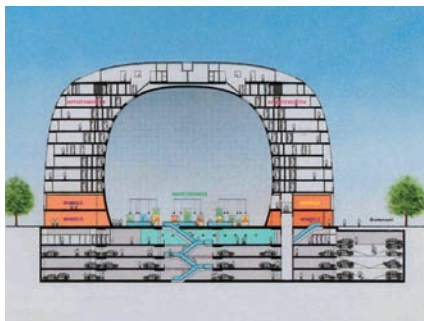


Rotterdam, situatie 1360.



Rotterdam, situatie 1650.

Afb. 2. Schematische weergave van de nederzetting Rotta en vier stadia in de ontwikkeling van Rotterdam; tevens is de bouwlocatie Markthal aangegeven. In bruin de kleiige oeverzones/ buitendijkse gronden; in paars zijn dijken aangegeven.



Afb. 3. Boven: Dwarsdoorsnede van de Markthal met de parkeergarage. Rechts: Impressie van de Markthal met rechts NS- en Metrostation Blaak.



boringen in de periode maart-juni 2007 bleek dat de locatie inderdaad van grote waarde was, is, in overleg met alle betrokkenen en na diverse vervolgonderzoeken, een Programma van Eisen en een gezamenlijk Plan van Aanpak voor het archeologisch onderzoek opgesteld.

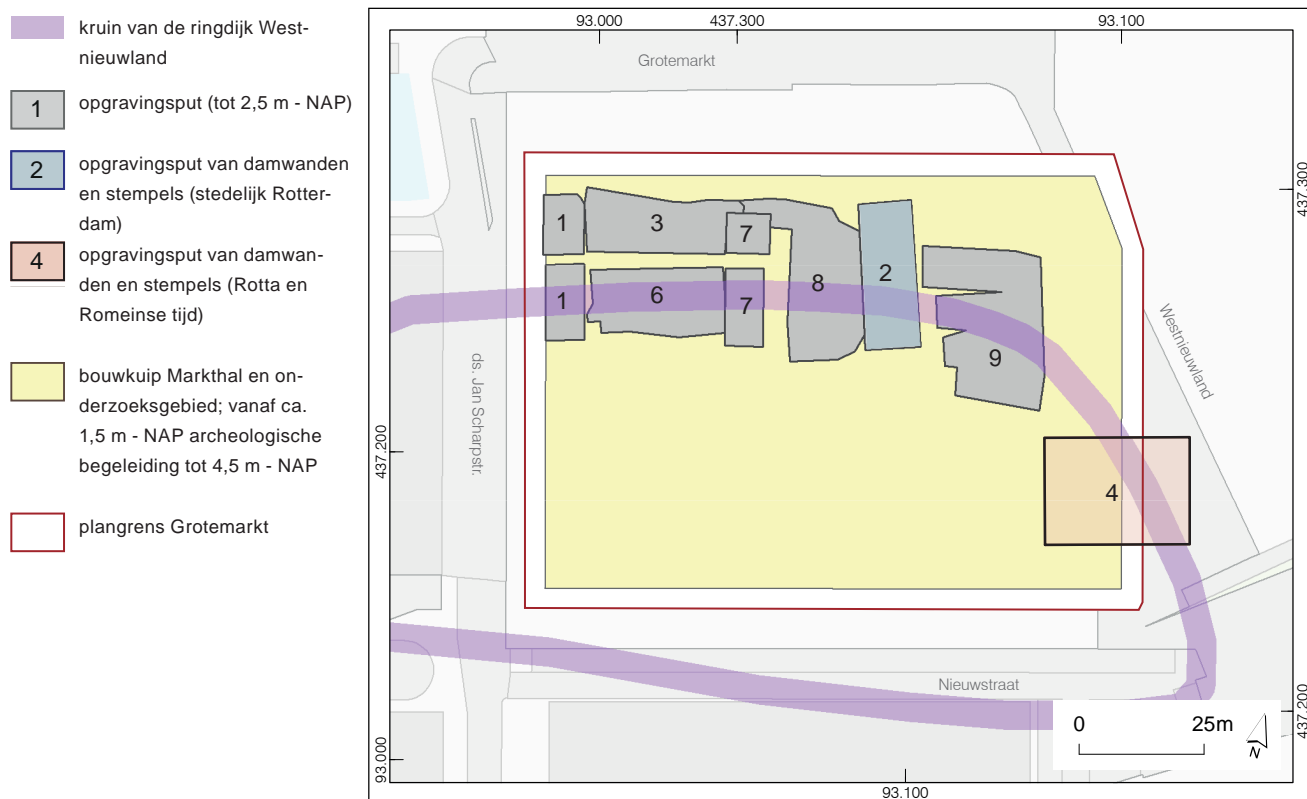
Voor het gezamenlijk Plan van Aanpak is de archeologie mede sturend geweest. Tegelijkertijd gaven andere disciplines de kaders aan waarbinnen het onderzoek kon en moest plaatsvinden: het sloopplan, het saneringsplan, de geotechnische en hydrologische randvoorwaarden (stabiliteit van de bouwkuip en de

onderzoekspullen van stalen damwanden; het bereik en de duur van de oppervlakte- en spanningsbemaling), de aanwezigheid van 246 oude heipalen (met het risico van het openbarsten van de bodem, met welwater als gevolg), het heiplan en de routing voor 2.212 palen, de ontgravingsmethode (tot 4,5 m - NAP droge ontgraving en daarna tot circa 12 m - NAP natte ontgraving), alsmede de contractuele verplichtingen van de ontwikkelaar met betrekking tot de verschillende opleveringsdata.

Binnen het complexe geheel van (ogenschijnlijk) uiteenlopende belangen en onvermijdelijke technische randvoorwaarden is het de verdienste van de direct betrokkenen, dat in een zakelijke en open sfeer de mogelijkheden zijn gevonden voor een adequaat archeologisch onderzoek; het betreft de opdrachtgever OBR, de projectontwikkelaar Provast (Den Haag), de aannemer voor het grondwerk Martens en Van Oord (Oosterhout) en het BOOR.

De aanpak van het onderzoek naar de stedelijke periode, het ontstaan en de ontwikkeling van Westnieuwland, wordt in BOORrapport 469-2 uitvoerig toegelicht (Ploegaert, in voorbereiding); de aanpak van het onderzoek naar de sporen uit de Romeinse tijd en de middeleeuwse prerstedelijke periode wordt hieronder uiteengezet. Voor een goed begrip van beide onderzoeken en hun onderlinge samenhang, is het van belang inzicht te geven in de overkoepelende opgravingsstrategie. In de kern is deze hieronder samengevat (Afb. 4).

De opzet was om, afhankelijk van de aanwezigheid en kwaliteit van het bodemarchief, zoveel mogelijk onderzoek te doen voorafgaand aan het geplande en 'verstorende' heiwerk. Om de stabiliteit te borgen van de gedeeltelijk al geplaatste combiwand, was de opgravingsdiepte gelimiteerd tot 2,5 m - NAP. Binnen dit bereik lag de 14<sup>e</sup>-eeuwse bebouwing van het Westnieuwland, die met de putten 1, 2, 6, 7, 8, en 9 werd onderzocht. Put 2 is als eerste aangelegd en, als enige in deze serie, als een afzonderlijke damwandenput met meerdere stempellagen uitgevoerd (Afb. 5.1). Zó kon de kwaliteit van het object van onderzoek (de diep in de ondergrond weggezakte dijk en de bebouwing op en aan de dijk) vastgesteld worden tot een diepte van circa 6,5 m - NAP. Aan de hand



Afb. 4. Rotterdam Markthal. De ligging van de opgravingsputten ten opzichte van de bouwkuip.



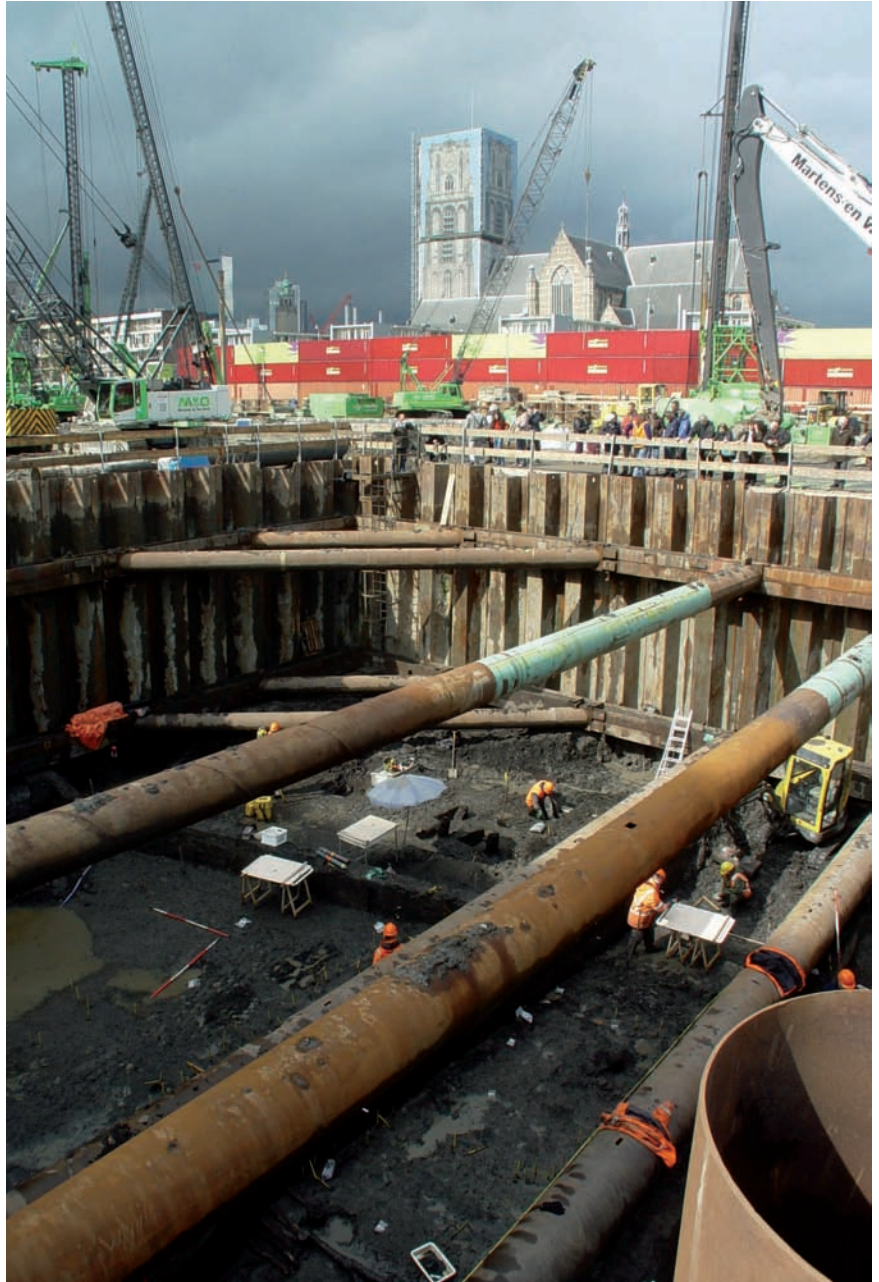
Afb. 5. Rotterdam Markthal.



Foto: Martens en Van Oord b.v./Huub Hendriks 3

van de verkregen inzichten in put 2 is definitief besloten tot nader onderzoek van de dijkbewoning in de andere bovengenoemde putten tot 2,5 m - NAP, voorafgaand aan het heien (Afb. 5.2). Na het heiwerk en na de aanleg van het eerste, betonnen stempelraam op 1,5 m - NAP (onderzijde) is het onderzoek van en de bewoningssporen op en aan de ringdijk vervolgd tot de voorgeschreven, maximale diepte van 4,5 m - NAP. Tot de zelfde diepte vond onder het stempelraam ook het onderzoek plaats naar de stedelijke invulling van het terrein binnen de ringdijk (Afb. 5.3). De ontwikkeling van het Westnieuwland was archeologisch vanaf de 14<sup>e</sup> eeuw tot in de 16<sup>e</sup> eeuw te volgen: waterlopen, straten, stegen en (woon)bebouwing. Vondsten en structuren uit jongere perioden ontbraken, als gevolg van het oorlogsgeweld dat Rotterdam trof op 14 mei 1940 en de bouwactiviteiten ten behoeve van de herinrichting van de stad in de jaren daarna.

Voor het onderzoek naar de bewoning en de terphogingen van de nederzetting Rotta is een afzonderlijke damwandenput met meerdere stempellagen aangelegd, waardoor opgegraven kon worden tot een diepte van 6,5 tot 7 m - NAP; in hoofdstuk 2 wordt hier nader op ingegaan.



Afb. 6. Rotterdam Markthal. Communicatie. Boven en rechtsboven: impressie van de open dag op 3 april 2010. Rechts: Ken'ichiro Taniguchi en een Hecomi en uitgaven van BOORnieuws over Markthal.

### 1.3 Communicatie

Het wordt algemeen van groot belang geacht, mede om de besteding van gemeenschapsgelden te verantwoorden, de resultaten van het onderzoek naar het ontstaan en de ontwikkeling van de stad te tonen en het draagvlak voor de archeologie te verbreden. Vooraf is er dan ook bewust voor gekozen de vorderingen en resultaten van het archeologische werk met een zo breed mogelijk publiek te delen (Afb. 6). Op grote informatiepanelen bij de bouwplaats was de archeologie en geschiedenis van de locatie uitvoerig beschreven. Gedurende de opgravingsperiode deden kranten, radio en TV volop verslag van het archeologisch onderzoek op de Markthal-locatie. En vanaf 2011 waren de resultaten ook via twitter te volgen. De opgravingen waren zelfs inspiratiebron voor de Japanse kunstenaar Ken'ichiro Taniguchi; zijn *Hecomi*, geïnspireerd op vlechtwerk van de prestedelijke Rotta-nederzetting, is gemaakt in opdracht van Museum Rotterdam. Ook in *BOORnieuws*, de kleurrijke en gratis nieuwsbrief van het BOOR, zijn de bijzondere opgravingen in beeld gebracht. De open dagen werden zeer enthousiast bezocht, in 2009 en in 2012 tijdens de opgravingen bij het bereiken van het diepste bouwpoint. Jong en oud zagen de opgravingen in vol bedrijf, bekeken informatie-kramen, panelen, vitrines en vondsten, en alle bezoekers kregen een persoonlijke rondleiding van één van de BOOR-medewerkers. Mogelijk dat in de naaste toekomst nóg een, meer blijvende, vorm van communicatie gerealiseerd zal worden. Geleid door de impact van de opgravingen en de behaalde resultaten onderzoekt de ontwikkelaar Provast de mogelijkheden van een publieksboek en de realisatie van een aansprekende visualisatie in de Markthal zelf.

### 1.4 Opzet van het rapport

Na de inleiding wordt in hoofdstuk 2 aandacht gegeven aan de archeologische verwachting met betrekking tot het onderzoeksgebied, het doel van het onderzoek en de gehanteerde onderzoeksmethode. In het bijzonder het laatste aspect is van belang, omdat hiermee tevens de mogelijkheden en beperkingen van de opgraving zichtbaar worden. Met hoofdstuk 3, Landschaps- en bewoningsgeschiedenis, wordt als het ware het decor geschetst, waartegen en waarin de archeologische bevindingen worden geplaatst die voortkomen uit het onderzoek met betrekking tot de Romeinse tijd en de middeleeuwse, prestedelijke bewoning ter plaatse van de Markthal.

Na hoofdstuk 4, waarin de spaarzame sporen en vondsten uit de Romeinse tijd aan bod komen, wordt in hoofdstuk 5 ingegaan op de bewoningssporen die, zoals zal blijken, dateren uit de 10<sup>e</sup> en 11<sup>e</sup> eeuw. In hoofdstuk 5 wordt eerst de ligging, de opbouw en de (interne) fasering van de terpen besproken aan de hand van een lengtedoorsnede en drie dwarsdoorsnedes over de nederzetting. Dan volgt de bespreking van de resten van de huizen, waarbij gekeken wordt naar de afmetingen, de indeling, de constructie, de gebruikte houtsoorten en de datering. Apart wordt aandacht gegeven aan de huiserven en de sporen die er zijn aangetroffen, zoals een slootstelsel, kuilen, omheiningen en/of grondkeringen; in deze paragraaf komen tevens de structuren die buiten de terpen zijn aangetroffen aan de orde. Het hoofdstuk wordt besloten met achtereenvolgens een vergelijking van de huisplattegronden met die van andere huizen uit de 9<sup>e</sup>/10<sup>e</sup> -12<sup>e</sup> eeuw in de Rotterdamse regio en een bespreking van de uitkomsten van de verschillende dateringsmethoden (<sup>14</sup>C-dateringen met *wigglematching*, dendrochronologie, materiële cultuur).

In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op het landschap en de voedsleconomie. Hiervoor zijn de resultaten benut van de studies van Brinkkemper (botanie) en Esser e.a. (zoölogie), die integraal als bijlagen in deze uitgave zijn opgenomen.

De hoofdstukken 7 tot en met 15 geven inzicht in de materiële cultuur en hoofdstuk 16 bevat het onderdeel Samenvatting en discussie.



### 1.5 Administratieve gegevens van het onderzoek

Soort onderzoek	opgraving
Programma van Eisen	PvE20090064
Onderzoeksgebied	
Naam	Rotterdam Markthal put 4
Plaats	Rotterdam
Gemeente	Rotterdam
Oppervlakte onderzoeksgebied	608 m <sup>2</sup>
RD-coördinaten onderzoeksgebied	nw 93.108,080 437.239,000 no 93.135,470 437.246,960 zo 93.141,410 437.226,480 zw 93.114,020 437.218,530
Opdrachtgever	Ontwikkelingsbedrijf Rotterdam (OBR; vanaf 2012 'Stadsontwikkeling Rotterdam')
Bevoegd gezag	
Naam organisatie	gemeente Rotterdam - BOOR
Naam deskundige	drs. A. Carmiggelt
Uitvoering onderzoek	
Naam instelling/bedrijf	BOOR
Naam senior KNA-archeoloog	drs. M.M. Sier
Datum onderzoek	1 februari-21 april 2010
Archis-onderzoeksnummer	34525
Resultaat onderzoek	
BOOR-vindplaatscode	13-88
Archis-vondstmeldingsnummer	405174
Plaats en beheer	documentatiearchief BOOR onder de projectcode BR469 Markthal en onder BOOR-vindplaatscode 13-88
Plaats en beheer vondstmateriaal	depot BOOR



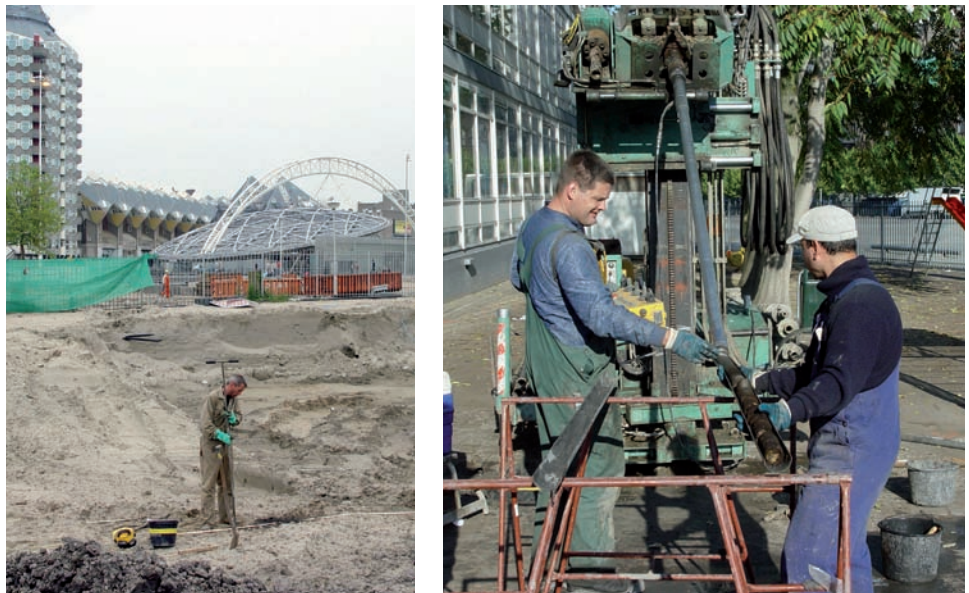
## 2 Archeologische verwachting, onderzoeksdoel en methodiek

---

### 2.1 Archeologische verwachting en onderzoeksdoel

#### *Archeologische verwachting*

In het PVE (Guiran en Bruning 2009) is aangegeven dat op basis van bureauonderzoek, inventariserend veldonderzoek door middel van boringen (Afb. 7) en historisch onderzoek vondsten en sporen verwacht konden uit de Romeinse tijd en van de nederzetting Rotta uit de 8<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw. De op de onderzoekslocatie tevens verwachte structuren, sporen en vondsten die samenhangen met het 14<sup>e</sup>-eeuwse stedelijke Rotterdam, komen in BOORrapport 469-2 aan bod (Ploegaert 2012). In het voorliggende hoofdstuk worden de verwachting en het doel besproken van het onderzoek met betrekking tot de Romeinse tijd en de Middeleeuwen (8<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw), alsmede de gevolgde methodiek.



Afb. 7. Rotterdam Markthal. Impressie van het vooronderzoek door middel van handmatig en machinaal boren.

#### *Romeinse tijd*

De sporen uit de Romeinse tijd bestaan uit een dunne, iets donkere horizont met verspreid voorkomende houtskoolfragmenten, enkele spikkels 'puin' en mogelijk een fragment verbrand bot. Het niveau werd aangeboord op een hoogte tussen 6,53 m en 8,23 m - NAP in het onderste deel van een kleilaag (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren, voorheen Afzettingen van Duinkerke I-II/Tiel I-I). Mede door het ontbreken van aardewerk werd niet gedacht aan een nederzettingsterrein, hooguit zou het kunnen gaan om de (uiterste) periferie van een huisplaats of om een terrein met, of in de nabijheid van, één of meer crematiegraven. Van beide complextypen zijn in eerdere jaren sporen aangetroffen op de oostelijke oever van de Rotte in een vergelijkbare geologische context, evenals drie niet nader te definiëren humeuze kleiplekken met enkele aardewerkfragmenten en, éénmaal, een paal (Carmiggelt en Guiran 1997, 77-86). De boringen met het 'Romeinse niveau' lagen buiten de damwandput (put 4) die speciaal geconstrueerd was voor het onderzoek aan de terpachtige nederzettingssporen van Rotta (Afb. 8) (Schiltmans 2010, in het bijzonder pagina 28). Binnen de grote bouwput van de Markthal was het niveau onbereikbaar voor een integraal onderzoek, omdat de maximale ontgravingsdiepte op 4,5 m - NAP lag (zie paragraaf 1.2). Tijdens de opgraving zou in goed overleg met deskundigen worden gezien in hoeverre plaatselijk, en beperkt in omvang, de bevindingen van het inventariserend veldonderzoek getoetst zouden kunnen worden.

### *Nederzettingssporen van Rotta (8<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw)*

De sporen van de middeleeuwse nederzetting Rotta bestaan uit ophogings- en bewoningslagen van klei en mest, die gelegen zijn op de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (voorheen Afzettingen van Duinkerke I-II/Tiel I-II). De terpachtige ophoging bevindt zich tussen circa 4 m en 7,5 m - NAP, is maximaal 1,5 tot 2 m dik en heeft een afmeting van circa 35 x 25 m. Vermoedelijk betrof het een verhoogde huisplaats. Vanwege het ontbreken in de boringen van vondsten van aardewerk werd de mogelijkheid open gehouden dat het in dit geval ook om een kerkje met begravingen zou kunnen gaan. Aan deze gedachte droeg bovendien de oost-west richting van de ophoging bij; het is een gebruikelijke oriëntatie van kerken. Van belang hierbij is verder dat uit historische bronnen blijkt dat de parochie Rotta één of meerdere kerken heeft gekend (zie paragraaf 3.3).

### *Onderzoeksdoel*

In zijn algemeenheid was het onderzoek met betrekking tot de Rotta-nederzetting gericht op het verkrijgen van inzicht in de aard, omvang en ontwikkeling van de bewonings- en gebruiksactiviteiten op de terpachtige ophoging. Met het formuleren van de specifieke onderzoeksdoelen werd rekening gehouden met twee scenario's, namelijk dat het zou kunnen gaan om een nederzetting of om een kerk met begravingen. Hier volstaan we met de onderzoeksvragen die betrekking hebben op een nederzetting (huis of boerderij), omdat al snel na het begin van de opgraving zonneklaar werd dat er geen sprake was van 'een kerk met begravingen'. De onderzoeksvragen, zoals geformuleerd in het PvE, paragraaf 7, zijn:

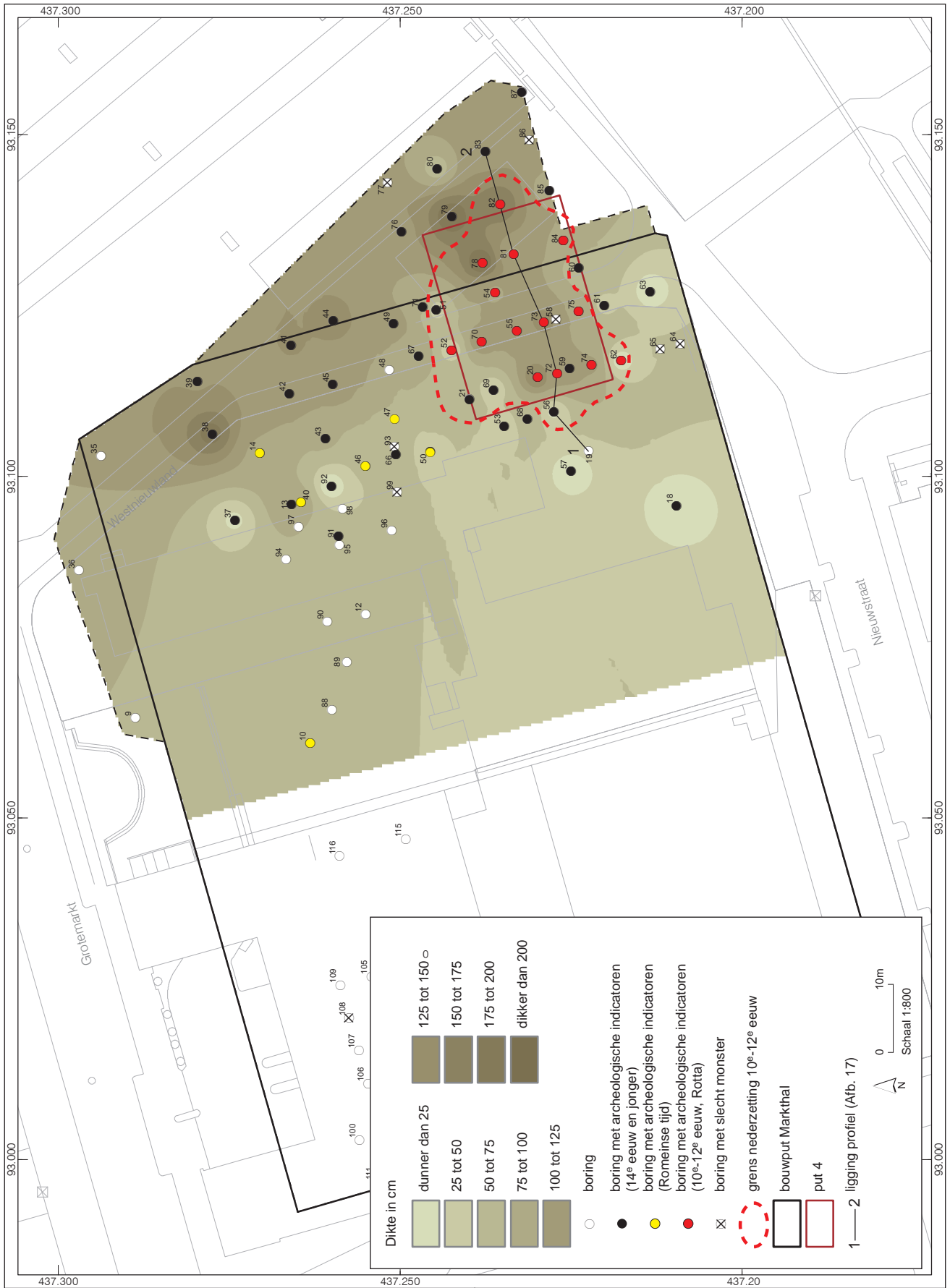
1. In hoeverre wordt de locatie van de bewoning bepaald door de aanwezigheid van de kleiige oever langs de Rotte?
2. Wat is de aard en de opbouw van de terpachtige ophogingslagen? Welke materialen zijn gebruikt bij de aanleg? Wat is de aard en omvang en fasering van eventuele uitbreidingen, verstevigingen, ophogingen en onderhoud?
3. Wat is de aard en de locatie van de sporen en structuren op en mogelijk rond het erf?
4. Zijn er resten van beschoeiingen of aanlegplaatsen van schepen aan de oostkant van de woonplaats, langs de oever van de Rotte?
5. Wat is de functie van de sporen en structuren op de terp? Welke activiteiten vonden er plaats en welke veranderingen zijn er eventueel door de tijd heen geweest?
6. Is er een fasering aan te geven van de verschillende perioden van bewoning en gebruik? Welke bewonings- en gebruiksfasen kunnen worden onderscheiden en wat is hiervan de datering?
7. Wat kan opgemaakt worden uit botanisch onderzoek ten aanzien van het landschap in de omgeving en de economie van de nederzetting?
8. Wat is de plaats en de betekenis van de bewoningssporen binnen de nederzetting langs de oevers van de Rotte? Welke uitspraken kunnen op basis van de aangetroffen sporen, structuren en vondsten worden gedaan over de omvang, functie, aard en ontwikkeling van de nederzetting?
9. Wat kunnen de redenen en het tijdstip van het verlaten van de woonplaats (de terp) zijn? Overstromingen in de loop van de 12<sup>e</sup> eeuw zouden een einde hebben gemaakt aan de bewoning langs de benedenloop van de Rotte. Vindt dit vermoeden bevestiging in de resultaten van het onderzoek?

## **2.2 Methodiek**

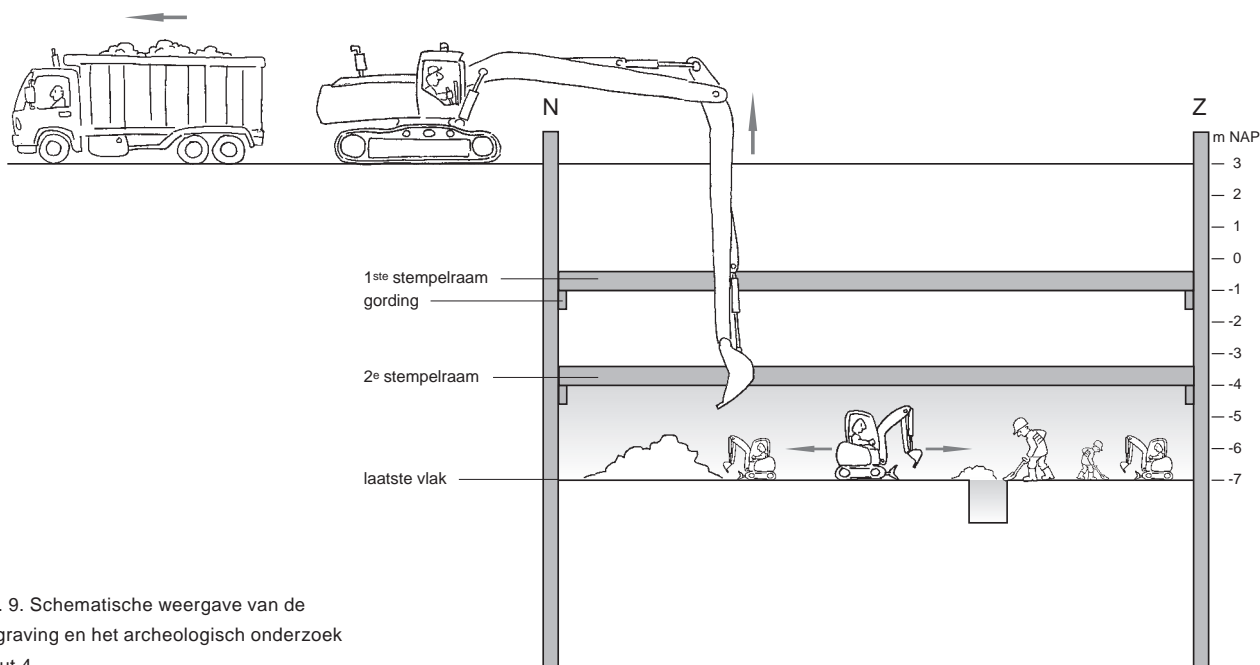
### *Motivering onderzoeksmethode*

Met mechanische boringen is in de zuidoosthoek van het plangebied Markthal een terpachtige ophoging vastgesteld die deel uitmaakt van de nederzetting Rotta. Het zeldzame en waarschijnlijk complete nederzettingselement lag grotendeels binnen de geplande combiwand die voor de bouw van de parkeerkelder van de Markthal geslagen moest worden. De ophoging lag tussen circa 4 m tot maximaal 7,5 m - NAP.

In eerste instantie zou de terp worden doorheid met circa 150 heipalen. Daarna zou de complete vernietiging volgen door het 'droog' uitgraven van de bouwput tot 4,5 m - NAP, gevolgd door een 'natte' ontgraving tot 12 m - NAP, waarvoor de bouwkuip onder



Afb. 8. Dikte van de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (voorheen Afzettingen van Duinkerke I-II/Tiel I-II).



Afb. 9. Schematische weergave van de ontgraving en het archeologisch onderzoek in put 4.

water gezet zou worden. Een klein deel van de terp lag buiten de geplande bouwkuij. Ook voor dat deel dreigde een ernstige aantasting als gevolg van de bouw van een ventilatieschacht aan de zuidoostkant van de Markthal.

Om de terp, voorafgaande aan de uitvoering van het heiwerk, volledig te kunnen onderzoeken, diende ten behoeve van de archeologie een aparte damwandenput geslagen te worden, in combinatie met een adequate bemaling. De rechtvaardiging van de extra kosten die deze aanpak met zich meebracht, kwam voort uit de zeldzaamheidswaarde, de compleetheid, de gaafheid, de conserveringstoestand van het object en de samenhang met andere 'Rotta-vindplaatsen'.

#### *Opgravingsput van damwanden*

De opgravingsput van damwanden bestaat uit twee delen, een westelijk deel van circa 19 x 21 m (4a) en een oostelijk deel van 9 x 21 m (4b). Op de grens tussen de twee putten zou later de combiwand van de grote bouwkuij worden gesloten; daartoe moesten vooraf de buispalen van de combiwand worden geslagen (diameter van 1,10 m). De afstand tussen de palen bedroeg circa 1,40 m.

De damwandenput 4 is uitgevoerd met twee lagen stempels. Deze zogenaamde stempels vangen de zijwaartse gronddruk op, die ontstaat bij het uitgraven van de onderzoeksput. De stempelramen zijn aangebracht op 1 m - NAP en 4 m - NAP (Afb. 9).

#### *Onderzoek van de nederzettingssporen van Rotta (8<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw)*

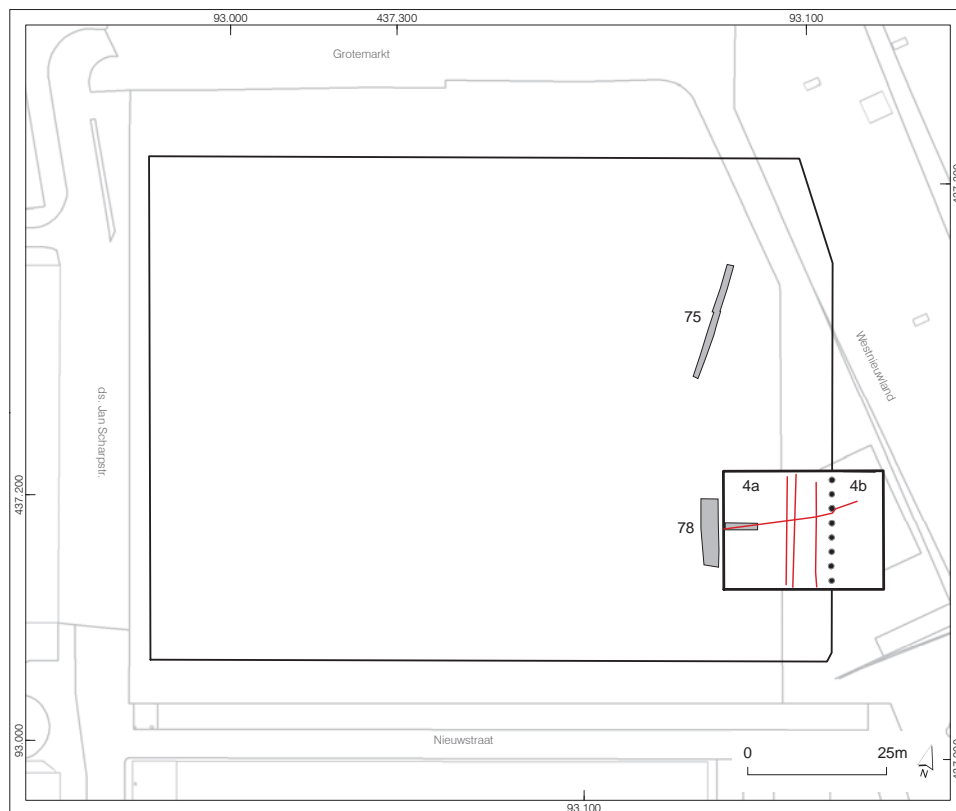
Voorafgaand aan de opgraving zijn put 4a en b door de aannemer in eigen tempo en naar eigen inzicht ontgraven vanaf het maaiveld tot 1 m - NAP, want in beide putten was de bodem tot circa 1 m - NAP geroerd. Het maaiveld bedroeg in put 4a 1 m + NAP en in put 4b 3,20 m + NAP (Afb. 10, rechtsboven en -onder). Onder archeologisch toezicht is de put vervolgens verder ontgraven tot 3 m - NAP.

De feitelijke opgraving is gestart op circa 3 m - NAP, met het aanleggen van een eerste vlak op 3 m - NAP. Voor het archeologisch onderzoek van maximaal 45 dagen, was een team van 13 medewerkers beschikbaar. In de opgravingsput stonden twee kleine graafmachines, die het grovere grondverzet uitvoerden. Een grote kraan, op het maaiveld naast de put, hees de uitgegraven grond de put uit, waarna deze met vrachtwagens werd afgevoerd.

In totaal zijn 15 vlakken getekend en gedocumenteerd, inclusief de vlakken voor het onderzoek naar de stedelijke bewoning en die uit de Romeinse tijd. Bij het afwerken van de vlakken is rekening gehouden met een volgend vlak, zoals bij het (door)zetten van coupes bijvoorbeeld. Daar waar nodig is bij het verdiepen van de put het reliëf van de



Afb. 10. Rotterdam Markthal. Impressie van het intensieve heiwerk in de bouwkuip (linksboven, vanuit het oosten). Impressie van het eerste en tweede stempelraam in put 4 (rechtsboven, vanuit het zuid-westen). De vier hoeken van de damwandenput zijn geschoord met stempels (onder, vanuit het zuiden); hier zijn tevens de buispalen te zien, op de grens van put 4a en 4b.



Afb. 11. Rotterdam Markthal. Ligging van de damwandenput 4a en b binnen de onderzoeksput (bouwkuip) van de Markthal. In put 4a en b is tevens de ligging van de profielen aangegeven (rood), evenals de stalen buispalen op de grens van put 4 a en 4b. Met de drie in grijs aangegeven kleine putten is de diepere ondergrond plaatselijk onderzocht.

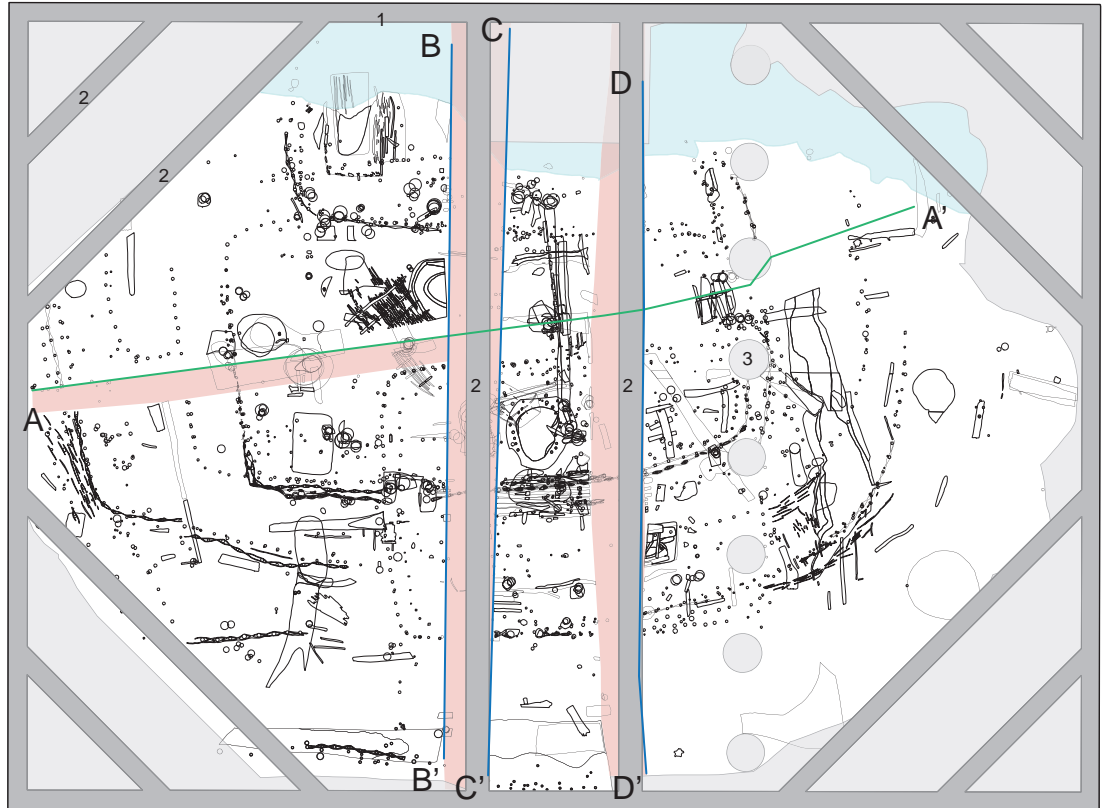
terpophogingen gevolgd. Gedurende het verdiepen is voortdurend met een metaaldetector gezocht naar voorwerpen van metaal.

In de eerste vlakken toonden zich alleen de sporen van de bewoning op en aan de ringdijk van de polder Westnieuwland. Met het vijfde vlak, op 4 m - NAP, werden voor het eerst de prestedelijke ophogingen aangesneden.

Om inzicht te krijgen in de opbouw van de ophogingen zijn drie profieldammen uitgespaard, namelijk twee noord-zuid gerichte dammen voor de dwarsdoorsneden en één dam voor een lengtedoorsnede in west-oost richting (Afb. 11 en 12). De locatie van de dwarsprofielen is ingegeven door het stempelraam. De dwarsprofielen onder het onderste stempelraam zijn blijven staan; alleen van het lengteprofiel zijn delen verwijderd.

Op twee 'momenten' was het archeologisch onderzoek strikt gebonden aan een voorgeschreven ontgravingsdiepte. In de eerste plaats mocht vóór het aanbrengen het tweede stempelraam het vlak niet dieper liggen dan 4,5 m - NAP, teneinde vervorming van de damwand te voorkomen. In de tweede plaats was de einddiepte van het onderzoek begrensd, waarbij vooral de spanningsbemaling een rol speelde. Bij de berekeningen voor de damwanden en de bemalingsdiepte is er vanuit gegaan dat de opgraving niet verder zou reiken dan de natuurlijke ondergrond, waardoor put 4a tot maximaal 7 m en put 4b tot maximaal 6,5 m - NAP kon worden ontgraven. Wel is gebruik gemaakt van de mogelijkheid om lokaal dieper te graven, indien het beantwoorden van onderzoeksvragen daartoe noopte. In goed overleg met deskundigen is in put 4a op één plaats de diepere ondergrond getoetst op de aanwezigheid van een niveau uit de Romeinse tijd. Buiten put 4 zijn met dit doel twee kleine, extra diepe onderzoeksputten aangelegd (Afb. 11), die onderhevig waren aan extra beperkingen. Behalve op omvang en diepte, diende ook gelet te worden op de onderlinge afstand van de putten en de afstand van de putten tot de combiwand.





- damwand
- stempelraam
- niet opgegraven
- profiel dam (gedeeltelijk opgegraven)
- ligging profielen
- erosie



Afb. 12. Rotterdam Markthal put 4. Aangegeven zijn de gordingen (1), het stempelraam (2), de buispalen (3), in blauw de dwarsprofielen ter plaatse van en onder de twee stempels in het midden van de put en het lengteprofiel (groen). Tevens is in grijs het gebied aangegeven dat onbereikbaar was voor onderzoek: de buispalen en de hoeken van de put (als gevolg van de aanwezige, schorende stempels).

Na afloop van het archeologisch onderzoek is put 4 weer aangevuld door de aannemer, zodat de combiwand van de bouwkuip gesloten kon worden en het heiwerk ter plaatse van put 4 kon worden uitgevoerd.



## 3 Landschaps- en bewoningsgeschiedenis

---

### 3.1 Inleiding

Door de archeologische onderzoeken vanaf het eind van de jaren tachtig is tekening gekomen in de ontwikkeling van het landschap en de bewoning in de prehistorie, de Romeinse tijd en de Middeleeuwen in en rond Rotterdam. In toenemende mate konden ruimte, tijd en financiële middelen worden vrijgemaakt om het archeologisch verleden van Rotterdam te documenteren, wanneer het door diepe bouwputten werd geraakt. In dit opzicht heeft de gecombineerde aanpak van botanisch, zoologisch, historisch en archeologisch onderzoek tot resultaat geleid, samen met de inzet van moderne dateringstechnieken en gedetailleerde geo-archeologische karteringen (verkenkende, karterende en waarderende booronderzoeken). Zo gaf het onderzoek van skeletresten van dieren, van cultuurgewassen en van de wilde flora inzicht in de voedsel economie van de jagers en verzamelaars uit die tijd en in het milieu waarin zij leefden (Guiran en Brinkkemper 2007) of van boeren in de IJzertijd langs de Rotte (Moree e.a. 2002). Meer specifiek is de milieureconstructie van van Rotterdam en omgeving van de IJzertijd tot en met de Late Middeleeuwen (Brinkkemper 1997).

Ook bij het onderzoek op de locatie Markthal is aan de bovengenoemde aspecten aandacht geschonken. Hieronder wordt eerst het landschap en de bewoning van het veen- en kleigebied rond het voormalige veenwatertje de Rotte weergegeven, waarvoor delen van het artikel van Guiran en Van Trierum (2010) zijn gevolgd. Vervolgens wordt ingegaan op de geologie en de bodemopbouw ter plaatse van de Markthal, alsmede op de locatie van de nederzetting.

### 3.2 Landschap en bewoning vanaf de IJzertijd in grote lijnen

In de IJzertijd kende het toen bestaande veenlandschap bewoning nabij de oever van de Rotte. Het stroompje ontwaterde het veengebied, waardoor de mens zich er kon vestigen. Rond het begin van de jaartelling sedimenteerde een dunne laag klei op het veen langs de beneden-Rotte, waarop in de Romeinse tijd werd gewoond. Tijdens en na de Romeinse tijd is de kleilaag in dikte toegenomen. In dezelfde periode vond buiten het gebied van de benedenloop van de Rotte doorgaande veengroei plaats, waarvan het einde wellicht samenvalt met het begin van de middeleeuwse veenontginning vanaf de 9<sup>e</sup> of 10<sup>e</sup> eeuw, of met de overstromingen in de tweede helft van de 12<sup>e</sup> eeuw.

In de 10<sup>e</sup> eeuw vestigde men zich op de kleiige zones aan beide zijden van de Rotte. Mogelijk was er al eerder sprake van bewoning, gelet op de geïsoleerde en verspoelde vondsten uit de Karolingische tijd. Maar in hoeverre er een direct verband is met de eerdere bewoning van vóór de 10<sup>e</sup> eeuw, is nog onduidelijk. Vanuit de nederzetting op de Rotte-oeveren werden de veen- en kleigronden geschikt gemaakt voor akkerbouw, veeteelt en de aanleg van moestuinen. Met het graven van sloten en de mogelijke aanleg van dijkjes werd de waterhuishouding beheerst.

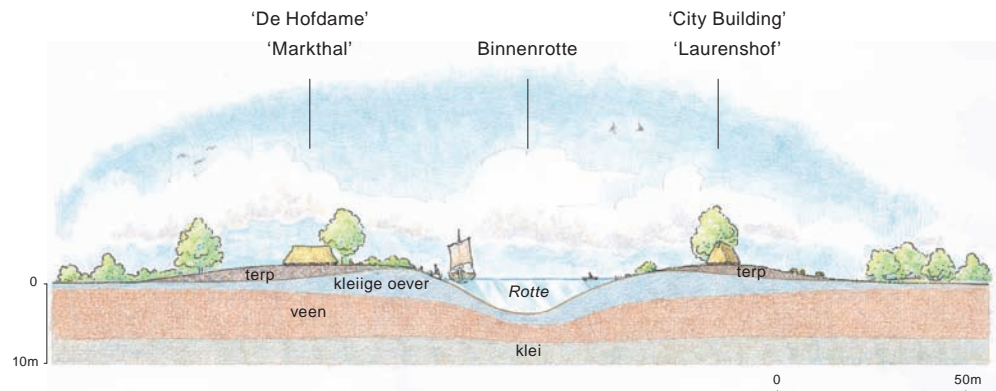
Door de ontwatering zakte het veen- en kleigebied, dat kwetsbaar werd voor overstromingen. Door wateroverlast en stormvloeden in de 12<sup>e</sup> eeuw gingen aan weerszijden van de Nieuwe Maas grote gebieden verloren, ook de huisplaatsen en landbouwgronden langs de Rotte gingen ten onder. De Rotte veranderde tijdelijk in een erosiegeul, die een deel van de middeleeuwse en oudere sporen opruimde en van waaruit een zandig kleidek werd afgezet. De vraag is echter of de overstromingen een einde maakten aan de bewoning, of dat de nederzetting al eerder was verlaten.

Met stelselmatige bedijkingen werd het resterende gebied veiliggesteld en de verloren gegane delen werden teruggewonnen. Rond 1270 damde men de inmiddels grotendeels verzande Rotte-geul af ter plaatse van de huidige Hoogstraat. Vrijwel direct daarna verzezen de eerste houten huizen op de dam; het was het begin van Rotterdam. Rotterdam kreeg in 1340 stadsrechten en vanaf 1358 mocht de stad verdedigingswerken aanleggen. De stad was op dat moment al sterk uitgegroeid, tot aan de Coolsingel in het westen en tot aan het Oostplein in het oosten.

Voor de uitbreiding ten zuiden van de Hoogstraat werden aan weerszijden van de Rotte twee poldertjes aangelegd die al in 1336 zijn genoemd, het West- en het Oostnieuwland. De locatie van het archeologisch onderzoek Rotterdam Markthal lag in het voormalige poldertje Westnieuwland, waarvan het oostelijke dijktracé juist over de hier te bespreken Rotta-nederzetting liep.

### 3.3 De nederzetting Rotta

In 1028 wordt de kerk van Rotta voor het eerst in de bronnen vermeld, wanneer het klooster Hohorst (de latere Sint-Paulusabdij te Utrecht) bevestigd wordt in de bezittingen die haar door bisschop Adelbold tussen 1010 en 1028 zijn geschonken. Het betreft het patronaatsrecht van de parochie Rotta en een uitgebreid complex aan tienden (Guiran en Van Trierum 2010). De nederzettingssporen aan de samenloop van Rotte en Nieuwe Maas liggen binnen de grenzen van de historisch bekende parochie Rotta. Rotta is meer geweest dan een doorsnee-nederzetting; niet alleen is sprake van een nederzetting van enige omvang, ook de betrekkelijk vroege datering van de kerk vóór 1028 en de handelsactiviteiten geven dit aan (Jacobi 1997). Over de locatie van de kerk van Rotta is discussie gevoerd, maar het meest aannemelijk is toch een situering langs de benedenloop van de Rotte (Guiran en Van Trierum 2010).



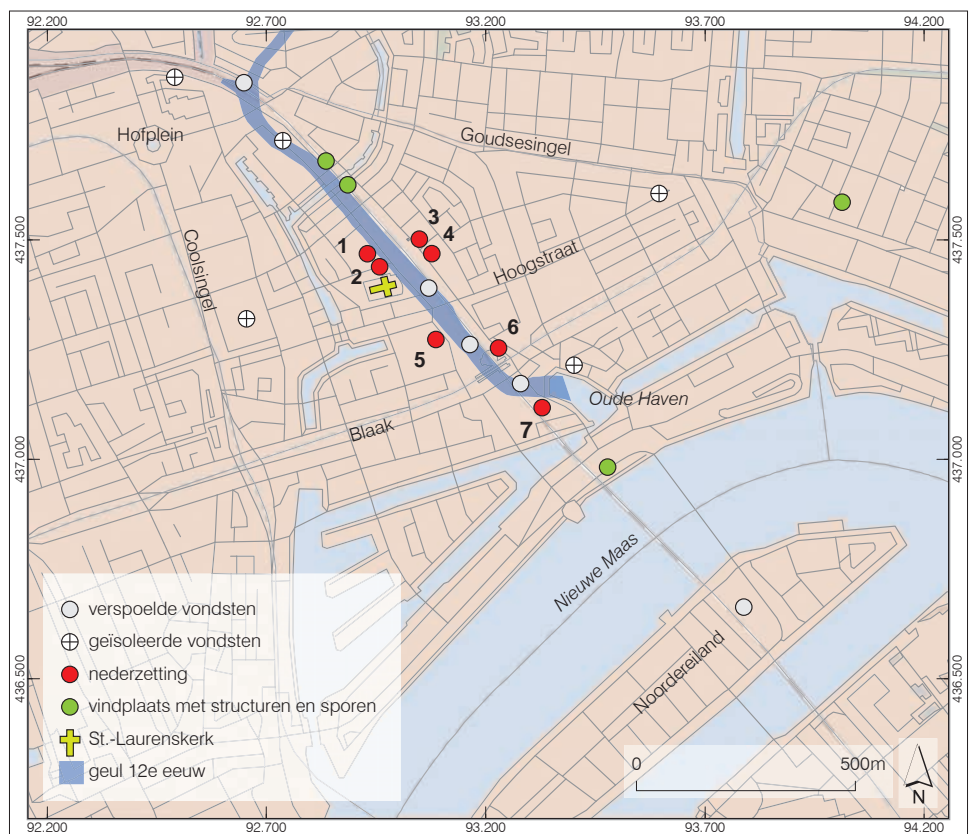
Afb. 13. Reconstructie van de bewoning langs de Rotte omstreeks 1050, met huidige topografische namen ter oriëntatie.

Uit de archeologische gegevens komt een typische ontginningsnederzetting naar voren met een lintbebouwing langs een riviertje. De verspreid liggende huizen stonden op de smalle, kleiige oevers van de Rotte in een ontbost landschap. Vanuit de oeverzones is het achterliggende veen- en kleigebied ontwaterd en ontgonnen door het graven van sloten die evenwijdig aan elkaar liggen, min of meer haaks op de Rotte-loop (Afb. 13 en 14). Tot nu toe zijn zeven nederzettingsterreinen bekend, waarvan er zes gedeeltelijk zijn onderzocht; alleen Markthal is nagenoeg volledig opgegraven (Afb. 15 en 16). Het volgende beeld kan van Rotta worden geschetst. De bewoning heeft een agrarisch karakter, met boerderijen van 8 tot 10 meter breed en 12 tot 19 meter lang. De gebouwen, constructies op basis van gebinten, staan op individuele erven die zijn opgehoogd. Naast het aankopen van voedsel en (landbouw)producten van elders leverden de eigen veeteelt, akker- en tuinbouw het voedsel en de grondstoffen die nodig waren voor het dagelijkse bestaan, aangevuld met gevogelte, vis en in het wild vergaard plantaardig voedsel (Guiran en Van Trierum 2010, Tabel 1, 45).

Het 10<sup>e</sup>- tot 12<sup>e</sup>-eeuwse aardewerk bestond voor een klein deel uit 'lokaal' gemaakt aardewerk (kogelpotten); de overgrote meerderheid was importaardewerk, voornamelijk afkomstig uit het Duitse Rijnland. Daarnaast was er ook enige, zeer beperkte, aanvoer uit de Belgische Maasvallei, dan wel Noord-Frankrijk of Engeland (het zogenaamde *Maaslands of Early Glazed Ware*); ook zijn enkele fragmenten Limburgs aardewerk herkend (respectievelijk Guiran en Van Trierum 2010, noot 43 en Hallewas en Guiran 2011, 48). In Tiel geslagen penningen duiden, samen met andere munten uit de 11<sup>e</sup> en 12<sup>e</sup> eeuw, op handel (Jacobi 1997). Naast het boerenwerk zijn er aanwijzingen



Afb. 14. Impressie van de bewoning langs de Rotte omstreeks 1050, met de opstrekende verkaveling min of meer haaks op de waterloop.



Afb. 15. De vindplaatsen uit de 8<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw in de omgeving van de benedenloop van de Rotte (naar Guiran en Van Trierum 2010). Voor nummers, zie Afb. 16.



Afb. 16. Rotterdam, de kadastrale situatie circa 1860. Aangegeven zijn:

- De bedding van de Rotte, als erosiegeul ten gevolge van de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingen, op 6 m - NAP; de oostzijde is gekarteerd, de westzijde is een reconstructie.
- De bouwputten van 'De Hofdame' (vindplaats 1 en 2; Hallewas en Guiran 2011), 'City Building' (vindplaats 3; Jacobs en Guiran 2004), 'Laurenschhof' (vindplaats 4; Ploegaert 2009), Markthal (vindplaats 5) en Spoortunnel (vindplaatsen 6 en 7; Carmiggelt en Guiran 1997) met de aangetroffen nederzettingsterreinen uit (10<sup>e</sup>), 11<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw (naar Guiran en Van Trierum 2010).

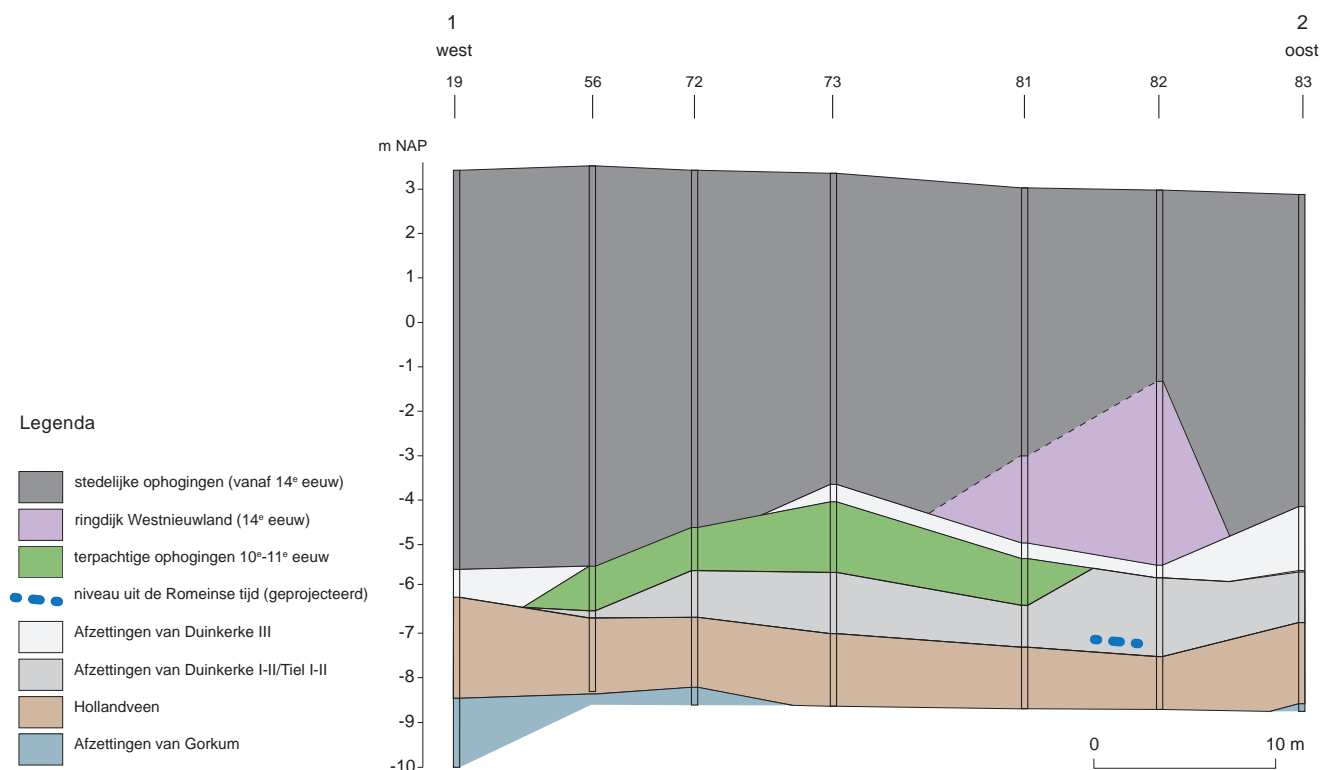
voor andere activiteiten zoals visserij, weven en eventueel metaalbewerking (Hallewas en Guiran 2011, 49 e.v.) Hoe het ook zij, de nederzetting Rotta maakte onderdeel uit van een handelsnetwerk, waarbij de ligging tussen de Noordzee (Engeland) en het achterland (Tiel-Duitsland) de handelsactiviteiten en -contacten zal hebben gestimuleerd. In een dergelijke situatie kunnen er verschillen zijn geweest in bezit en status, mogelijk tot uitdrukking gebracht in de vondst van een ruiterspoor (vindplaats 'City Building'; Jacobs en Guiran 2004), wat wijst op het met sporen berijden van een paard. Dit was alleen weggelegd voor de welgestelden.

Het einde van de nederzetting Rotta is vaak gekoppeld aan wateroverlast en hevige overstromingen, waarvoor de historisch bekende stormvloed van 1134, 1164 en 1170 in aanmerking komen (Guiran en Van Trierum 2010, noot 5). Maar het is onduidelijk hoe het proces is verlopen. Eén scenario is een aanvankelijk geleidelijke ontwikkeling, het afbreken van de bewoning op verschillende plaatsen en momenten, de aanleg van dijkkjes tegen wateroverlast, het verhogen van woonplaatsen en dit alles uiteindelijk gevolgd door een grote overstroming. Een andere mogelijkheid is dat de bewoning langs de Rotte-oever, als gevolg van een toenemende activiteit van het rivierwater, of om een andere reden, al was opgehouden te bestaan en dat de stormvloed(en) in de 12<sup>e</sup> eeuw huishielden in een al geheel of gedeeltelijk verlaten nederzetting.

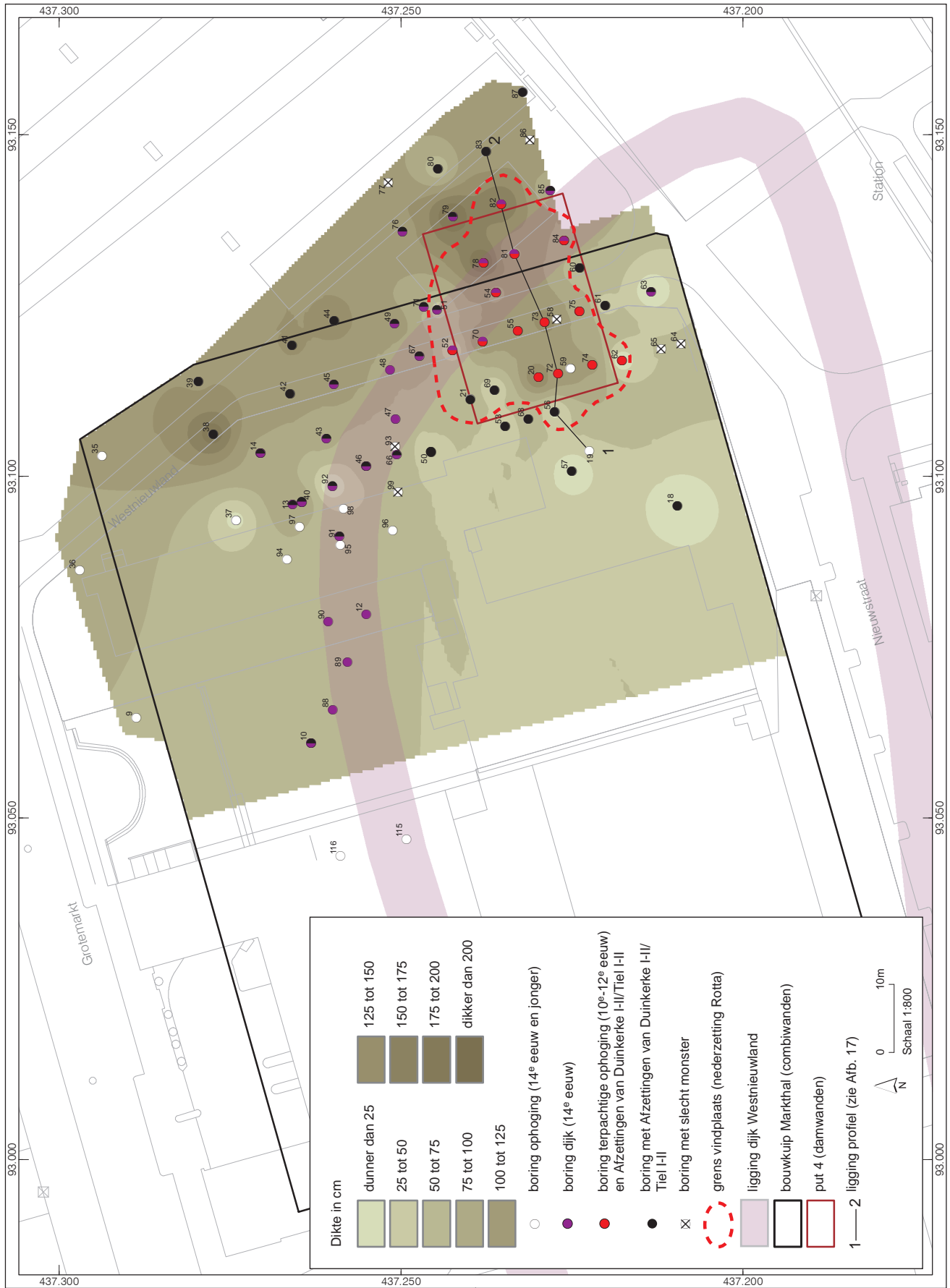
### 3.4 Geologie, bodemopbouw en de locatie van de terphogingen

Met een verkennend, karterend en waarderend booronderzoek is de geologie en de bodemopbouw in het plangebied Grotemarkt-Markthal in kaart gebracht (Peters en Guiran 2007; Schiltmans 2010). Aanvullende en gedetailleerde gegevens werden verkregen uit de profielen die tijdens de opgraving in 2010 zijn bestudeerd.

Hieronder volgt een globale beschrijving van de stratigrafische eenheden die in het bodemprofiel zijn onderscheiden. De eenheden worden van onder naar boven beschreven (Afb. 17).

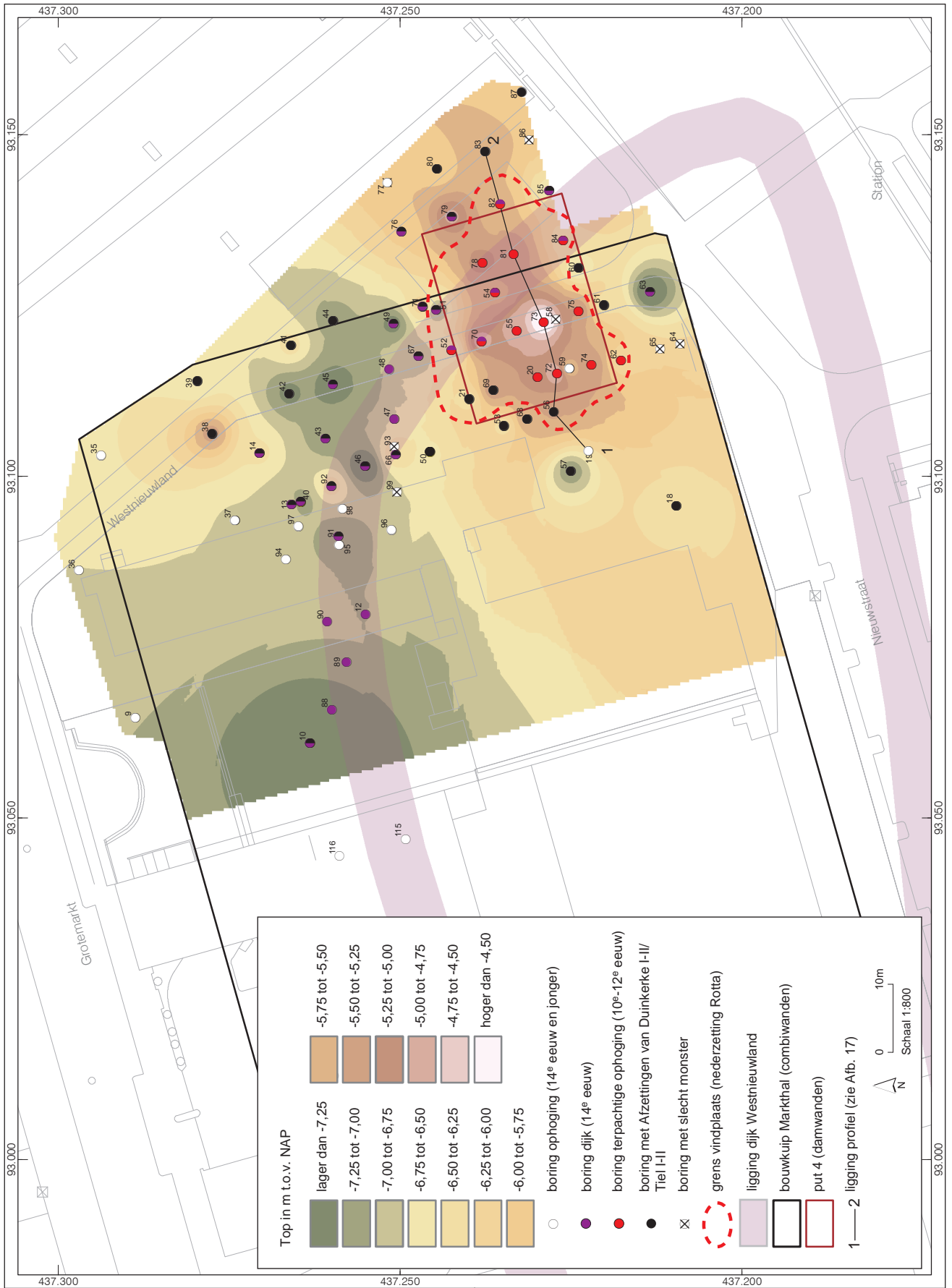


Afb. 17. Doorsnede 1-2 (zie voor de ligging Afb. 8, 18 en 19).



Afb. 18. Dikte van de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (voorheen Afzettingen van Duinkerke I-II/Tiel I-II).





Afb. 19. Diepteligging van de top van de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (voorheen Afzettingen van Duinkerke I-II/Tiel I-II).

De ondergrond van het onderzoeksgebied wordt gevormd door een afwisseling van klastische afzettingen (Afzettingen van Gorkum) en veen, met daarboven veen (Hollandveen). Op het veen ligt een klastische laag (Afzettingen van Duinkerke I-II/Tiel I-II), die wordt afgedekt door een tweede klastische laag (Afzettingen van Duinkerke III). De Afzettingen van Gorkum en Tiel vallen in de nieuwe stratigrafische indeling (2003) van NITG-TNO onder de Formatie van Echteld; de Afzettingen van Calais en Duinkerke vallen onder de Formatie van Naaldwijk. Het Hollandveen is nu het Hollandveen laagpakket. In de bodem zijn verder vijf niveaus herkend van antropogene oorsprong.

Het eerste en onderste niveau dateert uit de Romeinse tijd en bevindt zich in het onderste deel van de Afzettingen van Duinkerke I-II/Tiel I-II (zie hoofdstuk 4). De uitkomsten van het boor- en opgravende onderzoek tezamen geven het beeld van een niveau met tredsporen, enig verspreid voorkomende houtskoolfragmenten en enkele stukken aardewerk.

Het tweede niveau wordt gevormd door de terpophogingen die op de Duinkerke-/Tiel afzettingen liggen. Het gaat om drie terpen, die na en over elkaar zijn opgeworpen. Elke terp kent twee bouwfases, met één gebouw per fase. De ophogingen bestaan voornamelijk uit klei en mest. Door de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingen, met de Afzettingen van Duinkerke III tot gevolg, zijn delen van de terpen geërodeerd.

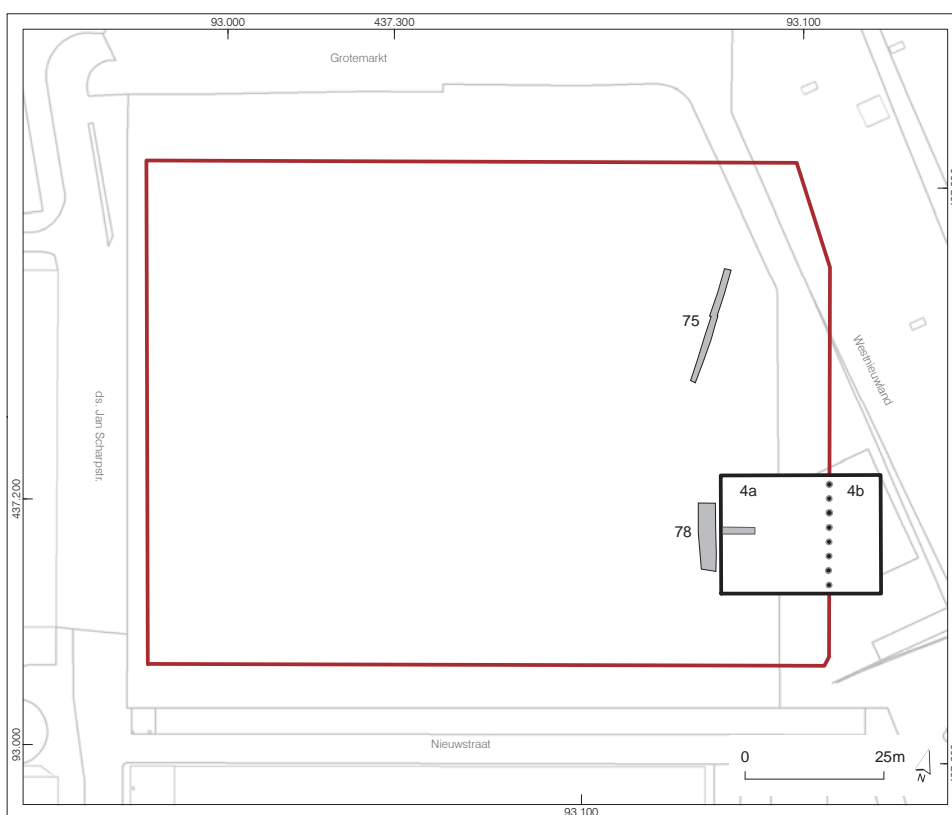
Het derde niveau is de ringdijk van het poldertje Westnieuwland. De dijk is gelegen op de Afzettingen van Duinkerke III, evenals het vierde niveau, dat een opeenstapeling is van afval- en bewoningslagen uit de (13<sup>e</sup>)/14<sup>e</sup> tot en met de 16<sup>e</sup> eeuw van het stedelijke Rotterdam (Ploegaert, in voorbereiding). De 13<sup>e</sup>-eeuwse vondsten, dus van vóór de aanleg van het poldertje, zullen mogelijk afkomstig zijn van activiteiten op de toenmalige uiterwaarden aan de zuidzijde van de stad langs de Nieuwe Maas. Sporen en vondsten die jonger zijn dan de 16<sup>e</sup> eeuw, waren nauwelijks aanwezig; zij zijn met het puinruimen na het bombardement van 14 mei 1940 en de daaropvolgende wederopbouw verdwenen. De laatstgenoemde activiteiten zijn zichtbaar in de vijfde en bovenste laag, een pakket geroerde grond.

Uit de kartering van Schiltmans (2010) komt naar voren, dat voor de nederzetting welbewust een hoger element langs de westelijke Rotte-oever is uitgekozen. Weliswaar is het aantal boringen in het noord- en zuidwesten van het onderzoeksgebied beperkt, toch tekent zich onmiskenbaar een min of meer oost-west gerichte lob van de oeverafzettingen af, die in vergelijking met de omgeving aanzienlijk dikker is en hoger ligt (Afb. 8 en 19). Ondanks het neerwaartse effect van het later opgebrachte, dikke, bovenliggende pakket van de ringdijk van het Westnieuwland zijn de terpen oorspronkelijk gesitueerd op een opmerkelijk hoger deel van de minerale gronden langs de Rotte.

## 4 Sporen en vondsten uit de Romeinse tijd

### 4.1 Inleiding

Het niveau uit de Romeinse tijd is tijdens het inventariserend veldonderzoek door middel van boringen vastgesteld op een diepte tussen 6,53 m en 8,23 m - NAP. Het was daarmee, vanwege de diepteligging, onbereikbaar voor het integrale opgravingsonderzoek, omdat de maximale ontgravingsdiepte lag op 7 m - NAP (put 4a), 6,5 m - NAP (put 4b) en voor het overige bouwterrein 4,5 m - NAP. Tijdens de opgraving zijn in goed overleg met deskundigen de bevindingen van het inventariserend veldonderzoek, plaatselijk en beperkt in omvang, getoetst. In de putten 4, 75 en 78 is namelijk verdiept tot aan het Hollandveen, waarbij sporen en vondsten uit de Romeinse tijd aan het licht zijn gekomen (Afb. 20). De sporen en vondsten worden hieronder beschreven.

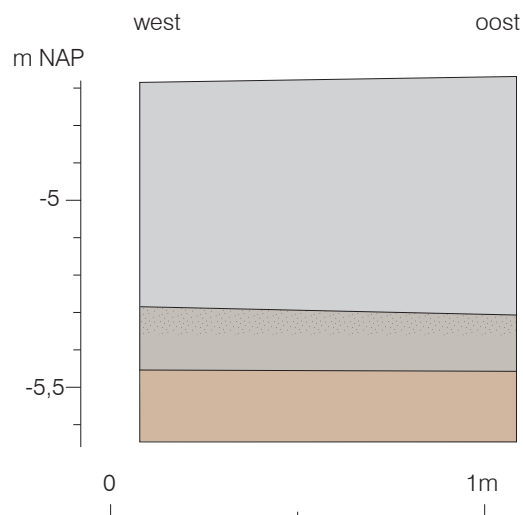


Afb. 20. Ligging van de putten 75 en 78; ook is aangegeven waar in put 4a verdiept is tot in het Hollandveen.

### 4.2 De sporen en vondsten van vindplaats Markthal

De aangetroffen sporen bestaan uit tredsporen in de onderste regionen van de geul- en oeverafzettingen van de Rotte (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren, voorheen de afzettingen van Duinkerke I-II/Tiel I-II). De sedimenten zijn rond het begin van de jaartelling vanuit de Rotte op het veen afgezet. De tredsporen doen zich voor in het onderste sterk venige kleipakket en worden afgedekt door een pakket siltige klei met veel rietresten en spoellaagjes.

In put 4 vertoonden de tredsporen zich over de gehele oppervlakte van de aangelegde sleuf. In het niveau zijn houtskoolspikkels en 'puinspikkeltjes' aangetroffen (Afb. 21). In put 75 zijn de tredsporen eveneens over het gehele oppervlak van de put aangetroffen. Houtskool- en puinspikkels zijn hier niet waargenomen, maar wel zijn enkele bijelkaar



Afb. 21. Profielkolom met de diepteligging van de tredsporen uit de Romeinse tijd.

- klei; geul- en oeverafzettingen van de Rotte
- als onder, maar met tredsporen
- sterk venige klei; geul- en oeverafzettingen van de Rotte
- veen



Afb. 22. Bodemfragment van handgevormd inheems-Romeins aardewerk uit put 75. Schaal 1:3.

horende bodemfragmenten van handgevormd inheems-Romeins aardewerk aangetroffen, verspreid over een gebied van circa 1 m<sup>2</sup> (Afb. 22). Ook in put 78, aangelegd om de eventuele loop van een middeleeuws slootstelsel vast te stellen (zie paragraaf 5.7), is het niveau met tredsporen waargenomen. Er werden geen vondsten aangetroffen.

### 4.3 De Rotte-oeveren in de Romeinse tijd

#### *Landschap*

Rond het begin van de jaartelling overstromden de veengronden langs de Rotte-monding en er werd een dunne kleilaag afgezet tot bij Terbregge. De hierboven beschreven sporen geven aan dat het natte landschap in de Romeinse tijd, vanaf het begin van de afzetting van de kleilaag, betreden werd. In (en na) de Romeinse tijd gaat de sedimentatie door en wordt de kleilaag dikker. In de loop van de Romeinse tijd wordt er op de afgezette kleipakketten gewoond, zo blijkt uit verschillende onderzochte vindplaatsen (zie onder).

In een botanisch zadenmonster uit het tred-niveau uit put 4 zijn plantensoorten aangetroffen van vochtige oeveren en graslanden. De graslandplanten kunnen wijzen op een landschap waarin bosbegroeiing weinig kans krijgt om tot ontwikkeling te komen als gevolg van begrazing. In het monster is vooral de bosbies talrijk; een soort die voorkomt op natte, matig voedselrijke graslanden, maar ook in loofbossen op plekken met kwel, en aan rivieren, beken en sloten. De aangetroffen waterplant groot blaasjeskruid komt vooral voor in veengebieden, in sloten en kleine plassen met niet al te voedselrijk stilstaand of hoogstens zwak stromend water. De plant maakt in laagveenmoerassen vaak onderdeel uit van vegetaties die het begin van verlanding vormen.

Er zijn geen soorten aangetroffen van brakke of zoute milieus, en ook niet van hoogveenmilieus. Van merkbare zee-invoerd of hoogveenvorming zal dan ook geen sprake zijn geweest op de locatie. Hoogveenkussens zijn echter wel te verwachten meer landinwaarts, waar in de Romeinse tijd doorgaande veenvorming plaatsvond (Guiran en van Trierum 2010, 15).

Akkeronkruiden of cultuurgewassen ontbreken in het monster uit put 4; er zullen in de Romeinse tijd geen akkers gelegen hebben ter plekke van de onderzochte locatie. Eerder zijn er echter wel cultuurgewassen aangetroffen in boerderijresten die tussen 1989 en 1992 zijn gedocumenteerd in de nabijgelegen vindplaats in het tracé van de Willemspoortunnel. Het betreft de gewassen bedekte gerst, lijnzaad en emmertarwe (Brinkkemper 1997, 56).



Afb. 23. Vijf fibulae uit de geulafzettingen tussen de Sint-Laurenskerk en de Oude Haven. 1-2. draadfibulae; 3. fibula, Midden-Latène-vorm; 4. schijffibula met centrale steenzetting en enkele resten van blauwe emaille-versiering; 5. messing umbo of schildknop (schaal 1:2).

Verzamelde wilde voedselplanten ontbreken in het monster uit put 4, terwijl ook deze wel zijn aangetroffen in de genoemde boerderijresten, evenals in een crematiegraf van twee volwassenen en twee kinderen dat in het tracé van de spoortunnel is gedocumenteerd (Brinkkemper 1997, 58).

#### *Bewoning*

De boringen en de opgravingsputten geven aan dat de westelijke oeverzone van de Rotte betreden is in de Romeinse tijd. De sporen bestaan uit een dunne, iets donkere horizont met verspreid voorkomende houtskoolfragmenten, enkele 'puinspikkels', mogelijk een fragment verbrand bot en aardewerk. Zoals vooraf was gedacht, gaat het niet om een nederzettingsterrein. Hooguit betreft het de (uiterste) periferie van een huisplaats of een terrein met, of in de nabijheid van, één of meer crematiegraven. Van beide complextypen zijn in eerdere jaren sporen aangetroffen op de oostelijke oever van de Rotte in een vergelijkbare geologische context, evenals drie niet nader te definiëren humeuze kleiplekken met enkele aardewerkfragmenten en, éénmaal, een paal.

De bevindingen tezamen maken duidelijk dat de kleiige stroken langs de Rotte in de Romeinse tijd volop zijn benut en bewoond, maar het beeld van de bewoning is nog fragmentair. Er is sprake van een kennislacune, voortkomend uit het geringe aantal opgravingsonderzoeken. Vooral de boerderijresten en het crematiegraf geven de potentie aan van de kleiige Rotte-oever met betrekking tot bewoningssporen uit de Romeinse tijd. De betekenis van de oeverzones wordt extra onderstreept door de vele (in de 12<sup>e</sup> eeuw verspoelde) vondsten uit de vulling van de Rotte, zoals sieraden, delen van wapenuitrusting, gereedschappen en bouwmaterialen van aardewerk en natuursteen (Afb. 23) (Carmiggelt en Guiran 1997a, 77-93).

## 5 Bewoningssporen uit de 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw

---

### 5.1 Inleiding

Tijdens het archeologisch onderzoek op het Markthal-terrein zijn in drie opgravingsputten sporen uit de 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw aangetroffen (Afb. 11). In put 4 zijn de resten opgegraven van drie opeenvolgende terpen met bebouwing en bijbehorende erven. De boerderijen vormden een onderdeel van de nederzetting Rotta. In putten 75 en 78 zijn respectievelijk een ontginnings-kavelsloot en een erfsloot aangesneden die eveneens toegewezen kunnen worden aan de Rotta-periode. Hieronder worden de bewoningssporen beschreven.

### 5.2 De terpen

In put 4 zijn de resten onderzocht van drie opeenvolgende terpen, die over elkaar zijn opgeworpen. Elke terp (1, 2 en 3) toonde twee bewoningsfasen (A en B), in de vorm van twee opeenvolgende huizen, gescheiden door een ophogingspakket. Het naastgelegen erf van elk huis wordt mee opgehoogd (Afb. 24-25). Hieronder worden de huisterpen beschreven aan de hand van de profielen (Kaartbijlage). De cijfers in de tekst verwijzen naar de desbetreffende lagen in de profielen.

#### *De ondergrond*

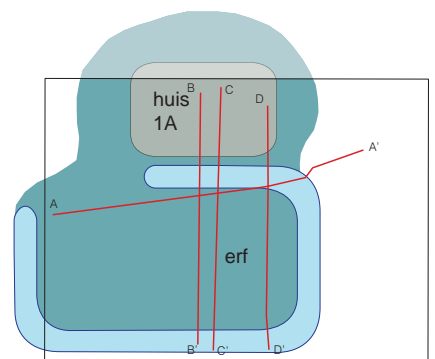
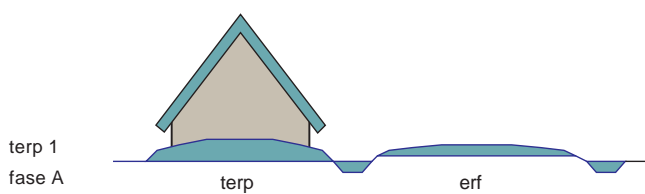
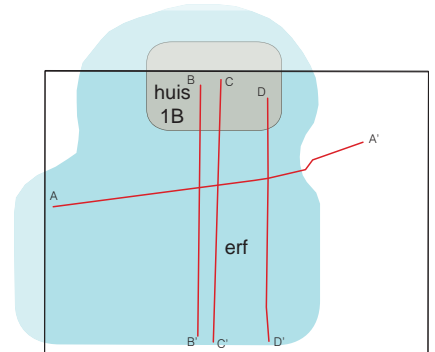
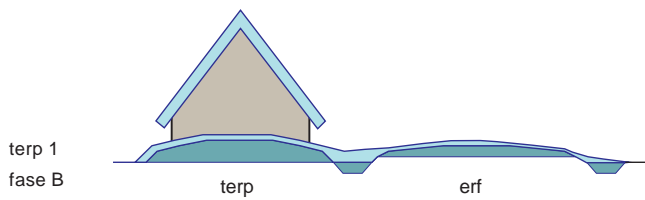
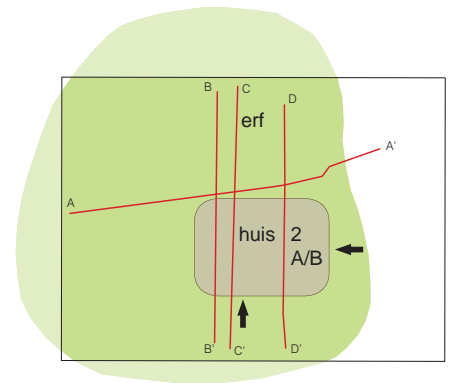
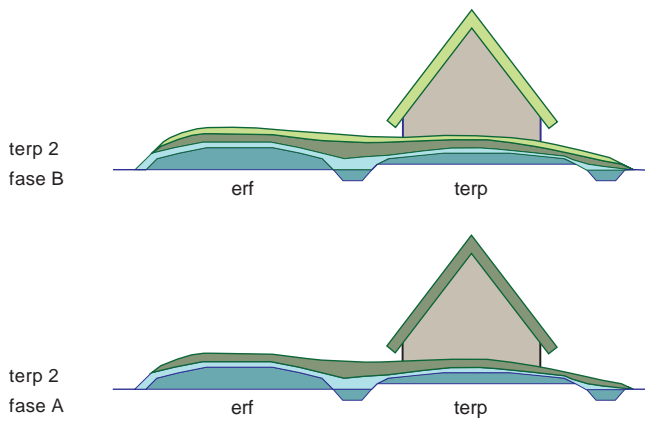
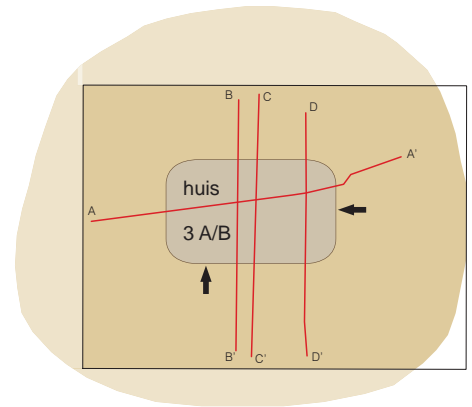
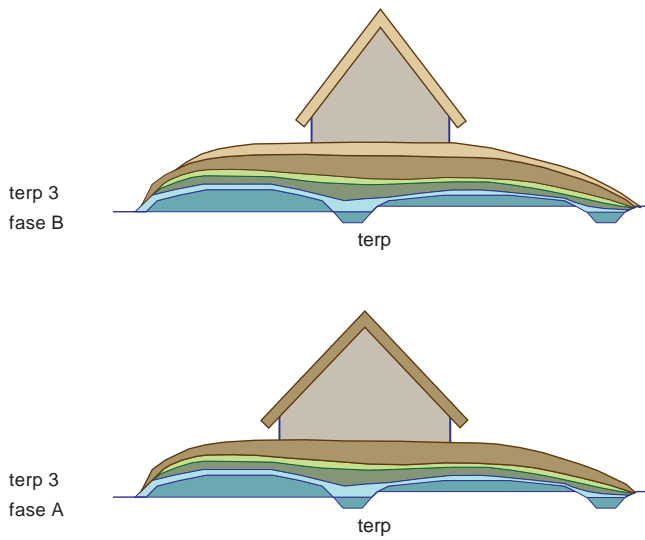
De natuurlijke ondergrond wordt gevormd door geul- en oeverafzettingen van de Rotte (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren, voorheen de Afzettingen van Duinkerke I-II/Tiel I-II (1). De top van deze laag vertoont over het gehele opgegraven gebied sporen van betreding. In het vertrapte niveau van maximaal 18 cm diep zijn fragmenten aardewerk, huttenleem, been en één fragment metaal aangetroffen.

#### 5.2.1 Terp 1, fasen A en B

De eerste ophoging van terp 1A bestaat uit een laag humeuze compacte klei en veel kleine houtresten. Een deel van dit pakket is afgedekt door horizontaal liggende takken. Op deze basis is een maximaal 36 cm dik pakket licht humeuze klei opgebracht (2). Een deel van de noordelijke flank van de terp ontbreekt als gevolg van erosie, veroorzaakt door 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingen (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren, voorheen de Afzettingen van Duinkerke III (36). De westelijke en oostelijke begrenzing van de terp tekenen zich niet duidelijk af in de opgravingsvlakken. De breedte en de lengte van de terp zijn dan ook niet vast te stellen. Op terp 1A is huis 1A gebouwd, waarvan een aantal resten bewaard is gebleven (zie paragraaf 5.3.1.1). Op de zuidelijke flank van terp 1A ligt over een lengte van circa 7,80 m een circa 6 cm dikke laag as, houtskool en verbrande leem (3). Het materiaal moet afkomstig zijn van huis 1A, gelet op de afdekkende pakketten van huis 1B. Mogelijk gaat het om een verbrande huiswand. Uitgaande van de aangetroffen palen en dit brandspoor kan de totale lengte van het huis geschat worden op 11,5 m.

Rond het moment dat terp 1A tot stand kwam, is een slootstelsel gegraven (4), (Afb. 24-25 en paragraaf 5.7.2). Ten tijde van de bewoning op terp 1A ligt er binnen het slootstelsel een terrein dat als erf en/of moestuin in gebruik kan zijn geweest. De oppervlakte wordt gevormd door een circa 10 cm dikke laag humeuze klei met plantenresten en zaden (5). De sloot is gedurende deze periode watervoerend. Uit de resultaten van het botanisch onderzoek is af te leiden dat de sloot in 'contact' stond met een voedselarm hoogveenmilieu (Brinkkemper, dit rapport, Bijlage 2).

Terp 1B is ontstaan door het ophogen van het westelijk deel van terp 1A met een maximaal 36 cm dik pakket klei (6). Op terp 1B is huis 1B gebouwd (zie paragraaf 5.3.1.2). Evenals bij terp 1A zijn de lengte en breedte van de terp niet precies vast te stellen, maar uit de doorsneden valt op te maken dat de breedte minimaal 12 m heeft bedragen; de lengte is onduidelijk. Op de zuidelijke flank van terp 1B zijn een laag mest en een laag houtsnippers aangetroffen die mogelijk afkomstig zijn van het opruimen van



Afb. 24. Schematische doorsnede (N-Z, ter hoogte van doorsnede CC') met de ligging van de huizen en de ontwikkeling van de terpen en erven.

Afb. 25. Schematische weergave van de ontwikkeling van de terpen en de ligging van de bebouwing binnen het geheel van de ophogingen. Tevens is de positie van de vier doorsnedes aangegeven.



de resten van huis 1A en de bouw van huis 1B (7, profiel BB'). De lagen strekken zich deels uit over de voormalige sloot. Daarna is de depressie van de sloot verder opgevuld geraakt met mestlagen, en als laatste met een compacte, bruine humeuze kleilaag met houtskoolfragmenten. Deze lagen (8) strekken zich ook uit over het gebied ten zuiden van de terp, dat wederom in gebruik kan zijn geweest als erf en/of moestuin.

### 5.2.2 Terp 2, fasen A en B

Terp 2A wordt opgeworpen op het erf/de moestuin behorend bij terp 1B. De 9 m brede terp wordt gevormd door een maximaal 20 cm dik pakket klei (9). De precieze lengte van de terp is niet vast te stellen aangezien er geen lengtedoorsnede van de terp is, en de ophogingspakketten zich niet duidelijk aftekenen op de vlaktekeningen. Op de terp wordt huis 2A gebouwd, met een lengte van minimaal 10 à 11 m. Zodoende kan aangenomen worden dat de lengte van de terp minimaal circa 11 m bedraagt. Tijdens het gebruik van huis 2A ontstaat er in het westelijk deel van het gebouw een maximaal 14 cm dikke mestlaag (10). In het middendeel en het oostelijk deel ontwikkelen zich tijdens het gebruik van het huis twee mestige leeflagen of huisvloeren van enkele centimeters dik (11), gescheiden door een circa 10 cm dikke kleilaag waarmee de huisvloer werd opgehoogd (12). Direct ten noorden en zuiden van het huis ontstaat een pakket van 10 tot 20 cm dik dat bestaat uit mest dan wel klei (13). Naar het noorden toe, over het gebied van de voormalige sloot en terp 1 gaat dit pakket geleidelijk over in humeuze, vlekkerige klei. Hierdoor wordt een opgehoogd terrein gevormd dat in gebruik kan zijn geweest als erf en/of moestuin. Op de noordelijke, zuidelijke en westelijke flank van de terp bevinden zich, langs de contouren van de huiswand, pakketten as, houtskool en verbrand leem met een maximale dikte van 10 cm (14). De sporen worden geïnterpreteerd als de overblijfselen van het afbranden van (de resten van) huis 2A. Na de bewoning van huis 2A is er een kuil gegraven door de vloeren van het huis heen. De kuil is opgevuld met grijsbruine, licht humeuze klei en horizontaal liggende stukken rondhout (15).

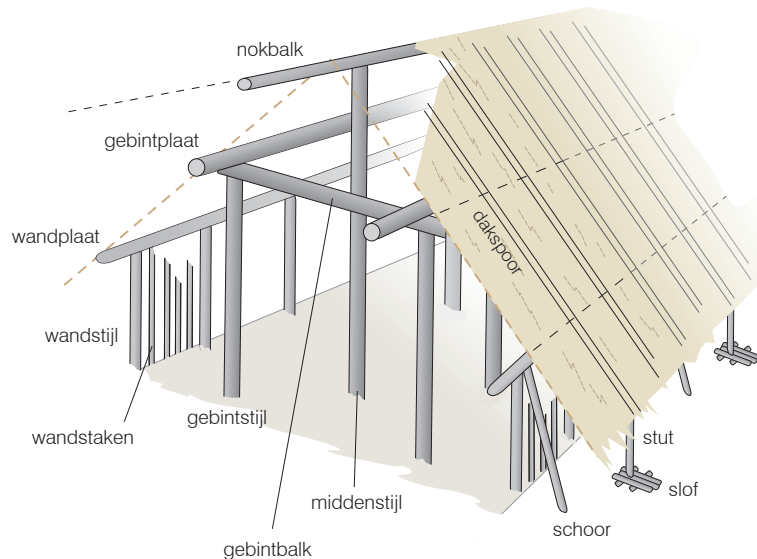
Terp 2B wordt gevormd door de ophoging van het oostelijk deel van terp 2A met een circa 12 cm dikke kleilaag (16); het westelijk deel is niet opgehoogd. Tijdens de bewoning van huis 2B vormt zich aan de westzijde een tweede mestlaag op de mestlaag van huis 2A (17). In het middendeel en het oostelijk deel ontstaan, evenals bij huis 2A, twee mestige leeflagen of vloeren van enkele centimeters dik (18), gescheiden door een circa 10 cm dik ophogingspakket van klei (19). Ook tijdens deze bewoningsfase vindt er een spreiding plaats van mestige klei direct buiten het huis (20). De laag gaat geleidelijk over in een maximaal 18 cm dikke, vlekkerige kleilaag (21) die zich uitstrekt over het opgehoogde gebied ten noorden van het huis, dat wederom in gebruik kan zijn geweest als erf en/of moestuin. Het pakket met as, geel verbrande leem en aardewerk, dat ten zuiden van de noordelijke huiswand ligt, wijst mogelijk op het afbranden van de wand van huis 2B (22).

### 5.2.3 Terp 3, fasen A en B

Het oppervlak van terp 3A is groter dan dat van zijn voorgangers. Een in dikte variërend kleipakket (23) wordt opgebracht over de voorgaande terp én het bijbehorende erf. De afmetingen van de terp zijn niet goed vast te stellen. De westelijke begrenzing bevindt zich buiten de opgravingsput en de noordelijke flank is aangetast door de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingen. Mogelijk was de terp zo'n 40 x 35 m groot. Op terp 3A is huis 3A gebouwd. In het oostelijk deel van het gebouw ligt een laag mest (24) waarvan de maximale dikte niet kan worden vastgesteld; de accumulatie van mest binnenshuis gaat ook door tijdens de bewoning van huis 3B zonder dat er een scheiding in het mestpakket is aan te geven. Het mestpakket van huis 3A (25) strekt zich tevens uit buiten de oostelijke huiswand. De laag onderscheidt zich hier van de mest van de volgende fase (30) middels een pakket ophogingsklei (26). In de westzijde van het huis wordt de top van de ophogingen gevormd door een laag lichtgrijs leem van enkele centimeters dik. Hierop wordt een haardplaats ingericht en bouwt zich tijdens de bewoning een circa 10 cm dikke, sterk humeuze kleilaag op. De haardplaats (A) en de kleilaag liggen ten noorden van het lengteprofiel en zijn zodoende niet zichtbaar. Op de westelijke en zuidwestelijke flank van de terp ligt over een lengte van circa 13 meter een 30 à 40 centimeter brede en 4 tot 6 cm dikke band met as, houtskool en verbrande leem (27). Het spoor volgt de contouren van

de huiswand en is te interpreteren als de weerslag van het afbranden van (de resten van) huis 3A.

Terp 3B ontstaat wanneer terp 3A opgehoogd wordt met een laag humeuze klei (28). Vervolgens wordt huis 3B gebouwd. Ter plaatse van het huis bedraagt de ophogingslaag circa 30 cm, daarbuiten is het pakket 10 à 20 cm dik. De indeling van huis 3B bouwt voort op resten van huis 3A, en in het oostelijk deel van het huis ontstaan nieuwe mestpakketten (29), op de mest van huis 3A. Een duidelijke scheiding tussen deze mestpakketten is niet gezien. Ook buiten de oostelijke huiswand strekt de mest zich uit (30). In het westelijk deel van het huis ontstaat een 4 cm dik vloerniveau van compacte, humeuze klei (31), met een haardplaats (B). Op enig moment wordt de huisvloer opgehoogd met plaatselijke pakketten klei (32) en wordt een nieuwe haardplaats ingericht. De haardplaats (C) bevindt zich ten noorden van de lengtedoorsnede en is zodoende niet zichtbaar. Samenhangend met de haardplaats bouwt zich een vloerniveau van circa 1 cm dik op (33). Vervolgens wordt het oppervlak van de terp nogmaals opgehoogd door het opbrengen van pakketten meer of minder humeuze klei, zowel binnenshuis (34) als buitenshuis (35). Buitenshuis worden in de ophoging grondkeringen opgenomen, bestaande uit vlechtwerk (zie profiel D-D'). Binnenshuis bedraagt de ophoging circa 30 à 40 cm. Op het pakket wordt wederom een haardplaats aangelegd (D) en zal een vloerniveau ontstaan zijn. De laatstgenoemde ophogingswerkzaamheden (pakketten 34 en 35) hangen vermoedelijk samen met verbouw-/herstelwerkzaamheden die zichtbaar zijn in de plattegrond van huis 3B (zie paragraaf 5.3.3). De resten van terp 3B worden erosief afgedekt door de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingsafzettingen (36). Het is aannemelijk dat huis 3B de laatste bebouwing ter plaatse betrof. Er zijn namelijk geen onderzijden van staken of stijlen aangetroffen die zouden kunnen duiden op jongere bebouwing die door de erosie verdwenen is. De afmetingen van terp 3B zullen min of meer vergelijkbaar zijn geweest met die van terp 3A.

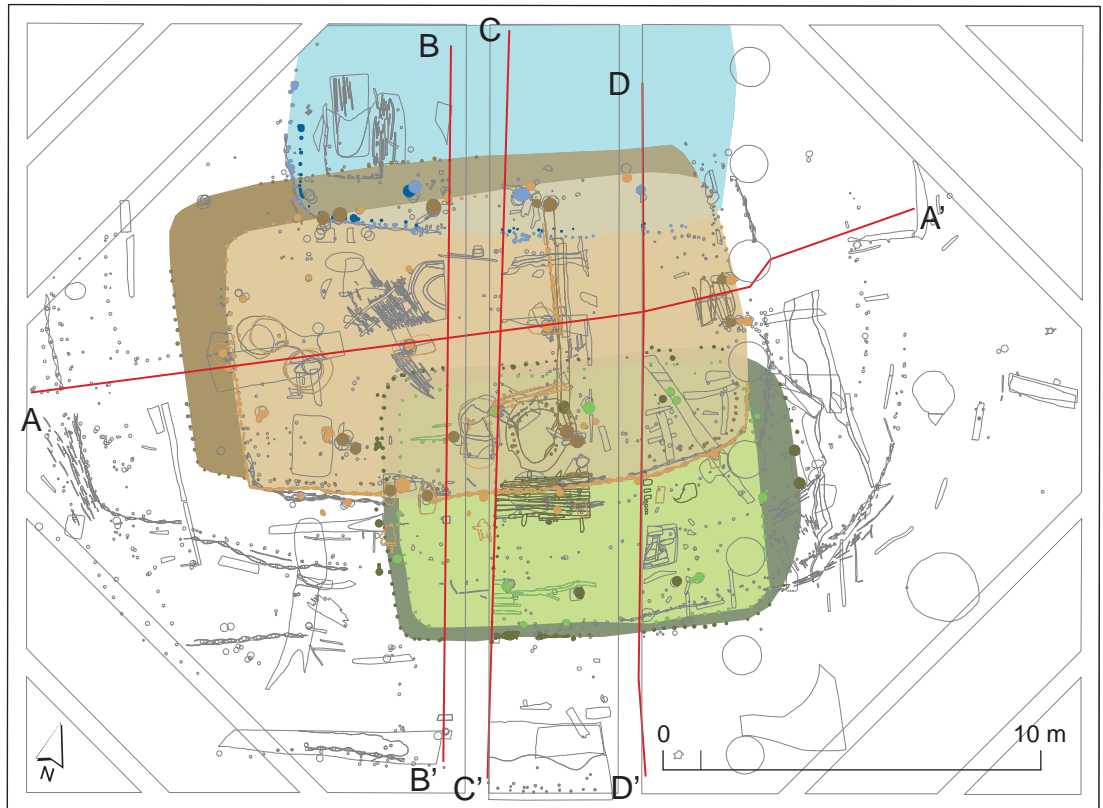


Afb. 26. Terminologie van de constructieonderdelen. Twee gebintstijlen vormen samen met een gebintbalk een gebint.

### 5.3 De huisplattegronden

#### 5.3.1 Terp 1A en 1B

De sporen uit de eerste bewoningsfase, bestaande uit terp 1A en 1B, met de resten van bebouwing, zijn sterk aangetast door erosie, veroorzaakt door de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingen. Hierdoor ontbreekt het noordelijke deel van de terp en bijbehorende bewoningssporen. Op basis van verschillen in NAP-hoogte en doorsneden van de palen zijn evenwel delen van twee opeenvolgende plattegronden onderscheiden (Afb. 28 en 29).



Afb. 27. Put 4 met de ligging van de plattegronden en de profielen.  
Schaal 1:200.

●●●	fase 1A
—	damwand
—	stempelraam
—	ligging profielen
■	fase 1B
■	fase 2A
■	fase 2B
■	fase 3A
■	fase 3B

### 5.3.1.1 Huis 1A

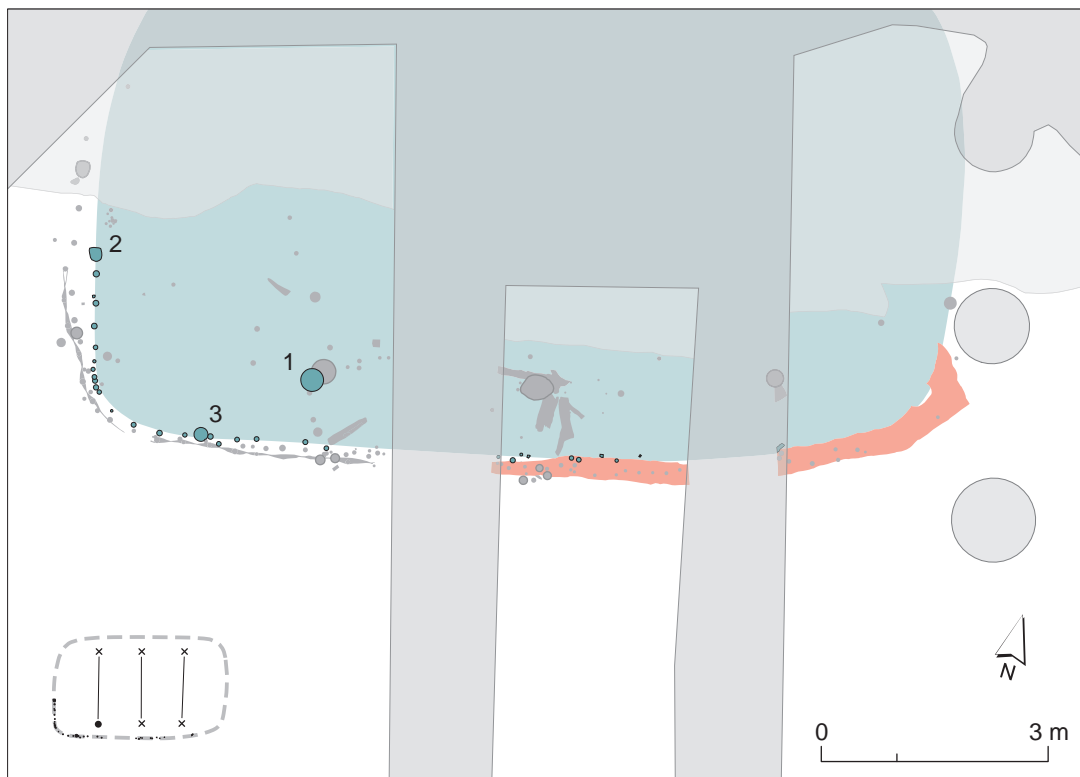
#### *Plattegrond*

Huis 1A betreft een westzuidwest-oostnoordoost georiënteerd gebouw. De breedte van het gebouw kan niet worden vastgesteld; een groot gedeelte van de plattegrond ontbreekt als gevolg van de erosie. Van de constructieonderdelen resteren slechts één grote stijl en een gedeelte van de westelijke en de zuidelijke wand van het huis. Rond een deel van de wandstaken van de zuidelijke lange wand bevindt zich een circa 6 cm dikke laag as, houtskool en verbrande leem, mogelijk gaat het om de resten van een afgebrande huiswand. Het spoor is te volgen over een lengte van circa 7,80 m (Afb. 28). Afgaande op de afstand tussen de westelijke huiswand en de brandsporen in het oosten heeft het huis een lengte van circa 11,50 m. Het huis heeft waarschijnlijk een draagconstructie bestaande uit gebinten en daardoor mogelijk een driebeukig grondplan.

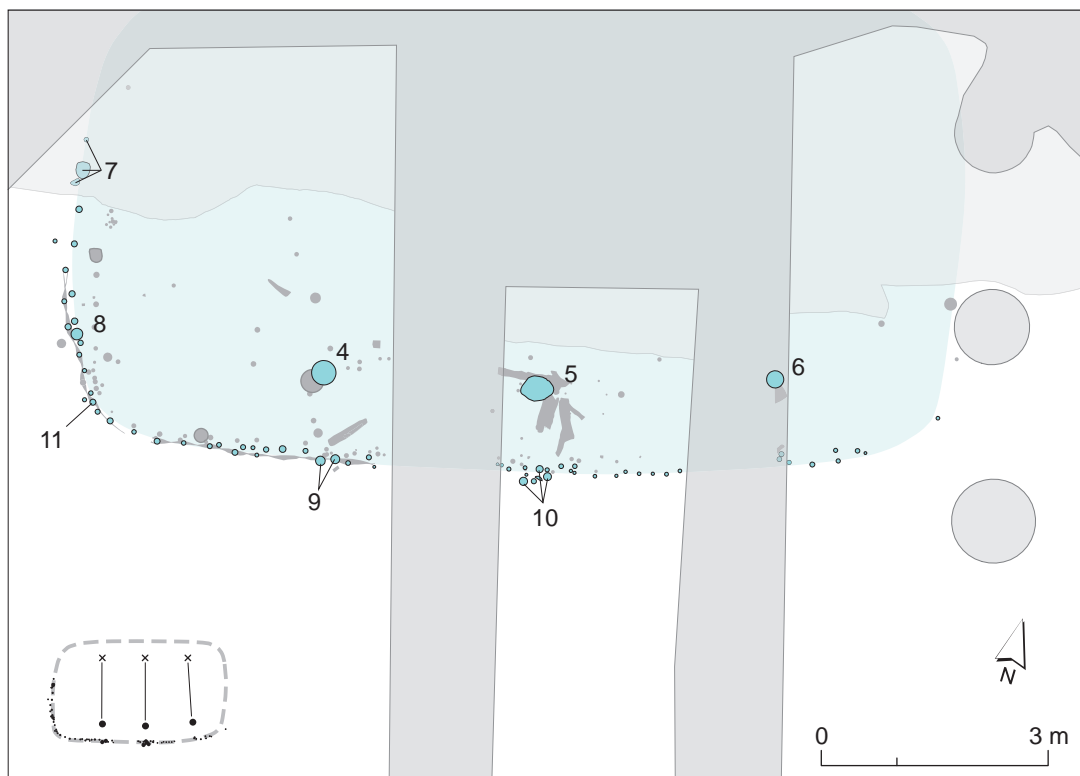
#### *Constructie*

##### *Stijlen*

Op basis van NAP-hoogte en locatie is één stijl (1) aan te wijzen als binnenstijl van gebouw 1A (Afb. 28). De NAP-hoogtes van de overige stijlen maken toekenning aan huis 1A onwaarschijnlijk. In de doorsnede over stijl 1 en de direct daarnaast gelegen stijl (Afb. 29, stijl 4), is te zien dat stijl 1 eerst aanwezig was en dus tot huis 1A behoort, en dat vervolgens stijl 4 werd geplaatst, en dus tot huis 1B behoort. Over de diepte en de vorm van de onderzijde van de paal zijn geen gegevens verzameld. De geringe afstand tussen de stijl en de zuidelijke huiswand maakt duidelijk dat het geen middenstaander betreft, maar dat het gaat om een stijl van een gebint. Afgaande op de veronderstelde lengte van het huis en de afstand van de aangetroffen gebintstijl tot de westelijke huiswand, is het aannemelijk dat het huis drie gebinten geteld heeft. Over de breedte van de gebintconstructie en de eventuele aanwezigheid van middenstijlen is geen uitspraak te doen. De afstand tussen de gebintstijl en de wand bedraagt slechts circa 60 cm; wanneer

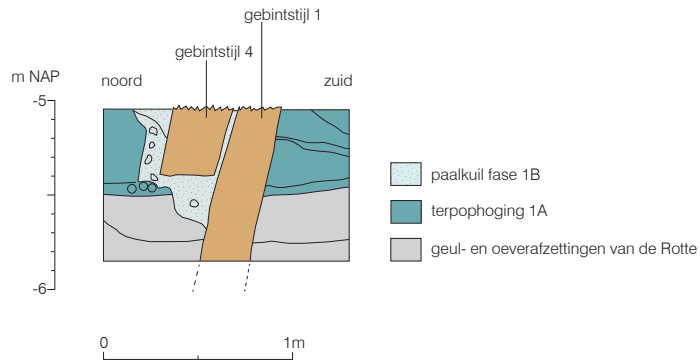


Afb. 28. De plattegrond van huis 1A. Schaal 1:100. Monsters <sup>14</sup>C-dateringen stijl 1, vondstnummer 1677.



Afb. 29. De plattegrond van huis 1B. Schaal 1:100. Monster <sup>14</sup>C-datering staak 11, vondstnummer 874.

- |   |  |
|---|--|
| <span style="color: blue;">●</span> fase 1A, stijl  | <span style="color: grey;">●</span> overige sporen   |
| <span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> fase 1A, huis | <span style="background-color: #FF4500; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> brandlaag                      |
| <span style="color: #00BFFF;">●</span> fase 1B, stijl   | <span style="background-color: #D3D3D3; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> erosie                         |
| <span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> fase 1B, huis | <span style="background-color: #A9A9A9; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> niet opgegraven / profielendam |



Afb. 30. Doorsnede over gebintstijl 1 van huis 1A en gebintstijl 4 van huis 1B. Schaal 1:40.

we deze smalle ruimte als 'zijbeuk' betitelen is er sprake van een driebeukig huis.

#### Wanden en ingangen

De resten van de wanden worden gevormd door een rij staken die met een onderlinge afstand van circa 30 cm ingeslagen zijn. Tussen en rond de staken zal opgaand vlechtwerk hebben gezeten, maar resten daarvan zijn niet aangetroffen. De twee wat dikkere palen (2 en 3) die zich in de wand bevinden, betreffen waarschijnlijk wandstijlen die een ligger ondersteunden waarop de daksporen gerust hebben. De gedocumenteerde huisresten bieden geen uitsluitsel over de locatie van één of meer ingangen in de huiswand.

#### Indeling en gebruik

De summere resten van het huis maken het lastig een uitspraak te doen over de indeling en het gebruik van het gebouw. Binnen de contouren van het huis is een kuil aangetroffen, gevuld met takken en mestige klei. Vanuit welk niveau deze kuil is ingegraven valt echter niet vast te stellen. Het is zodoende onmogelijk om aan te geven of de kuil onderdeel uitmaakt van huis 1A of 1B of al aanwezig was (ruim) vóór de constructie van het huis. De kuil wordt nader besproken in paragraaf 5.6.4. Binnen het gebouw zijn geen sporen of vondsten gedocumenteerd die een indicatie geven van het gebruik van het huis.

#### 5.3.1.2 Huis 1B

##### Plattegrond

Huis 1B heeft dezelfde ligging als zijn voorganger. Ook de plattegrond van huis 1B is voor een groot gedeelte verdwenen als gevolg van de eerder genoemde erosie, waardoor de afmetingen niet precies zijn vast te stellen. De resten van beide plattegronden vallen echter grotendeels samen (Afb. 27), waardoor aangenomen kan worden dat beide huizen elkaar in afmeting niet veel zullen ontlopen. Ook huis 1B heeft vermoedelijk een gebintconstructie met een driebeukig grondplan.

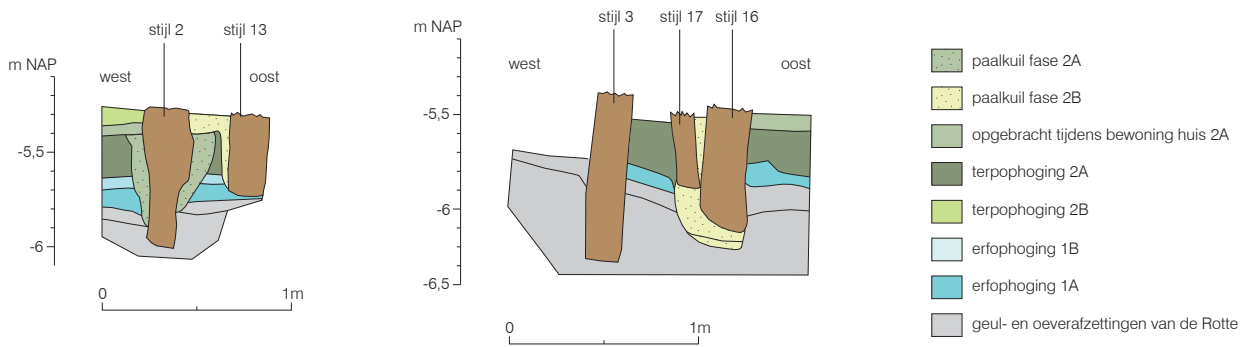
##### Constructie

###### Stijlen

Op basis van de NAP-hoogtes, de onderlinge posities en de posities ten opzichte van de huiswand zijn drie stijlen aan te wijzen als binnenstijlen van huis 1B (Afb. 29, nrs. 4-6). Stijl 4 heeft een stompe onderkant en is ingegraven vlak naast zijn voorganger (Afb. 28, nr. 1). Van de twee andere stijlen zijn geen gegevens beschikbaar over de vorm en de manier van plaatsen. Elk van de drie stijlen vormt waarschijnlijk met een noordelijke tegenhanger een gebint. Ervan uitgaande dat de afmetingen van dit huis ongeveer gelijk zijn aan de afmetingen van zijn voorganger, lijkt een gebintconstructie met drie gebinten en een driebeukig grondplan het meest waarschijnlijk. Met 80 à 90 cm is de breedte van de zijbeuk(en) iets ruimer dan bij huis 1A.

#### Wanden en ingangen

De westelijke korte wand en de zuidelijke lange wand van het huis bestaan uit wanden van vlechtwerk, getuige de resten die hiervan zijn aangetroffen. De staken van de



Afb. 31. Doorsneden van de stijlen van de oostelijke gebinten van huizen 2A en 2B. In huis 2A vormen stijlen 2 en 3 gezamenlijk één gebint. In huis 2B wordt het gebint gevormd door dubbele stijlen: stijlen 13 en 14 (niet te zien in de doorsnede) in het noorden en stijlen 16 en 17 in het zuiden. Schaal 1:40.

zuidwand zijn aangetroffen over een lengte van circa 10 m. Van de westwand resteren de staken over een lengte van 3 m. De onderste regels van het opgaande vlechtwerk zijn bewaard gebleven ter hoogte van de zuidwesthoek van het huis; de totale lengte van deze resten bedraagt 5,80 m. Twee wat grotere palen (7 en 8) en twee groepjes palen (9 en 10) ter hoogte van de gebinten zijn vermoedelijk de resten van wandstijlen waarop een ligger heeft gelegen die de daksporen ondersteunde. De locatie van één of meerdere ingangen is niet vastgesteld.

#### *Indeling en gebruik*

Er zijn aanwijzingen voor een stalfunctie van het westelijk deel van het huis. Eén aanwijzing is de aanwezigheid van een 4 tot 10 cm dikke mestlaag in het westelijk deel van het huis (profiel B). In de overige delen van het huis zijn geen mest- of leeflagen gedocumenteerd. Het is opvallend dat de mestlagen die in het westen naast het huis op het erf liggen (profielen B en C), aanzienlijk dikker zijn dan in het oosten (profiel D).

#### 5.3.1.3 De datering van terp 1A en 1B

Terp 1AB is gedateerd tussen circa 950 en circa 970 (zie hoofdstuk 7).

#### 5.3.2 Terp 2A en 2B

Op de tweede terp zijn de resten van twee opeenvolgende huizen aangetroffen, huis 2A en huis 2B. Huis 2A is (deels) door brand aangetast. Dit blijkt uit brandsporen op meerdere staken en stijlen, maar ook uit een laag as, houtskool en verbrande leem die rond een groot gedeelte van de huiswand is aangetroffen. Na de brand is de terp gedeeltelijk opgehoogd, waarna huis 2B gebouwd is. Bij de bouw van huis 2B zijn de dragende stijlen ingegraven vlak naast de stijlen van de voorganger; de wand is aangelegd net binnen de contouren van huis 2A (Afb. 27). De regelmatige lay-out van de huizen, de NAP-hoogtes van de gebouwresten en de posities van de stijlen maken het mogelijk de twee huizen van elkaar te onderscheiden (Afb. 31).

#### 5.3.2.1 Huis 2A

##### *Plattegrond*

De plattegrond van huis 2A laat een gebouw zien met wanden van vlechtwerk en een draagconstructie van gebinten. Het betreft een driebeukig woon-stalhuis van circa 7,40 m breed en circa 11,40 m lang (Afb. 32).

### *Constructie*

#### *Stijlen*

Op basis van de NAP-hoogtes, posities en doorsneden zijn vier binnenstijlen aan te wijzen (Afb. 32, nrs. 1-4). De positie van de stijlen binnen de plattegrond maakt duidelijk dat het gaat om gebintstijlen. Het patroon van de gebinten, de afmetingen van het huis, en een vergelijking met de plattegrond van huis 2B (zie paragraaf 5.3.2.2), wijzen erop dat in het westdeel van het huis nog een gebint zou moeten staan. Vrijwel zeker moet het ontbrekende gebint zich bevinden in het niet-opgegraven gebied, onder de westelijke stempel.

De stijlen hebben alle vlakke onderzijden; ze zijn geplaatst/ingegraven tijdens het opwerpen van de terplagen. Het huis is driebeukig, met een middenbeuk van circa 4,60 m breed en zijbeuken van ruim 1 m breed.

#### *Wanden*

De wanden van het gebouw zullen zijn opgetrokken uit vlechtwerk, gelet op de afstand van de wandstaken. Bovendien zijn resten van het vlechtwerk aanwezig aan weerszijden van de ingang in de zuidwand. Rond een deel van de wandstaken van de zuidelijke, westelijke en noordelijke wand is een enkele centimeters dikke laag waargenomen, bestaande uit as, houtskool en verbrande leem. Tevens vertoonden enkele staken een verkoelde bovenzijde. De sporen wijzen op het afbranden van de huiswand.

#### *Ingangen*

De plattegrond toont twee ingangen, één in de oostwand en één in de zuidwand. Van de oostelijke ingang is een klein deel van de onderzijde van één stijl (5) bewaard gebleven. Zowel in het vlak als in de doorsnede van de ingang werd rond en naast de stijl een langwerpige ingraving waargenomen, waarin zich op 60 cm afstand van stijl 5 de afdruk van een tweede stijl toont (Afb. 32 en 34). Kennelijk is voor de twee deurstijlen één langwerpig paalgat gegraven.

De ingang in de zuidwand wordt gevormd door twee stijlen (6 en 7), met daartussen een doorgang van circa 60 cm. De stijlen zijn aan één zijde vlak afgewerkt en hebben een platte onderzijde (Afb. 35). Rond de stijlen is geen ingraving aangetroffen. Waarschijnlijk zijn ze tegelijk met het opwerpen van het terplichaam geplaatst en deels ingeslagen (en mogelijk tijdens de bewoning verder in de ondergrond weggezakt).

#### *Dak*

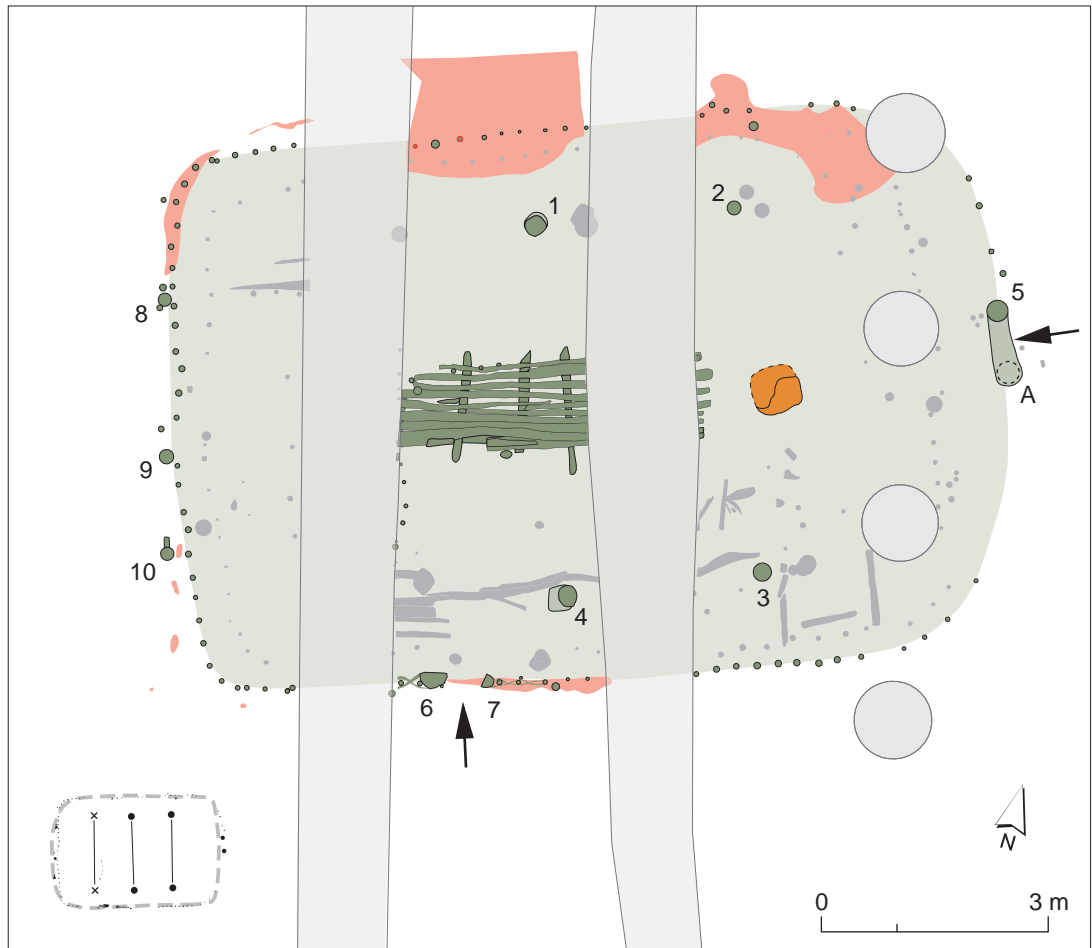
De stijlen die net buiten de westelijke wand zijn aangetroffen (Afb. 32, nrs. 8-10) hebben waarschijnlijk een dakschild ondersteund. Bij gebrek aan sporen van het oostelijke huiseinde is het niet mogelijk te bepalen of hier een schilddakconstructie is toegepast.

### *Indeling en gebruik*

In het uiterste westdeel van het gebouw, tot waarschijnlijk het (niet waargenomen) westelijke gebint, is gedurende de bewoning één circa 10 cm dik mestpakket ontstaan (Kaartbijlage, profiel BB'). In de rest van het gebouw zijn gedurende de bewoning meerdere keren kleilagen opgebracht, waarop telkens een dun, mestig, 'vuil' loopniveau ontstond. Deze mestige lagen zijn dikker aan de westzijde en lopen dunner uit in oostelijke richting (Kaartbijlage, profiel CC' en DD'). Net ten oosten van het meest oostelijke gebint bevindt zich een stookplaats van minimaal 60 cm in diameter. In het midden van het huis bevindt zich een rooster- of vlonder-achtige constructie (zie onder). Op basis van deze gegevens is het uiterste westelijke deel van het gebouw te interpreteren als stalruimte. De rest van het huis was waarschijnlijk in gebruik als woon- en werkruimte. De noord-zuid georiënteerde stakenrij die van de 'vlonder' richting het zuiden loopt, was mogelijk onderdeel van een afscheiding tussen het staldeel en de rest van het gebouw.

#### *'Vlonder'*

Tijdens, dan wel direct na de bouw van het huis is een rooster- of vlonderachtige constructie in het midden van het huis geplaatst (Afb. 32 en 36, zie ook profielen CC' en DD'). De constructie bestaat uit noord-zuid liggende elzenhouten, ontbaste stammetjes of takken van 3 tot 8 cm in diameter, in lengte variërend van 3,45 m tot circa 4,70 m. Het hout ligt op enkele kortere dwarsliggers, eveneens van ontbaste elzenhouten stammen of takken. De diameter bedraagt circa 7 cm en ze variëren in lengte van 1,30 tot 1,70 m. Enkele staakjes zijn ingeslagen aan weerszijden van de constructie om de lengteliggers

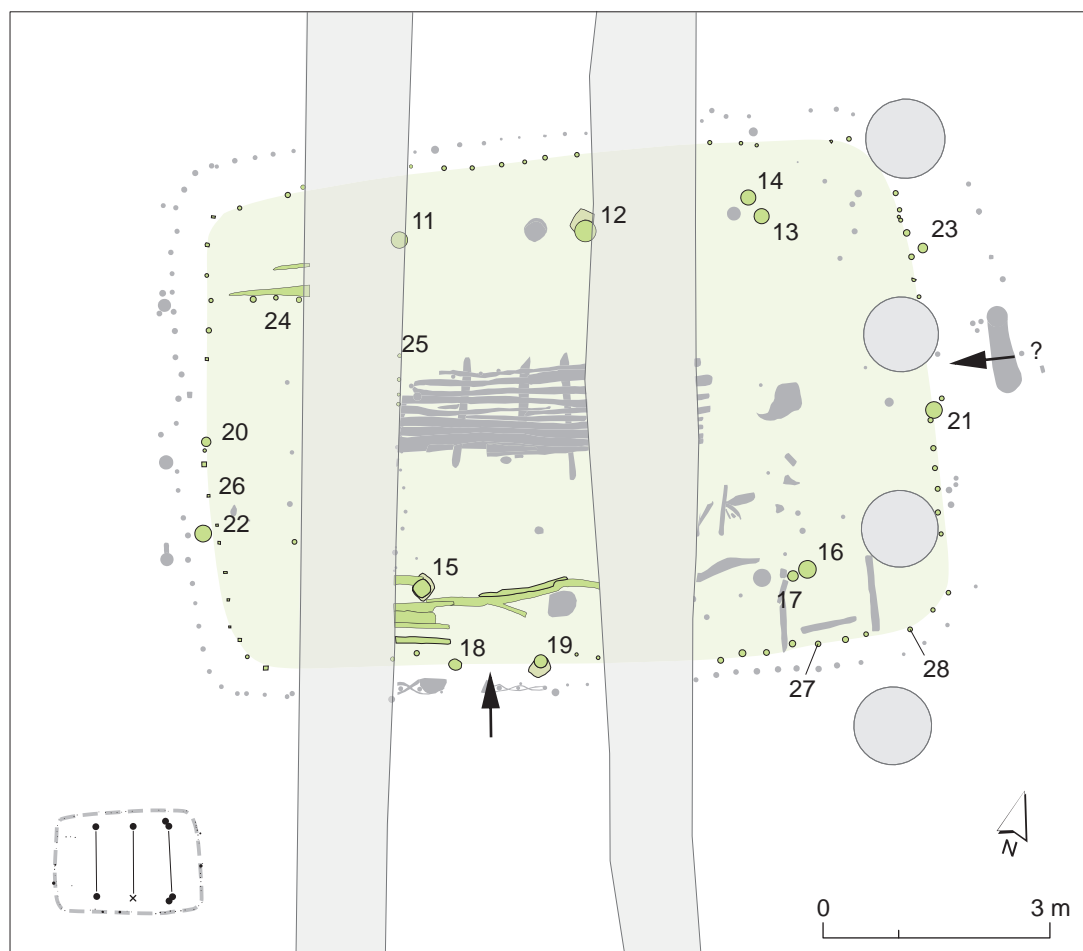


Afb. 32. De plattegrond van huis 2A. Schaal 1:100.  
 Monsters dendrochronologie: stijl 2, vondstnummer 1837;  
 stijl 4, vondstnummer 1928.  
 Monsters <sup>14</sup>C-dateringen: stijl 2, vondstnummer 1837.

- |  |                   |  |                 |
|--|-------------------|--|-----------------|
|  | fase 2A, stijl    |  | staak, verbrand |
|  | fase 2A, paalkuil |  | haard           |
|  | fase 2A, huis     |  | brandlaag       |
|  | fase 2B, stijl    |  | overige sporen  |
|  | fase 2B, paalkuil |  | ingang          |
|  | fase 2B, huis     |  | profieldam      |
|  | 'vlonder'         |  | niet opgegraven |

op hun plaats te houden; het geeft aan dat de constructie in situ ligt en dat geen sprake is van een omgevallen wand bijvoorbeeld. De functie van de 'vlonder' is onduidelijk. Roosters of vlonders langs de wanden van boerderijen zijn beschreven als stalplaats voor vee, waarbij de vlonder moest voorkomen dat de dieren met de poten in de ondergrond wegzakten (Veen 1992, 241; Kok 1999, 57; Vredembregt 2010, 25). Ook zijn vlonders beschreven die dienst hebben gedaan als afdekking van een mestgoot (Tump 2004, 27). Geen van beide interpretaties lijkt hier op te gaan. De vlonder, midden in het huis, is geen logische standplaats voor het vee. Daarbij moet worden opgemerkt dat de dikke (stal) mestpakketten ten westen van de vlonder zijn aangetroffen. Bovendien lijkt de vlonder ook in constructieve zin niet geschikt als standplaats voor vee. De ronde houten stammetjes zorgen voor een zeer ongelijk oppervlak, met open ruimten tussen de stammen in. Het vee zou er doorheen zakken en de poten beschadigen.





Afb. 33. De plattegrond van huis 2B. Schaal 1:100.

Monsters dendrochronologie: stijl 21, vondstnummer 2091; stijl 26, 27 en 28, respectievelijk vondstnummer 1484, 1944 en 1966.

### 5.3.2.2 Huis 2B

#### *Plattegrond*

De plattegrond van huis 2B volgt grotendeels de opzet van huis 2A. Het betreft zodoende eveneens een driebeukig woon-stalhuis met gebintconstructie. Doordat huis 2B net binnen de contouren van huis 2A gebouwd is, is het met een breedte van circa 6,80 m en een lengte van circa 9,80 m net iets kleiner dan zijn voorganger.

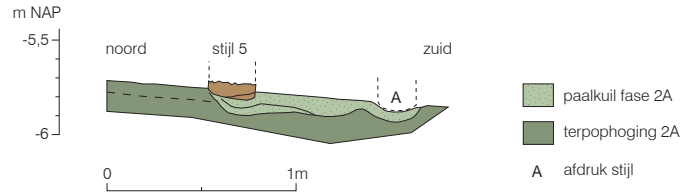
#### *Constructie*

##### Stijlen

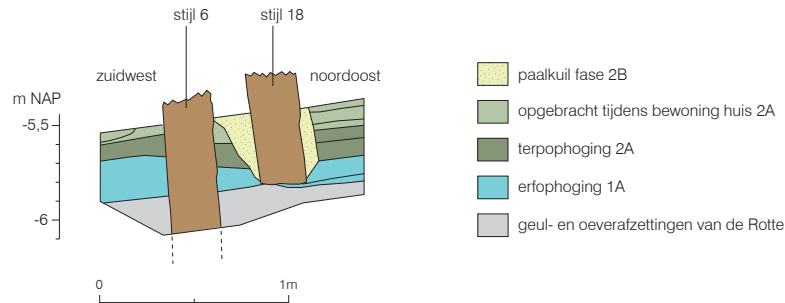
Zes stijlen zijn op basis van hun positie, NAP-hoogtes en doorsneden herkenbaar als gebintstijlen van het huis (Afb. 33, nrs. 11-15). De zuidelijke tegenhanger van stijl 12 is niet waargenomen; deze bevindt zich waarschijnlijk in het niet-opgegraven gebied onder de oostelijke stempel. De stijlen hebben een vlakke onderzijde en zijn ingegraven. Het oostelijke gebint laat aan de noordzijde twee stijlen zien, 13 en 14; aan de zuidzijde staat stijl 16, waarnaast een dunnere stijl geplaatst is, stijl 17 (zie ook Afb. 31). Waarschijnlijk is dit gebint tijdens de bewoning hersteld door het vervangen van stijl 13 door stijl 14 en het verstevigen van stijl 16 met stijl 17. De middenbeuk is net als bij huis 2A circa 4,60 m breed; de zijbeuken zijn met een breedte van 80 cm wat smaller.

##### Wanden

Alle wanden van het huis waren opgetrokken uit vlechtwerk, zo blijkt uit het plaatsingspatroon en de onderlinge afstand van de wandstaken. Resten van het opgaande vlechtwerk zijn evenwel niet aangetroffen.



Afb. 34. Doorsnede over de oostelijke ingang van huis 2A. De ingang is gevormd door stijl 5 en een zuidelijke tegenhanger, waarvan slechts de afdruk (A) is waargenomen in de paalkuil.



Afb. 35. Doorsnede van stijlen die onderdeel uitmaken van de zuidelijke ingang in huizen 2A en 2B. Stijl 6, onderdeel van de zuidelijke ingang van huis 2A, wordt later opgevolgd door stijl 18 in de zuidelijke ingang van huis 2B. Schaal 1:40.

### Ingangen

De ingang in de zuidelijke lange wand bevindt zich op vrijwel dezelfde plek als de ingang van de voorgaande boerderij. De ingang wordt gemarkeerd door twee ingegraven stijlen met stompe onderzijden (Afb. 33, nrs.18-19 en Afb. 35). De ruimte tussen de twee stijlen, de deuropening, meet 95 cm. In de westelijke korte wand is een 1 m brede onderbreking in de rij van wandstaken te zien. De onderbreking wordt aan de zuidzijde gemarkeerd door een wat dikkere staak of stijl (20). Of het een ingang betreft of dat de afwezigheid van wandstaken een andere oorzaak heeft kon niet worden vastgesteld. Ook in de oostelijke korte wand lijkt een stijl (21) een onderbreking in het stakenpatroon te markeren. De aanwezigheid van een buispaal maakt het echter onmogelijk om te achterhalen wat de aard van de onderbreking is.

### Dak

Stijl 22 aan de westzijde van het huis heeft waarschijnlijk een deel van de daklast van een schilddak opgevangen; een noordelijker gelegen tegenhanger is echter niet aangetroffen. Aan de oostzijde van het huis zijn er twee mogelijkheden. Ook stijl 23 kan onderdeel zijn van de draagconstructie van een zadeldak, maar de noodzakelijke tegenhanger ontbreekt. Stijl 21, hierboven beschreven als mogelijke markering van een ingang, staat slechts circa 10 cm ten zuiden van de middenlijn van de plattegrond. Het is mogelijk dat deze stijl doorliep tot de nok van het huis en een zadeldakconstructie ondersteunde.

### Indeling en gebruik

Ook bij huis 2B is het uiterste westdeel van het huis in gebruik als stal, getuige het mestpakket dat zich daar opgehoopt heeft op het mestpakket van het voorgaande huis. De ingeslagen stakenrijtjes (24 en 25) houden mogelijk verband met indeling en afscheiding van de stalruimte. In de zuidelijke zijbeuk, links van en vóór de ingang, ligt een aantal stammen of takken in de lengterichting van het huis, mogelijk als versterking van het oppervlak van de doorgang tussen de ingang en de stal. Evenals bij het voorgaande huis worden er in het oostelijk deel gedurende de bewoning dunne ophogingslagen van klei aangebracht, waarop mestige vloerniveaus ontstaan. Ook in het werk/woondeel is wat liggend hout aangetroffen; de functie kon niet worden achterhaald.



Afb. 36. De rooster- of vlonderachtige constructie in het midden van huis 2A.

### 5.3.2.3 De datering van terp 2A en 2B

Terp 2AB is gedateerd tussen circa 970 en circa 995; de cesuur tussen terp 2A en terp 2B ligt circa 980 (zie hoofdstuk 7).

### 5.3.3 Terp 3A en 3B

Op terp 3 zijn achtereenvolgens twee huizen gebouwd, huis 3A en huis 3B. Evenals bij de oudere terpen vertoont het eerste huis, huis 3A, brandsporen. De brandsporen zijn afgedekt door de ophogingen voorafgaand aan de bouw van huis 3B.

Bij de oudere terpen volgde de lay-out van het tweede huis die van het eerste huis, maar bij de derde terp wordt er afgeweken van dat patroon. Gedurende de bewoning van huis 3B vinden er aanpassingen aan het gebouw plaats. Verzakking zal hiertoe (mede) een aanleiding geweest zijn, getuige de schoren die aan de zuidzijde tegen de buitenkant van het huis geplaatst zijn. De stratigrafie van de terplagen, de NAP-hoogtes van de gebouwresten, de posities van de stijlen en de ontwerpverschillen maken het mogelijk de resten van de twee huizen van elkaar te onderscheiden (Afb. 40 en 41). Het bovenste aangetroffen bewoningsniveau is deels aangetast door de overstroming uit de 12<sup>e</sup> eeuw. Vooral de bewoningsresten op de noordflank van de terp hebben hieronder te lijden gehad. De erosie heeft hier ook de huisresten en het bewoningsniveau van huis 3A aangetast. De overstromingsafzettingen uit de 12<sup>e</sup> eeuw dekken de huisresten en de terp geheel af.

#### 5.3.3.1 Huis 3A

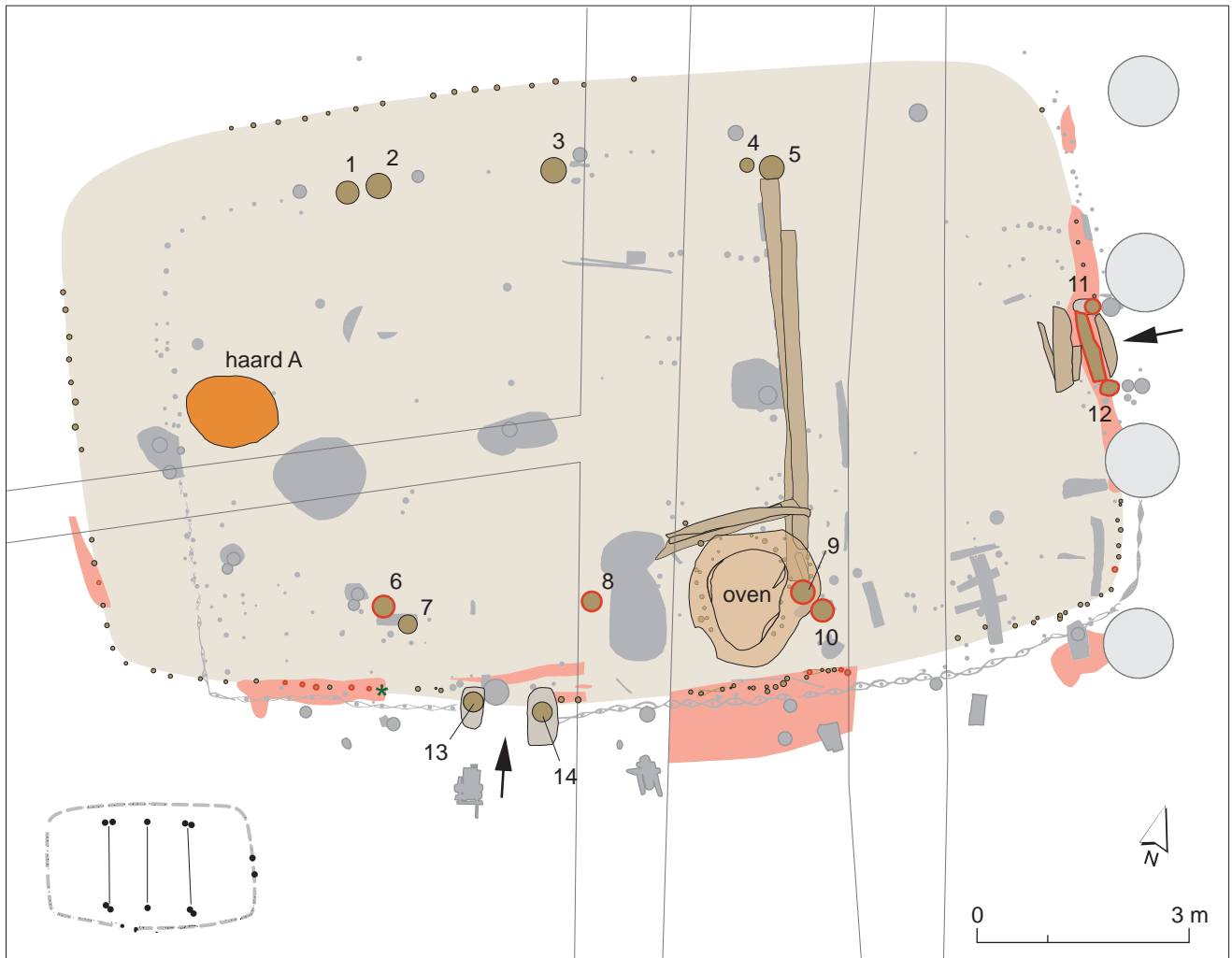
##### *Plattegrond*

De plattegrond van huis 3A laat een driebeukig huis zien met een draagconstructie van gebinten en wanden opgetrokken uit vlechtwerk. Het betreft een woon-stalhuis van 14,65 m lang en circa 8,65 m breed.

##### *Constructie*

##### *Stijlen*

Tien stijlen konden worden geïdentificeerd als binnenstijl van huis 3A (Afb. 37, nrs.1-10). Uit de onderlinge positie van de stijlen en de positie ten opzichte van de wanden is af te leiden dat het gebintstijlen betreft. De stijlen zullen onderling verbonden zijn geweest met gebintbalken en gebintplaten en maken zo onderdeel uit van de draagconstructie van het huis. De gebintstijlen zijn deels twee-aan-twee geplaatst en hebben alle een vlakke onderzijde en zijn ingegraven (Afb. 39). Stijlen 6, 8, 9 en 10 zijn verkoold aan de



Afb. 37. De plattegrond van huis 3A. Schaal 1:100.

fase 3A, stijl	stijl, verbrand	profieldam
fase 3A, paalkuil	haard	niet opgegraven
fase 3A, huis	oven	locatie monsternamen ten behoeve van botanische analyse (monsternummer 40725)
fase 3B, stijl	brandlaag	overige sporen
fase 3B, paalkuil	overige sporen	ingang
fase 3B, huis		

bovenzijde.

#### Wanden

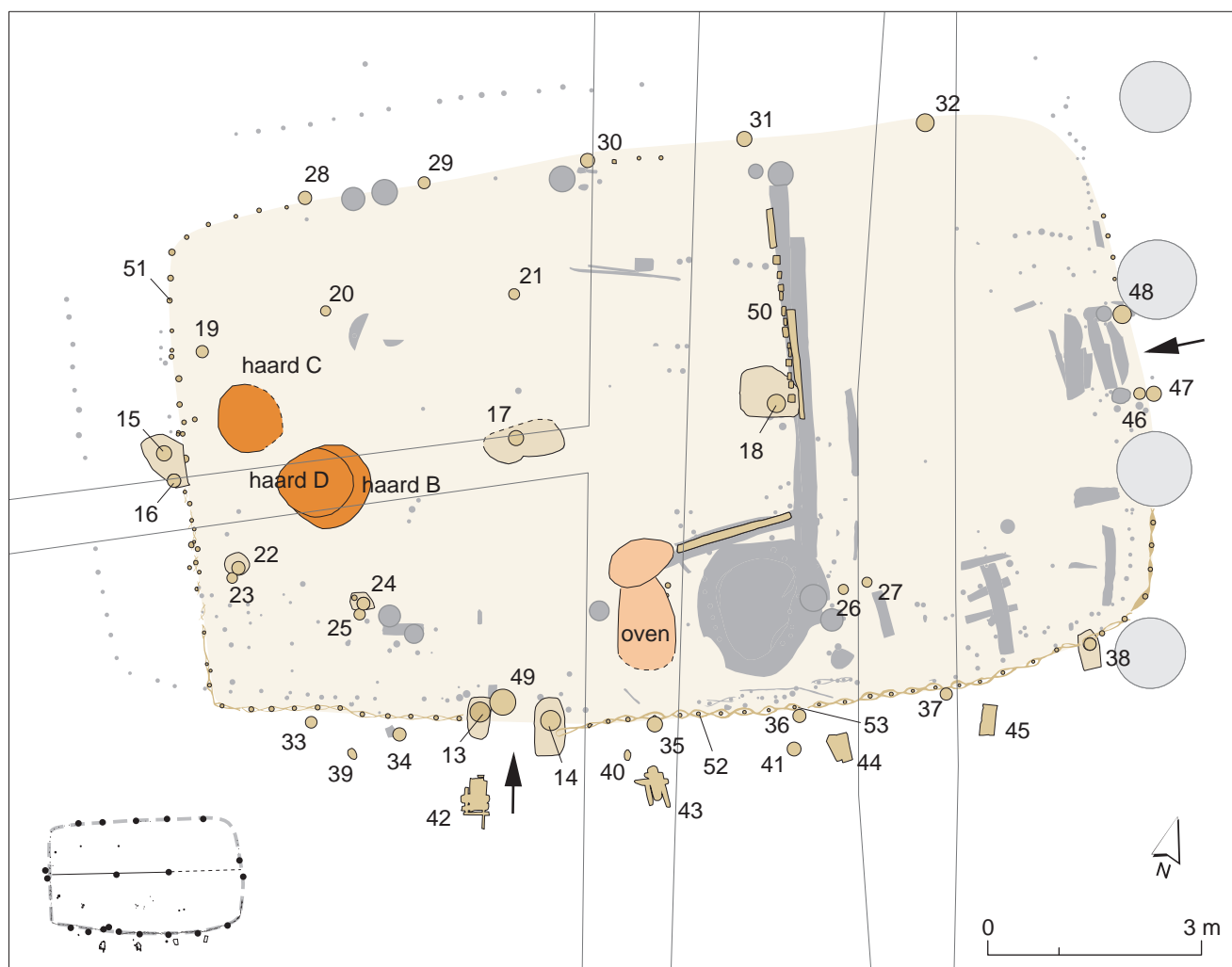
De wanden van het huis zijn opgetrokken uit vlechtwerk, getuige de aanwezigheid en de regelmatige plaatsing van wandstaken. Resten van het opgaande vlechtwerk zijn echter niet bewaard gebleven. Rond de resten van de wandstaken van de oostelijke, zuidelijke en westelijke huiswand zijn brandsporen aangetroffen, in de vorm van een laag met as, houtskool en verbrande leem. Ook een aantal van de resterende wandstaken vertoont een verkoold bovenzijde.

#### Ingangen

De resten van de plattegrond tonen een ingang in de oostelijke korte wand en een ingang in de zuidelijke lange wand. De onderbreking die te zien is in de stakenrij van de korte westwand is te wijten aan de aanwezigheid van de profieldam van de lengtedoorsnede van de terp.

De ingang in de korte wand bestaat uit twee ingegraven stijlen (Afb. 37, nrs. 11 en 12) met vlakke onderzijden (Afb. 39); de stijlen vertonen brandsporen. In de 93 cm brede doorgang ligt een drempel die gevormd wordt door vijf balkjes. Ook deze drempel vertoont sporen van brand in de vorm van een verkoold bovenzijde.

De ingang in de lange wand is 70 cm breed; de stijlen 13 en 14 vormen de ingang. Beide



Afb. 38. De plattegrond van huis 3B. Schaal 1:100. Monsters dendrochronologie: staken 51, 52 en 53, respectievelijk vondstnummers 587, 627 en 631; monster <sup>14</sup>C-datering stijl 17, vondstnummer 1744.

stijlen hebben een vlakke onderzijde en zijn ingegraven.

#### Dak

Er staan geen dakdragende middenstijlen in de korte huiswanden die de nokligger van een zadeldak ondersteund kunnen hebben. Door het ontbreken van deze stijlen lijkt een schilddak voor beide zijden van het huis de meest waarschijnlijke dakconstructie.

#### Indeling en gebruik

Tussen de stijlen van het meest oostelijke gebint liggen twee rondhouten balken met secundaire bewerkingssporen. Ze markeren de scheiding tussen het woon-/werkgedeelte in het westen van het huis, en het stalgedeelte in het oosten. Mogelijk fungeerden de balken tevens als fundering voor een binnenwand. Direct ten oosten van de balken ligt een verdiept stalgedeelte gevuld met mest (Kaartbijlage, laag 24). De maximale dikte van het mestpakket kan niet precies worden bepaald, aangezien de overgang tussen het mestpakket van huis 3A en huis 3B zich niet duidelijk aftekent.

#### Oven

In het middendeel van het huis, direct ten westen van de stal, bevindt zich een oven. De oven toont zich als stookvloer van verbrande leem, omgeven door twee gebogen rijen van staken, die geplaatst zijn in een band van leem. Op dit geheel werden brokken verbrande leem aangetroffen; ze worden gezien als resten van de lemen koepel van de oven. Zowel aan de zuidzijde als aan de noordzijde is er een onderbreking in de stakenrij. De zuidelijke onderbreking komt echter niet in aanmerking als opening van de oven door de geringe ruimte tussen de oven van een huiswand. Aan de noordzijde van de oven liggen twee balken die door ingeslagen staakjes op hun plek gehouden worden. De bovenste balk

ligt op dezelfde hoogte als de lemen 'band' waarin de staken zijn aangetroffen. Mogelijk fungeerden de balken als een soort drempel vóór de overgang. De balk is aan de bovenzijde verkoold. Gezien overeenkomstige hoogtes van de balk en de verkoolden stijlen 8, 9 en 10, zijn deze brandsporen vermoedelijk niet veroorzaakt door het gebruik van de oven, maar door het afbranden van (een deel van) het huis.

#### Haard

In het westelijk deel van het gebouw is een circa 4 cm dikke laag leem aangebracht, die opgevat wordt als huisvloer. Hierop zijn de resten van een stookplaats of haard aangetroffen, haard A (Afb. 37). De haard toont zich in de vorm van een ovale plek van 1,03 bij 1,33 m met verbrande leem en asresten.

#### 5.3.3.2 Huis 3B

##### *Plattegrond*

Huis 3B heeft dezelfde indeling als zijn voorganger, er worden zelfs elementen van huis 3A gehandhaafd, maar constructief gezien betreft het een ander ontwerp. De draagconstructie wordt namelijk in eerste instantie gevormd door middenstaanders en wandstijlen, zodat sprake is van een tweebeukig grondplan (Afb. 38). De oost- en zuidwand van huis 3B zijn op dezelfde plek gebouwd als het voorgaande huis; de stijlen 13 en 14 van de zuidelijke ingang van huis 3A zijn zelfs gehandhaafd. De west- en noordwand zijn een stuk naar binnen opgeschoven. Het resulterende huis is 13,50 m lang en 8 m breed. Gedurende de bewoning van huis 3B zijn meermaals gedeelten van de huisvloer opgehoogd. Minimaal twee van deze ophogingsmomenten hangen samen met de aanleg van een nieuwe haardplaats, hetgeen resulteert in minimaal drie haardplaatsen die na elkaar gebruikt zijn. Tijdens de bewoning worden verschillende constructieonderdelen vervangen; tevens worden twee gebinten toegevoegd aan de westzijde van het woongedeelte en zijn steunende schoren toegevoegd aan de zuidzijde van het huis. Deze verbouw- en herstelwerkzaamheden vonden waarschijnlijk tegelijk plaats met de ophogingen van de huisvloer.

##### *Constructie*

###### Middenstaanders

De stijlen 15, 16, 17 en 18 staan in de middenlijn van het huis en liepen vermoedelijk door tot bovenin het huis waar ze een nokbalk ondersteunden. Bij de bouw van huis 3B zijn de nokstijlen 15, 17 en 18 geplaatst; de stijlen hebben een vlakke onderzijde en staan in paalkuilen. Tijdens de bewoning zijn herstelwerkzaamheden uitgevoerd waarbij stijl 15 is afgekapd en is vervangen door stijl 16. De stijl is ingegraven naast zijn voorganger, waarbij een slof onder de vlakke onderkant van de stijl geplaatst is. De slof bestaat uit een plankje van circa 24 bij 24 cm dat enkele centimeters dik is (Kaartbijlage, profiel AA').

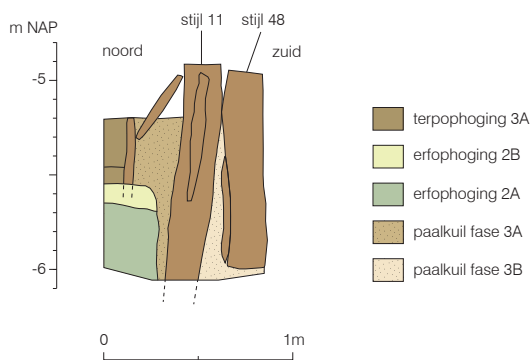
###### Binnenstijlen

Als binnenstijlen zijn aangemerkt de stijlen 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 en 27. Stijl 19 vormt een gebint met stijlen 22 en/of 23 en stijl 20 vormt een gebint met stijlen 24 en/of 25. De gebinten zijn waarschijnlijk tijdens de bewoning van het huis toegevoegd om de constructie te verstevigen. In de oorspronkelijke constructie van huis 3A, met in het bijzonder nokstijl 15 of 16 in de korte westwand, lijkt er namelijk geen constructieve noodzaak te zijn voor het plaatsen van de gebinten. Bovendien ontbreken dergelijke gebinten aan de oostzijde van het huis. Slijtage en/of verzakking van het huis, waardoor versteviging eventueel noodzakelijk was, blijkt uit de aanwezigheid van vervangen constructieonderdelen in het westdeel en de aanwezigheid van ondersteunende schoren en stutten aan de zuidwestzijde van de plattegrond.

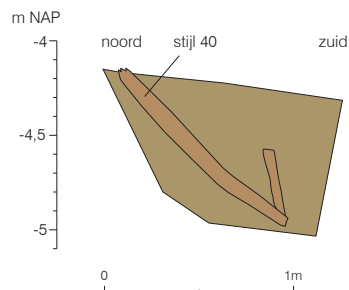
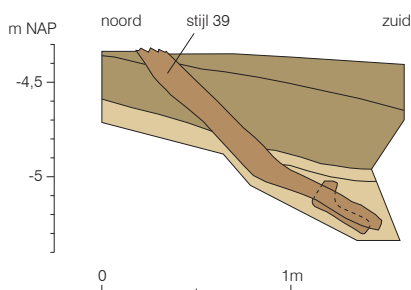
Stijlen 19, 22, 24 hebben vlakke onderzides en zijn ingegraven. Van de overige stijlen zijn geen gegevens over de onderkant en een eventuele ingraving bekend. Stijlen 21 en 26 en 27 doen door hun NAP-hoogte en positie eveneens denken aan gebintstijlen; tegenhangers van deze stijlen zijn echter niet aangetroffen. Hun functie blijft onduidelijk.

###### Wandstijlen

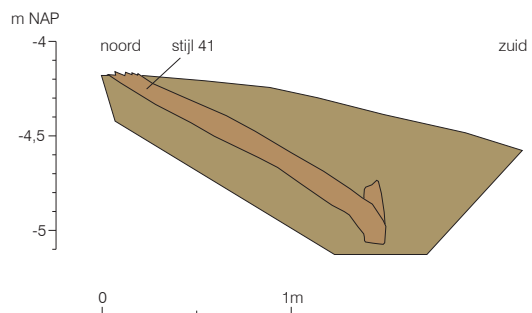
De wandstijlen 28-38 staan aan de buitenzijde van de eigenlijke huiswand. Op de wandstijlen zal een ligger gelegen hebben, die de daksporen ondersteunde en zo de daklast opving. Rond één stijl (38) is een ingraving waargenomen; de overige stijlen zijn vermoedelijk ingeslagen. Ze hebben alle een vlakke onderzijde.



Afb. 39. Doorsnede van twee stiljes die onderdeel uitmaken van de ingang in de oostelijke korte wand van huizen 3A en 3B. De ingegraven stilj 11 behoort tot huis 3A; bij de bouw van huis 3B is stilj 48 daarvoor in de plaats gekomen. Schaal 1:40. De foto toont stilj 12, met een vlakke onderzijde.



- terphoging 3B
- terphoging 3A



Afb. 40. Doorsneden van de drie schoren tegen de zuidwand van huis 3B. Schaal 1:40.

### Schoren en stutten

Aan de zuidzijde van het huis zijn drie stiljes aangetroffen, die schuin in de bodem geplaatst zijn (39, 40 en 41). Aan de onderzijde van de stiljes moest een staak het wegglijden van de stiljes voorkomen (Afb. 40). De stiljes zullen op deze manier de zuidzijde van het huis ondersteund hebben om verzakking tegen te gaan. Opvallend zijn de twee stapeltjes van kleine balkjes (Afb. 38, nrs. 42 en 43) en twee wat grotere losse stukken hout (Afb. 38, nrs. 44 en 45) langs de zuidelijke lange wand. Ze worden gezien als sloffen waarop tijdens de bewoning stutten geplaatst zijn om het dak te ondersteunen.

### Wanden

De wanden van het huis waren opgetrokken uit vlechtwerk. Resten van het vlechtwerk zijn aangetroffen in de oost-, zuid- en westwand van het huis. Van de noordwand resteerden alleen de staken.

### Ingangen

Zowel in de oostwand als in de zuidwand wordt de locatie van ingang van het voorgaande huis gehandhaafd. Bij de oostelijke ingang worden de stiljes van huis 3A vervangen door de stiljes 46 en 47 aan de zuidzijde, en stilj 48 aan de noordzijde. Voor de stiljes worden

paalkuilen gegraven, deels door de ingravingen van hun voorgangers heen (zie Afb. 39). De doorgang is circa 85 cm breed.

Voor de ingang in de zuidzijde blijven de ingangstijlen 13 en 14 van huis 3A in gebruik.

De wanden van huis 3B worden tot tegen deze stijlen aangebouwd. Op enig moment wordt de ingang opgeheven en wordt er een flinke stijl, 49, in de doorgang geplaatst.

Het tegengaan van (verdere) verzakking lijkt de enige waarschijnlijke verklaring hiervoor.

Tegen de zuidzijde van deze stijl werd nog een fragment vlechtwerk aangetroffen, wat aangeeft dat deze ingang kwam te vervallen en afgesloten werd.

#### Dak

Aan de westzijde van het huis was waarschijnlijk een zadeldakconstructie aanwezig, getuige de aanwezigheid van stijl 16 die de nok van het huis ondersteunde. In het oostelijk deel van het huis ontbreekt een dergelijke stijl; daar was mogelijk sprake van een schuin eindschild.

#### *Indeling en gebruik*

Bij de bouw van huis 3B wordt de indeling van het voorgaande huis gehandhaafd.

In het verdiepte stalgedeelte gaat de mestopbouw door, zonder dat de scheiding tussen de twee bewoningsfasen waar te nemen is. Een liggende balk en een rij staande balkjes (50) vormen een afscheiding tussen het woon-/werkgedeelte en de stal. In het woon-/werkgedeelte wordt gedurende de bewoning nog meermaals opgehoogd, waarna telkens een vloerniveau ontstaat in samenhang met een haardplaats.

#### Oven

Een nieuwe oven wordt gebouwd in het middendeel van het huis. De oven is aanzienlijk kleiner dan zijn voorganger, en is iets westelijker gelegen. Ook de resten van deze oven bestaat uit een stookvloer van leem omgeven door staken. Rond de staken waren resten van vlechtwerk aanwezig. Het vlechtwerk zal een klein koepelgewelf gevormd hebben en afgesmeerd zijn geweest met leem. De opening van de oven is naar het noorden gericht, en vóór de opening bevindt zich een halfronde 'vloer' van verbrande klei, met een straal van ongeveer 50 cm. Naast de oven ligt een stam van iepenhout, met een dikte van 17 tot 20 cm; de functie van de stam is niet achterhaald.

#### Haarden

In het woongedeelte liggen drie stookplaatsen of haarden, die van elkaar gescheiden worden door ophogingspakketten. Haard B (Afb. 38 en Kaartbijlage, profiel AA') heeft een diameter van circa 1,25 m en is aangelegd in een kuiltje van circa 10 cm diep. De randen van de haard zijn van (gebakken) klei/leem en steken iets uit boven de huisvloer waarin hij is ingegraven. De haard is gevuld met asresten en verbrande klei en leem. Na een gedeeltelijke ophoging van de huisvloer is haard C in gebruik genomen (Afb. 41), iets noordelijker gelegen dan zijn voorganger. De haard, wederom gevuld met asresten en verbrande leem, is ingegraven in de (nieuwe) huisvloer en vormt een kuil van circa 15 cm diep, met een doorsnee van circa 1 m. Na het aanbrengen van weer een ophogingspakket, vermoedelijk samenhangend met de in de plattegrond waargenomen verbouw- en herstelwerkzaamheden, wordt haard D aangelegd (Afb. 38 en Kaartbijlage, profiel AA'), boven de locatie van haard B. De haard toonde zich als een ronde plek van asresten en verbrande leem, circa 8 cm dik, met een diameter van ruim 1 m. De huisvloer van waaruit deze haard is aangelegd was niet meer aanwezig, als gevolg van de erosie veroorzaakt door de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingen.

#### 5.3.3.3 De datering van terp 3A en 3B

Terp AB is gedateerd circa 995 en circa 1040; de cesuur tussen terp 3A en terp 3B ligt circa 1015. Met de verbouw- en herstelwerkzaamheden van huis 3B kan het gebruik van de nederzetting met 10 tot 20 jaar zijn verlengd, tot circa 1050-1060.

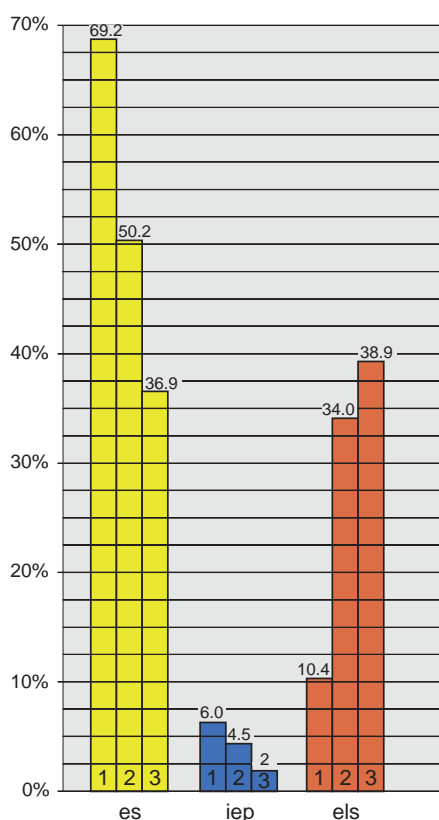
## 5.4 Het houtgebruik

De houtresten die zijn aangetroffen bij het onderzoek van de Rotta-nederzetting op de locatie Rotterdam Markthal zijn gedetermineerd door mevrouw K. Hänninen en mevrouw



Tabel 1. De toegepaste houtsoorten per terp.

Soort	Terp 1		Terp 2		Terp 3	
	N	%	N	%	N	%
Berk/Hazelaar	1	0,6	7	2,3	13	2,0
Eik	-	-	3	1,0	10	1,3
Els	19	10,4	105	34,0	298	38,9
Es	126	69,2	155	50,2	283	36,9
Esdoorn/Spaanse aak	6	3,3	8	2,9	31	4,0
Iep	11	6,0	14	4,5	15	2,0
Naaldhout	-	-	-	-	10	1,3
Wilg	13	7,1	5	1,6	24	3,1
Vogelkers	-	-	-	-	4	0,5
Appel	1	0,6	-	-	6	0,8
Wegedoorn/Sporkehout	-	-	6	1,9	64	8,3
Beuk	1	0,6	1	0,3	-	-
niet te determineren	4	2,2	4	1,3	7	0,9
<b>Totaal</b>	<b>182</b>	<b>100,0</b>	<b>308</b>	<b>100,0</b>	<b>767</b>	<b>100,0</b>

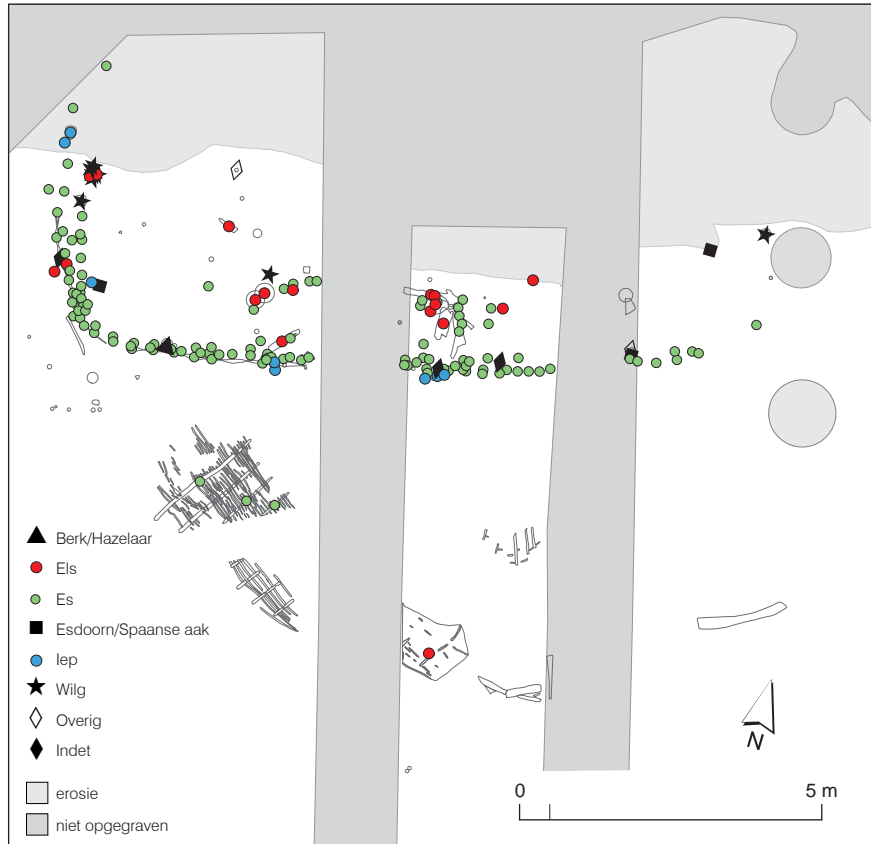


Afb. 41. Veranderingen in het aandeel es, iep en els in het gebruikte bouwhout per terp (zie tabel 1)

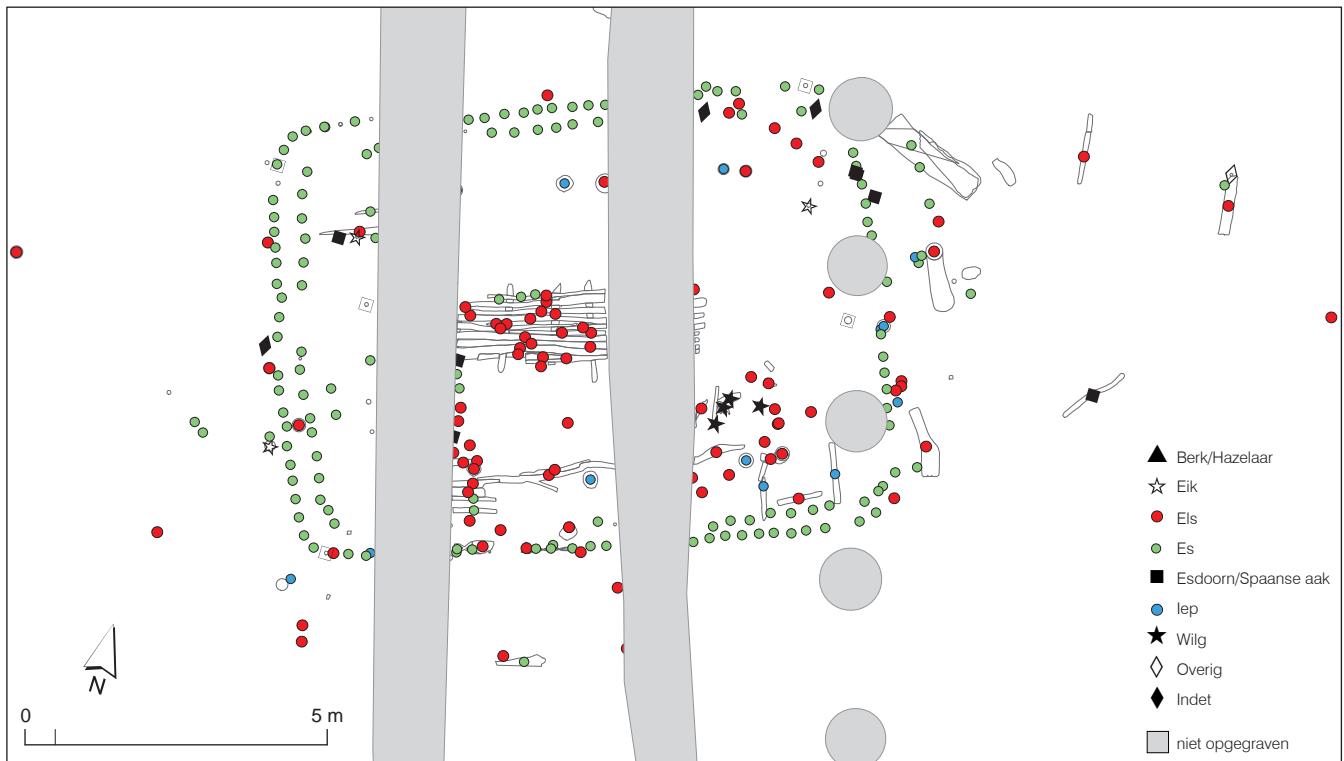
S. Lange (BIAX Consult). Wanneer de determinaties afgezet worden tegen de faseringen van de terpen en de huizen laat zich een opmerkelijke trend zien (Tabel 1 en Afb. 41).

In de loop van de tijd neemt de variatie van de voor de constructies gebruikte houtsoorten toe van 8 soorten in de bewoningsfase 1, naar 9 in fase 2, tot 11 soorten in fase 3.

Opmerkelijk is de afname van es en iep, en de toename van els. De meer duurzame bouwhoutsoorten es en iep worden in de loop van de tijd minder vaak gebruikt, els komt er voor in de plaats. Weliswaar ontbreken de pollengegevens, maar in deze trend lijkt de uitputting tot uiting te komen van de levende voorraad van het beste bouwhout (Afb. 41). De plattegronden van Afb. 42-44 tonen de veranderde beschikbaarheid van bouwhout als volgt. Voor de vlechtwerkstaken is, voor zover veel vast te stellen, voornamelijk essenhout gebruikt, maar voor de jongste huizen (3A en 3B) is daarnaast nadrukkelijk ook het hout van wegedoorn/sporkehout toegepast. Wandstijlen zijn alleen toegepast in het jongste en



Afb. 42. De houtsoorten van het gebruikte bouwhout van terp 1. Schaal 1:125.



Afb. 43. De houtsoorten van het gebruikte bouwhout van terp 2. Schaal 1:125.



Afb. 44. De houtsoorten van het gebruikte bouwhout van terp 3. Schaal 1:125.

het oudste huis (1A en 3B). Voor de wandstijlen van huis 1A is, naast essenhout, vooral iepenhout gebruikt; bij het jongste huis 3B gaat het uitsluitend om elzenhout. Voor de gebintstijlen en de nokstijlen (alleen huis 3B) is, voor zover viel waar te nemen, steeds elzenhout gebruikt; alleen voor de gebinten van huis 2A is iep toegepast. In de 11<sup>e</sup> eeuw, zo geeft het opgegraven bouwhout van Markthal aan, raken de betere houtsoorten es en iep op. In plaats daarvan gebruikt men de kwalitatief mindere els. De Rotta-sites De Hofdame en City Building ondersteunen de waargenomen trend. Bij De Hofdame namelijk, is els in overweldigende hoeveelheden verwerkt in de constructie van de twee huizen die in de 11<sup>e</sup> eeuw zijn gedateerd (Hallewas en Guiran 2011). En bij huisplaats 2 (circa 1025) van City Building zijn voor de wandstaken essen en sporkehout gebruikt, terwijl voor de stijlen uitsluitend elzen zijn benut (Jacobs en Guiran 2004), een volstrekt vergelijkbaar beeld als bij Markthal 3A en 3B.

De tot nu toe besproken houtsoorten zijn inheems en zullen van lokale herkomst zijn. Bij de groep naaldhout (spar/lariks 7x, spar 2x en den 1x) ligt dat anders. De verspreiding van de soorten ligt duidelijk buiten Nederland (Behre 1969), al valt daar voor Pinus wel wat op af te dingen volgens Brinkkemper (mondelinge mededeling). Het genoemde hout maakte deel uit van een grondkering die behoorde bij de laatste bewoningsfase (3). De gedachte dat het mogelijk om secundair gebruikt hout zou kunnen gaan, bijvoorbeeld om duigen van geïmporteerde tonnen, zoals bij het 12<sup>e</sup>-13<sup>e</sup>-eeuwse Blijdorp (Vredenburg 2010, 36-38), is niet te onderbouwen; voorzover de vorm te herleiden viel, waren het in Rotterdam Markthal dunne stukken rondhout.

## 5.5 Vergelijking met huizen in de regio

De beschikbare plattegronden van woon-stalhuizen uit de periode 9<sup>e</sup>-13<sup>e</sup> eeuw in het gebied rond de Maasmonding laten zich in vier groepen indelen (Afb. 45).<sup>2</sup> Te onderscheiden zijn driebeukige plattegronden met gebogen wanden en/of gebogen rijen gebintstijlen (groep 1), driebeukige plattegronden met rechte wanden en rechte rijen gebintstijlen (groep 2), tweebeukige plattegronden met rechte wanden (groep 3) en tweebeukige plattegronden met rechte en gebogen wanden met een voeting van pluggen (groep 4).

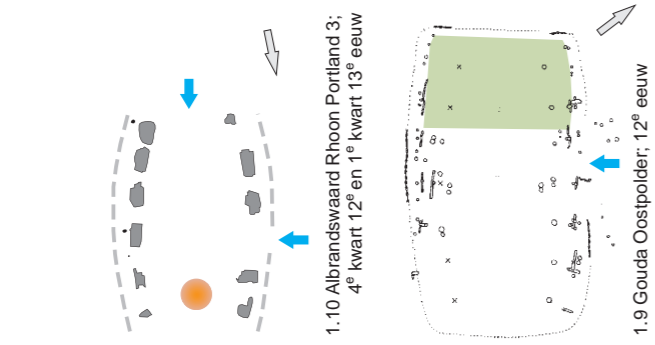
De zes huizen van Rotterdam Markthal (circa 950-circa 1050/60) zijn alle min of meer rechthoekig van vorm. De vijf oudste huizen zijn driebeukig met relatief smalle zijbeuken en een brede middenbeuk; het jongste huis is tweebeukig, met wandstijlen in de lange zijden van het gebouw (Afb. 38). Voor zover viel vast te stellen, bevinden de haarden zich centraal in één helft van de huizen; ovens zijn gesitueerd nabij een lange wand. De ingangen laten zich herkennen door twee zware staanders, zowel in de korte als in de lange wanden.

Min of meer vergelijkbare, rechthoekige, driebeukige plattegronden zijn aangetroffen in Rotterdam Blijdorp, gedateerd tussen circa 1170 en 1240 (Vredenburg 2010), al zijn er ook verschillen. Het aantal gebinten is groter en de zijbeuken zijn wat breder dan bij Rotterdam Markthal. Mogelijk zijn de twee rijen gebintstaanders bij Blijdorp zelfs enigszins licht gebogen, maar zeker is het geenszins vanwege het ontbreken van een aantal staanders in de plattegronden.

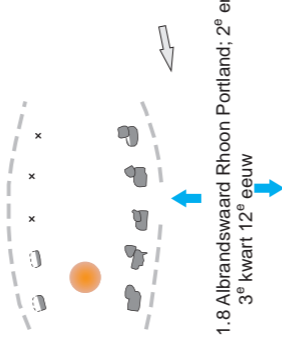
In de 9<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw komt in het mondingsgebied van de Maas ook een andere categorie huizen voor, namelijk driebeukige huizen met min of meer gebogen wanden en gebogen rijen gebintstijlen. Binnen de nederzetting Rotta zijn huizen uit beide categorieën zelfs gelijktijdig in gebruik, zoals Rotterdam De Hofdame duidelijk toont. Bij de Rotta-nederzetting City Building gaat het onmiskenbaar ook om een 'gebogen' huisvorm, maar een duidelijke plattegrond liet zich niet uit de opgravingsgegevens herleiden.

Voor het tweebeukige woon-stalhuis met rechte wanden van Rotterdam Markthal (circa 1060), zijn twee parallellen voorhanden uit Schiedam Kethel die kort na 1100 en in het midden van de 12<sup>e</sup> eeuw zijn gedateerd (Hoek 1973a, 8-10; Tump 2004, 34). Ook in Vlaardingen is een tweebeukige, rechthoekige plattegrond opgegraven van 28 x 7 meter. Het gebouw wordt wel gezien als een *mansus*, een woning die in het bezit is van een grafelijk dominaal hof of curtis (Hoek 1973b, 123). Mogelijk komt de aanzienlijke lengte van de constructie voort uit de sociaal-economische betekenis van het gebouw. Vanwege

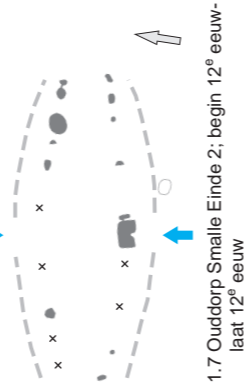
**1** Driebeukige huizen met min of meer gebogen wanden en/of gebogen rijen gebintstijlen.



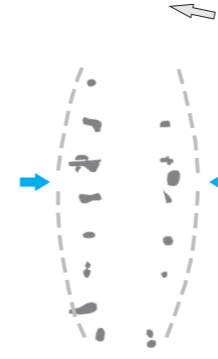
1.10 Albrandswaard Rhoon Portland 3; 4<sup>e</sup> kwart 12<sup>e</sup> en 1<sup>e</sup> kwart 13<sup>e</sup> eeuw



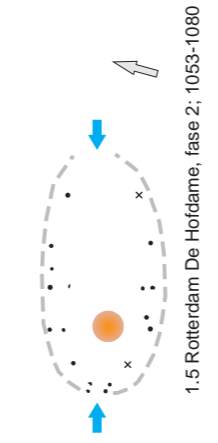
1.8 Albrandswaard Rhoon Portland; 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> kwart 12<sup>e</sup> eeuw



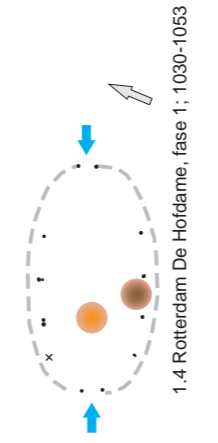
1.7 Ouddorp Smalle Einde 2; begin 12<sup>e</sup> eeuw - laat 12<sup>e</sup> eeuw



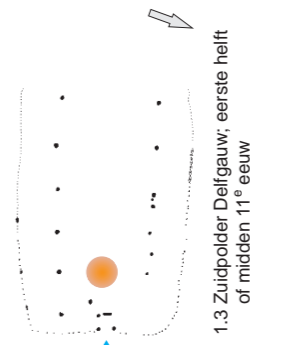
1.6 Ouddorp Smalle Einde 1; laat 11<sup>e</sup> eeuw - begin 12<sup>e</sup> eeuw



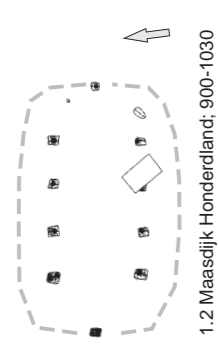
1.5 Rotterdam De Hofdame, fase 2; 1053-1080



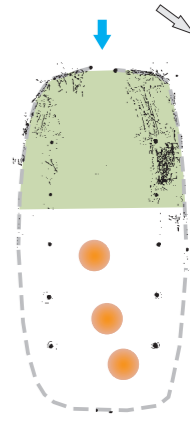
1.4 Rotterdam De Hofdame, fase 1; 1030-1053



1.3 Zuidpolder Delfgauw; eerste helft of midden 11<sup>e</sup> eeuw

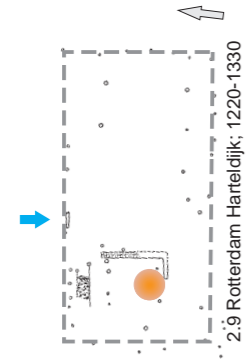


1.2 Maasdijk Honderdland; 900-1030

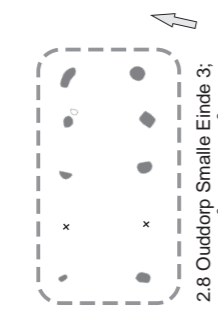


1.1 Spijkenisse Hartel-West; vanaf ca. 870

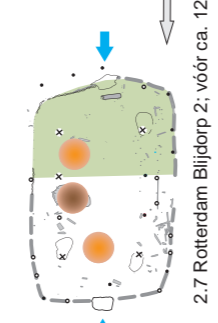
**2** Driebeukige huizen met min of meer rechthoekig grond- en gebintplan.



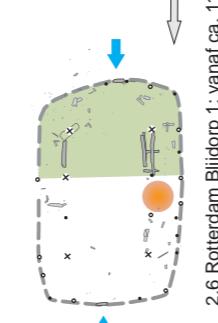
2.9 Rotterdam Harteldijk; 1220-1330



2.8 Ouddorp Smalle Einde 3; laat 12<sup>e</sup> eeuw - 13<sup>e</sup> eeuw



2.7 Rotterdam Blijdorp 2; vóór ca. 1240



2.6 Rotterdam Blijdorp 1; vanaf ca. 1170

**3** Tweebeukige huizen met min of meer rechthoekig grond- en gebintplan.



4.4 Ooltgensplaat G; 1250-1300



4.3 Ooltgensplaat H; 1250



4.2 Rotterdam Harteldijk; 1180-1220



4.1 Nieuwenhoorn; 12<sup>e</sup>-13<sup>e</sup> eeuw



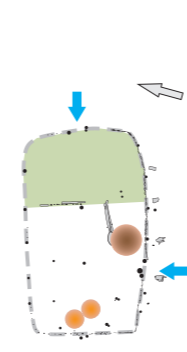
3.4 Schiedam Kethel 2; midden 12<sup>e</sup> eeuw



3.3 Schiedam Kethel 1; kort ná 1100



3.2 Vlaardingen De Joffer Aachtenwoning; ca. 1100

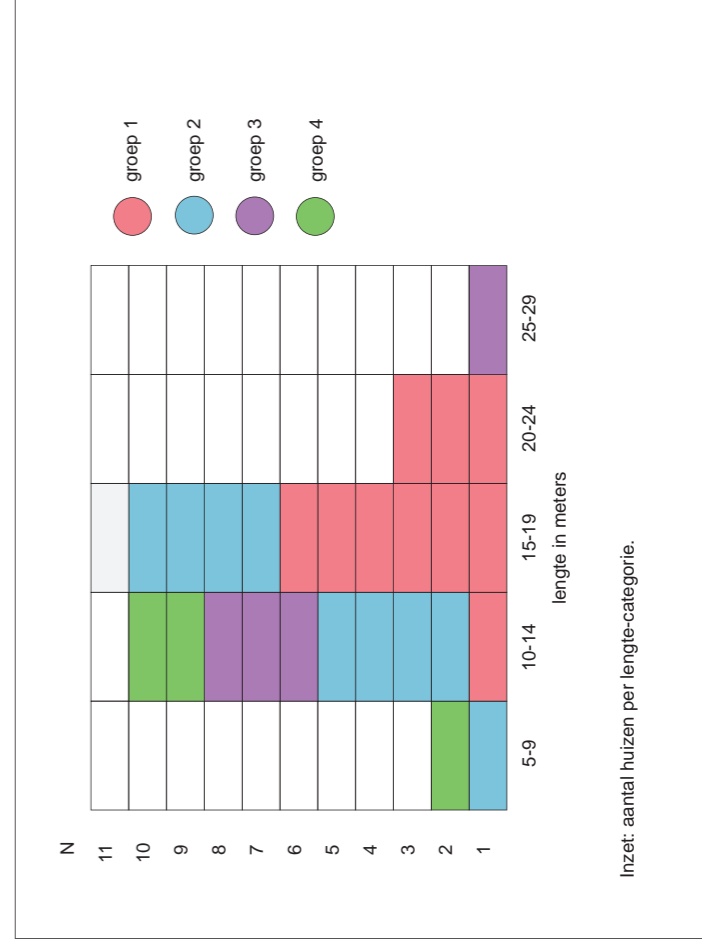


3.1 Rotterdam Markthal 3B; circa 1015-1040 (1050/60)

Legenda

- haard
- × stijl vermoed
- ▨ haard aanwezig, maar plaats onbekend
- ➡ (vermoedelijke) ingang
- oven
- mest
- ↖ noord

Abf. 45. Schematische weergave van plattegronden van woonstalhuizen uit de 9<sup>e</sup>-13<sup>e</sup> eeuw in het gebied rond de Maasmond. De plattegronden zijn gegroepeerd naar de vorm van het grond- en gebintplan, het aantal beuken en de aanwezigheid van een voeting van plaggen. De ordening binnen de groepen en van de groepen onderling is op basis van datering. Schaal 1:500.



de beperkte opgravingsgegevens zijn de plattegronden van de gebouwen uit Schiedam en Vlaardingen schematisch weergegeven.

De tweebeukige huizen met een voeting van plaggen uit Nieuwenhoorn, Spijkenisse Harteldijk en Ooltgensplaat vormen een aparte categorie. De voeting van plaggen en de positie van de haard, min of meer centraal in het huis, zijn daarvoor de aanleiding. De datering van de huizen ligt tussen het laatste kwart van de 12<sup>e</sup> eeuw tot het eind van de 13<sup>e</sup> eeuw of het begin van de 14<sup>e</sup> eeuw.

De beide driebeukige huisvormen komen binnen de regio van de Maasmonding gedurende een lange periode gelijktijdig voor: in elk geval anderhalve eeuw en mogelijk ruim drie eeuwen, met de plattegronden van Rotterdam Blijdorp meegerekend. Deze diversiteit aan huisplattegronden sluit goed aan bij de waarneming van Dijkstra (2011, 207-208), dat vanaf de 10<sup>e</sup> eeuw een grotere variatie optreedt in de plattegronden: zowel huizen met bootvormige kenmerken komen voor, als rechthoekige gebouwen. Daarnaast zijn er in de 11<sup>e</sup> en 12<sup>e</sup> eeuw ook tweebeukige woonstalhuizen in het Maasmondgebied (Rotterdam, Schiedam en Vlaardingen).

Welke betekenis aan het verschil in huisvorm vanaf de 9<sup>e</sup> eeuw moet worden gegeven, is niet duidelijk (Dijkstra 2011, 222). Mogelijk gaat het om streekgebonden tradities en weerspiegelt de huisvorm de herkomst van de kolonisten die de ontginningen in het Maasmondgebied ter hand namen. In het geval van de huizen met bootvormige kenmerken zouden de ontginners van het Zuid-Hollandse veengebied afkomstig kunnen zijn uit het rivierengebied en mogelijk de zuidelijke zandgronden (Tump 2004, 72). Tegelijk valt op, dat de min of meer 'gebogen' driebeukige huisvormen aanmerkelijk groter zijn dan de huizen met 'rechte' wanden en 'rechte' rijen gebintstijlen (Afb. 45, inzet). Het is moeilijk voor te stellen dat hier, naast de 'herkomst' van het huistype, op zijn minst niet ook een functioneel of sociaal-economisch aspect tot uitdrukking komt in de gekozen vorm van het woon-stalhuis.

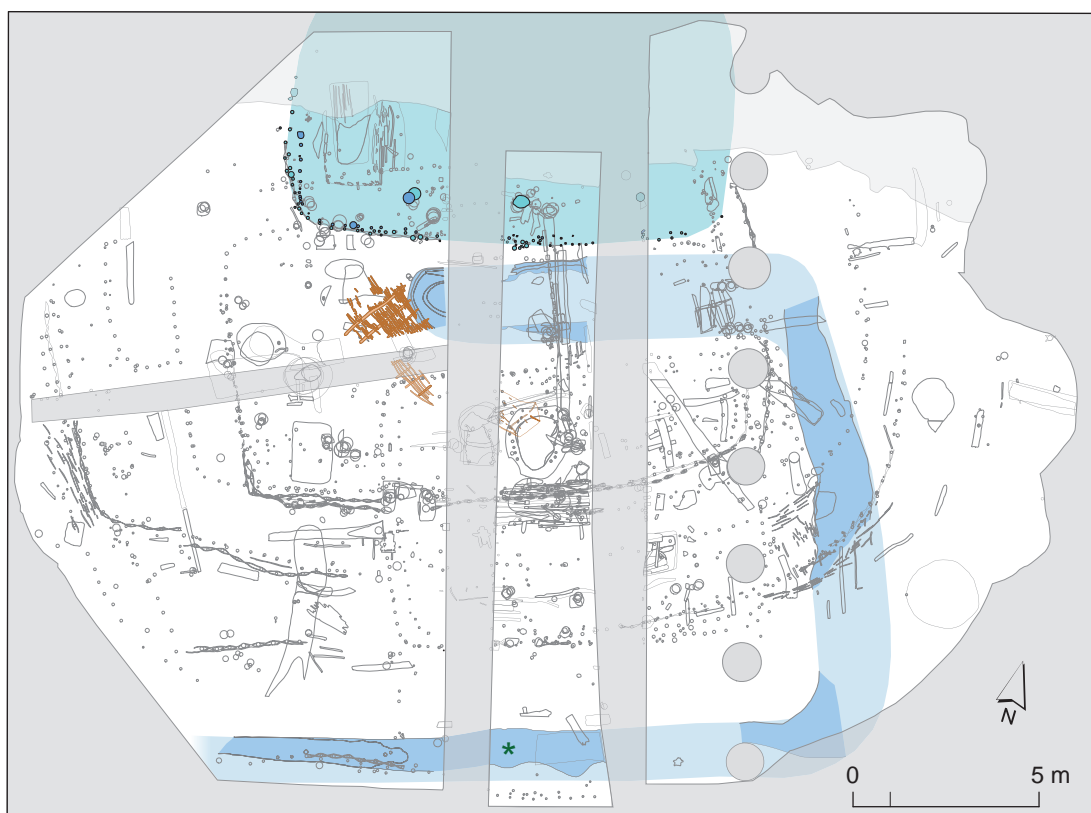
De tweebeukige woonstalhuizen zijn tot in de 8<sup>e</sup>-9<sup>e</sup> eeuw bekend uit Kennemerland en waarschijnlijk ook uit de Rijnstreek. Ook de ringwalburg van Oost-Souburg herbergde het tweebeukige woon-stalhuis (10<sup>e</sup> eeuw). Maar het is nog te vroeg om de ontwikkelingen te herkennen en typen te onderkennen (Dijkstra 2011, 208-210).

In dit verband is het opmerkelijk dat het tweebeukige woon-stalhuis van Rotterdam Markthal de opvolger is van een (serie) driebeukige voorganger(s). Het ligt niet voor de hand om de verklaring voor de wijziging in het huistype te zoeken in nieuwkomers met andere ideeën met betrekking de huisvorm. Evenmin lijkt een veranderde economie, en daarmee een andere functie van het gebouw, een verklaring te zijn. Immers, de grootte van het gebouw wijkt niet of nauwelijks af van zijn voorganger. Ook de indeling in stal en woon-werkdeel (met opslag) is identiek, evenals de grootte van de genoemde delen. Het zelfde geldt voor de ligging van de haarden en de ovens. Wellicht is in het geval van Rotterdam Markthal de overstap van een driebeukige naar een tweebeukige constructie alleen maar ingegeven door overwegingen van stabiliteit. Mogelijk is een tweebeukige opzet beter bestand tegen de voortdurende zetting van de oudere en recent opgebrachte terplagen.


## 5.6 Erven en overige sporen

Binnen put 4 zijn de erven aangetroffen die behoorden bij de terpen 1A-B en 2A-B. Terp en erf liggen steeds naast elkaar op de oeverzone van de Rotte. Tijdens de bewoning van terp 1A-B lagen de bijbehorende erven ten zuiden van de terp; tijdens de bewoning van terp 2A-B bevonden de erven zich aan de noordzijde van de terpen. Terpen 3A-B zijn dermate groot dat ze bijna de gehele oppervlakte van put 4 beslaan (Afb. 24-25). De eventuele afzonderlijke erven van deze terpen zullen zich dan ook buiten de onderzoekspuut hebben bevonden.

Hieronder worden allereerst de erven beschreven; de beschreven sporen van terpen 3A en B zijn gedocumenteerd op de terpfanken die zich binnen put 4 bevonden. Vervolgens worden de sporen beschreven die niet aan één specifieke terpfase zijn toe te wijzen.

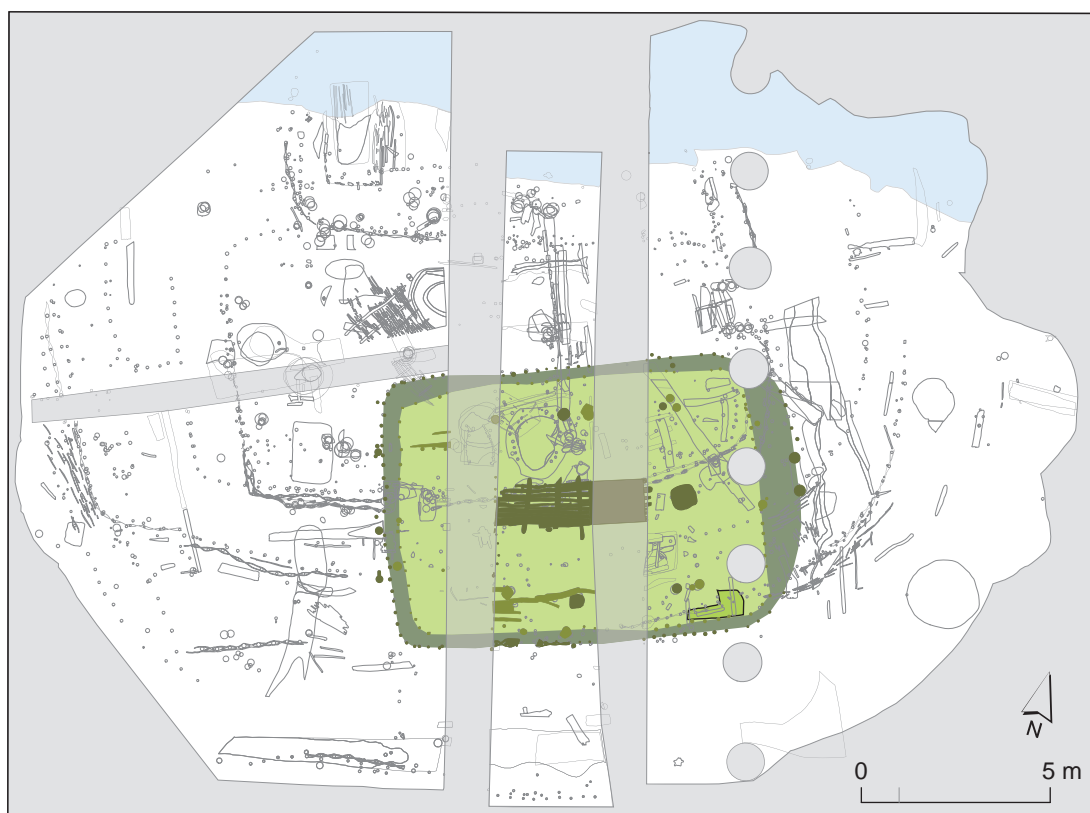


Afb. 46. Put 4 met sporen uit de 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw, huizen 1A en 1B, de erfsloot van fase 1A en het liggende vlechtwerk. Schaal 1:100.

- |   |                                    |   |                     |   |   |
|---|------------------------------------|---|---------------------|---|---|
| — | damwand                            | ● | bewoning fase 1A    |  | vlechtwerk  |
| ■ | niet opgegraven/<br>profiel dammen | ● | bewoning fase 1B    | *   | locatie monsternamen<br>ten behoeve van<br>botanische analyse<br>(monsternummer<br>75868) |
| ■ | erosie                             | ■ | contour huis 1A     |   |   |
|   |                                    | ■ | waargenomen sloot   |   |   |
|   |                                    | ■ | reconstructie sloot |   |   |



Afb. 47. Het liggende vlechtwerk wordt ingemeten. Het bestaat uit essenhouten staken waaromheen twijgen van es, els en hazelaar gevlochten zijn.



Afb. 48. Put 4 met sporen uit de 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw en de huizen 2A en 2B met de ligging van de kuil. Schaal 1:100

●	bewoning fase 2A
●	bewoning fase 2B
—	damwand
■	niet opgegraven/ profiel dammen
■	erosie
●	contour huis 1A
■	contour huis 1B
■	kuil

### 5.6.1 De erven van terp 1

#### Terp 1A

Rond het erf van terp 1A bevindt zich een sloot (Afb. 46, zie ook Afb. 51 en Kaartbijlage, laag 4). De sloot omzoomt de noord-, oost-, west- en zuidzijde van het erf. Het erf dat binnen het slotenstelsel gelegen is, wordt gevormd door een circa 10 cm dikke laag opgebrachte humeuze klei.

#### Terp 1B

Gedurende de bewoning van terp 1A slibt de sloot dicht met natuurlijk sediment. Tijdens de aanleg en bewoning van terp 1B raakt de voormalige sloot opgevuld met mest. Het mestpakket gaat naar het zuiden toe over in een humeuze, vlekkerige kleilaag die zich uitstrekt over het gehele erf van terp 1B (Kaartbijlage, laag 8).

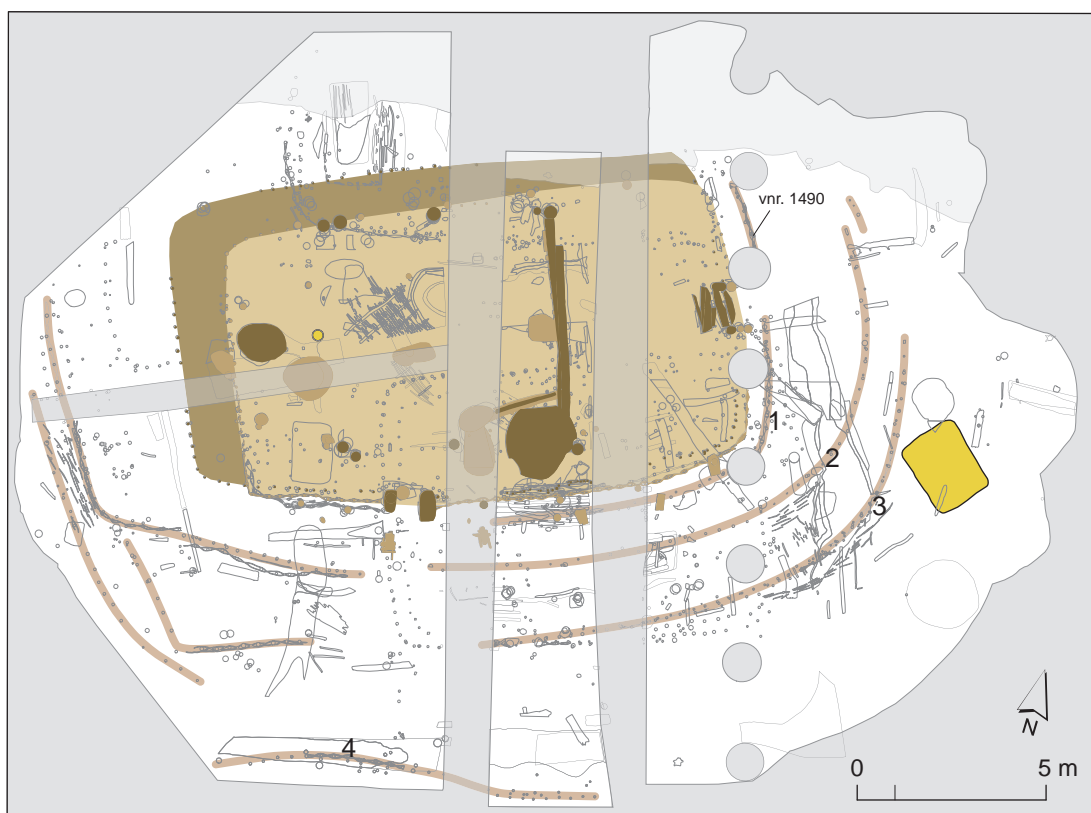
Tussen de voormalige sloot en het erf ligt een groot stuk vlechtwerk in de mestige lagen (Afb. 46 en 47). Het vlechtwerk bestaat uit essenhouten staken van 3 tot 6 cm dik waaromheen 1 tot 2 cm dikke twijgen van es, els en hazelaar gevlochten zijn. Het stuk vlechtwerk is 5,90 m lang en 2,08 m hoog. De hoogte van 2,08 m sluit uit dat het gaat om de resten van een buitenwand van een huis. Het zou ook kunnen gaan om resten van een binnenwand. Het kan echter ook gaan om een 'los' vlechtwerkscherm dat dienst deed als mat of grondversteving.

### 5.6.2 De erven van terp 2

#### Terp 2A

Terp 2A wordt opgeworpen over het erf van de voorgaande bewoningsfase; het erf van





Afb. 49. Put 4 met sporen uit de 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw, huizen 3A en 3B met de ligging van de kuilen en de grondkeringen. Schaal 1:100. Monster dendrochronologie: vondstnummer 1490.

- bewoning fase 3B
- contour huis 3A
- contour huis 3B
- damwand
- niet opgegraven/profiel dammen
- grondkeringen
- erosie
- ◆ kuil fase 3A/B
- kuil fase 3B

terp 2A bevindt zich ten noorden daarvan, op de resten van de voorgaande terp, terp 1B. Rond huis 2A accumuleert een 10 tot 20 cm dik pakket dat merendeels bestaat uit mest. Naar het noorden toe gaat dit pakket geleidelijk over in de humeuze, vlekkerige klei die het oppervlak van het erf vormt (Kaartbijlage, laag 10, zie ook Afb. 24-25).

Net binnen de resten van de huiswand van huis 2A ligt in het zuidoosten een L-vormig spoor (1,50 bij 0,75 m) (Afb. 48); het is een spoor waarvan de diepte niet is bepaald, waardoor de aard ervan onduidelijk is.

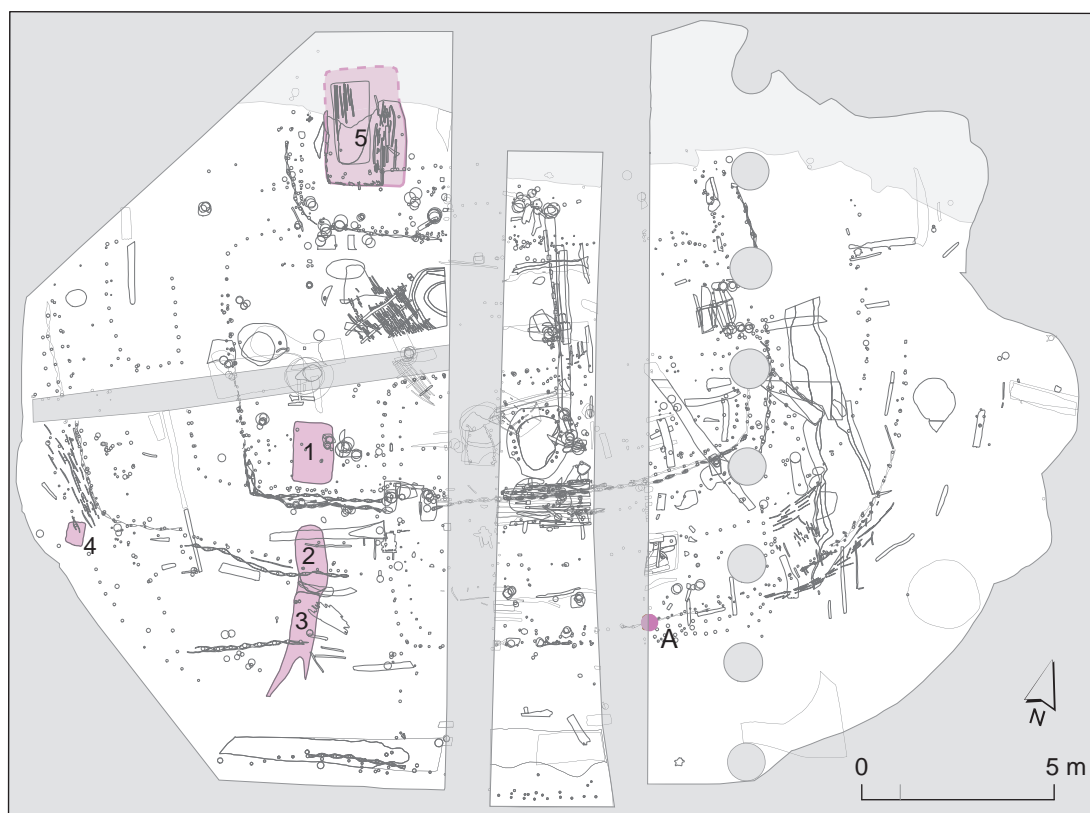
#### Terp 2B

Voor het erf van terp 2B wordt het erf van terp 2A opgehoogd met een maximaal 18 cm dikke kleilaag (16). Evenals bij huis 2A is deze laag vlak rond het huis sterk mestig van aard (20), en gaat hij in noordelijke richting geleidelijk over in de vlekkerige, mestige klei (Kaartbijlage, laag 21).

#### 5.6.3 De erven van terp 3

##### Terp 3B

Bij de aanleg van terp 3B worden in de terpflank grondkeringen opgenomen, bestaande uit drie tot vier stroken vlechtwerk (Afb. 53). De kleipakketten van de terp zijn aan weerszijden tegen het vlechtwerk aan gestort (Kaartbijlage, profiel DD', laag 35). Van het meest zuidelijk gelegen vlechtwerk (4) kon niet worden bepaald of dit ook een grondkering betrof of dat het hier ging om een omheining rond de terp.



Afb. 50. Put 4 met sporen uit de 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw en de ligging van de sporen van voor of tijdens fase 1. Schaal 1:100

—	damwand	●	paal A
■	niet opgegraven/ profiel dammen	■	kuilen
■	erosie		

In de huisvloer van huis 3B bevindt zich ten noordoosten van de haardplaatsen een kuiltje, gevuld met humeuze klei (Afb. 49). De functie van het kuiltje is onbekend.

In de zuidoosthoek van terp 3A of B is een rechthoekige kuil aangetroffen van 2,08 m bij 1,60 m (Afb. 49). De diepte van de kuil bedraagt maximaal 40 cm; de vulling bestaat uit bruin-grijze humeuze klei met wat mosselschelpen en fijne houtresten. De functie van de kuil is onduidelijk.

#### 5.6.4 Overige sporen

Op de diepste niveaus van de opgravingsput zijn zes sporen aangetroffen die zich aftekenden in de natuurlijke ondergrond, de oeverafzettingen van de Rotte. De sporen zijn waarschijnlijk voorafgaand aan of tijdens de aanleg van terp 1A en/of 1B ontstaan.

In het zuidwesten van put 4 zijn vier kuilen aangetroffen die zijn ingegraven in de natuurlijke ondergrond (Afb. 50, nrs. 1-4). De kuilen worden afgedekt door de lagen van terp 2A en behoren zodoende bij terp 1A en/of 1B, maar het is niet uitgesloten dat ze al voor die tijd aanwezig waren.

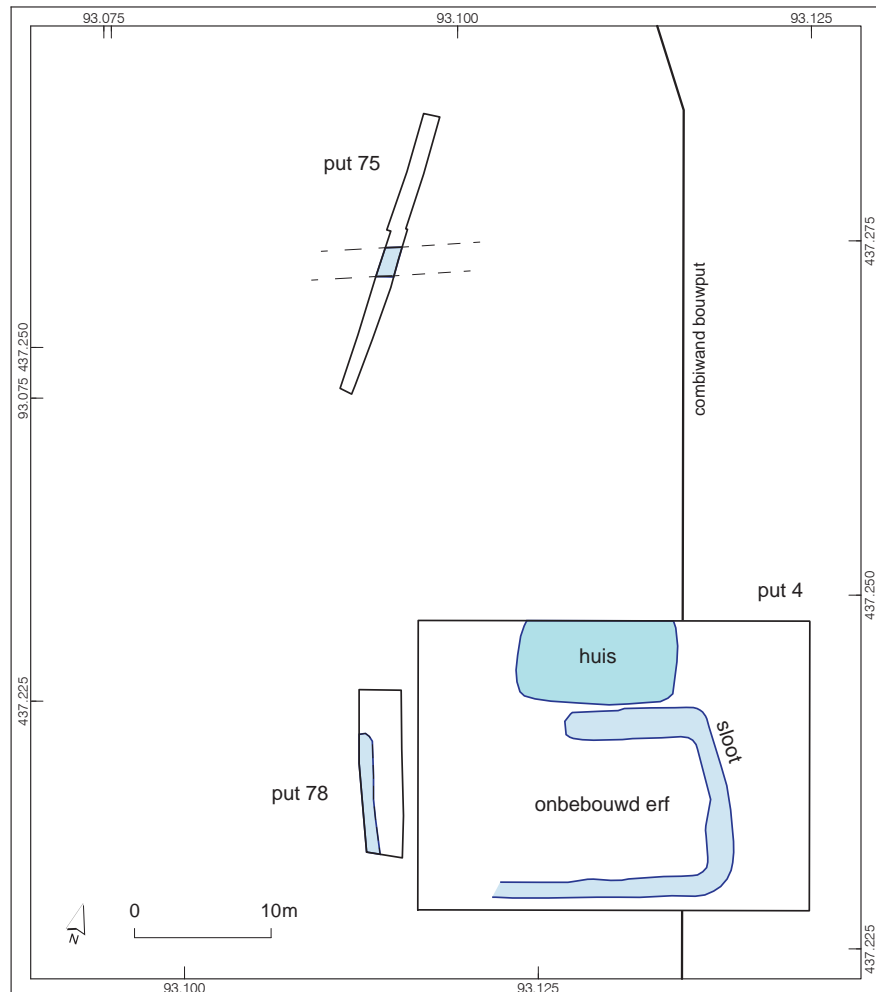
Een rechthoekige kuil (Afb. 50, nr. 5), met een vulling van takken en mestige klei met plantenresten werd aangetroffen na het weggraven van de resten van terpen 1A-B. De kuil is circa 40 cm diep en meet aan de bovenzijde 3,40 m bij 2,20 m. Aangezien niet is waargenomen vanuit welk niveau de kuil is ingegraven kan het spoor niet aan een specifieke fase toegewezen worden. De kuil kan voorafgaand aan terp 1A zijn gegraven, maar het spoor kan ook onderdeel uitgemaakt hebben van terp en huis 1A.

Paal A (Afb. 50) dateert van vóór de aanleg van erf 1A, aangezien de paal door het erf afgedekt wordt.

## 5.7 Sporen uit putten 75 en 78

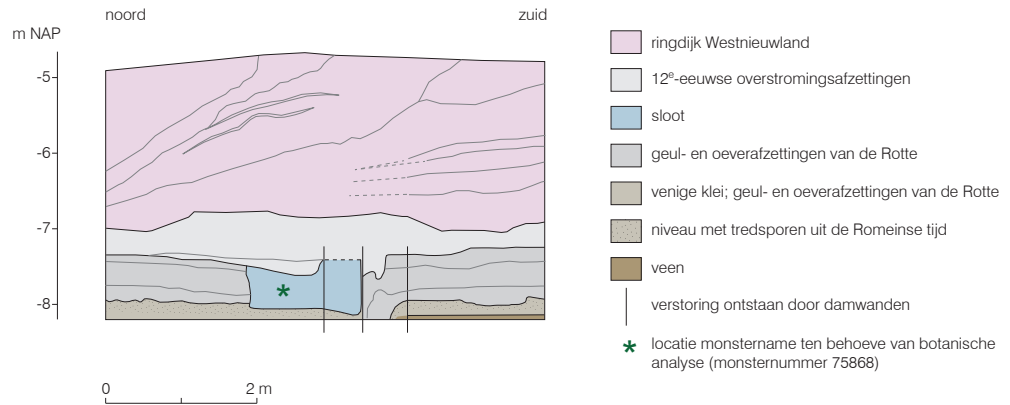
### 5.7.1 Sloop

In put 75 (Afb. 51) is een oost-west georiënteerde sloot aangesneden. De 1,50 m brede sloot is ingegraven in de oeverafzettingen van de Rotte en wordt erosief afgedekt door de overstromingsafzettingen uit de 12<sup>e</sup> eeuw (Afb. 52). De bodem bevindt zich op circa 7,50 m - NAP. Het resterende deel van de sloot is circa 50 cm diep; de vulling bestaat uit gelamineerde siltige klei met humeuze spoelbandjes. De sloot is op te vatten als een ontginnings-verkavelingssloop uit de periode van de nederzetting Rotta.

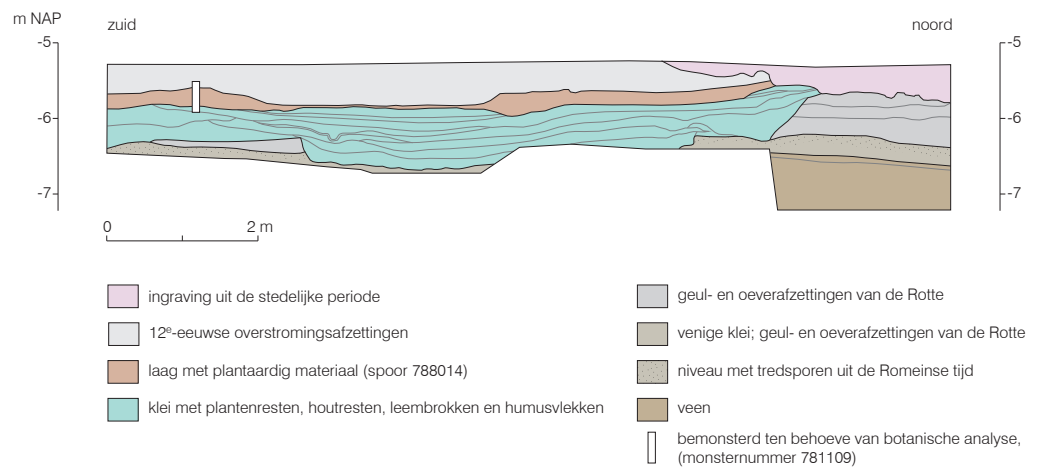


Afb. 51. Putten 75 en 78 met de daarin aangetroffen sporen. Tevens is put 4 aangegeven met daarin drie elementen van de bewoning gedurende periode 1A: het huis, het onbebouwde erf en de sloot daaromheen.

De botanische resten (Bijlage 2) wijzen op schoon en zoet water dat hoogstens heel licht brak kan zijn geweest. De vele aangetroffen oeverplanten bevestigen de interpretatie van dit spoor als sloot. Opmerkelijk is het voorkomen van veel hoogveenplanten, wat wijst op 'contact' met het omliggende hoogveengebied. De aanwezigheid van emmer en lijnzaad duidt op bewoning, mogelijk de nederzetting Rotterdam Markthal.



Afb. 52. De oost-west georiënteerde sloot uit put 75, ingegraven in de oeverafzettingen van de Rotte.



Afb. 53. Het westprofiel van put 78 met de ingraving.

### 5.7.2 Erfsloot

In de westwand van put 78 is een ingraving waargenomen in de oeverafzettingen van de Rotte (Afb. 51 en 53). De totale lengte kon niet worden bepaald aangezien de zuidelijke begrenzing niet is waargenomen. Het niveau van de insteek is niet zichtbaar als gevolg van de erosie van de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingen. De ingraving is gevuld met lagen klei met plantenresten, houtresten, leembrokken en humusvlekken. Het bovenste pakket bestaat uit een laag puur plantaardig materiaal, waarin klastische elementen lijken te ontbreken. In het vlak liet de ingraving zich niet herkennen; het verloop van de ingraving is gereconstrueerd aan de hand van het noordzuid- en het noordoostprofiel.

Het onderzochte plantaardige materiaal (Brinkkemper, Bijlage 2) wijst op een milieu met schoon en voedselarm water. Planten van het hoogveen ontbreken en oeverplanten zijn niet veelvuldig aangetroffen. Resten van emmer, graan en vijg wijzen op een nederzettingcontext.

Gelet op de stratigrafische positie van het grondspoor en de samenhang, in lay-out, met de sloot om het onbebouwde erf 1A, wordt het besproken grondspoor gezien als een onderdeel daarvan. De vulling van de sloot past bij de waarnemingen die elders zijn gedaan: een op natuurlijke wijze dichtgeslibde basis en een antropogene vulling van de top.

## 6 Landschap en voedsel economie

---

### 6.1 Locatie Rotterdam Markthal

Het beeld van de nederzetting Rotta en het omringende landschap is eerder geschetst (Guiran en van Trierum 2011). Het gaat om een lintbebouwing op de smalle, kleiige oeverzones langs de Rotte. Achter de kleiige oevers strekt zich een open landschap uit, bestaande uit een veen- en klei-op-veengebied. Vanuit de nederzetting werd het achterland ontwaterd en ontgonnen.

Met Rotterdam Markthal is het bestaande beeld van het landschap en de wijze waarop de mens het benutte, aangescherpt en verdiept. Hieraan heeft het zoölogisch onderzoek (Esser, Rijkelijkhuizen en Beerenhout, Bijlage 1) en het botanisch onderzoek (Brinkkemper, Bijlage 2) in belangrijke mate bijgedragen.

#### *Landschap*

De bewoners van de opgegraven terpen vestigden zich rond 950 na Chr. in een zeer open landschap, zonder nabije bebossing. Het betrof een nog tamelijk onontgonnen gebied, dat geleidelijk aan steeds meer voor agrarische exploitatie werd ingericht. Het landschap werd ontwaterd en ontgonnen door het graven van sloten. Hierdoor veranderde het landschap en gedurende de bewoning, die tot circa 1050/60 duurde, neemt de aanwezigheid van hoogveenindicatoren af.

De bewoning moet hebben plaatsgevonden in een milieu van zoet water. Het vrijwel ontbreken van indicatoren voor zout of brak water geeft dat duidelijk aan. Wel zal van enige getijdeninvloed sprake zijn geweest. Pas in de laatste bewoningsfase (terp 3B), en dan nog slechts in twee van de vier monsters, is de in brak water groeiende gesteelde zannichellia aangetroffen. Verdere aanwijzingen voor een toenemende zee-invloed ontbreken volledig, en ook vernatting komt niet naar voren uit de monsters; het aantal soorten of aantal zaden van oeverplanten neemt niet toe.

#### *Akkerbouw*

De terpbewoners leefden voornamelijk van akkerbouw, tuinbouw en veeteelt; in het begin, gedurende de bewoning van terp 1, nog aangevuld met verzamelde wilde voedselgewassen (hazelnoot, hop, dauwbraam en bosbes). Tijdens de drie bewoningsfasen zijn de bedekte graansoorten gerst en emmertarwe verbouwd rond de nederzetting. Haver is aangetroffen in de resten van bewoningsfasen 2 en 3. Of het gewas gedurende de tweede fase lokaal verbouwd werd is niet vast te stellen, maar gedurende de bewoning van huis 3A lijkt dat zeker wel het geval te zijn. Lijnzaad is in alle bewoningsfasen aangetroffen, maar alleen voor de derde bewoningsfasen is er op basis van aanwezige kafresten vastgesteld dat het ook ter plaatse is verbouwd.

Rond de huizen hebben moestuinen gelegen. De tuinbouwgewassen biet, selderij en erwten zijn aangetroffen in monsters uit bewoningsfase 3B. Dergelijke gewassen zijn niet aangetroffen in de monsters van de oudere bewoningsfasen, maar de aanwezigheid van moestuinen is daarmee zeker niet uit te sluiten. Tal van ruderaal soorten zoals brandnetel en klein kruiskruid zijn in die periode aanwezig, evenals soorten die goed gedijen op hakvruchtakkers zoals zwarte nachtschade, herderstasje en vogelmuur.<sup>3</sup>

#### *Veeteelt*

De bewoners van de terpen hielden vee. Vooral runderen, maar ook varkens, schapen en geiten werden gehouden, evenals kippen en paarden. Ook zijn de resten van ganzen aangetroffen, maar of dit om tamme of wilde exemplaren gaat is niet vast te stellen. De kippen (en ganzen) die zijn aangetroffen zullen niet alleen voor het vlees, maar ook voor de eieren gehouden zijn.

De runderen werden voor verschillende doeleinden gehouden, maar de nadruk lijkt te liggen op vleesproductie. Het merendeel van de dieren is vóór het vierde levensjaar geslacht, en de overige dieren zijn niet veel ouder geworden. Indien het leveren van melk of trekkracht belangrijker was geweest, had men meer dieren (aanzienlijk) ouder dan vier jaar laten worden.

De varkens zijn alleen gefokt voor het vlees; ze zijn geslacht op hun optimale slachtleeftijd ten opzichte van het slachtseizoen: wanneer ze bijna één óf bijna twee jaar oud waren. Op basis van skeletresten is het moeilijk om onderscheid te maken tussen schapen en geiten. Er zijn twee hoornpitten aangetroffen die duidelijk afkomstig zijn van geiten, ook is er een pluk geitenhaar aangetroffen, vermoedelijk van een langharig geitenras. Een middenhandsbeen kon aan een schaap toegekend worden. De overige resten zijn niet nader gespecificeerd en worden als schaap/geit beschreven. De leeftijdsopbouw van deze categorie geeft aan dat een derde deel niet ouder is geworden dan één jaar, en dat ongeveer de helft een leeftijd boven de 3,5 jaar heeft bereikt. Dit duidt met betrekking tot schapen op een veehouderij die gericht is op het leveren van vlees en wol. Ook voor de geiten kunnen vlees en vacht de hoofdzaak geweest zijn, maar melkproductie is ook niet uitgesloten.

In de loop van de tijd lijkt het aandeel schaap/geit af te nemen en het aandeel rund licht toe te nemen. Deze verschuiving in de veestapel kan mogelijk verklaard worden vanuit het veranderende landschap. Door de voortgaande ontginningen verdwenen de hoogveengebieden en daarmee de natuurlijke weidegronden van schaap/geit. Een andere verklaring van de teruggang van schaap/geit - namelijk dat in een nat(ter) wordend milieu de gevoeligheid van deze dieren voor de daar goed gedijende leverbotparasiet zijn tol zou eisen - lijkt niet op te gaan. Van vernatting tijdens de bewoning is immers geen sprake.

Het beeld dat uit de dierlijke resten naar voren komt is dat van een vleesvoorziening die nagenoeg geheel op agrarische leest geschoeid is. Wild is in de zoölogische resten nagenoeg niet vertegenwoordigd en vis slechts in zeer beperkte mate. De visconsumptie betrof zowel zoetwatervis (aangetroffen in de vorm van een karperachtige), als zeevis (schol), waarschijnlijk afkomstig van de kustvisserij.<sup>4</sup>

## 6.2 Vergelijking met overige Rotta-vindplaatsen

De landschappelijke ligging van de verschillende Rotta-sites is eenduidig: lintbebouwing van individuele (opgehoogde) erven langs de kleiige oever van de Rotte temidden van een zeer open landschap bestaande uit klei-op-veen- en veengebieden. Rotterdam Markthal laat duidelijk het gevolg zien van de voortgaande ontginning op het landschap, namelijk een reductie van de hoogveengebieden. De landbouwgewassen die zijn aangetroffen bij Rotterdam Markthal waren eveneens aanwezig in de andere vindplaatsen. Alleen het aandeel lijnzaad is bij Rotterdam Markthal in vergelijking zeer gering, terwijl dat van emmertarwe juist hoog is.

In de zoölogische resten van Rotterdam Markthal lijkt zich, zoals hierboven beschreven, de ontwikkeling af te tekenen van een lichte toename van rund tegen een afname van schaap/geit. Er zijn vier Rotta-sites beschikbaar om deze trend te toetsen. Het gaat om Blaak (10<sup>e</sup> eeuw), City Building (circa 1050 en ouder), De Hofdame (circa 1030-1080) en Laurenschhof (11<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw), die wat datering betreft min of meer gelijk zijn aan respectievelijk Markthal 1, 2 en 3 (Tabel 2a). Wat opvalt is de vergelijkbare verhouding in de samenstelling van de veestapel bij Markthal fase 3 en De Hofdame. De vraag is echter of de cijfers van tabel 2a de hierboven genoemde ontwikkeling ondersteunen. De data

Tabel 2a. De percentuele verhouding tussen de resten van rund, schaap/geit en varken op de verschillende nederzettinglocaties per bewoningsfase. Tussen haakjes staan de aantallen vermeld. (Bron: Esser, Rijkelijkhuizen en Beerenhout).

	<i>Blaak</i>	<i>Markthal fase 1</i>	<i>Markthal fase 2</i>	<i>City Building fase 1</i>	<i>City Building fase 2-3</i>	<i>Markthal fase 3</i>	<i>De Hofdame</i>	<i>Laurenschhof</i>
<b>Soort</b>	<b>10<sup>e</sup> eeuw</b>	<b>950-970</b>	<b>970-995</b>	<b>ca. 1000</b>	<b>ca. 1025</b>	<b>995-1050/60</b>	<b>ca. 1030-1080</b>	<b>11<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw</b>
Rund	% (N=34) 55,9 (19)	% (N=63) 60,3 (38)	% (N=132) 60,6 (80)	% (N=45) 40,0 (18)	% (N=55) 54,5 (30)	% (N=257) 61,9 (159)	% (N=179) 69,8 (125)	% (N=38) 47,4 (18)
Schaap/Geit	41,2 (14)	15,9 (10)	22,0 (29)	60,0 (27)	27,3 (15)	15,2 (39)	11,2 (20)	28,9 (11)
Varken	2,9 (1)	23,8 (15)	17,4 (3)	0,0 (0)	18,2 (10)	23,0 (59)	19,0 (34)	23,7 (9)

geven geen eenduidig beeld, mogelijk spelen de kleine aantallen hierbij een rol, evenals het gering aantal onderzochte complexen.

Wanneer de genoemde vindplaatsen geclusterd worden in een groep vóór en een groep ná 1000 na Chr. (Tabel 2b), dan valt op dat het aandeel rund toeneemt van 56,6% naar 62,9% en dat van schaap/geit afneemt van 29,2% naar 16,1%. Op deze manier lijken de gegevens van Rotterdam Markthal aan te sluiten bij de trend van de gehele nederzetting Rotta.

Tabel 2b. De procentuele verhouding tussen de resten van rund, schaap/geit en varken in nederzettingen vóór 1000 (Blaak t/m City Building fase 1) en ná 1000 (de overige nederzettingen) uit Tabel 2a.

Soort	Rotta, nederzettingen vóór 1000		Rotta, nederzettingen ná 1000	
	%	N	%	N
Rund	56,6	155	62,9	333
Schaap/Geit	29,2	80	16,1	85
Varken	14,2	39	21,0	111
<b>Totaal</b>	<b>100</b>	<b>274</b>	<b>100</b>	<b>529</b>





## 7 Dateringen

---

Met medewerking van O. Brinkkemper (RCE), E.J. Bult en S. van Daalen (BAAC).

### 7.1 Algemeen

Voor de datering van de bewoning en de onderscheiden bewoningsfasen van Rotterdam Markthal zijn verschillende methodes benut, waarvan de resultaten hieronder volgen. Het meest nauwkeurig zijn de dateringen die tot stand kwamen aan de hand van de dendrochronologie en (soms) de <sup>14</sup>C-dateringen, evenals de dateringen op basis van typologische en technologische kenmerken van het aardewerk. De zó verkregen inzichten worden aan het einde van het voorliggende hoofdstuk met elkaar geconfronteerd, hetgeen in combinatie met de stratigrafie en de gebruiksduur van huizen, tot een finale datering van de prestedelijke nederzetting Rotterdam Markthal leidt.

### 7.2 Stratigrafie

De terpophogingen met de resten van zes huizen bevonden zich op de top van de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (voorheen Afzettingen van Duinkerke I-II/Tiel I-II). In de basis van het Laagpakket van Walcheren zijn ter plaatse van het onderzoeksterrein sporen en vondsten uit de Romeinse tijd aangetroffen. De ophogingen werden afgedekt door het Laagpakket van Walcheren (voorheen Afzettingen van Duinkerke III/Tiel III); in de omgeving van het onderzoeksgebied betrof het afzettingen die op historische gronden gedateerd kunnen worden in de periode ná het tweede kwart of derde kwart van de 12<sup>e</sup> eeuw (zie paragraaf 3.3) en vóór de aanleg van de dam in de Rotte omstreeks 1270 (Carmiggelt en Guiran 1997b). De bovenstaande gegevens dateren de bewoning van Rotterdam Markthal ná de Romeinse tijd en vóór circa 1270.

Voor de relatieve chronologie is van belang dat de zes huizen stratigrafisch van elkaar waren gescheiden en elkaar dus in de tijd opvolgden (zie paragraaf 5.2).

### 7.3 Dendrochronologie

Voor het dendrochronologisch onderzoek bleek essen- en iepenhout van drie huisplattegronden geschikt. Het betrof huis 2A (drie iepen monsters), huis 2B (zes essen monsters en één iepen monster) en huis 3B, inclusief de bijbehorende grondkeringen (twaalf essen monsters). Het dendrochronologisch onderzoek is uitgevoerd door S. van Daalen (BAAC).

#### *Iepen van huisplattegrond 2A en 2B*

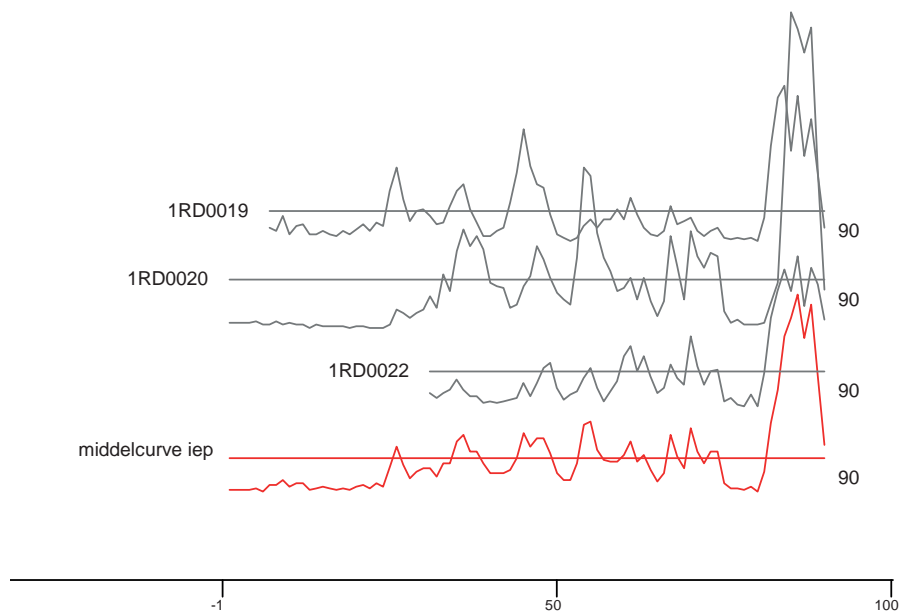
Het dendrochronologisch onderzoek aan de vier iepen monsters heeft niet geleid tot een absolute datering. De synchronisatie tussen de vondstnummers 1928, 1837 (beide huis 2A, zie voor de ligging Afb. 32) en vondstnummer 2091 (huis 2B, zie voor de ligging Afb. 33) gaf een 90 jaar lange middelcurve (Afb. 54a), maar bruikbaar referentiemateriaal voor een datering ontbrak (Van Daalen 2012a). Uit de synchronisatie bleek dat de drie genoemde iepen in het zelfde jaar waren gekapt; een goede verklaring hiervoor is het gebruik van een onderdeel van huis 2A voor huis 2B (zie onder).

#### *Essen van huisplattegrond 2B*

De essen monsters waren afkomstig van kleine, ronde paaltjes. Bij alle monsters met een wankant (bast) bleek dat het hout gedurende het groeiseizoen was gekapt, waarschijnlijk aan het begin ervan. Uit de synchronisatie tussen de vondstnummers 1484, 1944 en 1966 (zie voor de ligging Afb. 33) is een 61 jaar lange middelcurve samengesteld (Afb. 54b). Hierbij valt op dat niet alle metingen in hetzelfde jaar eindigen. Voor vondstnummer 1484 was dit te verwachten, aangezien op het monster geen wankant is aangetroffen. Het verschil van twee jaar tussen vondstnummer 1944 en 1966 kan duiden op een fasering of reparatie, aangezien bij beide monsters de wankant wel aanwezig is (Van Daalen 2012a),

Vondstnr.	Meting	Aantal ringen	Ø	Gebruikte ringen	Meting	Referentie	Overlap	GLK	P	T-waarde
1928	1RD0019	±132	26 cm	laatste 90	1RD0019	1RD0020	84	65,5	0,005	4,51
1837	1RD0020	90	28 cm	90	1RD0020	1RD0022	60	66,7	0,01	4,69
2026	1RD0021	±165	27 cm	eerste 109						
2091	1RD0022	60	26 cm	60	1RD0022	1RD0019	60	77,5	0,0001	6,47

Afb. 54a. Rotterdam Markthal, huis 2B. Gegevens van de iepen monsters en de statistische onderbouwing van de onderlinge dateringen (boven) en de weergave van de middelcurve en de individuele metingen (onder). De dateringen zijn relatief ten opzichte van de lengte van de middelcurve.



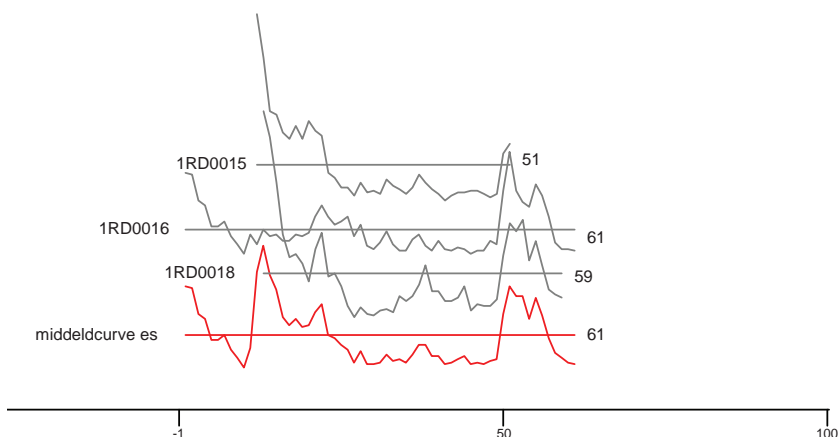
Vondstnr.	Meting	Aantal ringen	Ø	Meting	Referentie	Overlap	GLK	P	T-waarde
1516	1RD0013	62	9 cm						
1505	1RD0014	50	5,5 cm						
1484	1RD0015	40*	6 cm	1RD0015	1RD0016	40	66,3	0,04	3,82
1944	1RD0016	61	5 cm	1RD0016	1RD0018	47	71,3	0,05	4,26
1945	1RD0017	24	6 cm						
1966	1RD0018	47	5,5 cm	1RD0018	1RD0015	39	75,5	0,005	4,05

Afb. 54b. Rotterdam Markthal, huis 2B.

Gegevens van de essen monsters (\* = wankant niet aanwezig) en de statistische onderbouwing van de onderlinge dateringen (boven).

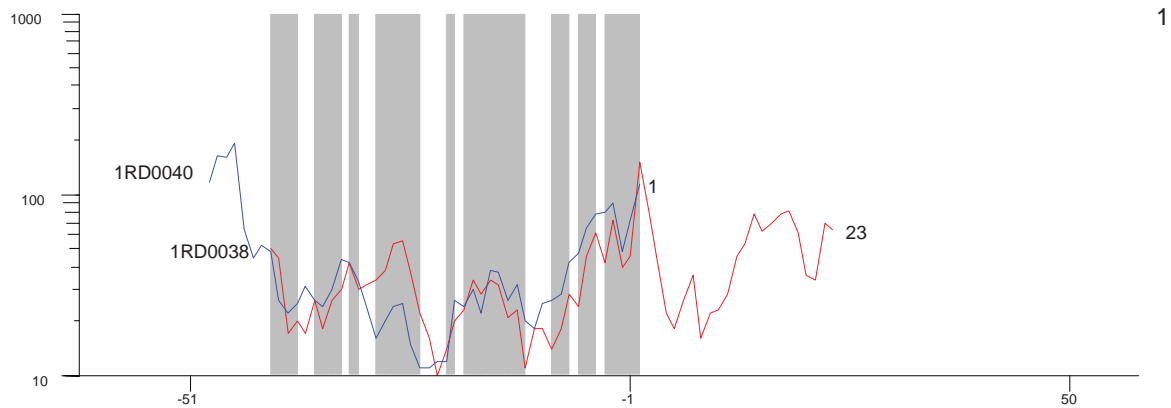
Midden: weergave van de middelcurve en de individuele metingen. De dateringen zijn relatief ten opzichte van de lengte van de middelcurve.

Onder: afgeleide <sup>14</sup>C wiggle match dateringen voor de essen metingen (\* = daadwerkelijk via <sup>14</sup>C wiggle matching gedateerd).

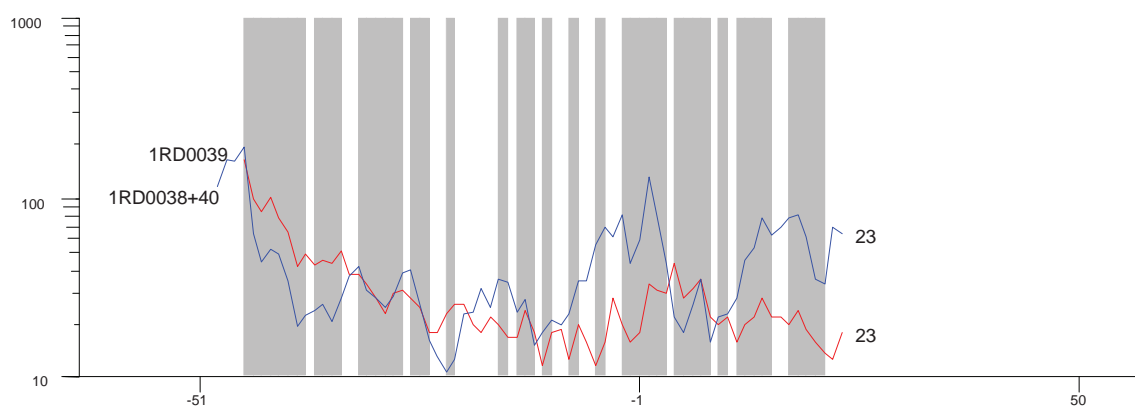


Meting	Positie t.o.v. middelcurve Vlaardingen-De Vergulde Hand-West	<sup>14</sup> C best fit (AD)	<sup>14</sup> C 2σ interval (AD)
VHW00030*	ring 127 / ring 127	1072	1051-1084
1RD0015	ring 40 / ring 47	991	970-1003
1RD0016	ring 61 / ring 57	1001	980-1013
1RD0018	ring 47 / ring 55	999	978-1011

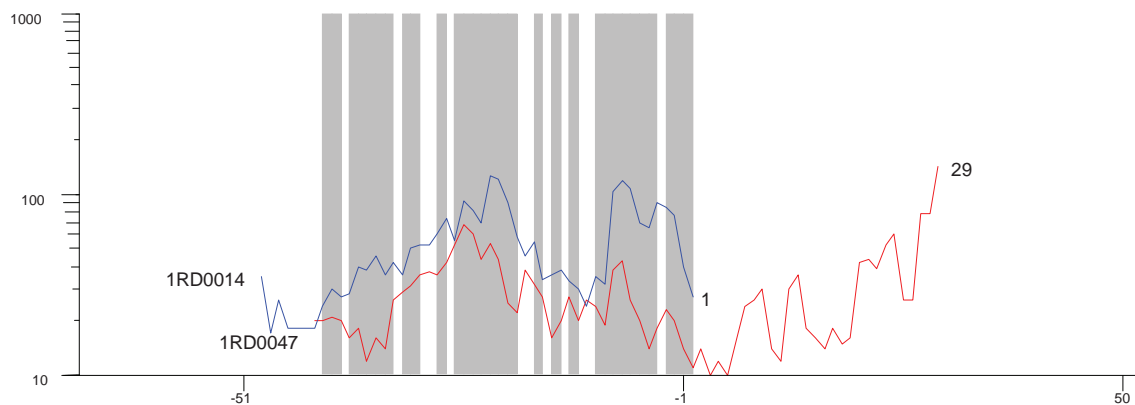
Vondstnr.	Meting	Aantal ringen	Meting	Referentie	Relatieve datering	Overlap	GLK	P	T-waarde	Middelcurve
470	1RD0037	45*								
587	1RD0038	65*	1RD0038	1RD0040**	23	43	69,8	0,01	5,58	1RD0038+40
616	1RD0039	69*								
627	1RD0040	50*								
631	1RD0041	40*	1RD0038+40	1RD0039	23	69	65,2	0,04	5,03	1RD0039+40
859	1RD0042	109*								
868	1RD0043	53*								
873	1RD0044	98*								
1174	1RD0045	61*								
1489	1RD0046	58*								
1490	1RD0047	72*	1RD0047	1RD0014	29	44	72,7	0,005	4,45	1RD0014+47
1491	1RD0048	109*								



1



2



3

Afb. 54c. Rotterdam Markthal, huis 3B. Boven: gegevens van de essen monsters en de statistische onderbouwing van de onderlinge dateringen (\* = wankant aanwezig; \*\* = de relatieve datering van 1RD0040 is 1 in dit geval).

Onder: de grafische weergave van de onderlinge synchronisaties van de metingen 1RD0038, 1RD0039 en 1RD0040 (1 en 2), alsmede de weergave van de synchronisatie van de meting 1RD0047 (grondkering huis 3B) en 1RD0014 (paal huis 2B) (3).

Voor het dateren van de middelcurve zijn verscheidene datasets gebruikt. De middelcurve is vergeleken met een reeks referentiecurven voor eik, met individuele metingen voor eik voor de periode 500-1300 en met metingen van individuele essen. De middelcurve is voorts door M. Domíngues Delmàs (Stichting RING) vergeleken met het bij Stichting RING aanwezige essen-referentiemateriaal. De middelcurve van Rotterdam Markthal huis 2B kon gesynchroniseerd worden met een (essen) middelcurve voor de opgraving Vlaardingen-De Vergulde Hand-West (RING project 2009081). Eén van de metingen in de Vlaardingse middelcurve is door middel van <sup>14</sup>C *wigglematching* gedateerd. Hierdoor kunnen de metingen van Rotterdam Markthal ook globaal gedateerd worden (Afb. 54b, onder), met als uitkomst (bij 2 sigma) voor de buitenste ring van een wandpaal (vondstnummer 1944) van huis 2B: tussen 980 en 1013 (*best fit* <sup>14</sup>C: 1001).

#### *Essen van huisplattegrond 3B*

De essen monsters zijn afkomstig van huis 3B en de grondkeringen die in de ophogingen van terp 3B zijn aangetroffen.

Drie metingen van de monsters van een aantal wandstaken van huis 3B (vondstnummers 587, 627 en 631; zie voor de ligging Afb. 38) konden gesynchroniseerd worden (Van Daalen 2012b). De synchronisatie laat een faseverschil zien, waarbij vondstnummer 627 22 jaar eerder is gekapt dan de andere twee monsters (Afb. 55, 1 en 2). De meting van het monster van een paal (vondstnummer 1490) uit grondkering 1 (zie voor de ligging Afb. 49) was te synchroniseren met huis 2B. Tussen de kap van het bouwhout van huis 2B en het hout van de grondkering van terp 3B zit een verschil van 28 jaar (Afb. 55, 3). Geen van de metingen was absoluut te dateren, omdat het referentiemateriaal daarvoor ontbrak.

#### *Interpretatie*

Wanneer wordt aangenomen dat het hout na de kap direct werd toegepast in de constructies, dan geeft het dendrochronologisch onderzoek aan dat grondkering 1 van terp 3B 28 jaar ná de bouw van huis 2B is aangelegd. En indien de bouw van huis 3B aansluitend plaatsvond op de realisatie van de grondkering/ophoging, dan zal huis 3B 28 jaar ná huis 2B zijn gebouwd, in de periode 1008-1041 (980 plus 28 jaar en 1013 plus 28 jaar).

Opmerkelijk is de 22 jaar oudere kapdatum van één van de wandstaken van huis 3B. Kennelijk is in de vlechtwerkwand van 3B secundair hout gebruikt. Het is echter niet geheel uit te sluiten dat het genoemde hout mogelijk afkomstig zou kunnen zijn van het gesloopte huis 3A; huis 3A zou in dit geval zes jaar (28 jaar minus 22 jaar) ná 2B zijn opgetrokken, in de periode 986-1019 (980 plus 6 jaar en 1013 plus 6 jaar).

Het onderzoek aan de iepen monsters van twee gebintstijlen van huis 2A liet zien dat zij in het zelfde jaar waren gekapt als de deurstijl van de oostelijke ingang van huis 2B. Een goede verklaring hiervoor zou een secundair gebruik kunnen zijn van hout van huis 2A voor de bouw van huis 2B. Een zware, afgekapte en daarmee ingekorte gebintstijl van huis 2A bijvoorbeeld, zou zeer goed toegepast kunnen zijn in de toegang van huis 2B; de stijlen van de toegang reiken immers minder hoog dan de gebintstijlen van het huis.

## **7.4 <sup>14</sup>C-dateringen**

Van Rotterdam Markthal zijn vier huizen door middel van de <sup>14</sup>C-methode gedateerd. Met enkelvoudige AMS-metingen van steeds de buitenste ring van één houten paal is de ouderdom van de huizen 1B en 3B bepaald (Tabel 3, respectievelijk datering 14 en 1). De huizen 1A en 2A zijn gedateerd door middel van *wigglematching*, ten einde het grote bereik, juist in de 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw, van de gekalibreerde enkelvoudige <sup>14</sup>C-dateringen te verkleinen. Hiervoor zijn van huis 1A de kern en de buitenste ring van één houten paal (30 jaarringen) met AMS-dateringen in triplo gedateerd (Tabel 3, datering 15-20); van huis 2A zijn op de zelfde wijze metingen gedaan van de kern, ring 20 en de buitenste ring van één houten paal (40 jaarringen) (Tabel 3, datering 4-12). Door Maarten Blaauw (QUB) zijn de uitkomsten in BP van de genoemde monsters, met het bekende verschil in jaren, met behulp van het computerprogramma *Bwigg* (Christen 2003), langs de kalibratiecurve (IntCal04; Reimer e.a. 2004) geschoven. Voor de paal van huis 1A komt de *wigglematch*-datering van de buitenste ring uit op 900-924 cal AD (52% kans) en 952-992 cal AD (43,5% kans) (Tabel 3, datering 21); de uitkomst voor de buitenste ring van de paal van huis 2A luidt 952-959 (2,9% kans) en 969-1003 (91,9% kans) (Tabel 3, datering 13).

## 7.5 Materiële cultuur

### *Aardewerk, metaal en been*

Op grond van typologische en technologische kenmerken van het aardewerk is de bewoning van de drie onderscheiden terpen gedateerd (zie paragraaf 8.3.3). De start van de nederzetting op de eerste terpophogingen (terp 1AB) wordt ergens in het tweede kwart van de 10<sup>e</sup> eeuw geplaatst, mogelijk rond of vóór het midden van de 10<sup>e</sup> eeuw en ná in elk geval 900/910. De bewoning gaat door tot in elk geval circa 960. Terp 2AB blijkt kort in gebruik te zijn geweest. De bewoning gaat in elk geval ná circa 960 van start en duurt voort tot zeker in de late 10<sup>e</sup> eeuw. De laatste bewoningsperiode op terp 3AB begint mogelijk nog in de late 10<sup>e</sup> eeuw en loopt door tot vroeg in de tweede helft van de 11<sup>e</sup> eeuw. Met nadruk zij vermeld dat de dateringen op basis van het aardewerk geheel onafhankelijk van en voorafgaand aan de dendro- en <sup>14</sup>C-dateringen tot stand zijn gekomen.

De dateringen via parallellen voor de metalen en benen gebruiksvoorwerpen van Rotterdam Markthal (zie hoofdstuk 9 en 10) zijn als volgt samengevat:

<i>terp voorwerp</i>	<i>datering</i>	<i>literatuur</i>
3AB sintels (metaal)	9 <sup>e</sup> -10 <sup>e</sup> eeuw	Vlierman 1996; Van Holk 2001
3B sleutel (metaal)	ca.1125-1175	Hendriksen 2004
3B kruis- emailfibulae (metaal)	9 <sup>e</sup> -10 <sup>e</sup> eeuw 11 <sup>e</sup> eeuw ca. 1130-1175	Bos 2008 Hallewas en Guiran 2011 Hendriksen 2004
3B kam (been)	10 <sup>e</sup> -12 <sup>e</sup> eeuw	Ashby 2007
3B drietand (been)	midden 9 <sup>e</sup> -mogelijk 13 <sup>e</sup> eeuw	Lauwerier 1995; Van Klaveren 1995
3A kam (been)	4 <sup>e</sup> -11 <sup>e</sup> eeuw	Esser e.a. in dit rapport
2AB sintels (metaal)	9 <sup>e</sup> -13 <sup>e</sup> eeuw	Vlierman 1996; Van Holk 2001
1AB schijffibula (metaal)	9 <sup>e</sup> -11 <sup>e</sup> eeuw	Bos 2008

De dateringen sluiten aan bij de verkregen dendrochronologische en <sup>14</sup>C-dateringen van Rotterdam Markthal, maar zij leveren geen wezenlijke bijdrage aan de datering van de nederzetting. Opgemerkt zij dat de door Hendriksen opgegeven dateringen voor een vergelijkbare sleutel en een kruis-emailfibula uit de Leidse Rijn gebaseerd zijn op het stratigrafisch voorkomen van de voorwerpen in Rijn-afzettingen. De daarmee samenhangende 12<sup>e</sup>-eeuwse datering sluit echter het eerder voorkomen van dit type objecten niet uit.

## 7.6 Datering van de bewoning en de onderscheiden bewoningsfasen

Aan de hand van de uitkomsten van het dendro- en <sup>14</sup>C-onderzoek wordt hieronder de meest waarschijnlijke datering van de zes gedocumenteerde huisplattegronden gegeven en daarmee van de onderscheiden bewoningsfasen. Deze uitkomsten worden vergeleken met de dateringen op basis van het aardewerk, waarna een eindoordeel volgt met betrekking tot de datering van de nederzetting Rotterdam Markthal. De uitgangspunten hierbij zijn: de <sup>14</sup>C-dateringen liggen binnen 2 sigma en het voor de dateringen ingezette hout betreft primair gebruikt hout (tenzij anders is aangetoond, zoals bij het dendrochronologisch onderzoek).

### *De gebruikte dendro- en <sup>14</sup>C-dateringen*

Afbeelding 56 geeft (in rood) de dateringen weer van de periodes waarbinnen de kapdata van het bouwhout van de zes gedocumenteerde huizen moeten liggen (bij 2 sigma zekerheid). Wanneer er vanuit wordt gegaan dat het bouwhout direct na het kappen in de constructies werd toegepast, dan geven de dateringen ook een indicatie voor het moment waarop de huizen in gebruik werden genomen en de bewoning van start ging. De gebruikte dateringen worden hieronder kort toegelicht.

#### *Datering 1*

Datering 1 betreft een datering die gerelateerd is aan huis 3B en waarvoor een <sup>14</sup>C- en een dendro-datering zijn benut (Tabel 3, datering 1 en 2). De twee dateringen geven respectievelijk de ouderdom van de buitenste ring van een paal van huis 3B aan en de

kapdatum van een paal uit de grondkering van terp 3B (zie paragraaf 7.3). Met betrekking tot huis 3B moeten beide dateringen gelden, waarmee de start van de bouw van huis 3B zou uitkomen tussen 1008 en 1016.

#### *Datering 2*

Datering 2 heeft betrekking op huis 3A. In paragraaf 7.3 is aangegeven dat de bouw van huis 3A wellicht gerealiseerd zou kunnen zijn tussen 986 en 1019. Een andere, globale datering van de start van huis 3A wordt verkregen door deze 25 jaar (de gemiddelde gebruiksduur van een huis, zie paragraaf 15.1.1) vóór de start van huis 3B te plaatsen en wel in de periode 983-991.

#### *Datering 3*

Datering 3 betreft huis 2B. Op grond van dendrochronologische gegevens en de koppeling aan <sup>14</sup>C-uitkomsten van Vlaardingen-De Vergulde Hand-West (zie paragraaf 7.3) kan huis 2B zijn gebouwd tussen 980 en 1013 (Tabel 3, datering 3).

#### *Datering 4, 5 en 6*

De gekalibreerde <sup>14</sup>C-dateringen geven voor elk van de huizen twee intervals aan, waarbinnen een huis kan zijn gebouwd. Tussen de intervals bestaan (grote) verschillen in de kans op een juiste datering (Tabel 3, dateringen 13, 14 en 21; Afb. 56, 4-6):

2A 952-959 (2,9%) en 969-1003 (91,9%)

1B 896-922 (13,6%) en 940-1025 (81,8%)

1A 900-924 (52,0%) en 952-992 (43,5%)

#### *Datering huis 3B/bewoningsfase 3B*

Hierboven is aangegeven dat de bouw van huis 3B, en daarmee de bewoning, van start kan zijn gegaan tussen 1008 en 1016. Wanneer een huis ongeveer 25 jaar meegaat (zie paragraaf 15.5.1), dan zou de bewoning duren tot 1033-1041. Er is echter sprake van verbouw- en herstelwerkzaamheden van huis 3B (zie paragraaf 5.3.3.2), waardoor het einde van de bewoning mogelijk kan opschuiven naar, wellicht, rond het midden van de 11<sup>e</sup> eeuw (Afb. 56, datering 1). De datering sluit aan bij de datering op basis van het aardewerk: tenminste tot en met circa 1050 en mogelijk tot in het begin van het derde kwart van de 11<sup>e</sup> eeuw.

#### *Datering huis 3A/bewoningsfase 3A*

Aangegeven is dat de bouw van huis 3A mogelijk gerealiseerd zou kunnen zijn tussen 986 en 1019. Deze uitkomst past binnen een andere, meer globale datering van huis 3A, namelijk door deze 25 jaar (de gemiddelde gebruiksduur van een huis) vóór de start van huis 3B te plaatsen. De begindatering sluit aan bij de datering op basis van het aardewerk: mogelijk begint fase 3A nog in de late 10<sup>e</sup> eeuw.

Het gebruik van huis 3A en daarmee de duur van bewoningsfase 3A kan voortduren tot de bouw van huis 3B, gelegen op enig moment tussen 1008 en 1016 (Afb. 56, datering 2).

#### *Datering huis 2B/bewoningsfase 2B*

Huis 2B gebouwd kan zijn gebouwd tussen 980 en 1013 (Tabel 3, datering 3). Gelet op de bouwdatum van huis 3B (op enig moment tussen 1008 en 1016) en de daaraan voorafgaande bewoningsfase 3A, zal het gebruik van huis 2B niet veel langer hebben geduurd dan tot ergens in de jaren negentig van de 10<sup>e</sup> eeuw (Afb. 56, datering 3).

#### *Datering huizen 2A, 1B en 1A/bewoningsfasen 2A, 1B en 1A*

Uitgaande van de datering van de bouw van huis 2A zijn er, afhankelijk van de keuze van het interval met betrekking tot de datering van de bouw van huis 2A, twee varianten mogelijk voor de datering van de huizen/bewoningsfasen 2A, 1B en 1A. Elke variant geeft verschillende uitkomsten voor het begin en de duur van de bewoningsfasen (Afb. 56, datering 7-13).

#### *Variant 1*

Variant 1 gaat uit van de bouw van huis 2A in het interval 969-1003 (met 91,9% kans). Gelet op de datering van huis 2B, zou de bewoning van huis 2A geduurd kunnen hebben tot ergens in de jaren tachtig van de 10<sup>e</sup> eeuw. Wat betekent deze datering van huis 2A voor de datering van huis 1B?

Het interval 940-1025 (81,8% kans) biedt de meeste kans voor een juiste datering van de bouw van huis 1B. De bouw kan op zijn vroegst zijn begonnen in 940 en de bewoning zou doorgegaan kunnen zijn, gelet op de datering van huis 2A, op zijn vroegst tot 969. Echter, met een weliswaar veel kleinere kans (13,6%) heeft het interval 896-922 ook mogelijkheden voor een datering van huis 1B. Binnen het laatst genoemde interval kan huis 1B op zijn laatst in 922 zijn gebouwd, met als gevolg een onwaarschijnlijk lange gebruiksduur van minimaal 47 jaar (969 minus 922). Voor een dergelijke lange bewoning zijn geen archeologische argumenten voorhanden. Mede gelet op de grote kans op een juiste datering in variant 1, heeft het interval 940-1025 de voorkeur voor de datering van huis 1B. Meer precies ligt de datering voor huis 1B tussen 940 en het begin van fase 2A, op zijn vroegst in 969.

De datering van huis 1B heeft gevolgen voor de datering van huis 1A. Indien de datering van huis 1B tussen 940 en 952 zou liggen, dan valt de datering voor de bouw van huis 1A in het interval 900-924 (Afb. 56, datering 5 en 6). In deze subvariant duurt de bewoningsfase 1A en 1B samen minimaal 45 jaar (969 minus 924) (Afb. 56, datering 7).

Indien de datering van de bouw van huis 1B echter zou liggen ná 952, dan kan de datering van de bouw van huis 1A liggen op het interval 952-992 of op het traject 900-924 (Afb. 56, datering 6).

Wanneer de start van huis 1A op het interval 952-992 ligt, dan is huis 1A op zijn vroegst gebouwd in 952; de bewoningsperiode 1AB duurt dan minimaal 17 jaar (969 minus 952) (zie ook Afb. 56, datering 8).

Wanneer echter de bouw van huis 1A ligt op het interval 900-924, dan duurt de bewoningsperiode 1AB minimaal 45 jaar (969 minus 924) (zie ook Afb. 56, datering 9).

#### Variant 2

Variant 2 gaat uit van de bouw van huis 2A in het interval 952-959 (met 2,9% kans). In deze variant is huis 2A op zijn vroegst gebouwd in 952. Gelet op de datering van huis 2B, zou de bewoning van huis 2A geduurd kunnen hebben tot ergens in de jaren tachtig van de 10<sup>e</sup> eeuw. Wat betekent deze variant voor de datering van huis 1B?

In variant 2 biedt het interval 940-1025 de meeste kans (81,8%) op een juiste datering van de bouw van huis 1B en meer in het bijzonder het traject 940-952/959.

Wanneer de datering van de bouw van huis 1B ligt tussen 940-952, dan ligt de datering van huis 1A in het interval 900-924 (Afb. 56, datering 6). Huis 1A is in deze subvariant op zijn vroegst gebouwd in 924; in dit geval kunnen de fasen 1A en 1B samen 28-35 jaar duren (952/959 minus 924) (zie ook Afb. 56, datering 10).

De datering van de bouw van huis 1B kan echter ook ná 952 zijn gestart, met een bewoningsduur tot het begin van fase 2A, in deze variant tot 952/959. In dit geval kan de bouw van huis 1A liggen op het interval 952-992 (Afb. 56, datering 6). De bewoningsfasen 1A en 1B samen kunnen dan maximaal 7 jaar hebben geduurd (959 minus 952) (zie ook Afb. 56, datering 11).

Wanneer de bouw van huis 1B ná 952 plaats vindt, dan kan de datering van huis 1A ook liggen op het interval 900-924 (Afb. 56, datering 6). Huis 1A is dan op zijn vroegst in 924 gebouwd; in dit geval duurt de bewoning van de fasen 1A en 1B samen minimaal 28-35 jaar (952/959 minus 924) (zie ook Afb. 56, datering 12).

De datering van de bouw van huis 1B kan ook nog liggen op het interval 896-922 (13,6% kans). Huis 1B is in dit geval op zijn vroegst in 922 gebouwd en blijft dan minimaal 30-37 jaar in gebruik (952/959 minus 922). De datering van de bouw van huis 1A ligt hierdoor op het interval 900-924 (Afb. 56, datering 6) en wel vóór 922. Huis 1A en huis 1B blijven in dit geval samen minimaal 31-38 in gebruik (zie ook Afb. 56, datering 13).

Hoe nu om te gaan met de bovenstaande uitkomsten met betrekking tot de datering en duur van de bewoningsfasen 2A en 1AB?

#### *Datering huis 2A/bewoningsfase 2A*

Het heeft de voorkeur om het begin van fase 2A te plaatsen in het interval met veruit de meeste kans (91,9%) op een juiste datering, namelijk het interval 969-1003. Fase 2A begint dan op zijn vroegst in 969. De datering van fase 2A op basis van het aardewerk sluit hierop aan: fase 2A begint ná 960, maar niet lang daarna.

#### *Datering huis 1AB/bewoningsfase 1AB*

De vraag spitst zich toe op het begin van de bewoningsfase 1AB. Ligt deze uiterlijk in 924 of 921, dan wel op zijn vroegst in 952? Anders gezegd, neemt fase 1AB grofweg 20 jaar in beslag of 40 jaar?

Op basis van het aardewerk wordt het begin van de bewoning in elk geval ná 910 geplaatst, mogelijk vóór, in het tweede kwart van de 10<sup>e</sup> eeuw, dan wel rond het midden van de 10<sup>e</sup> eeuw. Met deze aardewerk-datering blijven beide opties open, zowel een lange als een korte duur van fase 1AB blijven mogelijk. Wellicht biedt de verhouding tussen de hoeveelheden bewoningsafval per fase de mogelijkheid om deze vraag te beantwoorden. De gedachte hierbij is, dat een aanmerkelijk langere bewoningsduur tot een zichtbaar grotere hoeveelheid afval zou moeten leiden. Al moet beseft worden dat ook andere factoren hierbij een rol kunnen spelen, zoals de omvang van het huis(houden), de aard van de economische activiteiten en de wijze waarop met afval wordt omgegaan.

Van Rotterdam Markthal zijn gegevens beschikbaar van de opgegraven hoeveelheden aardewerk, bot en metaal (Afb. 55a-55d). Een complicatie bij de interpretatie van deze gegevens is de ongelijke erosieve invloed van de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingen op de bewonings- en ophogingslagen van de nederzetting. De bewonings- en ophogingslagen van fase 2AB zijn, vergeleken met die van fase 1AB en 3AB, nauwelijks aangetast. Van fase 1AB is een groot deel van de huisplaats in zijn geheel opgeruimd en van de ophogingen van fase 3AB is vooral een deel van de top met de woonlagen aangetast (zie Afb. 27-29, 48 en de kaartbijlage).

Uit Afb. 55a-55d blijkt dat fase 1AB opvallend achterblijft in de hoeveelheden aardewerk, bot en metaal in vergelijking tot fase 2AB. Wanneer de invloed van de erosie op de omvang van het nederzettingsafval gecompenseerd zou worden door de hoeveelheden van fase 1AB te vergroten met een factor 3 (en die van fase 3AB met een factor 2), dan blijft fase 1AB voor wat betreft het aardewerk nog steeds achter bij fase 2AB; met betrekking tot het bot en het metaal zijn de verhoudingen dan min of meer gelijk geworden.

Hoe ligt de verhouding tussen fase 2AB en fase 3AB met betrekking tot het nederzettingsafval? Fase 3AB zou ruim tweemaal langer duren dan fase 2AB. Voor wat betreft het bot en het metaal komt dit tot uitdrukking in Afb. 55c en 55d, maar bij het aardewerk is dat niet het geval. Wanneer echter de invloed van erosie wordt gecompenseerd door de hoeveelheden van fase 3AB met een factor 2 te vergroten (en die van fase 1AB met een factor 3), dan blijft van fase 3AB alleen het aandeel aardewerk uit de woonlagen achter. Mogelijk toont zich hier dat van fase 3AB vooral de woonlagen zijn aangetast door de overstromingen.

Uit de verhouding tussen het nederzettingsafval van de drie bewoningsfasen tekent zich inderdaad een verband af tussen de duur van de bewoning en de hoeveelheid afval. Op grond hiervan lijkt fase 1AB eerder een korte dan een lange duur te hebben gehad en lijkt het begin van de nederzetting eerder rond het midden van de 10<sup>e</sup> eeuw te hebben gelegen dan aan het begin van het tweede kwart ervan.

Deze uitkomst laat de datering van het Pingsdorftype aardewerk in fase 1AB zeker toe. In fase 1AB komen namelijk geen aardewerkfragmenten voor die uitsluitend dateren ná 900/910 en vóór 960 (periode 3 in Sanke's systeem). Wel is in fase 1AB een beperkt aantal aardewerkfragmenten aanwezig dat gedurende een lange tijd is geproduceerd. Het gaat om twaalf fragmenten uit periode 3-4 (900/910-1120/1140), één fragment uit de periode 3-5 (900/910-1050/1070) en twee fragmenten uit periode 3-6 (900/910-1160/1180) (zie tabel 9 en 10). Op grond hiervan mocht een begin van fase 1AB in (vanaf) het tweede kwart van de 10<sup>e</sup> eeuw op voorhand niet geheel worden uitgesloten, maar overtuigend waren de aanwijzingen niet.

Alle argumenten bijeen genomen wordt het begin van fase 1AB dan ook gedateerd in het midden van de 10<sup>e</sup> eeuw.



Fase 1AB	Fase 2AB	Fase 3AB	Totaal	
137	1233	1256	2626	N
5,2 (10)	46,9 (30)	47,9 (60)	100%	%

Afb. 55a. Fragmenten aardewerk uit de woon- en ophogingslagen per bewoningsfase (uit Afb. 78). In rood de percentages wanneer de aantallen van fase 1AB met een factor 3 zijn vergroot en die van fase 3AB met een factor 2 (zie tekst).

Fase 1AB	Fase 2AB	Fase 3AB	Totaal	
106	119	495	1791	N
5,9 (13)	66,5 (47)	27,6 (40)	100%	%

Afb. 55b. Fragmenten aardewerk uit de woonlagen per bewoningsfase (uit tabel 19). In rood de percentages wanneer de aantallen van fase 1AB met een factor 3 zijn vergroot en die van fase 3AB met een factor 2 (zie tekst).

Fase 1AB	Fase 2AB	Fase 3AB	Totaal	
112 (11,7%) (19)	258 (27,0%) (14)	586 (61,3%) (67)	956 (100%)	N
2261,0 (12,4%) (20)	5030,3 (27,7%) (15)	10882,7 (59,9%) (65)	18173 (100%)	%

Afb. 55c. Botresten van zoogdieren uit de woon- en ophogingslagen per bewoningsfase (uit bijlage 1 in: Esser, Rijkelijkhuizen en Beerenhout, dit rapport). In rood de percentages wanneer de aantallen van fase 1AB met een factor 3 zijn vergroot en die van fase 3AB met een factor 2 (zie tekst).

Fase 1AB	Fase 2AB	Fase 3AB	Totaal	
10	45	114	169	N
5,9 (10)	26,9 (15)	67,5 (75)	100%	%

Afb. 55d. Voorwerpen van metaal uit de woon- en ophogingslagen per bewoningsfase (uit tabel 20). In rood de percentages wanneer de aantallen van fase 1AB met een factor 3 zijn vergroot en die van fase 3AB met een factor 2 (zie tekst).

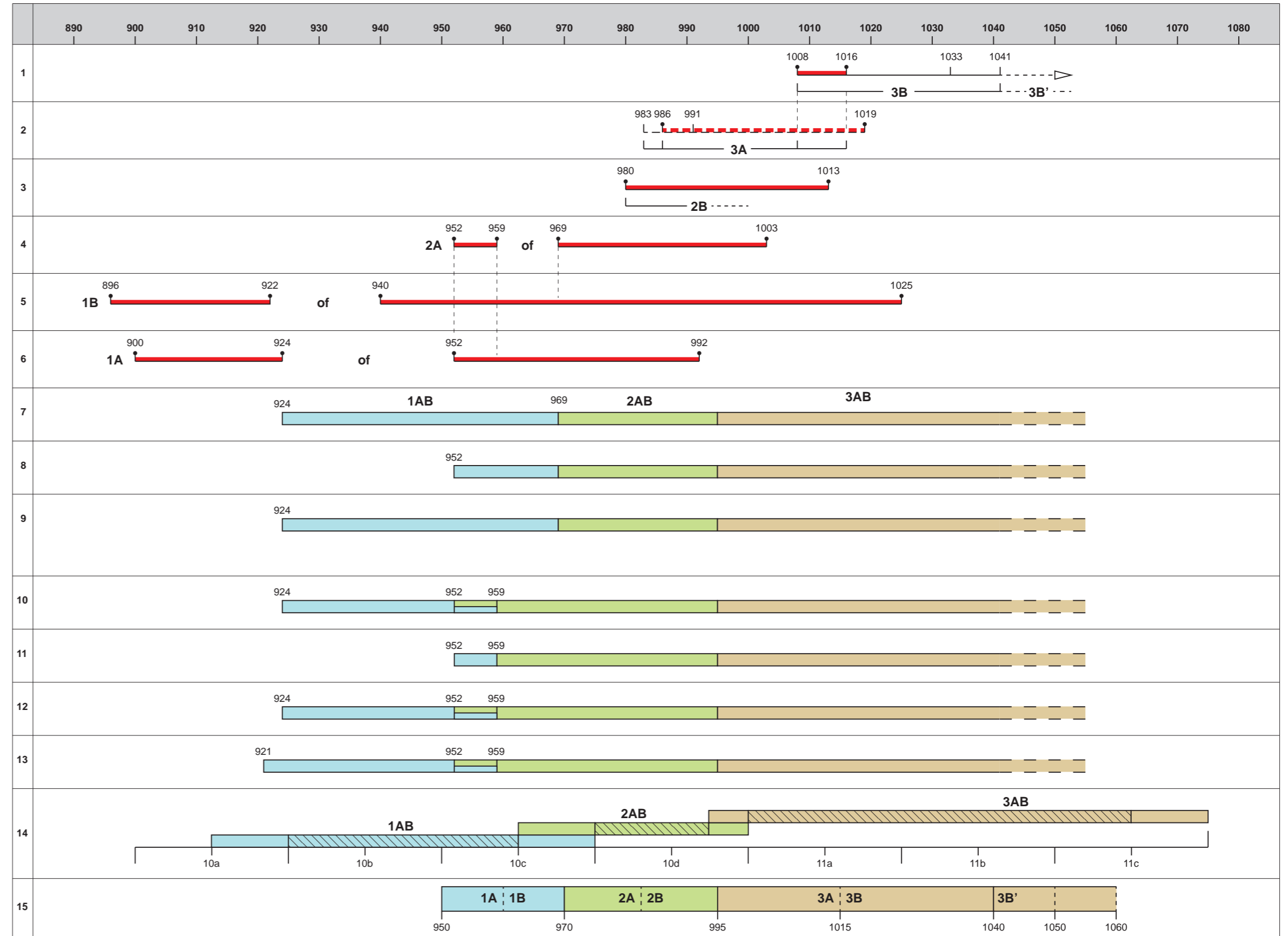
*Datering van de nederzetting Rotterdam Markthal en de onderscheiden bewoningsfasen*  
Op basis van de beschikbare gegevens volgt hieronder het eindoordeel met betrekking tot de datering van de nederzetting Rotterdam Markthal (Afb. 56, datering 15). Hierbij zij opgemerkt dat het begin en het einde van de bewoningsfasen eigenlijk niet messcherp zijn aan te geven, terwijl er onmiskenbaar sprake is van duidelijk van elkaar gescheiden, opeenvolgende bewoningsfasen. Om deze cesuur tussen de onderscheiden fasen aan te geven, is er toch voor gekozen om daar een 'jaartal' aan te verbinden.

De bewoningsfase 1AB start in het midden van de 10<sup>e</sup> eeuw (circa 950) en gaat door tot het eind van de jaren zestig/begin van de jaren zeventig van de 10<sup>e</sup> eeuw (circa 970).

De bewoningsfase 2AB duurt tot in de jaren negentig van de 10<sup>e</sup> eeuw (circa 995). Het einde van huis 2A en de bouw van huis 2B kan circa 980 hebben gelegen.

De bewoningsfase 3A begint circa 995 en loopt door tot in de tweede decennium van de 11<sup>e</sup> eeuw (circa 1015). Het daarop volgende huis 3B kan in gebruik zijn gebleven tot circa 1040. De plattegrond van huis 3B laat zien dat het gebouw aanzienlijk is aangepast en gerenoveerd. Wellicht kan de levensduur van huis 3B hierdoor zijn verlengd, mogelijk met 10 of zelfs 20 jaar, tot rond het midden van de 11<sup>e</sup> eeuw (circa 1050-1060).





Afb. 56. Rotterdam Markthal. 1-3. De uitkomsten van de dendro- en <sup>14</sup>C-dateringen (in rood) met betrekking tot de onderscheiden huizen/bewoningsfasen 3B, 3A en 2B, tevens zijn het vroegst mogelijk begin en de duur van de bewoningsfasen 3B, 3A en 2B aangegeven; 4-6. De intervals (in rood) waarbinnen de bouw van de huizen 2B, 1B en 1A kan hebben plaatsgevonden; 7-13. De duur van de fasen 1AB bij een begin van fase 2AB tussen 969 en 1003 (7-9), dan wel bij een begin van fase 2AB tussen 952-959 (10-13) (zie tekst); 14. Mogelijke dateringen van de bewoningsfasen 1AB, 2AB en 3AB op basis van het aardewerk (zie hoofdstuk 8 en Afb. 74); 15. Voorstel voor de datering van de bewoning Rotterdam Markthal en de onderscheiden bewoningsfasen.



## 8 Aardewerk

---

E.J. Bult

### 8.1 Onderzoeksmethode

#### 8.1.1 Onderzoekskader

Het archeologische onderzoek naar de nederzetting Rotta op de locatie Markthal was gericht op het verkrijgen van inzicht in ouderdom, aard, omvang en ontwikkeling van de bewonings- en gebruiksactiviteiten van de terphogingen, toegeschreven aan de periode van de 8<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw. Hiervoor werden negen onderzoeksvragen geformuleerd, waarvan er vijf implicaties hebben voor het aardewerkonderzoek (zie hoofdstuk 2.1):

- Wat is de functie van de sporen en structuren op de terp? Welke activiteiten vonden er plaats en welke veranderingen zijn er eventueel door de tijd heen geweest?
- Is er een fasering aan te geven van de verschillende perioden van bewoning en gebruik? Welke bewonings- en gebruiksfasen kunnen onderscheiden worden en wat is hiervan de datering?
- Wat is de plaats en de betekenis van de bewoningssporen binnen de nederzetting langs de oevers van de Rotte? Welke uitspraken kunnen op basis van de aangetroffen sporen, structuren en vondsten worden gedaan over de omvang, functie, aard en ontwikkeling van de nederzetting?
- Wat kunnen de redenen en het tijdstip van het verlaten van de woonplaats (de terp) zijn? Overstromingen in de loop van de 12<sup>e</sup> eeuw zouden een einde hebben gemaakt aan de bewoning langs de benedenloop van de Rotte. Vindt dit vermoeden bevestiging in de resultaten van het onderzoek?

Om een bijdrage te leveren aan de in het PvE gestelde gestelde vragen zijn de volgende vraagstellingen voor het aardewerkonderzoek geformuleerd:

1. Welke aardewerksoorten komen voor en welke typologische kenmerken zijn daaraan te onderscheiden?
2. Kan er op basis van het aardewerk een datering worden gegeven van het gebruik van het terrein gedurende de Middeleeuwen?
3. Zijn de onderscheiden fasen te dateren op grond van het aangetroffen aardewerk?
4. Komt de datering van het aardewerk overeen met de <sup>14</sup>C- en dendrochronologische dateringen?
5. Geeft de ruimtelijke verspreiding van de aardewerkvondsten over de verschillende sporen een inzicht in de functionele geleiding van en het ruimtegebruik op het opgegraven terrein?
6. Waar komen de importproducten vandaan?
7. In hoeverre komt het aardewerkspectrum overeen met dat uit andere contemporaine nederzettingen?
8. Kan het aardewerk iets zeggen over de sociaal-economische positie van de bewoners?

Na de opgravingen bleken de sporen te behoren bij drie terplichamen die na en over elkaar waren opgeworpen. Elke terp bestond uit twee fasen die ieder afzonderlijk bebouwd zijn met één huis. De ophogingen bestaan voornamelijk uit klei en mest. In de meeste gevallen is het aardewerk toe te wijzen aan één of meerdere gebouwen, inclusief de bijbehorende ophogingen en soms een greppel, kuil of afrastering. Om de zeggingskracht van het aardewerk betekenisvol te laten zijn, is het vondstmateriaal per terp geclusterd (1, 2 of 3). Voorts was er aardewerk dat niet aan één terp was toe te schrijven (1 of 2, 2 of 3) of bleek er in het geheel geen duidelijkheid te bestaan over herkomst van het materiaal (onbekend) (Tabel 6). Ook zijn er nog vondsten uit de ondergrond afkomstig die daar deels vanuit hogere lagen in de natuurlijke ondergrond zijn getrapd.

### 8.1.2 Materiaal

Enkele middeleeuwse baksels danken hun naam aan de vroegst bekende plaats waar het werd geproduceerd, zoals Pingsdorf, Paffrath en Duisburg. Deze wijze van naamgeving betekent niet noodzakelijkerwijze dat alle opgegraven fragmenten van een dergelijk baksel daar ook daadwerkelijk zijn geproduceerd. Het is meer een typeaanduiding voor het baksel, verwijzend naar overeenkomstige technische en typologische kenmerken van zulke baksels uit de eerder genoemde productiecentra. Het blijkt dat dezelfde productiemethoden en -technieken in meerdere centra werden toegepast en zonder microscopisch onderzoek is het meestal niet mogelijk een uitspraak te doen over de exacte plaats van herkomst. Bovendien zijn lang niet alle potentiële productieplaatsen bekend, onderzocht en gepubliceerd. Het is daarom juister te spreken van bakseltypen. Desondanks is er toch voor gekozen deze typenamen te gebruiken, omdat de baksels onder deze namen in de literatuur bekend zijn.

### 8.1.3 Onderzoeksmethode en analysetechniek

Tijdens het veldwerk werd het aardewerk handmatig verzameld en per spoor geborgen. Na het wassen, drogen, splitsen en nummeren werden alle scherven zo veel mogelijk aan elkaar gepuzzeld tot grotere fragmenten, teneinde meer grip op de vorm en het type voorwerp te verkrijgen. Vervolgens is het aardewerk macroscopisch onderzocht en ingedeeld op bakseltype en eventueel onderscheiden subbaksels. Per (sub)baksel zijn de fragmenten waar mogelijk ingedeeld naar potvorm en vervolgens op type. Aaneen passende scherven zijn als één fragment geteld. Van een telling van het minimale aantal exemplaren (MAE) per baksel is afgezien, daar slechts in weinig gevallen meerdere scherven van hetzelfde exemplaar afkomstig waren. Als potten of potdelen konden worden samengesteld uit meerdere vondstnummers, dan werden de fragmenten geadministreerd onder het vondstnummer van het grootste deel van de pot. Hierbij is aangegeven uit welke overige vondstnummers het fragment bestaat, zodat te achterhalen is uit welke sporen resten van eenzelfde voorwerp afkomstig zijn, over welk oppervlak de potfragmenten verspreid zijn geraakt of in hoeverre aardewerk uit diepere lagen door opspit in hogere lagen is terecht gekomen.

Het vondstmateriaal is per (sub)baksel, soort fragment en vorm beschreven. Indien van toepassing is het versieringsmotief en de diameter van de potrand genoteerd. De determinaties zijn ingevoerd in een Access database en geanalyseerd met behulp van draaitabellen in Excell.

Binnen sommige bakselgroepen zijn nadere onderverdelingen aangebracht op basis van één of meer bijzondere kenmerken. In sommige gevallen kunnen de kenmerken een chronologisch aspect met zich meedragen, in andere gevallen kunnen verschillende subbaksels verwijzen naar een andere productieplaats of een naar veranderende productiewijze van het aardewerk.

Op basis van de randen en andere karakteristieke kenmerken is de potvorm vastgesteld. Hierbij is zo veel mogelijk aangesloten bij bestaande beschrijvingssystemen.

Voor de beschrijving van het Pingsdorftype aardewerk is gebruikgemaakt van het classificatiesysteem en de periodisering van Sanke (Sanke 2002). Daarbij is voor het toewijzen van kenmerken van het Pingsdorftype aardewerk gebruik gemaakt van het schema dat kenmerken en het voorkomen daarvan in bepaalde productieperioden van Brühl-Pingsdorf weergeeft (Bult 2011, 169-189). Voor het kogelpotaardewerk is gebruik gemaakt van het classificatieschema voor randen van Steuer (Steuer 1974, bijlage 1 en 2) met aanvullingen van Verhoeven (Verhoeven 1998a, 13).

## 8.2 Resultaten en discussie

### 8.2.1 Algemene beschrijving

Het aantal keramische vondsten bedraagt 4947 fragmenten (Tabel 4). Enkele fragmenten zijn toe te wijzen aan de IJzertijd of de Romeinse tijd. Het merendeel van de opgegraven middeleeuwse aardewerkscherven dateert uit de late Vroege Middeleeuwen (VMECD: 750-1050 n.Chr.) en de vroege Late Middeleeuwen (LMEA: 1050-1250) (Archeologisch

Tabel 4. Rotterdam Markthal. Het aantal fragmenten aardewerk naar type baksel en aard van het fragment.

Legenda: ac = archeologisch compleet; rf = randfragment; rof = rand-oorfragment; tf = tuitfragment; of = oorfragment; wf = wandfragment; bf = bodemfragment en fr = fragment.

Baksel	ac	rof	rf	tf	of	wf	bf	fr	Totaal
<b>IJzertijd /Romeinse tijd</b>									
Handgevormd aardewerk						20		1	21
Ruwwandig aardewerk						1			1
									22
<b>Middeleeuwen</b>									
Pingsdorftype aardewerk		10	25	5	12	838	32		922
Duisburgtype aardewerk			8			72	4		84
Early glazed aardewerk			2			4			6
Tertiair gedraaid aardewerk			2			13			15
Gedraaid grijs aardewerk			1			6			7
Paffrathtype aardewerk			108			753			861
Kogelpot aardewerk			294			2729			3023
Irdenware						1	1		2
Rood gedraaid aardewerk						1			1
									4921
<b>Overig</b>									
Spinsteen	1								1
Verbrande klei						1			1
Indet.						2			2
									4
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>440</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>4441</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>4947</b>

Basisregister versie 1.0, 1992). In het aangetroffen materiaal zijn de volgende bakselgroepen onderscheiden: Pingsdorftype aardewerk, Duisburgtype aardewerk, early glazed aardewerk, Paffrathtype aardewerk, kogelpotaardewerk, irdenware en roodbakend gedraaid aardewerk. Voorts zijn er nog twee aardewerkbaksels (tertiair gedraaid aardewerk en een onbekend gedraaid grijs baksel) aangetroffen die niet direct aan een bekende bakselgroep konden worden toegeschreven.

De conserveringsgraad van het aardewerk is goed, met uitzondering van het handgevormde inheemse aardewerk, dat duidelijke sporen van erosie vertoont, die door verspoeling veroorzaakt lijkt te zijn.

De meeste vondsten zijn geassocieerd met terpophogingen (45,2%) (Tabel 5). Het gaat dan om aardewerk dat is gevonden in de ophogingen onder de gebouwen en bijbehorende loopvlakken. Veel aardewerk is rechtstreeks geassocieerd met een gebouw (35,5%). Vondsten uit een sloot of greppel (2%), of kuilen (0,9%) en vertrapingslagen (0,1%) zijn in de minderheid. Een deel van de vondsten is niet toe te wijzen (16,3%).

Tabel 5. Rotterdam Markthal. Het aantal fragmenten aardewerk per structuurtype.

Kenmerk	N	Perc.
Gebouw/huis	1757	35,5%
Sloot/greppel	100	2,0%
Kuil	45	0,9%
Omheining	1	0,0%
Terpophoging	2234	45,2%
Vertrapt	5	0,1%
Onbekend	805	16,3%
<b>Totaal</b>	<b>4947</b>	<b>100,0%</b>

Tabel 6. Rotterdam Markthal. Aantal fragmenten aardewerk naar baksel en naar bewoningsfase.

Baksel	1		1/2		2		2/3		3		Onbekend		Totaal	
	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.
<b>IJzertijd / Romeinse tijd</b>														
Handgevoemd aardewerk							2	0,2%	15	1,1%	4	0,4%	21	0,4%
Ruwwandig aardewerk									1	0,1%			1	0,0%
<b>Middeleeuwen</b>														
Pingsdorftype aardewerk	63	35,0%	1	20,0%	276	22,4%	143	11,2%	291	21,9%	148	16,1%	922	18,6%
Duisburgtype aardewerk	1	0,6%			5	0,4%	9	0,7%	43	3,2%	26	2,8%	84	1,7%
Early glazed aardewerk					1	0,1%	3	0,2%	1	0,1%	1	0,1%	6	0,1%
Pafraithype aardewerk	31	17,2%			187	15,2%	217	17,0%	305	22,9%	121	13,1%	861	17,4%
Kogelpot aardewerk	84	46,7%	4	80,0%	758	61,5%	896	70,2%	669	50,3%	612	66,4%	3023	61,1%
Tertiair gedraaid aardewerk					1	0,1%	7	0,5%	4	0,3%	3	0,3%	15	0,3%
Gedraaid grijs aardewerk					5	0,4%			1	0,1%	1	0,1%	7	0,1%
Irdenware											2	0,2%	2	0,0%
Gedraaid rood aardewerk	1	0,6%											1	0,0%
<b>Overig</b>														
Huttenleem											1	0,1%	1	0,0%
Spinsteen											1	0,1%	1	0,0%
Indet. aardewerk									1	0,1%	1	0,1%	2	0,0%
<b>Totaal</b>	<b>180</b>	<b>100,0%</b>	<b>5</b>	<b>100,0%</b>	<b>1233</b>	<b>100,0%</b>	<b>1277</b>	<b>100,0%</b>	<b>1331</b>	<b>100,0%</b>	<b>921</b>	<b>100,0%</b>	<b>4947</b>	<b>100,0%</b>
<b>Percentage</b>	<b>3,6%</b>		<b>0,1%</b>		<b>24,9%</b>		<b>25,8%</b>		<b>26,9%</b>		<b>18,6%</b>		<b>100,0%</b>	



Het aardewerk is ook in te delen naar de drie onderscheiden bewoningsfasen. Tabel 6 geeft de verdeling van de baksels over de onderscheiden fasen weer. Niet uit alle fasen is evenveel aardewerk afkomstig. Een kwart van het aardewerk is afkomstig uit fase 3 (26,9%), evenals fase 2 (24,9%) en uit fase 1 komt 3,6%. Van ruim 44,5% is onbekend tot welke fase het aardewerk gerekend moet worden.

Uit het overzicht blijkt dat er rekening mee moet worden gehouden dat een deel van het teruggevonden materiaal van elders is aangevoerd. Het laatste is duidelijk het geval met het aardewerk uit de IJzertijd of de Romeinse tijd dat met ophogingsmateriaal van elders is meegekomen (Tabel 6). Dit aardewerk (22 fragmenten) is vooral afkomstig uit de laatste bewoningsfase van de nederzetting.

Ook bleken er scherven van verschillende vondstnummers aan elkaar te passen, waarvan sommige fragmenten uit verschillende sporen, structuren en zelfs verschillende fasen kwamen (Tabel 7). Het toont aan dat sprake is van opspit. Beseft moet worden dat de onderscheiden fasen geen honderd procent zuivere, chronologisch afgebakende keramiekassemblages omvatten. Er is sprake van een zekere ruis als gevolg opspit of materiaal dat van elders aangevoerd is.

Tabel 7. Rotterdam Markthal. Vondstnummers van het aardewerk dat past of deel uitmaakt van één pot, met de context van de bijbehorende scherven.

Fase	Structuur	Spoor	Vondstnr.	past aan	Fase	Structuur	Spoor	Vondstnr.
1	13	2029	41925	↔	2	12	7473	42093
1	13	7517	42167	↔	2	12	7519	42175
1	13	7517	41116	↔	3	16	7475	41930
2	12	7473	42093	↔	2	12	7497	42171
2	12	7259	41116	↔	3	16	7475	41930
2/3	30	7320	42057	↔	2/3	30	7425	41647
2/3	30	7425	41621	↔	3	16	7475	41930
2/3	30	7320	41831	↔	3	6	7245	41279
3	16	7475	41930	↔	3	16	7475	41931
3	6	870	41807	↔	3	16	7462	41854
3	16	7475	41930	↔	3	16	7273	40904

### 8.2.2 Handgevormd aardewerk

Er zijn in totaal 21 fragmenten handgevormd aardewerk aangetroffen. Het betreft vrijwel uitsluitend wandfragmenten. De uitzondering is een fragment van een netverzwaring of weefgewicht van gebakken klei. Het baksel van het vaatwerk is zacht, reducerend gebakken, heeft een zwarte kern en een bruin oppervlak. Versiering op de scherven is niet aangetroffen. De klei is gemagerd met organisch materiaal en brokjes aardewerk. Op grond van deze kenmerken moet het aardewerk worden gedateerd in de Late IJzertijd of in de Romeinse tijd. De breukvlakken van de scherven zijn sterk afgerond. Dit wijst erop dat het materiaal sterk is verweerd en mogelijk door water is verspoeld.

Het aardewerk is op vier fragmenten na uitsluitend in sporen aangetroffen die tot de terpfase 3 moeten worden gerekend. Tien fragmenten kwamen uit de bewonings- of ophogingslaag tevoorschijn, zes uit het terpluchtaam en één fragment is geassocieerd met een gebouw. Omdat de scherven vooral in ophogingsmateriaal zijn aangetroffen en niet ter plaatse in een loopvlak, lijkt het materiaal te zijn aangevoerd met van elders betrokken grond.

Ook elders langs de benedenloop van de Rotte is aardewerk uit de Late IJzertijd aangetroffen, onder meer in de 11<sup>e</sup>-12<sup>e</sup>-eeuwse ophogingen bij het Bolwerk (Carmiggelt en Guiran 1997, 77).

### 8.2.3 Romeins gedraaid aardewerk

Er is één wandfragment van ruwwandig gedraaid Romeins aardewerk aangetroffen. Het fragment is niet nader te dateren. Het fragment is aangetroffen in de context van het gebouw dat tot fase 3 wordt gerekend. De scherf moet met de aanvoer van grond van elders naar deze plek zijn gekomen.

### 8.2.4 Pingsdorftype aardewerk

Pingsdorftype aardewerk is gemaakt van tertiaire klei. Het gaat meestal om gedraaid aardewerk, maar een enkele keer is sprake van met de hand gemaakt aardewerk (kogelpotten). Het Pingsdorftype aardewerk werd vervaardigd in het Duitse Brühl-Pingsdorf (Sanke 2002), maar soortgelijke keramiek werd ook in andere pottenbakkerscentra gemaakt, zoals in het zuiden van Limburg, in centra als Schinveld-Brunssum en Nieuwenhagen (Bruijn 1960-61; Bruijn 1962-63; Bruijn 1964). Het baksel uit Brühl-Pingsdorf heeft een fijne tot matig fijne zandmagering met gemiddeld een doorsnede tussen de 0,3 en 0,5 mm en een afgeronde korrel. In Brühl-Pingsdorf komen extreme korrelgroottes tot 0,8 mm sporadisch voor, terwijl er ook fijnere korrelgroottes vanaf 0,1 mm voorkomen (Sanke 2002, 41). Het oppervlak voelt aan als fijn tot middelgrof schuurpapier (Klei 2000, 118).

Uit het Limburgse Brunssum komen in de regel grovere bakfels (Bruijn 1961, 469). De korrelgrootte is meestal niet groter dan 0,5 mm, maar er treden regelmatig uitschieters op tot wel 2,5 mm. Bovendien bestaat de magering uit scherp zand. Dergelijke grove magering is onder de bakfels van het Pingsdorftype van de Markthal niet aangetroffen. In het West-Nederlandse kustgebied komen ze overigens pas eind 12<sup>e</sup> eeuw met enige regelmaat voor, zij het in zeer geringe hoeveelheden.

Het baksel van de Pingsdorftype keramiek kan variëren van matig zacht tot hard gebakken, waarbij de hardheid van het baksel in de loop van de 12<sup>e</sup> eeuw gemiddeld sterk toenam. Het late Pingsdorftype aardewerk (1200-1225) is in het algemeen het hardst en nadert de hardheid van (proto)steengoed. Dit wordt veroorzaakt door de hogere temperaturen die tijdens het bakproces werden bereikt. De klei ging daardoor sinteren. In deze laatste fase hebben we te maken met bakfels die soms moeilijk zijn te onderscheiden van het protosteengoed dat zowel in Brühl-Pingsdorf als in andere centra in het Rijnland werd geproduceerd.

Het Pingsdorftype aardewerk van de Markthal is vrijwel zeker afkomstig uit het Duitse Brühl-Pingsdorf. Het is bekend dat de producten van dit centrum internationaal werden verspreid. Bovendien komen de bakfelkenmerken goed overeen met het door Sanke gepubliceerde materiaal van dit pottenbakkerscentrum. De grovere bakfels uit Limburg ontbreken geheel.

Sanke heeft op basis van typologisch onderzoek van pottenbakkersafval in Brühl-Pingsdorf tien productieperioden kunnen onderscheiden. Vervolgens heeft hij de typologie kunnen uitbreiden tot een typonologie, op grond van de historische datering van nederzettingen waar aardewerk uit Brühl-Pingsdorf is aangetroffen, aangevuld met <sup>14</sup>C- en dendrochronologische dateringen (Sanke 2002, 129-194).

#### *Kleur*

De kleur van het baksel van de opgraving varieert van wit via geel en roze tot donkere kleuren als geelbruin, olijfgroen en (donker) blauwgrijs. Er bestaat een relatie tussen de kleur en de hardheid van het baksel, waarbij de lichte tinten samengaan met de zachtere bakfels en de hogere baktemperaturen met de donkere kleuren (Sanke 2002, 54-56). Op grond van deze kleurkarakteristieken is het Pingsdorftype aardewerk van de opgraving onderverdeeld in subbakfels die zijn gebaseerd op de kleurreferentietabel van Sanke (Sanke 2002). Tabel 8 geeft de uitkomst.

Tabel 8. Rotterdam Markthal. De relatie tussen de kleuren Pingsdorftype bakseis en de fasering van de nederzetting.

Fase Kleur / N / perc.	Nr.	1		1/2		2		2/3		3		Onbekend		Totaal	
		N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.
Witgrijs	1	12	19,0%	0	0,0%	21	7,6%	60	42,0%	72	24,7%	47	31,8%	212	23,0%
Rose	2	7	11,1%	1	100,0%	8	2,9%	13	9,1%	18	6,2%	12	8,1%	59	6,4%
Geel	3	9	14,3%	0	0,0%	142	51,4%	22	15,4%	64	22,0%	19	12,8%	256	27,8%
Oranje	4	18	28,6%	0	0,0%	16	5,8%	9	6,3%	27	9,3%	20	13,5%	90	9,8%
Geelgroen	7	11	17,5%	0	0,0%	53	19,2%	11	7,7%	57	19,6%	19	12,8%	151	16,4%
Olijfgeel	8	2	3,2%	0	0,0%	6	2,2%	7	4,9%	19	6,5%	9	6,1%	43	4,7%
Grauwolijfgroen	9	2	3,2%	0	0,0%	20	7,2%	14	9,8%	23	7,9%	16	10,8%	75	8,1%
Helder bruin	11	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	2,1%	0	0,0%	0	0,0%	3	0,3%
Helder grijs	15	2	3,2%	0	0,0%	8	2,9%	4	2,8%	11	3,8%	6	4,1%	31	3,4%
Onbekend		0	0,0%	0	0,0%	2	0,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	0,2%
<b>Totaal</b>		<b>63</b>	<b>100,0%</b>	<b>1</b>	<b>100,0%</b>	<b>276</b>	<b>100,0%</b>	<b>143</b>	<b>100,0%</b>	<b>291</b>	<b>100,0%</b>	<b>148</b>	<b>100,0%</b>	<b>922</b>	<b>100,0%</b>

De gele baksels (subbaksel 3) zijn duidelijk in de meerderheid, gevolgd door de witgrijze scherven (subbaksel 1) en geelgroene scherven (subbaksel 7). Helderbruine baksels ontbreken nagenoeg. De meeste scherven zijn bovendien zacht gebakken, terwijl de gemiddelde magering fijn is.

Uit de relatieve aanwezigheid van de subbaksels kan een globale datering van het Pingsdorftype aardewerk van de opgraving worden afgeleid. Zowel in Brühl-Pingsdorf (Sanke 2002, 197-199) als in de verlaten nederzetting Hambach (Heege 1997, 99) en Schleswig (Lüdtke 1985, tabel 39-42) is de chronologische volgorde binnen het Pingsdorftype aardewerk wit-geel-donker, waarbij sprake is van opeenvolging van de gemiddelden van deze drie groepen, met een flinke overlap ten opzichte van de eraan voorafgaande en de erop volgende periode (Sanke 2002, 199). In Schleswig hebben de gele scherven hun zwaartepunt in de bovenste lagen wat daar vooral zou wijzen op een 12<sup>e</sup>-eeuwse datering. De witte subbaksels kwamen overwegend in de onderste lagen voor (Lüdtke 1985, 61, tabel 4).

Witgrijze baksels met een fijne magering vormen in de 10<sup>e</sup> eeuw nog de meerderheid van het Pingsdorftype aardewerk in Tiel (Dijkstra 1998, 34). Het gele subbaksel 3 komt onder het ovenafval in Brühl-Pingsdorf vanaf periode 4 (960/990) frequenter voor dan de witgrijze baksels en het is vooral in periode 5 (1050/1070 - 1120/1140) veel ruimer vertegenwoordigd dan de witgrijze. Daarna neemt de aanwezigheid van de witgrijze baksels ten opzichte van de gele baksels weer toe. De heldergrijze subbaksels 15 blijken in Brühl-Pingsdorf minder periodespecifiek te zijn. Helderbruine scherven komen in Brühl-Pingsdorf tot periode 7 maar weinig voor en nemen pas in de tweede helft van de 12<sup>e</sup> eeuw in aantal toe (Sanke 2002, 198, Afb. 81).

Uit Tabel 8 blijkt dat het witgrijze baksel in bewoningsfase 2 procentueel flink is afgenomen ten opzichte van het gele baksel, om daarna weer sterk terug te komen. Helderbruine baksels ontbreken nagenoeg in het opgegraven materiaal.

De verdeling van de subbaksels op kleur van de Markthal geeft aan dat de meeste scherven van het Pingsdorftype afkomstig zijn uit de perioden 3 tot en met 6 (900/910 - 1160/1180). Periode 5 van Brühl-Pingsdorf lijkt daarbij (deels) vertegenwoordigd in de bewoningsfase 2.

#### *Versiering*

De versiering op het Pingsdorftype vaatwerk biedt ook aanknopingspunten voor een directe datering van de scherven. Tabel 9 geeft de aangetroffen versieringsmotieven weer. Verfversiering op Pingsdorftype aardewerk komt voor het eerst voor op het zogenoemde Hunenschanstypische aardewerk, dat wordt gedateerd in periode 2 van de productie in Pingsdorf. Overigens blijft de versieringsgraad in de eerste productieperioden van Brühl-Pingsdorf laag; pas vanaf periode 3 is sprake van een toename. De grote hoeveelheid scherven van het Pingsdorftype met sporen van verfversiering (63,5% in bewoningsfase 1) moet dan ook worden gezien als een aanwijzing dat het Pingsdorftype aardewerk van de Markthal dateert van na productieperiode 2 van Brühl-Pingsdorf. Voorts ontbreken versieringsmotieven die met een penseel zijn aangebracht. Met penseel aangebrachte versiering komt in Brühl-Pingsdorf pas met enige regelmaat voor vanaf periode 4 tot in periode 8 (circa 960/990 - circa 1240/1260). Het hoogtepunt ligt in de periode 6 en 7 als het met een penseel versierde aardewerk meer dan 40% van het versierde Pingsdorftype aardewerk uitmaakt (Bult 2011, 184, Tabel 17).





Onbedoelde verfsporen als gevolg van spatten, druppels en druipsporen (versiering 90) komen in de regel het meest voor. Ook is van vele scherven het opgebrachte versieringspatroon niet vast te stellen (versiering 1a). Van de echte versiering is in bewoningsfase 1 tot en met 3 versieringsmotief 3a, bestaande uit verticaal opgebrachte kringels, het meest voorkomende patroon. (Afb. 65, nrs. 1,6 en Afb. 67, nr. 1). Dit patroon komt in Brühl-Pingsdorf voor in de perioden 3 tot en met 5, maar vooral in de periode 4 (960/990 - 1050/1070). In periode 5 is dit versieringsmotief al vrij zeldzaam geworden (Bult 2011, 183, Tabel 16). In bewoningsfase 1 is dit het meest voorkomende versieringspatroon dat is aangetroffen. Ook komt in deze fase een versieringsmotief van aaneengesloten cirkelsegmenten (versieringsmotief 11b, Afb. 63, nr. 3) voor. Dit patroon van aaneengesloten cirkelsegmenten dateert uit de productieperiode 3 en 4 van Brühl-Pingsdorf (900/910 - 1050/1070). Dit patroon is ook één keer aangetroffen in

bewoningsfase 2.

In de menglaag van periode 2 en 3 is na versieringsmotief 3a de versiering met horizontale meanderende lijnen (versieringspatroon 10) het meest voorkomend (Afb. 65, nr. 7 en Afb. 67, nrs. 5 en 6). Versieringspatroon 10 komt in Brühl-Pingsdorf voor in de perioden 4 en 5 (960/990 - 1120/1140).

In fase 3 is de versiering met stippen (versieringsmotief 2c) het meest voorkomend (Afb. 65, nr. 8 en Afb. 70, nr. 13), na de verticaal opgebrachte kringels (versieringsmotief 3a), gevolgd door versieringspatroon 10 (Afb. 65, nr. 7 en Afb. 67, nrs. 5 en 6).

Tabel 9. Rotterdam Markthal. Versieringstypen op Pingsdorftype aardewerk in aantal en percentage per bewoningsfase.

Fase	1		1/2		2		2/3		3		Onbekend		Totaal	
	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.
1a	10	25,0%	0	0,0%	13	11,6%	16	21,1%	38	28,8%	18	25,4%	95	22,0%
2	0	0,0%	0	0,0%	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
 2a	0	0,0%	0	0,0%	1	0,9%	1	1,3%	0	0,0%	0	0,0%	2	0,5%
 2b	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,8%	0	0,0%	1	0,2%
2c	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	2,3%	0	0,0%	3	0,7%
 3a	12	30,0%	0	0,0%	61	54,5%	19	25,0%	18	13,6%	11	15,5%	121	28,1%
8b	0	0,0%	0	0,0%	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
10	0	0,0%	0	0,0%	1	0,9%	4	5,3%	1	0,8%	1	1,4%	7	1,6%
 11b	1	2,5%	0	0,0%	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	0,5%
60	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	2,8%	2	0,5%
60/90	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,8%	0	0,0%	1	0,2%
90	17	42,5%	0	0,0%	31	27,7%	36	47,4%	68	51,5%	39	54,9%	191	44,3%
99	0	0,0%	0	0,0%	2	1,8%	0	0,0%	2	1,5%	0	0,0%	4	0,9%
<b>Totaal versierd</b>	40	100,0%	0	0,0%	112	100,0%	76	100,0%	132	100,0%	71	100,0%	431	100,0%
<b>Onversierd</b>	23	36,5%	1	100,0%	164	59,4%	67	46,9%	159	54,6%	77	52,0%	491	53,3%
<b>Totaal</b>	<b>63</b>		<b>1</b>		<b>276</b>		<b>143</b>		<b>291</b>		<b>148</b>		<b>922</b>	

Versieringspatroon 2c (Afb. 65, nr. 8 en Afb. 70, nr. 13) komt in Brühl-Pingsdorf in de productieperioden 5 tot en met 7 voor. Ook het kommaversieringspatroon 2b komt in deze fase voor. Deze versiering komt in Brühl-Pingsdorf in de productieperioden 3 tot en met 7 voor.

Op grond van de aangetroffen versieringsmotieven op het Pingsdorftype aardewerk omvat de totale bewoning ten minste de productiefasen 3 tot en met 5. Daarbij ligt bewoning in fase 1 en 2 in ieder geval in de perioden 3 en 4 van de productie van Brühl-Pingsdorf en bewoning 3 ten minste in de productieperiode 4 en zeker nog in productieperiode 5 van Brühl-Pingsdorf (1050/1070 - 1120/1140)

#### *Vorm*

Het vorm-assortiment van het Pingsdorftype aardewerk op de opgraving bestaat uit amforen, bekera en kogelpotten (Tabel 10). De amforen behoren tot de voorraadpoten waartoe ook de tuitpotten behoren. De amfoor is een verbijzondering van de tuitpot doordat de bodem is voorzien van een aangeknepen standring. Het zijn grote potten die geschikt zijn om vloeistoffen in te bewaren. Voor het uitschenken is een ronde schenkuit onder de rand op de schouder bevestigd. Het potlichaam van de amfoor is aan de bovenzijde half kogelrond, de onderzijde is iets langgerechter, conischer. Amforen komen gedurende een lange tijd voor. De amforen volgen de tuitpotten in de tijd op; de overgang ligt bij de aanvang van productieperiode 3 van Brühl-Pingsdorf (900/910). Ze verdwijnen in Sanke's periode 8, die dateert uit de eerste helft van de 13<sup>e</sup> eeuw (Sanke 2002, 173-175). Amforen komen op Nederlandse bodem het meeste voor. Omdat er op de opgraving geen voor tuitpotten kenmerkende randen zijn aangetroffen, is het onwaarschijnlijk dat de bewoning terug gaat tot in de 9<sup>e</sup> eeuw.

Bij de amforen is randtype 2.8a (Afb. 63, nrs. 1-2, Afb. 15, nr. 3 en Afb. 14, nrs. 4-5) het meest voorkomende type in de gehele nederzetting Markthal, te dateren tussen 900/910 en 1160/1180 (Bult 2011, 173, tabel 4). Randtype 2.8a en randtype 2.8b zijn de enige typen amfoorranden die in bewoningsfase 1 zijn aangetroffen; het randtype 2.8b (Afb. 61, nr. 2) kent dezelfde lange looptijd als randtype 2.8a.














Uit bewoningsfase 2 en 2/3 levert randtype 2.11b (Afb. 65, nrs. 1-2, Afb. 67, nr. 3) de scherpste aanwijzing voor een datering op; het randtype komt uitsluitend voor in de productieperiode 4 en 5 (1050/1070 - 1120/1140), met als zwaartepunt productieperiode 4 (960/900 - 1050/1070). Randtype 2.5a (Afb. 70, nr. 1) die voorkomt in fase 3 heeft een ruimere datering en komt voor in de productieperioden 3-6.

Er zijn zowel hoge bekera als kogelpotvormige bekera aangetroffen. Hoge bekera hebben een slank uiterlijk en zijn tussen de 20 en 25 cm hoog (Afb. 65, nr. 5 met randtype 4.2 en Afb. 70, nr. 9 met randtype 4.1). De diameter van de monding ligt tussen de 74 en 83 mm. De bekera bereiken omstreeks halverwege hun hoogte de maximale diameter van 135-164 mm. De grootte van de bekera wijst erop dat ze waarschijnlijk niet gediend hebben om uit te drinken, maar om vloeistoffen op tafel in uit te schenken. Ze zijn voorzien van een standring. Ze hebben een volume dat tussen de 0,8 en 2,6 liter ligt (Sanke 2002, 88). Kogelpotvormige bekera hebben een kogelronde bodem zonder standring (Afb. 70, nrs. 7-8). De diameter van de beker is groter dan de hoogte. Karakteristiek is de eenvoudig naar buiten uitgebogen of van binnen sterk gekeelde rand, waardoor een trechtersvormige opening ontstaat. De doorsnede van de opening ligt tussen de 80 en 105 mm. Alle kogelpotvormige bekera zijn op de draaischijf vervaardigd (Sanke 2002, 81).

Alle gevonden bekera dateren uit de periode 4 en 5 van Brühl-Pingsdorf. Ze komen in de bewoningsfasen 1, 2 en 3 voor. Dit wijst erop dat de bewoningsfasen alle (ten dele) uit ten minste de productiefasen 4 of 5 dateren (960/990 - 1120/1140).

Er zijn verscheidene kogelpotten aangetroffen die op de draaischijf zijn vervaardigd (Afb. 65, nr. 4 en Afb. 67, nrs. 5-6). De wanddikte is gelijkmatig over de potwand verdeeld en knokkelindrukken aan de binnenzijde ontbreken. De doorsnede van de mondingsopening ligt tussen de 11 en 13 cm. De bodem is kogelrond. Vrijwel alle op de draaischijf vervaardigde kogelpotten zijn onversierd (Sanke 2002, 112-113). Kogelpotten vervaardigd op de draaischijf komen voor vanaf periode 3 tot en met periode 6 (900/910 - 1160/1180), met nog enkele exemplaren in productieperiode 7 (1160/1180 - 1195/1205), maar vooral in periode 4 (960/990 - 1050/70).

Tabel 10. Rotterdam Markthal. Het voorkomen van randfragmenten van het Pingsdorftype naar potvorm, randtype en productieperiode per bewoningsfase.

Vorm	Type rand	Periode	1	2	2/3	3	Onbekend	Totaal
Amfoor		2.201	3-5			2		2
		2.8a	3-6	1	2		3	6
		2.8b	3-6	1				1
		blokrand					1	1
		2.9b	4					1
		2.11b	4-5		2	2		1
		2.5a	3-6				1	1
<b>Totaal amfoor</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>19</b>
Hoge beker		4.1	4-5				1	1
		4.2	4-5		2			2
<b>Totaal hoge beker</b>				<b>2</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
Kogelpotvormige beker		3.4a	4-5	1			2	3
		3.4b	4-5				1	1
<b>Totaal kogelpotvormige beker</b>			<b>1</b>			<b>3</b>	<b>4</b>	
Draaischijfkogelpot		9.2	4		1		1	3
		9.3a	4			2		2
		9.3c	6				1	1
		9.b	3-7				2	2
<b>Totaal draaischijfkogelpot</b>				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
Handgemaakte kogelpot		8.4a	5-9			1		1
<b>Totaal handgemaakte kogelpot</b>						<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Totaal</b>			<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>36</b>

Er zijn vier typen draaischijfkogelpotten op de opgraving aangetroffen, waarvan de meeste randen vrij scherp te dateren zijn. Zowel in de bewoningsfase 2, 2/3 als 3 komen draaischijfkogelpotranden voor die gedateerd kunnen worden in periode 4 (960/990 - 1050/1070). Uit bewoningsfase 3 zijn randen afkomstig die zijn geproduceerd in Sanke's periode 6 (1120/1140 - 1160/1180) en periode 6 of 7 (1120/1140 - 1195/1205).

Er is ook een kogelpot aangetroffen die met de hand is vervaardigd. In tegenstelling tot de meeste andere producten uit Brühl-Pingsdorf zijn de kogelpotten handgevormd, waardoor de wand en de bodem een onregelmatig en vaak wat builerig oppervlak vertonen. De pot is vaak niet symmetrisch. Aan de binnenzijde van de pot worden ter hoogte van de bodem veelal de indrukken aangetroffen van vingerknokkels. Aan de binnenzijde van de randfragmenten tekent zich een verdikking af, waarboven vrijwel nooit vingerafdrukken voorkomen. Daar is de wand veel gelijkmatiger gevormd en duidelijk op een draaischijf gevormd. De kogelpotten zijn dus vervaardigd met een combinatie van hand- en draaischijftechniek (Sanke 2002, 100-101). De halsdiameter varieert gemiddeld van 7 tot 15 cm. De handgemaakte kogelpotten komen voor in de perioden 5 t/m 9 (1050/1070 - 1320/1340), met het zwaartepunt in de perioden 7 en 8. Het op de opgraving aangetroffen randtype (8.4a) dateert uit de periode 4-9 en is aangetroffen in bewoningsfase 3 (Afb. 70, nr. 12).

Indien de datering van de vormen Pingsdorftype aardewerk in aanmerking wordt genomen, dan dateert bewoningsfase 1 en 2 zeker in Sanke's periode 4-5 (960/990 - 1120/1140). Bewoningsfase 3 bevat aardewerk dat ook met zekerheid thuishoort in de productieperioden 4-5 en heeft daarbij ook nog met zekerheid aardewerk uit productieperiode 6 van Brühl-Pingsdorf (1120/1140 - 1160/1180).

Indien alle kenmerken van het Pingsdorftype aardewerk die aan een pot waarneembaar zijn worden gecombineerd, zoals randtype met versiering, dan kunnen de volgende bespiegelingen over de datering van de bewoningsfasen aan de hand van het Pingsdorftype aardewerk worden gemaakt (Tabel 11).

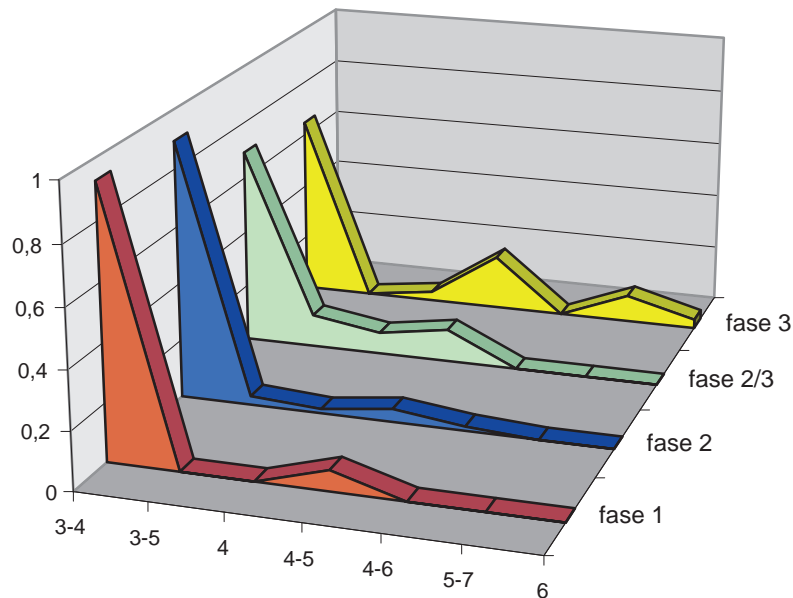
Tabel 11. Rotterdam Markthal. Dateerbare fragmenten Pingsdorftype aardewerk per bewoningsfase.

Datum begin	900/910	900/910	960/990	960/990	960/990	1120/1140	1160/1180	
Datum eind	1050/1070	1120/1140	1050/1070	1120/1140	1160/1180	1195/1205	1160/1180	Totaal
Fase / periode	3-4 (Sanke)	3-5 (Sanke)	4 (Sanke)	4-5 (Sanke)	4-6 (Sanke)	5-7 (Sanke)	6 (Sanke)	
1	13			1				14
2	59	2	1	3	1			66
2/3	18	3	2	3				26
3	20		1	6		3	1	31
Onbekend	11	1	3	1				16
<b>Totaal</b>	<b>121</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>153</b>

In Tabel 11 zijn alleen gedateerde fragmenten aardewerk van het Pingsdorftype opgenomen die slechts in een, twee of drie productieperioden van Brühl-Pingsdorf te dateren zijn. Daarbij valt op dat aardewerk uit de periode 3 en 4 in alle bewoningsfasen van Markthal het meest aanwezig is. Dit betekent dat de datering van elke bewoningsfase voor ten minste een deel binnen de perioden 900/910 - 1050/1070 zal liggen (Afb. 57). Aardewerk uit de periode 4-5 (960/990 - 1050/1070) komt als groep op één na het meeste voor.

Afbeelding 57 toont dat bewoningsfase 1 een tweede piek heeft in de productieperiode 4-5. Dit betekent dat bewoningsfase 1 zeker in productieperiode 4 valt. Bewoningsfase 2 heeft na zijn piek in periode 3-4 een tweede piek in periode 4-5. Indien ook de trend van de kleur van het baksel in overweging wordt genomen, dan is in ieder geval bewoning gedurende productieperiode 4-5 zeer waarschijnlijk. Bewoningsfase 3 heeft een tweede piek in de productieperiode 4-5 en een derde in periode 5-7. Er is zelfs een scherp aangetroffen die met zekerheid tot productieperiode 6 kan worden gerekend.





Afb. 57. Rotterdam Markthal. Verdeling van het gedateerde aardewerk van het Pingsdorftype naar de productieperiode in Brühl-Pingsdorf per bewoningsfase. Alleen aardewerk dat dateert uit ten hoogste drie productieperiodes is opgenomen.

### 8.2.5 Duisburgtype aardewerk

Duisburgtype aardewerk is genoemd naar een van de plaatsen waar deze keramiek werd geproduceerd: Duisburg en omgeving (Kluger-Pinske 1985, 51-56). Potvorm, vervaardigingswijze, baksel en versiering blijken echter in dezelfde tijd ook elders te zijn toegepast, zoals onderzoek van een pottenbakkersoven in Merelbeke (Oost-Vlaanderen) heeft aangetoond (De Grootte e.c. 2007, 12-15).

Duisburgtype aardewerk bestaat hoofdzakelijk uit bolle potten met een bijgesneden lensvormige bodem. De potten zijn vervaardigd op een langzaam draaiende schijf. Op grond van de horizontale groefjes op het uitwendige oppervlak laten vooral de wandscherven van het Duisburgtype aardewerk zich onderscheiden van de donkergrijze kogelpotten, die vaak eenzelfde soort baksel kunnen vertonen. De magering bestaat uit fijne tot iets minder fijne kwarts. Het baksel is gesmoord afgestookt en het oppervlak aan de buitenzijde lijkt soms enigszins gepolijst. Op de potten komt regelmatig een versiering voor, die is aangebracht door het radstempel tegen de langzaam op de schijf ronddraaiende pot te houden.

Er werden in totaal 84 fragmenten aardewerk van het Duisburgtype aangetroffen (Afb. 70, nrs. 15-19 en Afb. 72, nr. 4). Het merendeel van de fragmenten bestond uit wandfragmenten. Er werden vier bodemfragmenten herkend en acht randfragmenten (Tabel 12). Slechts een gering aantal scherven is voorzien van een radstempelversiering (Afb. 70, nr. 19). Een fragment uit de bewoningsfase 1 of 2 toont rechthoekige indrukken op de rand. In de bewoningsfase 3 zijn twee wandscherven met radstempelversiering aangetroffen, één fragment met trapeziumvormige indrukken en één met afgeronde indrukken.

Het Duisburgtype aardewerk is vrij scherp te dateren. Het werd in Duisburg in het midden van de 10<sup>e</sup> eeuw vervaardigd (Kluger-Pinske 1988, 235). De productie van vrijwel identiek materiaal in Merelbeke (België) wordt gedateerd in de late 10<sup>e</sup> eeuw of het eerste kwart van de 11<sup>e</sup> eeuw (De Grootte e.a. 2007, 12). Het aardewerktype wordt ook aangetroffen op goed gedateerde aardewerkcomplexen uit Ennema uit de tweede helft van de 10<sup>e</sup> eeuw en de eerste helft van de 11<sup>e</sup> eeuw. In Deventer ontbreekt het Duisburgtype aardewerk in de nederzetting van vóór de brand van 882 na Chr. (n=95) en in de brandlaag zelf (Bartels 2006, 43 en 49). Het aardewerk is ook afwezig onder een venige ophogingslaag die wordt gedateerd op 875-900 (Mittendorf 2004, 65-67). In de nederzetting van Oost-Souburg, die van ongeveer 900 tot het einde van de 10<sup>e</sup> eeuw dateert, is de aanwezigheid van Duisburgtype aardewerk waarschijnlijk niet herkend. Er wordt geen melding van het

Tabel 12. Rotterdam Markthal. Aantal en percentage fragmenten Duisburgtype aardewerk per bewoningsperiode.

Fragment / fase	1	2	2/3	3	Onbekend	Totaal
Rand		1		5	2	8
Wand	1	4	9	36	22	72
Bodem				2	2	4
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>43</b>	<b>26</b>	<b>84</b>

aardewerk gemaakt, maar uit een van de afbeeldingen blijkt duidelijk de aanwezigheid van een randfragment van een kogelvormige pot Duisburgtype aardewerk, die klaarblijkelijk tot het complex kogelpotten is gerekend (Van Heeringen en Verhaeghe 1995, 150, Afb.101). In Tiel ontbreekt het Duisburgtype aardewerk onder de vondsten uit de 9<sup>e</sup> eeuw of vroeger, maar het is onder de 10<sup>e</sup>-eeuwse vondstcomplexen redelijk goed vertegenwoordigd (7,5%). Na de 10<sup>e</sup> eeuw zou het niet meer in primaire context voorkomen, doch slechts als opspit (Bartels, Oudhof en Dijkstra 1997, 8-9, Tabellen complexen 1-5). De Tielse onderzoekers houden het Duisburgtype aardewerk dan ook voor een gidsfossiel voor de 10<sup>e</sup> eeuw in Nederland (Bartels, Oudhof en Dijkstra 1997, 13). Vondsten in duidelijk 11<sup>e</sup>-eeuwse context in Deventer laten echter zien dat Duisburgtype aardewerk nog tot in die eeuw kan voorkomen.<sup>5</sup> Een datering van het Duisburgtype aardewerk op grond van gegevens uit de literatuur in de 10<sup>e</sup> eeuw met een uitloper naar het begin van de 11<sup>e</sup> eeuw lijkt dan ook het meest waarschijnlijk.

Opvallend is dat in bewoningsfase 1 van de Markthal het Duisburgtype aardewerk in slechts geringe mate aanwezig is, namelijk met één scherf (0,9% van het totaal aantal scherven). In bewoningsfase 2 is dit aantal nog gering, 0,4%. In bewoningsfase 3 bedraagt dit percentage 5,7%. Ondanks de lage aantallen neemt de relatieve hoeveelheid aardewerk van het Duisburgtype in de loop van de bewoning dus toe. Dit betekent dat het Duisburgtype aardewerk pas in bewoningsfase 3 zijn hoogtepunt bereikt. Deze bewoning zou op grond van de dateringen van het Pingsdorftype aardewerk in periode 4 op zijn vroegst zijn begonnen (eind 10<sup>e</sup> eeuw?) en mogelijk deels uit de productieperiode 5 dateren (1050/1070 - 1120/1140). Dit pleit ervoor dat op grond van het voorkomen van Duisburgtype aardewerk in de verschillende bewoningsfasen op het terrein van de Markthal in Rotterdam het Duisburgtype aardewerk tot in de eerste helft van de 11<sup>e</sup> eeuw in gebruik zal zijn gebleven. Opgemerkt moet worden dat het Duisburgtype aardewerk in de overige vondstcomplexen in Rotterdam alleen in het 10<sup>e</sup>-eeuwse Blaak voorkomt (Hallewas en Guiran 2011, Tabel 8, p. 49).

### 8.2.6 Early glazed aardewerk

Onder deze verzamelnaam worden de baksels genomen die in het Maasdal tussen Namen en Luik als ook in Noord-Frankrijk gedurende de hoge Middeleeuwen van witbakkende tertiaire klei werden vervaardigd. Op de scherf werd transparant loodglazuur aangebracht dat de pot op de plaats van het glazuur een gele tot geelbruine kleur verschafte.

De aardewerksoort is vrijwel nooit in grote getale op opgravingen aanwezig. Het gaat dan om tuitpotten en bekers. De tuitpotten hebben in de regel een eivormig lichaam met vrij hoge, strakke conische schouder en een lensvormige bodem. Ze werden onder meer geproduceerd in Huy (Lauwerijs 1975-1976, 95-132). De typologische ontwikkeling van het latere aardewerk vanaf ongeveer 1050 is vrij goed bekend dankzij de opgravingen van pottebakkersovens in Andenne. Deze latere variant van het Maaslandse aardewerk blijkt niet aanwezig onder het aardewerk van het terrein van de Markthal.

Op het terrein van de Markthal zijn wel enkele scherven van het vroege Maaslandtype aardewerk aangetroffen. Het gaat in totaal om zes fragmenten, voorkomend in de bewoningsfasen 2 (1x) en 2/3 (3x) en fase 3 (1x); van één fragment is de context onbekend. Daarvan is er één randscherf met een driehoekig randprofiel en een lintoor met een witte breuk (Afb. 70, nr. 27). De rand is afkomstig van een kruikamfoor; het fragment viel niet aan één van de bewoningsfasen toe te schrijven.

De datering van het vroege geglazuurde aardewerk uit de Maasvallei ligt vooral in de 10<sup>e</sup> en eerste helft van de 11<sup>e</sup> eeuw. Het ontbreekt in de 9<sup>e</sup>-eeuwse nederzetting van Deventer (Mittendorf 2004, 65-67; Bartels 2006, 43 en 49). Het Maaslandtype aardewerk komt in Deventer voor, zij het sporadisch (0,3%), in complexen die dateren tussen 900 en 950 (Mittendorf 2007, 185) en 900-1050 (0,2%) (Mittendorf en Vermeulen 2004, 65; Mittendorf 2007, 185). Ook in het 10<sup>e</sup>-eeuwse Tiel is vroeg-geglazuurd aardewerk in lage percentages aanwezig (3,7%, n=27) in een complex dat op basis van dendrochronologie wordt gedateerd tussen 890 en 956 (Bartels, Oudhof en Dijkstra 1997, 8). Een datering vóór 950 op basis van dendrochronologisch onderzoek voor het wit geglazuurde aardewerk blijkt ook uit vondsten van de Burcht in Brugge (Verhaeghe e.a. 1991, 156), terwijl zelfs een laat 9<sup>e</sup>-eeuwse datering op grond van <sup>14</sup>C-dateringen in Brugge niet valt uit te sluiten (Van Heeringen en Verhaeghe 1995, 161). In de 10<sup>e</sup>-eeuwse nederzetting Oost-Souburg is Maaslandtype keramiek met 4,7% (n=11.396) aanwezig (Van Heeringen en Verhaeghe 1995, 146).

In het Maasmondgebied komt het Maasland-type aardewerk voor in de nederzetting Rotterdam-Blaak met 2,6% (Carmiggelt en Guiran 1997, 97-98). Er zijn daar zelfs 11 scherven van het Maasland-type aardewerk, door de Rotterdamse auteurs proto-Andenne genoemd, aangetroffen (n=68) in een 10<sup>e</sup>-eeuwse context.

Samenvattend kan worden gesteld dat een datering voor het early glazed aardewerk vooral in de 10<sup>e</sup> eeuw moet worden geplaatst, hoewel een laat 9<sup>e</sup>-eeuwse aanvang niet uitgesloten kan worden. In Rotterdam Markthal is het materiaal in bewoningsfase 2 en 3 aanwezig; dit impliceert dat een datering in de eerste helft van de 10<sup>e</sup> eeuw van de bewoningsfase 1 niet hoeft te worden uitgesloten.

#### 8.2.7 Paffrathtype kogelpot

Het aardewerk bestaat uit met de hand-gemaakte kogelpotten met een gedraaide rand. Het potlichaam is vrijwel rond, maar heeft op schouderhoogte vaak een soort hoekige knik. Kenmerken van het baksel zijn op het binnenoppervlak een zilverwitte kleur, op de breuk een witte, gelaagde, bladerdeegachtige structuur, soms met een donkere kern en een metaalachtige glans aan de buitenkant, die kan variëren van lichtgrijs via meestal blauwig tot zwart. Het aardewerk is middelgrof gemagerd met afgerond rivierzand. De magering doet het oppervlak bobbelen, maar zij steekt er niet doorheen (Klei 2000, 122). De naam van het aardewerk is ontleend aan het plaatsje Paffrath, vlakbij Keulen, waar voor het eerst ovens van deze keramiek zijn aangetroffen (Lung 1955/1956), maar soortgelijk aardewerk werd ook in Kattenbach (Lung 1958) en Wildenrath (Haberey 1955/1956) en in andere centra vervaardigd.

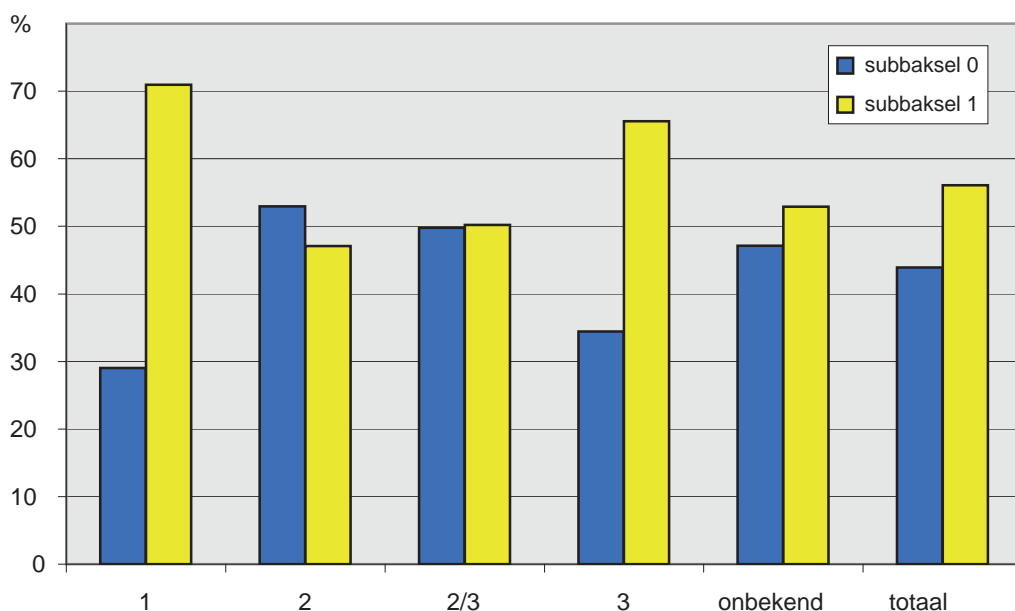
De bladerdeegachtige structuur ontstaat wanneer er grotere korrels magering aan de klei worden toegevoegd. Doordat de gelaagde breuk een algemeen keramisch kenmerk is, kan dit criterium niet exclusief als maatgevend voor de herkomst uit Paffrath worden gebruikt. Ook de breuk van het Pingsdorftype aardewerk laat bij een grovere zandmagering regelmatig een gelamineerde breukstructuur zien (Sanke 2002, 57). Er lijkt een ontwikkeling in de bladerdeegstructuur van het Paffrathtype aardewerk te bestaan, waarbij aanvankelijk de laminatie nog ontbreekt of minimaal is, er een donkere kern op de breuk aanwezig kan zijn, of de breuk egaal bruingrijs is (subbaksel 0). Wel heeft dit subbaksel het metallieke oppervlak van de klassieke Paffrathtype kogelpot. Later krijgt het Paffrathtype baksel de sterke bladerdeegstructuur (subbaksel 1). Aan de eindfase van het Paffrathtype aardewerk neemt de gelaagdheid op de breuk weer af, maar is wel sprake van een witgrijze scherf, subbaksel 2 (Bult 1994, 72-73). Deze ontwikkeling is geen harde overgang van het ene type baksel naar het andere; er lijkt eerder sprake van een geleidelijke verschuiving in de aanwezigheid van deze drie subbaksels (Bult 2009, 91, Afb. 4.8).

Op de nederzetting Markthal zijn 861 fragmenten Paffrathtype aardewerk aangetroffen, 17,4% van het totaal aantal scherven. Daaronder zijn twee van de drie te onderscheiden subbaksels aanwezig, waarbij het baksel met de sterk gelamineerde structuur (subbaksel 1) het meeste voorkomt (56,1%), gevolgd door subbaksel 0 (Tabel 13).

Tabel 13. Rotterdam Markthal. Aantal en percentage van de subbaksels 0 en 1 van het Paffrathtype aardewerk.

Subbaksel	Fase	1		2		2/3		3		Onbekend		Totaal	
		N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.
0	rand	4		8		11		15		4		42	
	wand	5		91		97		90		53		336	
<b>Totaal 0</b>		9	29,0%	99	52,9%	108	49,8%	105	34,4%	57	47,1%	378	43,9%
1	rand	3		12		7		36		8		66	
	wand	19		76		102		164		56		417	
<b>Totaal 1</b>		22	71,0%	88	47,1%	109	50,2%	200	65,6%	64	52,9%	483	56,1%
<b>Totaal</b>		<b>31</b>	<b>100,0%</b>	<b>187</b>	<b>100,0%</b>	<b>217</b>	<b>100,0%</b>	<b>305</b>	<b>100,0%</b>	<b>121</b>	<b>100,0%</b>	<b>861</b>	<b>100,0%</b>

De hierboven geschetste ontwikkeling tekent zich niet in het Paffrathtype aardewerk van de Markthal af. In bewoningsfase 1 is het aandeel van het subbaksel 0 slechts 29%, maar dit lage percentage kan vertekend zijn door het geringe aantal Paffrathtype scherven dat aan deze fase kan worden toegeschreven. In de bewoningsfase 2 is dat opgelopen tot 52,9% en in bewoningsfase 3 daalt dat tot 34,4% (Afb. 58).



Afb. 58. Rotterdam Markthal. Verdeling tussen de subbaksels 0 en 1 van het Paffrathtype aardewerk per bewoningsfase.

Over de datering van het Paffrathtype aardewerk zijn veel gegevens bekend. Er is sprake van regionale verschillen in ouderdom. Niettemin is men ervan overtuigd dat het aardewerk voor het midden van de 10<sup>e</sup> eeuw nog nergens voorkomt (Verhoeven 2011, 127). In Deventer komt Paffrathtype aardewerk nog niet voor in complexen die worden gedateerd voor 950 (Mittendorff 2004, de complexen 23 op p. 53, 28 op p. 58, 36 op p. 65 en 40 op p. 68). In complexen voor het midden van de elfde eeuw is Paffrathtype aardewerk duidelijk vertegenwoordigd met percentages die tot 30% kunnen oplopen (Mittendorff 2004, 21).

In de Kempen daarentegen is de aanwezigheid van Paffrathtype aardewerk voor de 11<sup>e</sup> eeuw onzeker (Verhoeven 1998b, 79). In Tiel komt het voor vanaf het tweede kwart van de 10<sup>e</sup> eeuw, zij het in geringe hoeveelheden (Bartels, Oudhof en Dijkstra 1997, 7-9). Volgens Dijkstra (Dijkstra 1998, 42) zou Paffrathtype aardewerk al vanaf het eerste kwart

van de tiende eeuw voorkomen.

In het 10<sup>e</sup>-eeuwse Oost-Souburg komt Paffrathtype aardewerk nog met slechts 1,5% voor (Van Heeringen en Verhaeghe 1995, 146). In de nederzetting Honderdland (gemeente Westland), waar de bewoning op basis van de Pingsdorftype aardewerk en <sup>14</sup>C-dateringen wordt gedateerd tussen circa 950 en 1020, ontbreekt Paffrathtype aardewerk echter nog volledig (De Kort en Raczynski Henk 2007, 43).

Het Paffrathtype aardewerk blijkt daarentegen al rond het midden van de 10<sup>e</sup> eeuw in de nederzetting Rotta op te treden. In de 10<sup>e</sup>-eeuwse nederzetting Rotterdam-Blaak, waarvan de datering door drie <sup>14</sup>C-dateringen van verschillende sporen is bepaald, maakt Paffrathtype aardewerk 6,3% van de aardewerkassemblage uit (Carmiggelt en Guiran 1997, 97-98). Er is daar zelfs één scherf van het Paffrathtype aardewerk aangetroffen in een context die is gedateerd op 881-901 cal AD en 906-966 cal AD, zodat de conclusie moet luiden dat in het Maasmondgebied Paffrathtype aardewerk uiterlijk in het midden van de 10<sup>e</sup>-eeuw aanwezig moet zijn geweest.

Pas vanaf het einde van de 10<sup>e</sup> eeuw en gedurende de 11<sup>e</sup> eeuw doet het Paffrathtype aardewerk op grote schaal zijn intrede in het Maasmondgebied. Bij het complex 'City Building' bestaat 44% van het aardewerk uit het slotensysteem (fase 1.1) uit Paffrathtype aardewerk (Jacobs en Guiran 2004, 32). Dit aardewerkcomplex is ouder dan de bewoningsfase 1.4, waarvan <sup>14</sup>C-dateringen uitwijzen dat het gebouw in 1025 na Chr. ± 5-10 jaar is gebouwd (Jacobs en Guiran 2004, 36). In de ophogingslagen waarop dit huis stond, bestaat 34% van het aardewerk uit Paffrathtype aardewerk (Jacobs en Guiran 2004, 35).

In de 11<sup>e</sup>-eeuwse nederzetting die in Delfgauw bij Pijnacker werd opgegraven en waarvan de tweede bouwphase dendrochronologisch is gedateerd op 1076, is het aandeel van het Paffrathtype aardewerk 57%. In een nederzetting in de Voordijkshoornsepoolder bij Delft, die wordt gedateerd op het einde van de 11<sup>e</sup> eeuw en het eerste derde deel van de 12<sup>e</sup> eeuw, is het percentage zelfs bijna 60% (Bult en Koot 2008, 297). In de loop van de 12<sup>e</sup> eeuw komt naast het Paffrathtype aardewerk de harde, reducerend gebakken kogelpot op die geleidelijk het Paffrathtype aardewerk verdringt (Bult 1983, 18). In het begin van de 13<sup>e</sup> eeuw is de Paffrathtype kogelpot geheel uit het assortiment verdwenen.

Vergelijkbare cijfers zijn er voor Rotterdam Laurenhof (11bc; 52,4%; Ploegaert 2009) en Rotterdam De Hofdame (11bcd; 53,1%; Hallewas en Guiran 2011).

Het aandeel Paffrathtype aardewerk binnen de nederzetting Markthal laat geen lineaire ontwikkeling zien. In de bewoningsfase 1 bedroeg het aandeel Paffrathtype aardewerk 23,4%, in de bewoningsfase 2 10,4% en in de laatste fase 20,7%. Deze ontwikkeling staat enigszins haaks op de bovengeschetste algemene tendens waarbij het aandeel Paffrathtype aardewerk tot aan het einde van de 11<sup>e</sup> eeuw juist blijft toenemen (Carmiggelt en Guiran 1997, 103). Percentages van rond de 20% in de eerste bewoningsfase zouden blijken de percentages aangetroffen Paffrathtype aardewerk in andere gedateerde woonplaatsen van de nederzetting Rotta goed passen bij een datering vanaf het midden van de 10<sup>e</sup> eeuw. Maar het lage percentage voor de twee volgende bewoningsfasen laat zich vooralsnog niet verklaren.








Er komen verschillende randvormen bij het Paffrathtype aardewerk voor, waarvan er zes typen in de vindplaats zijn aangetroffen, te weten de typen 1 t/m 5 en 12 (Tabel 14). Deze typenummering is grotendeels ontleend aan Verhoeven en verder aangevuld met typenummers die niet bij Verhoeven voorkomen (Verhoeven 1996, 67, Afb. 22). Randtype 1 is de eenvoudige afgeronde rand (Afb. 67, nr. 7). Bij randtype 2 is deze ronde rand verdikt of verdikt en tot een ronde punt uitgetrokken (Afb. 65, nrs. 9, 12-13 en Afb. 70, nrs. 21-25). Type 3 is de klassieke Paffrathtype rand die vlak dakvormig is afgeschuind (Afb. 65, nr. 11 en Afb. 70, nr. 3). Bij type 4 bevindt zich aan de binnenzijde van de dakvormig afgeschuinde rand een groef, bij type 5 is dit juist aan de buitenzijde het geval (Afb. 70, nr. 26). Bij type 12 is er sprake van een afgeplatte rand die aan de buitenzijde in een punt eindigt. De randtypen 1 en 12 komen exclusief in het subbaksel 0 voor, de randtypen 4 en 5 alleen in het subbaksel 1. Randtype 3 is vaker vertegenwoordigd in subbaksel 0, randtype 2 meer in subbaksel 1. De verdeling van de typen over de bewoningsfasen ziet er als volgt uit (Tabel 14).

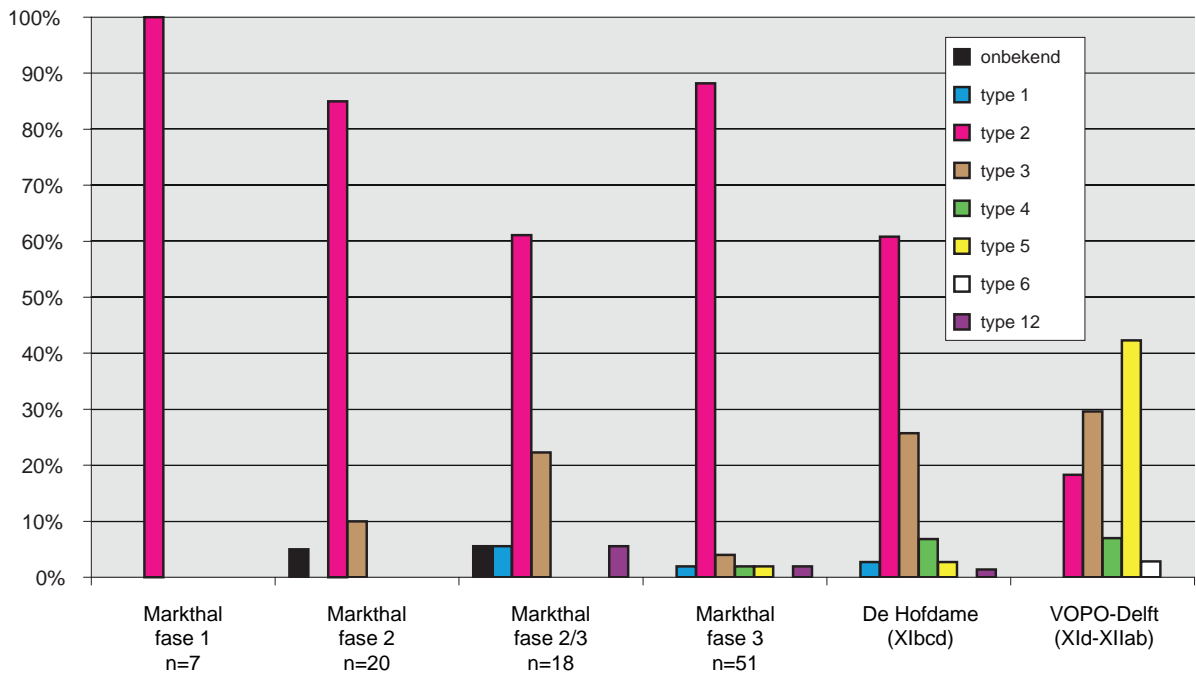
Het meest voorkomende randtype is type 2, gevolgd door randtype 3. Groeven aan de binnenzijde of buitenzijde van de rand komen in bewoningsfase 1 en 2 niet voor, wel in geringe hoeveelheden in bewoningsfase 3. Ook op de nederzetting De Hofdame in

Rotterdam, die gedateerd wordt tussen ca. 1025 - ca. 1100, komen de randtypen 4, 5 en 12 (Afb. 59) in lage percentages voor (Hallewas en Guiran 2011, 45-46). In de nederzetting in de Voordijkhoornsepolder bij Delft, die dateert uit het einde van de 11<sup>e</sup> eeuw en het begin van de 12<sup>e</sup> eeuw, kwam randtype 5 het meeste voor, gevolgd door randtype 3 en 2 (Bult 2010, 75, Afb. 5.12). Deze gegevens suggereren een datering van bewoningsfase 3 van de nederzetting Markthal gedurende het laatste driekwart van de 11<sup>e</sup> eeuw en mogelijk daarvoor.

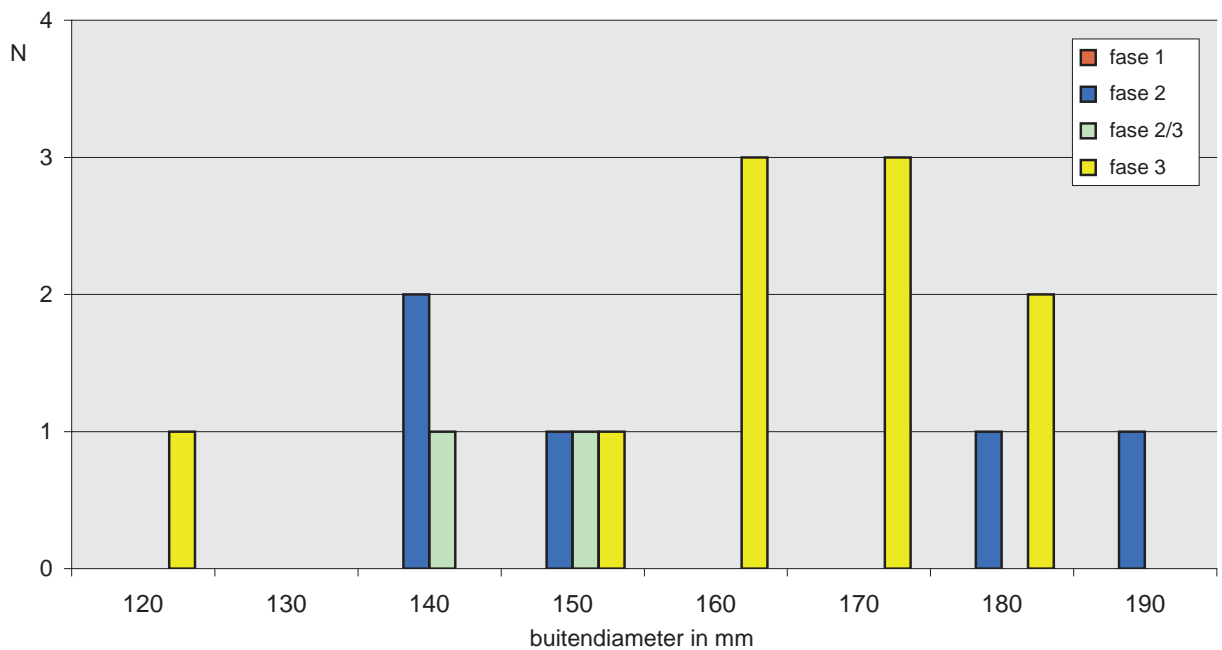
De diameter van de buitenrand van de Paffrathtype randen varieert van 12 tot 19 cm (Afb. 60). Er ligt een brede top voor de randdiameters bij 16-17 cm. De verdeling oogt redelijk normaal, waardoor er geen specifiek kleine dan wel grote kogelpotten van Paffrath aanwezig lijken te zijn geweest.

Tabel 14. Rotterdam Markthal. Overzicht van het Paffrathtype aardewerk, uitgesplitst naar subbaksel, type randfragmenten (rf) en wandfragmenten (wf).

Type rand / fase		1		2		2/3		3		Onbekend		Totaal	
Subbaksel		N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.
0	0	0	0%	1	5%	1	6%	0	0%	0	0%	2	2%
	1 	0	0%	0	0%	1	6%	1	2%	0	0%	2	2%
	2 	4	57%	6	30%	5	28%	12	24%	3	25%	30	28%
	3 	0	0%	1	5%	3	17%	1	2%	1	8%	6	6%
	12	0	0%	0	0%	1	6%	1	2%	0	0%	2	2%
Totaal 0		4	57%	8	40%	11	61%	15	29%	4	33%	42	39%
1	2 	3	43%	11	55%	6	33%	33	65%	7	58%	60	56%
	3 	0	0%	1	5%	1	6%	1	2%	1	8%	4	4%
	4 	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	0	0%	1	1%
	5 	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	0	0%	1	1%
Totaal 1		3	43%	12	60%	7	39%	36	71%	8	67%	66	61%
<b>Totaal</b>		<b>7</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>	<b>108</b>	<b>100%</b>



Afb. 59. Percentuele verdeling van de randtypen van Pafrrathtype aardewerk van de bewoningsfasen van het Markthalterrein en de nederzetting De Hofdame (Rotterdam) en VOPO (Delft). De reeksen stellen de randtypen 1 t/m 6 en 12 voor.



Afb. 60. Rotterdam Markthal. Buitendiameter van de Pafrrathtype kogelpotten gemeten in millimeters.

### 8.2.8 Kogelpotaardewerk

Kogelpotaardewerk is handgevormd en zacht tot hard gebakken; het potlichaam is vrijwel rond. Aangenomen wordt dat het in de regel lokaal en mogelijk ook op huishoudniveau is vervaardigd. Daarom bestaat er een grote heterogeniteit met betrekking tot het baksel en de vorm van de rand. Het is dan ook moeilijk om het aardewerk in verschillende subbaksels te verdelen. De analyse van de baksels is hier beperkt tot slechts enkele, gemakkelijk waar te nemen kenmerken. In de eerste plaats is gelet op de soort magering van de scherven. Voorts is gekeken naar de kleur van het baksel. Omdat kleur een eigenschap is die nauw samenhangt met verschillende andere eigenschappen van de pot, zoals de aanwezigheid van ijzer in de klei, het reducerend of oxiderend stoken van de oven, de hoogte van de baktemperatuur en de plaats in de oven, was een indeling op kleur een grof middel om toch de nodige variatie in de baksels te kunnen duiden. Aspecten als grofheid van de magering, vorm van de magering, hardheid van het baksel en oppervlaktebehandeling zijn niet gebruikt om het kogelpotaardewerk in subbaksels in te delen, maar opvallende kenmerken op dit vlak zijn wel in de database geregistreerd.

Kogelpotten komen voor het eerst voor in de tweede helft van de 8<sup>e</sup> eeuw (Van Es en Verwers 1980, 122; Van Es 1969, 133-34), maar er zijn aanwijzingen dat de oudste kogelpotten al uit de eerste helft van de 8<sup>e</sup> eeuw dateren (Verhoeven 1998a, 32). Ze komen in het gebied ten noorden van de Maasmond en ten zuiden van de Oude Rijn voor tot omstreeks het midden van de 13<sup>e</sup> eeuw.

Er zijn enkele tendensen waar te nemen, al gaat het niet altijd om elkaar in tijd uitsluitende verschillen, maar eerder om accentverschuivingen. Globaal komen de veranderingen neer op een verschuiving van zachte naar hardere baksels, een verschuiving van grove naar fijnere magering en een verschuiving van bruin, grijs en zwartgetinte baksels naar blauwgrijze kleuren (Bult 2009, 52).

Op de opgraving Markthal zijn in totaal 3023 fragmenten kogelpotaardewerk aangetroffen. Op grond van de eerder genoemde kenmerken zijn er negen subbaksels onderscheiden (Tabel 15).

#### *Kogelpotten en magering*

Opvallend is dat kogelpotten met schelpgruismagering ontbreken. Kogelpotten met schelpgruismagering komen in deze regio na circa 900 niet meer voor (Besteman 1974, 91; Steuer 1974, 117; Verhoeven 1998a, 31). Kogelpotten met steengruismagering (Afb. 66, nr. 18 en Afb. 71, nr. 1) zijn slechts in geringe mate aanwezig. Alleen in de bewoningsfasen 2 en 3 zijn ze aanwezig met percentages die rond de 0,3% liggen. Het geeft aan dat dit type kogelpot feitelijk al uit roulatie was toen de nederzetting begon, hetgeen een aanvangsdatering van de bewoning op het terrein van de Markthal vóór de 10<sup>e</sup> eeuw onwaarschijnlijk maakt.

Onderzoek heeft uitgewezen dat kogelpotaardewerk met steengruismagering en grove kwartsmagering in het Maasmondgebied vooral in de tweede helft van de 8<sup>e</sup> en 9<sup>e</sup> eeuw voorkomt, terwijl het versralen met kwarts vooral daarna plaatsvindt (Bult 2011, 77). Op de nederzetting Markthal blijkt dat er toch nog met grove kwarts verschaalde kogelpotten voorkomen in de bewoningsfase 2 en 3. De aantallen van dit subbaksel blijken wel erg laag te zijn, wat het onaannemelijk maakt dat de nederzetting vóór de 10<sup>e</sup> eeuw zal zijn begonnen.

#### *Tertiaire klei*

Een ander subbaksel betreft kogelpotten die van tertiaire klei zijn vervaardigd en die derhalve met zekerheid als importkeramiek moeten worden beschouwd. De scherf op de breuk is in de regel witgrijs en gemagerd met fijn zand. Het oppervlak aan de buitenzijde is steeds blauwgrijs en heeft vaak een doffe glans. De binnenzijde is of witgrijs, of heeft een blauwgrijs oppervlak. Dergelijke baksels komen waarschijnlijk uit het Rijngebied. Soortgelijke baksels zijn bekend uit de Karolingische tijd (baksel 14 in de Dorestadtypologie), maar komen ook later voor, gedurende de 11<sup>e</sup> tot en met de 14<sup>e</sup> eeuw in bijvoorbeeld Paffrath (Lung 1955/56), en Elmpt. Van dit type kogelpot zijn op de opgraving veertien fragmenten aangetroffen waarvan zeven stuks van fase 2/3 en vijf scherven uit de bewoningsfase 3.



Tabel 15. Rotterdam Markthal. Verdeling van de kogelpotten per subbaksel over de verschillende bewoningsfasen in aantal en percentage.

Subbaksel fase	1		1/2		2		2/3		3		Onbekend		Totaal	
	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.
Steenguis/grove magering	0	0,0%	0	0,0%	2	0,3%	0	0,0%	2	0,3%	0	0,0%	4	0,1%
Grove kwarts dunwandig oxiderend	0	0,0%	0	0,0%	3	0,4%	2	0,2%	23	3,4%	3	0,5%	31	1,0%
Tertiaire klei	0	0,0%	0	0,0%	1	0,1%	7	0,8%	5	0,7%	1	0,2%	14	0,5%
3-Laagjes donkergrijs oppervlak	22	26,2%	2	50,0%	223	29,4%	358	40,0%	325	48,6%	288	47,1%	1218	40,3%
3-Laagjes lichtgrijs oppervlak	0	0,0%	0	0,0%	57	7,5%	96	10,7%	46	6,9%	25	4,1%	224	7,4%
3-Laagjes oxiderend ijzerhoudend	2	2,4%	0	0,0%	10	1,3%	22	2,5%	12	1,8%	8	1,3%	54	1,8%
Donkergrijs reducerend	50	59,5%	2	50,0%	276	36,4%	298	33,3%	184	27,5%	193	31,5%	1003	33,2%
Lichtgrijs reducerend	7	8,3%	0	0,0%	157	20,7%	83	9,3%	45	6,7%	71	11,6%	363	12,0%
Oxiderend ijzerhoudend	3	3,6%	0	0,0%	29	3,8%	30	3,3%	27	4,0%	23	3,8%	112	3,7%
<b>Totaal</b>	<b>84</b>	<b>100,0%</b>	<b>4</b>	<b>100,0%</b>	<b>758</b>	<b>100,0%</b>	<b>896</b>	<b>100,0%</b>	<b>669</b>	<b>100,0%</b>	<b>612</b>	<b>100,0%</b>	<b>3023</b>	<b>100,0%</b>

### *3-Laagjes*

Het meest voorkomende subbaksel is de zogenoemde drielaagjeskogelpot met 49,5%. In de vroege 11<sup>e</sup> eeuw vertonen veel kogelpotten een donkere kern, die via een diffuse grens overgaat in een lichter oppervlak. De kern varieert van licht- tot donkergrijs. Ook komen er scherven voor waarvan duidelijk is dat ze ten dele oxiderend zijn afgestookt. De klei waarvan ze gemaakt zijn blijkt ijzerhoudend te zijn, waardoor de scherf uiteindelijk een rode kleur heeft gekregen.

De drie laagjes ontstaan doordat organisch materiaal in de klei tot een temperatuur van 1000° Celsius wordt omgezet in koolstof, die vervolgens door oxidatie via het oppervlak van de scherf verdwijnt in de vorm van gas. Als door lage baktemperaturen dit proces onvolledig is en in het midden van de scherf een rest organisch materiaal achterblijft, dan ontstaat een zwarte kern (Verhoeven 1996, 41). Ook kan de pot nog heet uit de oven zijn gehaald waarna het oppervlak tijdens het afkoelen alsnog is gaan oxideren (Meijlink en Lanzing 2006, 311). Soms is ook de binnenzijde van de scherf zwart, bijvoorbeeld wanneer een andere pot de monding van de kogelpot heeft afgedekt, zodat ook daar onvolledige oxidatie heeft plaatsgevonden.

De magering bestaat in de regel uit fijne tot matig fijne kwarts; slechts weinig scherven hebben een grove magering van kwarts. Op grond van de scherpte waarmee de donkergrijze kern afsteekt tegen de lichtere mantel van de scherf, worden deze kogelpotten tegenwoordig in Vlaanderen onderscheiden in de technische groepen 22, 23 en 24 (De Grootte 2008, 325-326). In de voorliggende studie is hier niet op ingedeeld.

### *Datering 3-Laagjes*

De datering van de kogelpotten met drie laagjes ligt in de 10<sup>e</sup> en (een deel van de) 11<sup>e</sup> eeuw. Zo is in de Kempen vastgesteld dat kogelpotscherven met 'drie lagen' voorkomen in sporen die jonger zijn dan de Karolingische periode (750-900), maar ouder dan circa 1050 (Verhoeven 1998b, 219). De datering is een goede aanzet voor de onder- en bovengrens van het aardewerk.

In Vlaanderen wordt dit kogelpotbaksel 'handgevormd aardewerk met donkere kern' genoemd (De Grootte 2008, 325). Dit baksel is eerder door Verhaeghe 'groep A' genoemd (Hillewaert 1984, 70). Ook in Vlaanderen komt dit aardewerk voor in contexten met een datering in de 10<sup>e</sup> en 11<sup>e</sup> eeuw. In de 12<sup>e</sup> eeuw is dit baksel al grotendeels of volledig verdwenen (De Grootte 2008, 325). Overigens is dit aardewerkbaksel in Vlaanderen in het laatste kwart van de 10<sup>e</sup> eeuw slechts met 5,6% vertegenwoordigd en het aandeel neemt af tot ongeveer 0,4% in de periode 1050/1070. In Brabant beschouwt men dit baksel overigens als een regionaal product dat ten minste in drie verschillende centra moet zijn vervaardigd (Kars 2006, 797; Meijlink en Lanzing 2006, 312).

De drielaagjeskogelpotten met een donkergrijs oppervlak nemen tijdens de bewoning op het terrein van de Markthal procentueel toe van 26,2% in de eerste bewoningsfase via 29,4% in de tweede bewoningsfase tot 48,6% in de laatste bewoningsfase (Tabel 12).

De drielaagjeskogelpotten met een lichtgrijs oppervlak ontbreken in de eerste bewoningsfase. Ook de drielaagjeskogelpotten met een lichtgrijs oppervlak nemen in de loop van de tijd toe van 7,5% in fase 2 en 10,7% in fase 2/3, waarna het aandeel onder de kogelpotten daalt tot 6,9%. Het percentage drielaagjeskogelpotten die oxiderend zijn afgestookt en ijzerhoudende klei bevatten waardoor ze rood of oranjebruin kleuren, blijft gedurende de bewoning min of meer gelijk.

### *Overige baksels*

Andere kogelpotten zijn reducerend afgestookt. Het oppervlak van deze scherven varieert van donkergrijs (33,2% ) tot lichtgrijs (12%). Andere scherven zijn oxiderend afgestookt en blijken van ijzerhoudende klei te zijn, waardoor het oppervlak rood tot oranje(bruin) kleurt (3,7%). Het kogelpotmateriaal van de Markthal laat zien dat in fase 1 het aandeel van de donkergrijze gereduceerde kogelpot afnam van 59,5% (fase 1) via 36,4% (fase 2) tot ongeveer 27,5% (fase 3) (Tabel 15).

### *Randen*

Bij de randen zijn verschillende kenmerken gedocumenteerd. Er is op gelet of op de randen wel (Afb. 63, nrs. 4-9) of geen (flauwe) dekselgeul (Afb. 66, nrs. 1-6) voorkwam, hetgeen bij 25,5% van de randen wel het geval was. Ook is gekeken of de overgang van de pothals vloeiend (Afb. 71, nrs. 14-15, 17-18) of geknikt (Afb. 68, nrs. 3 en 14 en Afb. 71, nrs. 12 en 15) was. Verreweg de meeste randen bezaten een vloeiende halsovergang en slechts 7,4% een geknikte overgang.

Er is ook gekeken naar de lengte van de kogelpotranden. In totaal bestond slechts 3,7% uit korte randen (Afb. 68, nrs. 7 en 9; Afb. 71, nr. 15) en 24,1% uit lange randen (Afb. 71, nr. 14). Het is bekend dat er tussen de 8<sup>e</sup> en de 10<sup>e</sup> eeuw een verschuiving waarneembaar is van korte randen naar lange randen (Steuer 1974, *Erläuterung zur Faltafel*).

Tabel 16 geeft een overzicht van de lengte van de kogelpotranden. Daaruit blijkt dat er in fase 1 geen korte randen voorkwamen. In fase 2 bedroeg het percentage korte randen 3,2%, tegen slechts 1,6% in bewoningsfase 3. Het aantal lange randen was van bewoningsfase 2 naar 3 toegenomen van 23,8 % naar 28,6%. De eerste fase bevat te weinig kogelpotranden om een betrouwbare uitspraak te doen.

Tabel 16. Rotterdam Markthal. Overzicht van de lengte van de kogelpotranden per fase.

Fase	1		2		2/3		3		onbekend		Totaal	
	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.
Kort	0	0,0%	2	3,2%	7	7,1%	1	1,6%	1	1,7%	11	3,7%
Lang	5	41,7%	15	23,8%	23	23,5%	18	28,6%	10	17,2%	71	24,1%
Middel	7	58,3%	40	63,5%	62	63,3%	39	61,9%	39	67,2%	187	63,6%
Onbekend	0	0,0%	6	9,5%	6	6,1%	5	7,9%	8	13,8%	25	8,5%
<b>Totaal</b>	<b>12</b>	<b>100,0%</b>	<b>63</b>	<b>100,0%</b>	<b>98</b>	<b>100,0%</b>	<b>63</b>	<b>100,0%</b>	<b>58</b>	<b>100,0%</b>	<b>294</b>	<b>100,0%</b>

De stand van de randen ten opzichte van de verticale as is ook onderzocht, omdat er door de tijd heen een verschuiving optreedt van verticale randen naar meer naar buiten gebogen randen (Steuer 1974).

Uit tabel 17 blijkt dat in alle fasen verticale randen ontbreken of in lage aantallen aanwezig zijn. In fase 2 is 57,1% van de randen minder dan 45<sup>o</sup> naar buiten gebogen (Afb. 68, nrs. 7, 9 en Afb. 69, nrs. 9-11), tegen 63,5% in fase 3. Sterk naar buiten gebogen randen wisselen in aandeel sterk over de onderscheiden fasen (Afb. 63, nr. 4 en Afb. 68, nr. 4). In fase 2 was nog slechts 1,6% meer dan 45<sup>o</sup> naar buiten gebogen, tegen 6,3% in bewoningsfase 3. De eerste fase bevat te weinig kogelpotranden om een betrouwbare uitspraak te doen.

Tabel 17. Rotterdam Markthal. Overzicht van de stand van de kogelpotranden per fase.

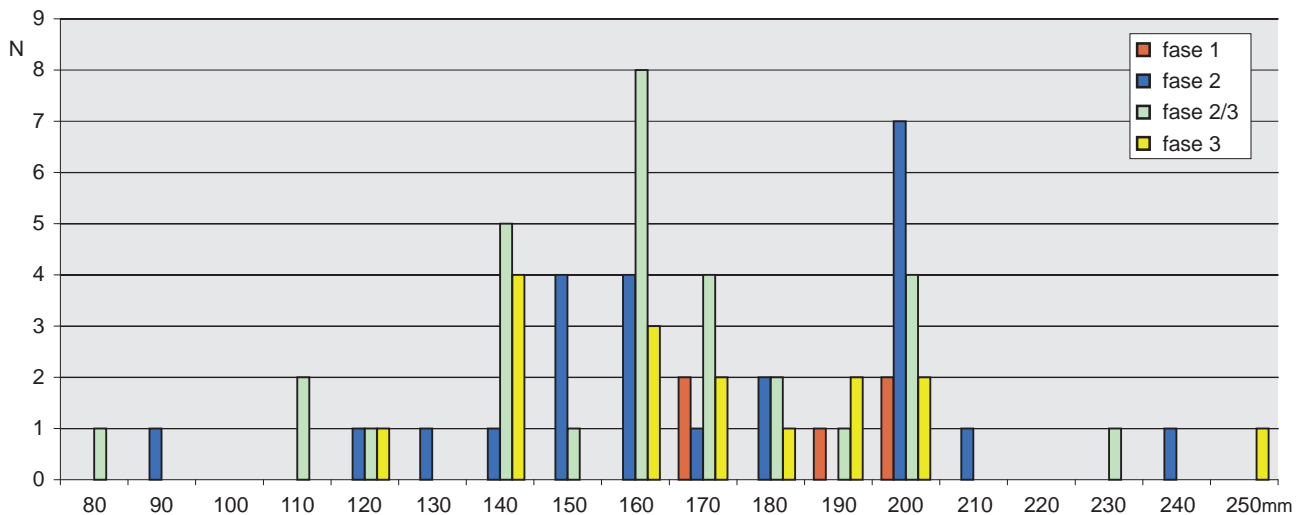
Fase	1		2		2/3		3		Onbekend		Totaal	
	N	perc.	N	perc.	N	perc.	N	perc.	N	perc.	N	perc.
verticaal	0	0,0%	0	0,0%	2	2,0%	1	1,6%	1	1,7%	4	1,4%
naar buiten <45 <sup>o</sup>	9	75,0%	36	57,1%	56	57,1%	40	63,5%	33	56,9%	174	59,2%
naar buiten =45 <sup>o</sup>	2	16,7%	20	31,7%	22	22,4%	14	22,2%	13	22,4%	71	24,1%
naar buiten >45 <sup>o</sup>	1	8,3%	1	1,6%	12	12,2%	4	6,3%	3	5,2%	21	7,1%
onbekend	0	0,0%	6	9,5%	6	6,1%	4	6,3%	8	13,8%	24	8,2%
<b>Totaal</b>	<b>12</b>	<b>100,0%</b>	<b>63</b>	<b>100,0%</b>	<b>98</b>	<b>100,0%</b>	<b>63</b>	<b>100,0%</b>	<b>58</b>	<b>100,0%</b>	<b>294</b>	<b>100,0%</b>

#### Versiering

Er is slechts één kogelpotfragment aangetroffen dat was gedecoreerd met een stempelindruk. Het gaat om een met een los stempel opgebrachte indruk met een wafelpatroon (Afb. 71, nr. 1). Dergelijke stempelindrucken komen slechts sporadisch voor; ze zijn kenmerkend voor de 10<sup>e</sup> eeuw. De versierde scherf werd aangetroffen in de terplaa van fase 3.

#### Diameter

De diameters van de kogelpotten variëren van 8 cm tot en met 25 cm, hetgeen erop wijst dat de kogelpotten verschillende functies kunnen hebben gehad. In de verdeling blijkt een concentratie rondom de maten 14-17 cm aanwezig te zijn en één rond de 20 cm (Afb. 61).



Afb. 61. Rotterdam Markthal. Buitendiameter van de kogelpotten gemeten in centimeters.

### 8.2.9 Tertiair gedraaid aardewerk

Er zijn 15 scherven van gedraaid aardewerk aangetroffen van een tertiaire klei. De scherven zijn op de breuk witbakkend met een donkere kern en min of meer gelamineerd, zoals ook bij het subbaksel 2 van Paffrathtype kogelpotten voorkomt. Het oppervlak van de scherven is licht blauwgrijs en metalliek van kleur. Het uiterlijk van de pot lijkt sterk op Paffrathtype aardewerk, maar is in tegenstelling tot laatstgenoemd baksel geheel gedraaid. De kern van de breuk is zwart tot donkergrijs, zoals ook bij drielaagjes kogelpotten voorkomt en bij sommige dikke fragmenten van Paffrathtype kogelpotten. De scherven hebben over het algemeen een dunne wand. Eén rand heeft een driehoekige verdikking, zoals ook bij Paffrathtype kogelpotten met randtype 3 voorkomt (Afb. 67, nr. 15). Het uiterlijk van de potten vertoont ook veel overeenkomsten met kogelpotten. De fragmenten zijn afkomstig uit bewoningsfase 2 (1x), fase 2/3 (7x) en bewoningsfase 3 (4x); daarnaast zijn drie fragmenten in een onbekende context aangetroffen. Ze lijken daarmee wel degelijk tot het vondstenspectrum van de drie bewoningsfasen van de Markthal te behoren. Een voorlopige datering van het aardewerk is 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw.

### 8.2.10 Gedraaid grijs aardewerk

Er zijn zeven fragmenten gedraaid grijsbakkend aardewerk aangetroffen. Het baksel is gemaakt van een fijnzandige klei en vertoont verder geen specifieke kenmerken. Grijsbakkend gedraaid aardewerk laat zich in de regel lastig dateren, daar zowel in de Vroege Middeleeuwen grijze gedraaide baksels voorkomen, als de 10<sup>e</sup> eeuw (Duisburgtype aardewerk) als ook in de Late Middeleeuwen tot in de 14<sup>e</sup> eeuw. Vijf scherven zijn aangetroffen in lagen van bewoningsfase 2 en één fragment is afkomstig van lagen van fase 3. Deze scherven behoren derhalve wel tot de bewoningscontext van de drie bewoningsfasen van de Markthal, maar ze kunnen niet nader worden gedateerd dan 10<sup>e</sup> -11<sup>e</sup> eeuw.

### 8.2.11 Irdenware

Er zijn twee scherven aardewerk aangetroffen die kenmerken van steengoed vertonen, maar waarvan het baksel niet voldoende gesinterd is om tot deze bakselgroep te worden gerekend of zelfs tot de categorie protosteengoed; dit aardewerk wordt aangeduid met Irdenware. De kleur van de scherven is oranjebruin. Een fragment is een bodemfragment met een vlakke bodem. Op grond van technische kenmerken van de keramiek zullen beide scherven uit de 13<sup>e</sup> eeuw dateren. De context van beide scherven is onbekend. Aangenomen wordt dat beide scherven thuishoren in een hoger gelegen pakket grond en derhalve niet tot het vondstensemble gerekend moeten worden.

### 8.2.12 Gedraaid rood aardewerk

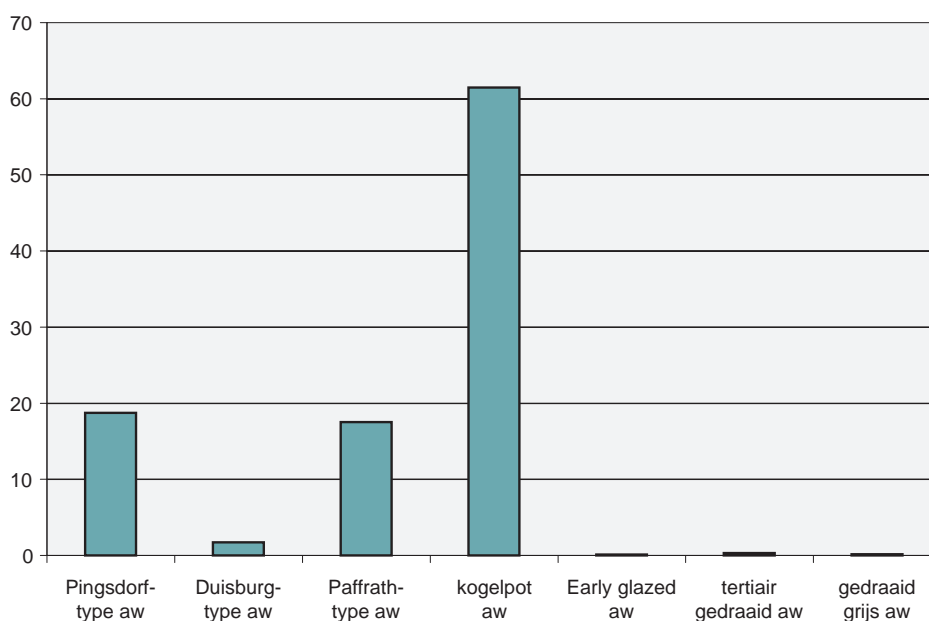
Er is één wandscherf van gedraaid roodbakkerd aardewerk aangetroffen. Het baksel is gemaakt van een fijnzandige klei die hard is gebakken. Op het oppervlak komen spatten glazuur voor. Verder vertoont de scherf geen specifieke kenmerken. Gedraaid roodbakkerd aardewerk met spatglazuur komt in de Late Middeleeuwen in deze regio voor vanaf het einde van de twaalfde eeuw. De scherf is aangetroffen in ophogings- en bewoningslagen die tot bewoningsfase 3 worden gerekend. De kenmerken van de gevonden scherf dateren het fragment vermoedelijk tussen de 13<sup>e</sup> en 16<sup>e</sup> eeuw. Aangenomen moet worden dat de scherf uit hoger gelegen lagen afkomstig is en abusievelijk in de context van de terpbewoning van de Markthal is terecht gekomen. De scherf wordt derhalve niet tot het vondstensemble gerekend.

## 8.3 Conclusies

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksvragen besproken die aan het aardewerk van Rotterdam Markthal zijn gesteld. Daarbij worden de resultaten gebruikt die bij het onderzoek van de afzonderlijke baksels zijn gepresenteerd, evenals de resultaten van aardewerkonderzoek van contemporaine nederzettingen en juist iets oudere of jongere nederzettingen.

### 8.3.1 Aardewerksoorten die tot de bewoning behoren

Het bepalen van de soorten aardewerk die tot het keramiekassemblage van de bewoners behoren, is van belang om vragen te beantwoorden omtrent ouderdom, periodisering, functie en status van de nederzetting. Het is belangrijk om daarbij een onderscheid te maken tussen het aardewerk dat tot de bewoning heeft behoord en aardewerk dat daar om wat voor redenen niet toe behoort, maar wel in het aardewerkassemblage is terecht gekomen. De weinige scherven irdenware en roodbakkerd gedraaid aardewerk worden hier als verontreiniging van het vondstcomplex beschouwd, evenals de scherf ruwwandig aardewerk uit de Romeinse tijd en de fragmenten handgevormd aardewerk uit de Late IJzertijd en/of Romeinse tijd. Zij dienen buiten beschouwing te blijven bij de analyse van het aardewerk ten tijde van de bewoning. Wat overblijft is een vrij homogene groep aardewerk die binnen een niet al te lange periode in de nederzetting in gebruik was (Afb. 62).



Afb. 62. Rotterdam Markthal. Percentuele verdeling van de bij de bewoning behorende baksels.

Het aantal baksels is vrij beperkt. Het overgrote deel van de keramiekvondsten bestaat uit handgemaakte kogelpot, gevolgd door Pingsdorftype aardewerk en Paffrathtype aardewerk. De overige soorten aardewerk, Duisburgtype aardewerk, Early glazed aardewerk, het gedraaide aardewerk van tertiaire klei en het gedraaide grijze aardewerk, komen sporadisch voor. Dit beeld komt overeen met andere vindplaatsen in de Rotterdamse regio, waar dezelfde hoofdgroepen worden aangetroffen, zij het met soms een wat andere samenstelling. Op de verklaring van het verschil in samenstelling wordt later terug gekomen.

### 8.3.2 Datering van de nederzetting met behulp van het aardewerk

Voor de datering van de nederzetting wordt gekeken naar de datering van bepaalde typen aardewerk. Daarnaast geeft de relatieve aan- of afwezigheid van aardewerktypen ook een indicatie van de datering.

Het bepalen van de aanvang van de bewoning wordt enigszins gehinderd doordat van de vroegste bewoningsfase weinig vondstmateriaal is geborgen (Tabel 6). Van het schervencomplex van bewoningsfase 1 behoort een aantal fragmenten Pingsdorftype aardewerk tot de oudst aantoonbare vondsten. De oudste van deze scherven behoren thuis in de productieperioden 3 en 4 van Brühl-Pingsdorf (900/910 - 1050/1070). Het gaat in verhouding om vrij veel fragmenten, hetgeen impliceert dat de bewoning met zekerheid in de eerste helft van de 11<sup>e</sup> eeuw aanwezig moet zijn geweest, maar zeer wel mogelijk vroeger, in productieperiode 3 (900/910 - 960/990) is aangevangen. Om een nauwkeuriger datering van het begin van de nederzetting te kunnen vaststellen, dient ook gelet te worden op de hoeveelheid van de aangetroffen materialen en op het ontbreken van aardewerk dat dateert van voor het midden van de 10<sup>e</sup> eeuw.

Een andere aardewerksoort die al in de vroegste bewoningsfase aanwezig is, is het Duisburgtype aardewerk. Deze aardewerksoort wordt als kenmerkend voor de 10<sup>e</sup> eeuw beschouwd, hoewel ook aanwijzingen bestaan dat het in het begin van de 11<sup>e</sup> eeuw ook nog kan voorkomen. Het is opvallend dat in bewoningsfase 3 in verhouding vijf keer zo veel Duisburgtype aardewerk voorkomt. Dit suggereert dat de aanvang van de bewoning zeker in de 10<sup>e</sup> eeuw zal liggen, waarschijnlijk zelfs al in de eerste helft van de 10<sup>e</sup> eeuw. Het zwaartepunt van het voorkomen van Duisburgtype aardewerk in Rotterdam Markthal moet eerder in de late 10<sup>e</sup> en vroege 11<sup>e</sup> eeuw worden gezocht.

In dit verband is vermeldenswaardig dat fragmenten laatkarolingisch aardewerk, kogelpotten met schelpgruismagering en met steengruismagering, in de oudste fase van de nederzetting ontbreken. Deze komen in het laatste kwart van de 9<sup>e</sup> eeuw nog vrij frequent voor (Bult 2009, 87). Het ontbreken van het zogenaamde Hunenschans aardewerk, dat voor komt tot circa 910, past in dit beeld (Sanke 2002, 180). Ook tuitpotten, die in typologische en functionele zin de voorlopers zijn van de Pingsdorftype amforen die wel in het vondstcomplex aanwezig zijn en tot ca 910 voorkomen, ontbreken eveneens in de nederzetting Rotterdam Markthal. De bovenstaande overwegingen maken een begin van de bewoning ná 900/910 vrijwel zeker, mogelijk vóór of rond het midden van de 10<sup>e</sup> eeuw.

De jongst dateerbare scherf is de randscherf van een draaischijfkogelpot van Pingsdorftype aardewerk uit bewoningsfase 3 (randtype 9.3c) die dateert uit de periode 1120/1140-1160/1180. De scherf is de enige die met zekerheid van na 1120/1140 dateert. Dit geeft aanleiding te veronderstellen dat de bewoning zeker niet lang na 1120/1140 zal hebben bestaan. Maar er zijn ook andere interpretaties mogelijk, namelijk dat de bewoning al eerder is geëindigd en dat de scherf als een geïsoleerd verschijnsel later op deze plek is terecht gekomen. Voor deze laatste hypothese zijn enkele argumenten te geven.

Eén argument dat bewoning in het eerste kwart van de 12<sup>e</sup> eeuw onwaarschijnlijk maakt, is het ontbreken van Andennetype aardewerk. Dit aardewerk uit de Midden-Maasvallei komt vanaf circa 1125 in toenemende mate in aardewerkcomplexen ten noorden van de Maas voor en verdringt gedurende de 12<sup>e</sup> eeuw het Pingsdorftype aardewerk. Onder een overstromingsdek dat gedateerd wordt op 1135 neemt dit aardewerk al enkele procenten van het aardewerkspectrum in (Bult en Koot 2008, 279).

Het is bekend dat bij de amforen de blokvormige randen worden verdrongen door de driehoekige randen (Sanke 2002, 181). Het gaat dan om de randtypen 2.15 en hoger. Deze randtypen komen voor vanaf periode 5 (1050/1070 - 1120/1140) (Bult 2011, 173. tabel 4). De randtypen zijn echter niet op het terrein van de Markthal aangetroffen, terwijl zij er zeker verwacht hadden mogen worden wanneer de bewoning nog tot ver na 1050/1070 had doorgelopen. Ook bekers van randtype 11 en hoger, en hoge bekers van randtype 4.10 en hoger die vanaf de productieperiode 5 in Brühl-Pingsdorf werden gemaakt, ontbreken geheel.

Wat versiering betreft valt op dat de verticale kringelversiering veruit het meeste voorkomt; het patroon maakt 87,6% van de versieringspatronen op de buitenwand van de potten uit en dateert in productieperiode 4 met een uitloper in productieperiode 5. Het verticale versieringspatroon wordt vanaf productieperiode 5 vervangen door horizontaal geplaatste boogjes die elkaar deels overlappen (versieringsmotief 6 en 6b). Deze versieringen domineren de amforen vanaf de tweede helft van de 11<sup>e</sup> eeuw, maar ze ontbreken geheel op het terrein van de Markthal.

Verder zijn er zijn slechts drie scherven met een versiering van eenzelfde stippenpatroon (versieringsmotief 2c), afkomstig uit hetzelfde vondstnummer en mogelijk behorend tot dezelfde pot, die uit bewoningsfase 3 dateren en die vooral te dateren zijn in periode 5, maar die ook in productieperiode 6 en met uitzondering in 7 voorkomen. Voorts is er nog een randscherf van een kogelpot met randtype 8.4a uit fase 3 die uit productieperiode 5 en later dateert. Het zijn verder de enige vier fragmenten die met zekerheid na 1050/1070 dateren, alle andere dateerbare Pingsdorftype fragmenten zijn ouder. Dit wijst erop dat de bewoning tot zeker na circa 1050/1070 is gecontinueerd, maar dat de bewoningsintensiteit na die periode wel drastisch is afgenomen en waarschijnlijk al snel na het begin van productieperiode 5 is gestopt.

Als laatste kan gewezen worden op de relatieve aanwezigheid van Paffrathtype aardewerk. Het baksel komt in de 10<sup>e</sup> eeuw op en heeft in de loop van de 11<sup>e</sup> eeuw de overige kogelpotten grotendeels verdrongen. Dit proces heeft in de nederzetting op het terrein van de Markthal nog niet plaatsgevonden. Er is nog een aanwijzing voor de datering van het einde van de bewoning aan de hand van het Paffrathtype aardewerk voorhanden. Zo is randtype 5 van het Paffrathtype aardewerk - met een groef tegen de buitenzijde van de driehoekige rand - met slechts één exemplaar in bewoningsfase 3 aanwezig. Dit type is op de nederzetting De Hofdame in Rotterdam, die tussen circa 1025 en circa 1100 wordt gedateerd, twee keer zo vaak vertegenwoordigd en is met ruim 40% in de laat-11<sup>e</sup>-eeuwse tot vroeg 12<sup>e</sup>-eeuwse nederzetting van de Voordijkhoornsepolder bij Delft zelfs het meest voorkomende type (Afb. 59). Klaarblijkelijk wordt dit type tegen het einde van de 11<sup>e</sup> eeuw zeer populair, maar is deze innovatie pas begonnen toen de bewoning van het terrein van de Markthal op zijn einde liep.

Samenvattend pleiten bovenstaande argumenten ervoor dat de nederzetting in de eerste helft van de 10<sup>e</sup> eeuw zal zijn begonnen en waarschijnlijk bewoond is gebleven tot in het begin van het derde kwart van de 11<sup>e</sup> eeuw.

### 8.3.3 Datering van de onderscheiden bewoningsfasen met behulp van het aardewerk

De analyse van de sporen en structuren heeft uitgewezen dat er drie bewoningsfasen zijn te onderscheiden. Elke bewoningsfase is verder in een A- en een B-fase onderverdeeld. Voorts is binnen elke bewoningsfase nog een onderscheid gemaakt in sporen die samenvallen met het huis, bewoningslagen, terpophogingen etc.

Om een zo zuiver mogelijk beeld te krijgen van de aanvang en sluitdatum van de bewoningsfasen, is er apart gekeken naar de lagen die samenhangen met de bewoning zelf. Voor de terpophogingen is mest en klei gebruikt. Aangenomen moet worden dat de ophogingsklei van de terp afkomstig moet zijn uit de directe omgeving van de nederzetting. De scherven aardewerk in de ophogingskleien hebben een datering die voorafgaat aan de bewoning op die terp; ze geven dus niet de gebruiksduur van de bewoningsfase weer doch slechts een *terminus post quem*.

De verdeling van de aangetroffen bakfels over de drie onderscheiden bewoningsfasen

met hun subfasen (Tabel 18) geeft aanleiding te veronderstellen dat de onderstaande datering voor de drie afzonderlijke fasen geldt.

De verdeling over de bewoningsfasen laat enkele uitzonderingen in de verwachte

Tabel 18. Rotterdam Markthal. Percentuele verdeling van de aardewerksoorten over de woonlagen van de onderscheiden bewoningsfasen. Het totaal van 1791 fragmenten is niet uit tabel 5 te herleiden. In tabel 18 zijn uitsluitend fragmenten opgenomen die toe te wijzen zijn aan een van de drie bewoningsfasen. Daarnaast ontbreken in tabel 18 de fragmenten 'IJzertijd/Romeinse tijd', 'Irdenware', 'Gedraaid aardewerk' en 'Overig' (zie tabel 6).

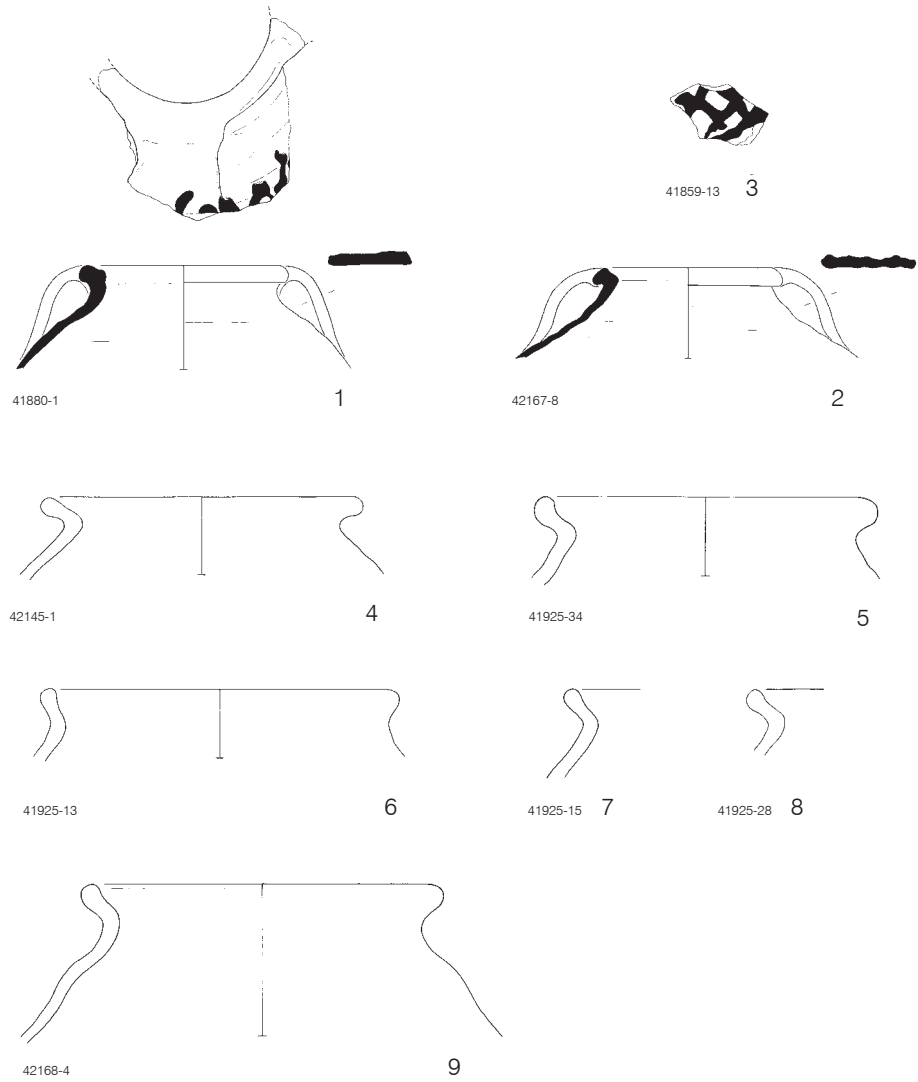
Fase Baksel	1AB		2AB		3AB		Totaal	
	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.
Pingsdorftype aardewerk	33	31,1%	273	22,9%	111	22,4%	417	23,3%
Duisburgtype aardewerk	1	0,9%	5	0,4%	28	5,7%	34	1,9%
Early glazed aardewerk	0	0,0%	1	0,1%	0	0,0%	1	0,1%
Kogelpot aardewerk	46	43,4%	725	60,9%	191	38,7%	962	53,7%
Paffrathtype aardewerk	26	24,5%	181	15,2%	159	32,2%	366	20,4%
Gedraaid grijs aardewerk	0	0,0%	5	0,4%	1	0,2%	6	0,3%
Tertiair gedraaid aardewerk	0	0,0%	1	0,1%	4	0,8%	5	0,3%
<b>Totaal</b>	<b>106</b>	<b>100,0%</b>	<b>1191</b>	<b>100,0%</b>	<b>494</b>	<b>100,0%</b>	<b>1791</b>	<b>100,0%</b>

ontwikkeling zien. Opvallend is de variatie die optreedt bij het Paffrathtype kogelpot. Deze dient volgens het te verwachten patroon tijdens de bewoning in verhouding toe te nemen ten koste van de overige kogelpotten. Gedurende bewoningsfase 1AB maakt dit type aardewerk 24,5% van het aardewerk uit, al manen de lage aantallen scherven uit die fase tot voorzichtigheid. Tijdens fase 2AB is het percentage gedaald naar 15,2%. Deze dip in de relatieve aanwezigheid van Paffrathtype kogelpotten treedt op ondanks het feit dat er een relatief behoorlijke hoeveelheid scherven (N=1191) uit die fase is aangetroffen. Onduidelijk is hoe deze dip moet worden verklaard. Het aandeel Paffrathtype aardewerk neemt in fase 3AB toe tot 32,1%.

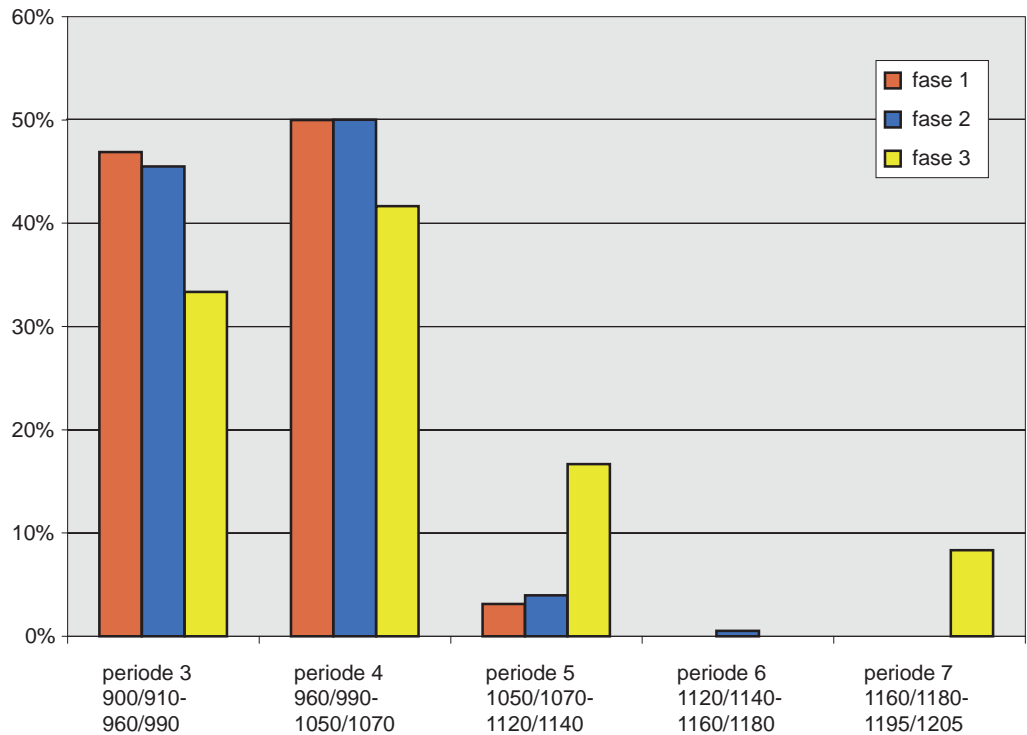
Ook is te zien dat er een dip aanwezig is in het relatieve voorkomen van Pingsdorftype aardewerk vanaf bewoningsfase 2. Een mogelijke verklaring voor deze constatering is dat de drie bewoningsfasen zich dicht opeenvolgend in tijd hebben afgespeeld en gezamenlijk geen al te lange tijd hebben geduurd en dat veel van de geconstateerde verschillen moeten worden toegerekend aan de normale variatie die in het weggegooid aardewerk in de fasen kan voorkomen.

Er kan voor een datering van de onderscheiden bewoningsfasen daarom beter worden gekeken naar de intrinsieke dateringen van het Pingsdorftype materiaal. Daarbij worden alleen fragmenten met een datering in maximaal drie productieperioden van Brühl-Pingsdorf in overweging genomen. Natuurlijk levert een scherp die slechts in één periode voorkomt een scherpere datering op dan een scherp die in drie productieperioden is gemaakt. Het aantal fragmenten dat in twee perioden wordt gefabriceerd wordt derhalve verdeeld over beide perioden door het totaal aantal door twee te delen. Het aantal scherven uit drie perioden wordt gedeeld door 3. Door de resterende aantallen per productieperiode voor elke bewoningsfase weer te geven, wordt zichtbaar uit welke periode(n) de betreffende bewoningsfase hoofdzakelijk zijn Pingsdorftype producten heeft betrokken (Afb. 64). Aangekend moet worden dat met deze methode mogelijk perioden oververtegenwoordigd zijn waarin de keramiek nauwelijks of zelfs niet werd geïmporteerd. Het impliceert dat de totale gebruiksduur van de bewoningsfase te ruim wordt gedateerd.





Afb. 63. Aardewerk uit fase 1. Een stip achter het nummer geeft aan dat de vondsten toebehoren aan de bewoning zelf; de hier afgebeelde fragmenten zijn uitsluitend afkomstig uit ophogingslagen die vóór de bewoning zijn opgebracht. Pingsdorftype aardewerk (amforen nrs. 1–2 en beker met versieringsmotief 11b nr. 3), Kogelpotaardewerk, donkergrijs baksel (nrs. 4–8) en kogelpotaardewerk, drielaagjes baksel (nr. 9). Schaal 1:4.



Afb. 64. Rotterdam Markthal. Percentuele verdeling van het aantal gedateerde fragmenten Pingsdorftype aardewerk dat binnen drie productieperioden van de Pingsdorf-Brühl typochronologie valt. Bij deze verdeling is het aantal productieperioden meegewogen om het aantal fragmenten te berekenen dat aan één productieperiode is toegeschreven (zie tekst).

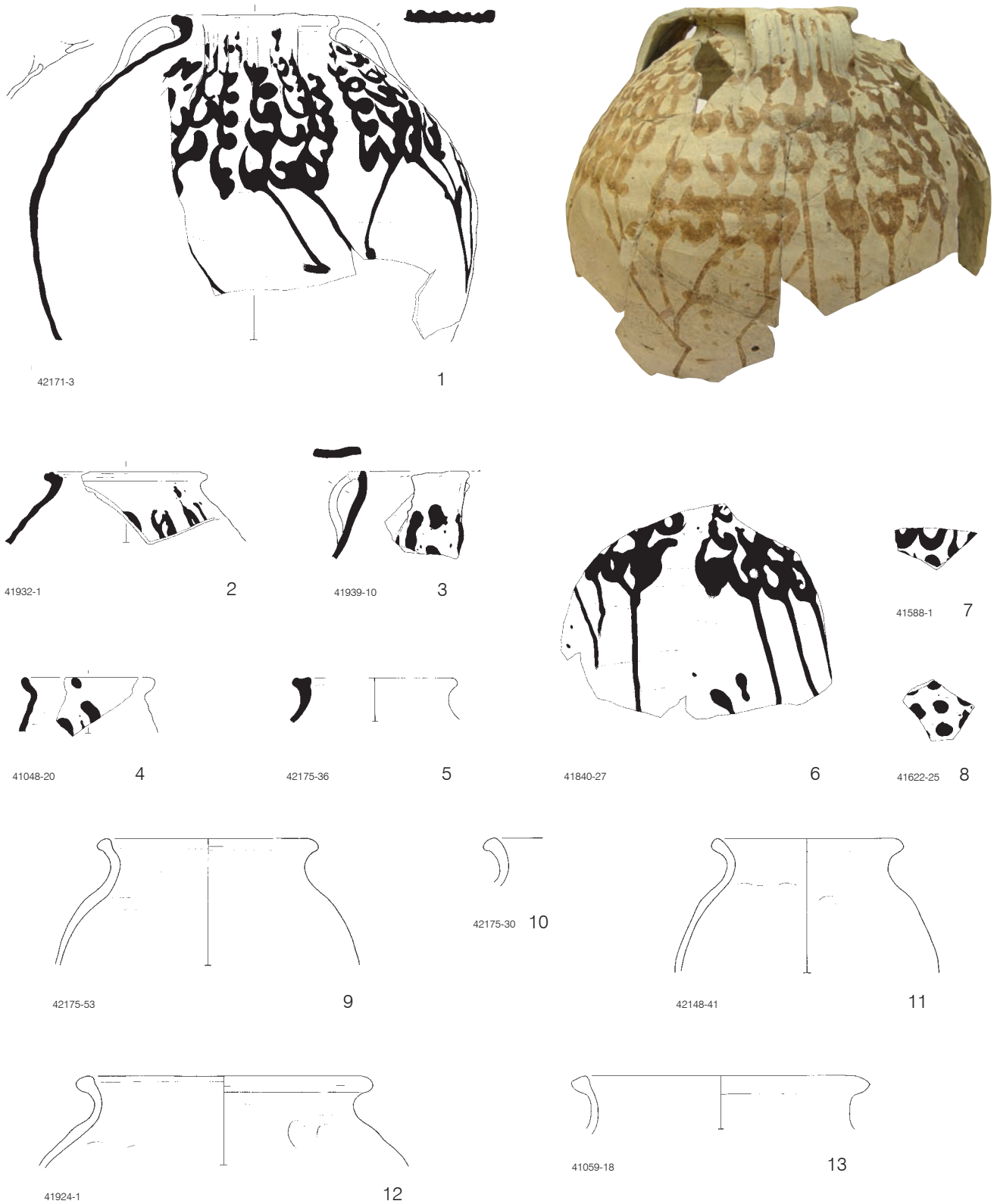
Uit de verdeling van de dateerbare Pingsdorftype baksels over de productieperioden en over de bewoningsfasen blijkt dat het accent bij alle drie de bewoningsfasen in productieperiode 4 ligt, gevolgd door periode 3. Dit impliceert dat alle drie de bewoningsfasen zeer waarschijnlijk voor een (belangrijk) deel in het tijdvak van 960/990 - 1050/1070 zullen hebben bestaan.

Wat betreft de aanvang van de nederzetting (en dus fase 1) is eerder al betoogd dat deze waarschijnlijk in de eerste helft van de 10<sup>e</sup> eeuw ligt en dat de nederzetting zeker tot na 960/990 zal hebben bestaan; voor een 10<sup>e</sup>-eeuwse datering pleiten namelijk ook de aanwezigheid van Duisburgtype aardewerk en het voorkomen van early glazed aardewerk.

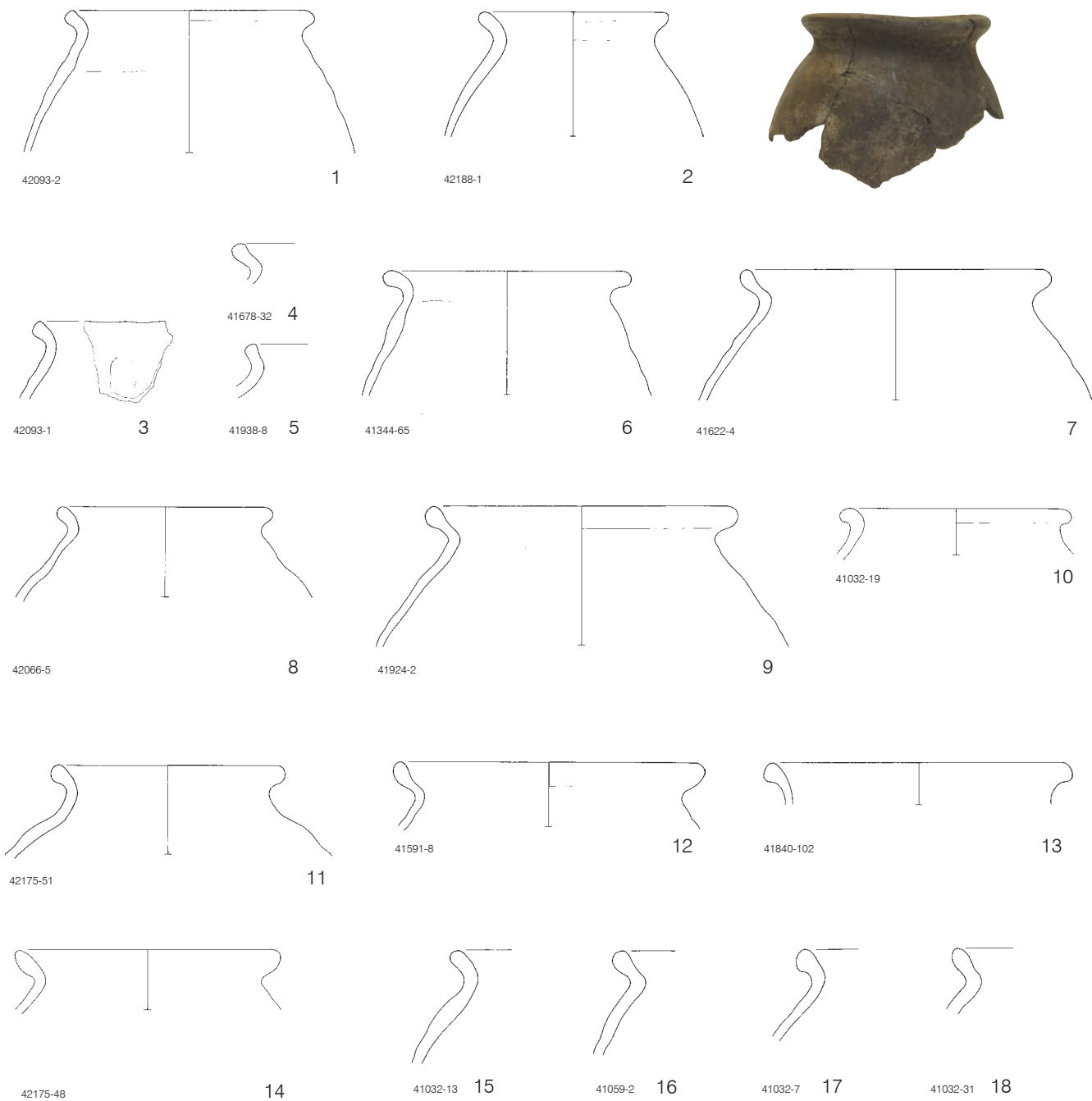
Van bewoningsfase 2 is zeker dat er aardewerk aanwezig is dat tussen 960/990 en 1050/1070 dateert. In combinatie met de dateringen van bewoningsfase 1 betekent dit dat fase 2 niet voor 960/990 kan zijn aangevangen, maar waarschijnlijk ook niet lang erna. In fase 2 komt namelijk in verhouding nog niet zoveel Duisburgtype aardewerk voor, dat als kenmerkend voor de 10<sup>e</sup> eeuw wordt beschouwd. De sterke achteruitgang in het percentage gedateerd Pingsdorftype aardewerk in de periode na 1050/1070 in afbeelding 64 van periode 2 wijst daar ook op.

Bewoningsfase 3 is zeker tussen 960/990 en 1050/1070 begonnen. De aanwezigheid van Duisburgtype aardewerk geeft ook een aanwijzing voor een datering in de late 10<sup>e</sup> eeuw of op zijn laatst de vroege 11<sup>e</sup> eeuw (Tabel 19). Ook de toename van het percentage Duisburgtype aardewerk in fase 3AB is daarmee in overeenstemming (Tabel 18).

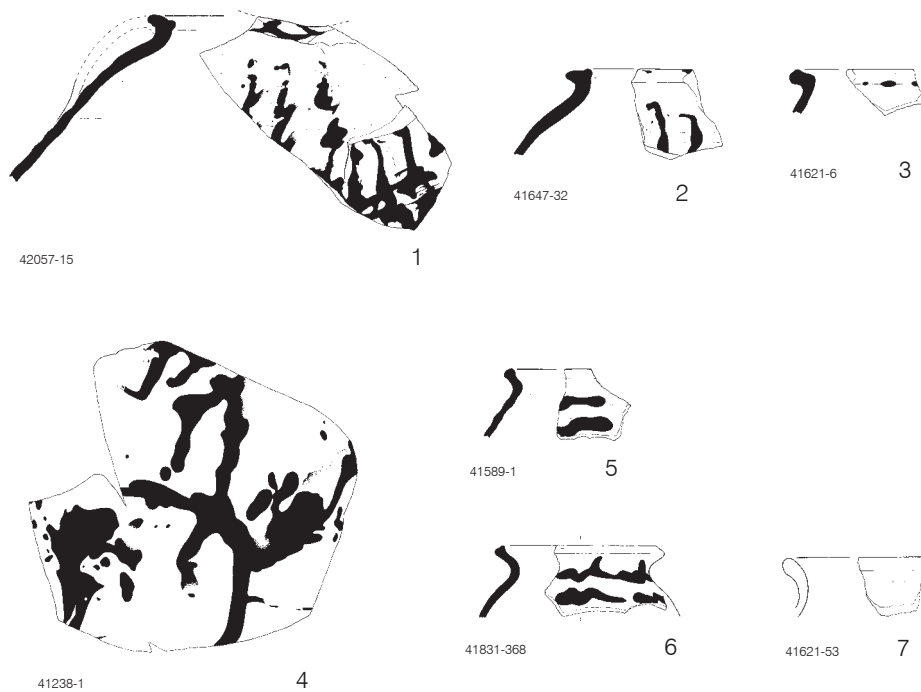
Eerder is betoogd dat de scherf die van na 1120/1140 dateert, zeer waarschijnlijk na de bewoning hier terecht is gekomen.



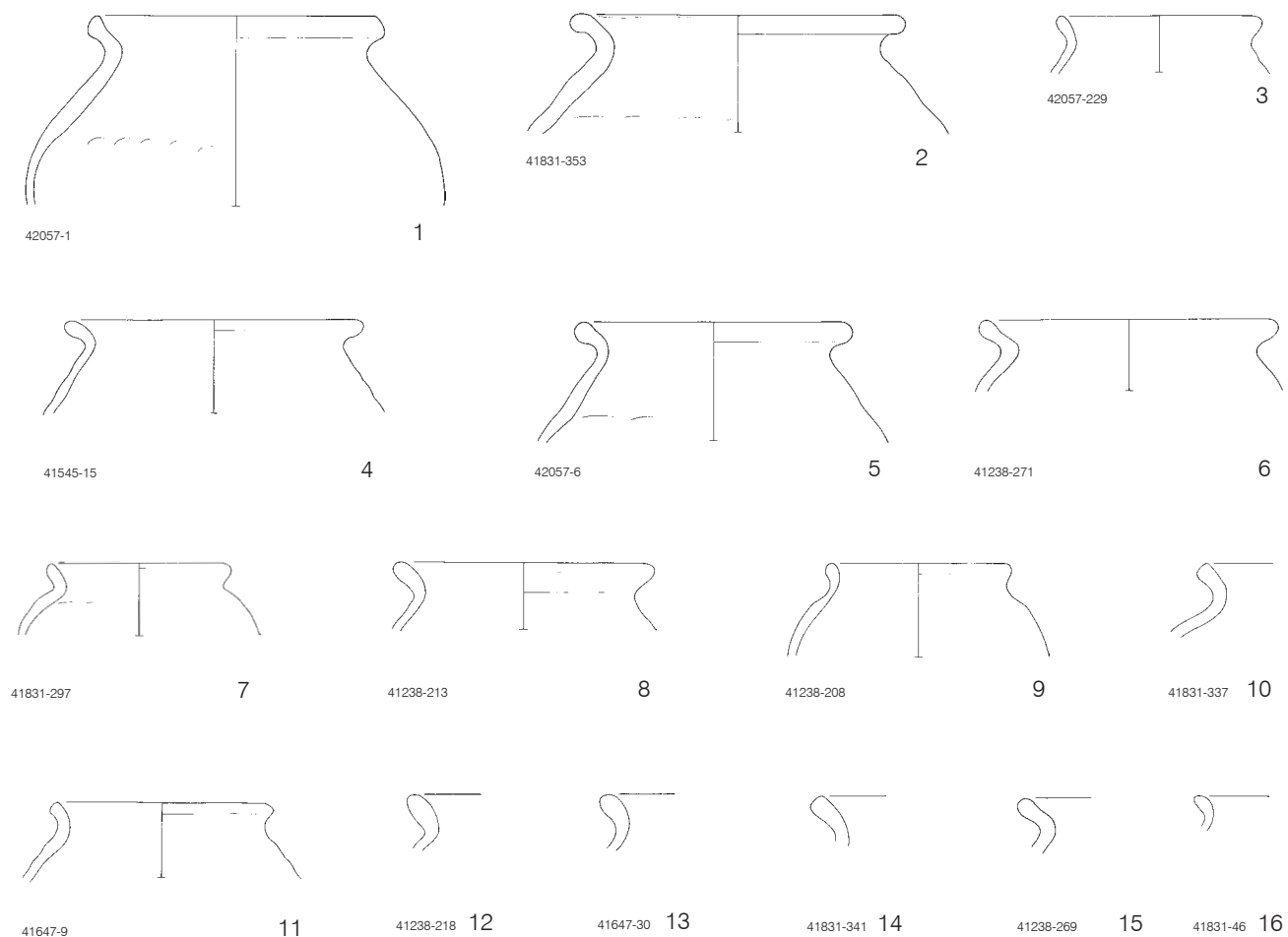
Afb. 65. Aardewerk uit fase 2. Een stip achter het nummer geeft aan dat de vondsten toebehoren aan de bewoning zelf; de hier afgebeelde fragmenten zijn uitsluitend afkomstig uit ophogingslagen die vóór de bewoning zijn opgebracht. Pingsdorftype aardewerk (amforen nrs. 1-3, bekers nrs.4-5, versieringsmotief 3a nr. 6, versieringsmotief 10 nr. 7 en versieringsmotief 2a nr.8), Paffrathtype kogelpot subbaksel 0 (nrs. 9-10) en Paffrathtype kogelpot subbaksel 1 (nrs.11-13). Schaal 1:4.



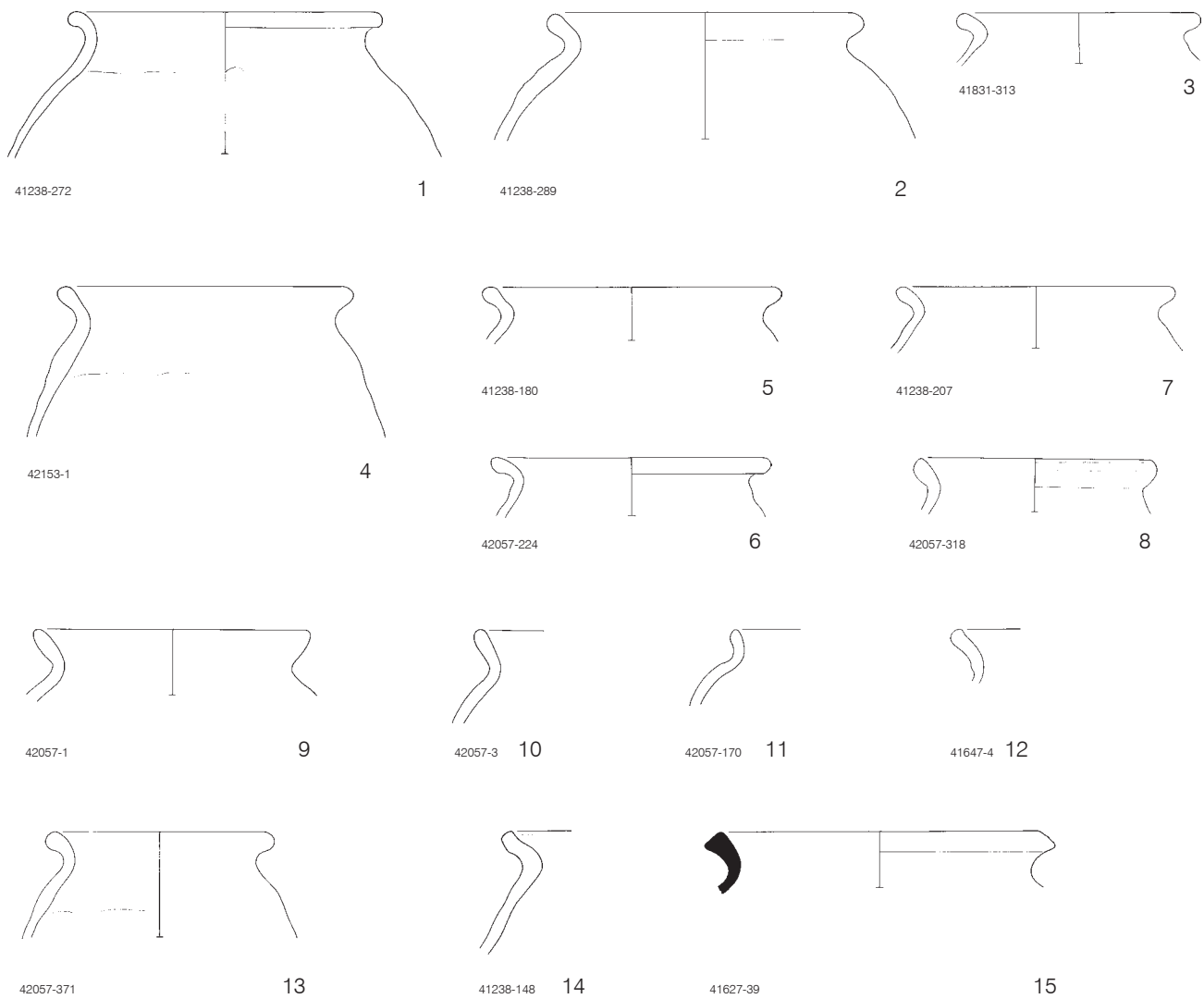
Afb. 66. Aardewerk uit fase 2. Een stip achter het nummer geeft aan dat de vondsten toebehoren aan de bewoning zelf; de hier afgebeelde fragmenten zijn uitsluitend afkomstig uit ophoingslagen die vóór de bewoning zijn opgebracht. Kogelpot aardewerk, donkergrijs baksel (nrs. 1-5), kogelpotaardewerk, drielaagjes baksel (nrs. 6-17), kogelpotaardewerk met steengruismagering (nr. 18). Schaal 1:4.



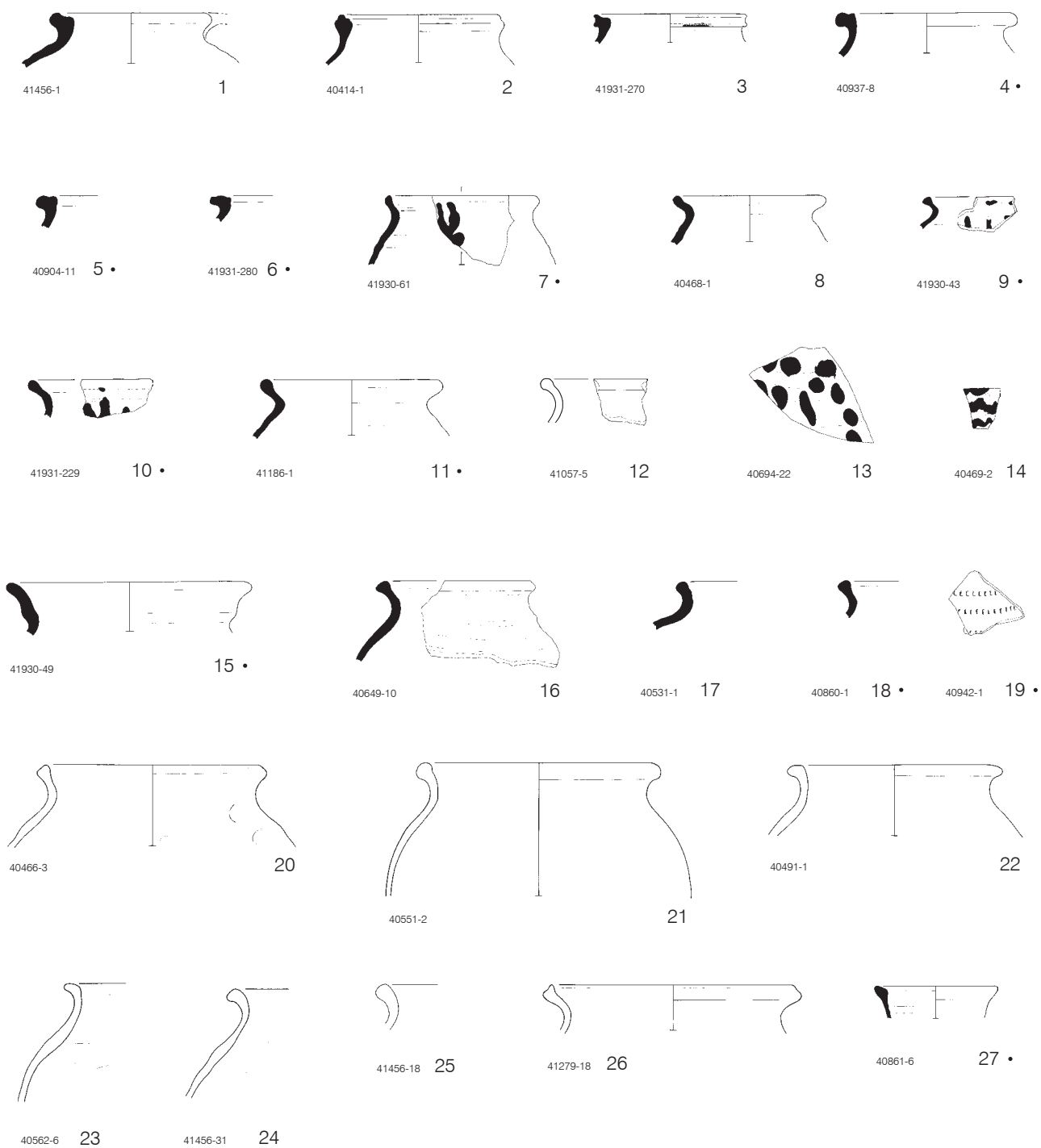
Afb. 67. Aardewerk uit fase 2/3; de fragmenten zijn afkomstig uit ophogingslagen die voorafgaan aan de bewoning zelf. Pingsdorftype aardewerk (amforen nrs. 1-4, bekers nrs. 5-6), Pafrathtype kogelpot subbaksel 0 (nr. 7). Schaal 1:4.



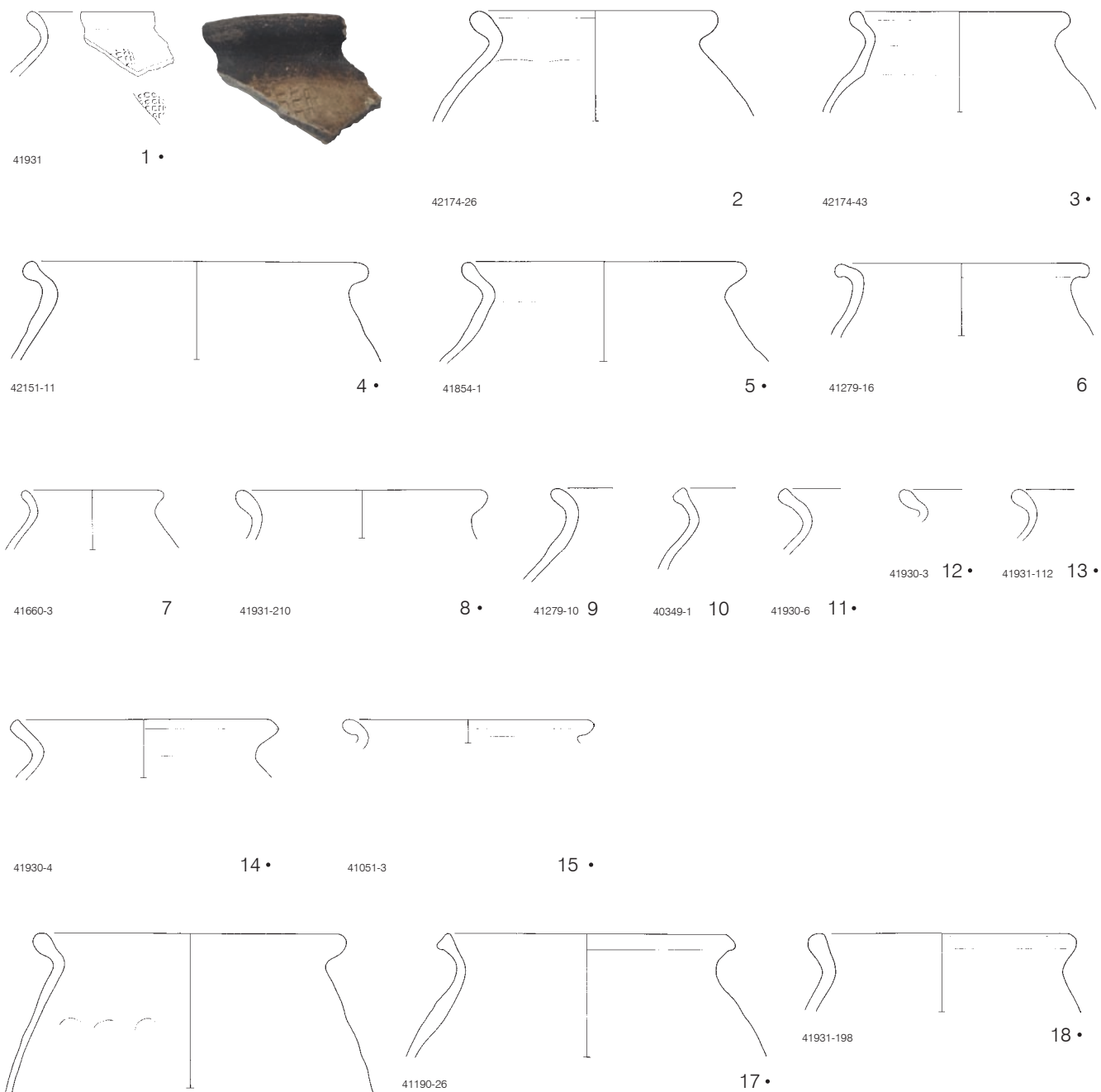
Afb. 68. Aardewerk uit fase 2/3; de fragmenten zijn afkomstig uit ophogingslagen die voorafgaan aan de bewoning zelf. Kogelpotaardewerk, donkergrijs baksel (nrs. 1-16). Schaal 1:4.



Afb. 69. Aardewerk uit fase 2/3; de fragmenten zijn afkomstig uit ophogingslagen die voorafgaan aan de bewoning zelf. Kogelpotaardewerk, drielaagjes baksel (nrs. 1-12), kogelpotaardewerk, ijzerhoudend rood baksel (nr. 13-14), gedraaide kogelpotvormige pot van tertiaire klei met donkergrijze kern (nr. 15). Schaal 1:4.

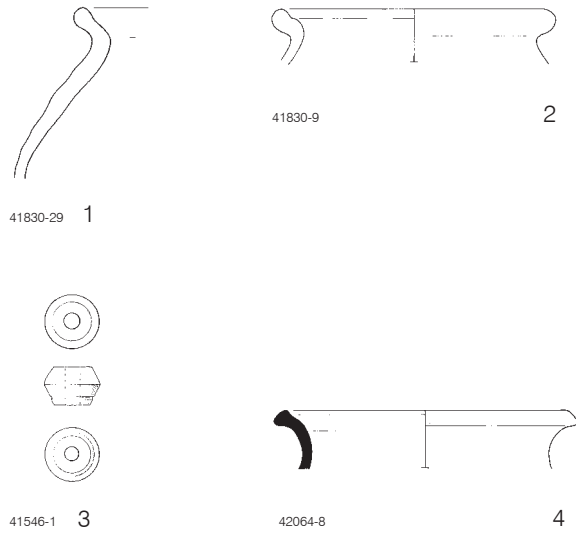


Afb. 70. Aardewerk uit fase 3. Een stip achter het nummer geeft aan dat de vondsten toebehoren aan de bewoning zelf; de nummers zonder stip zijn afkomstig uit de ophogingslaag die aan de bewoningfase vooraf ging. Pingsdorftype aardewerk: amforen (nrs. 1-6), bekers (nrs. 7-9), draaischijfkogelpot (nrs. 10-11), handgevormde kogelpot (nr. 12), versieringsmotief 2a (nr. 13) en versieringsmotief 10 (nr. 14). Duisburgtype aardewerk (nrs. 15-19), Paffrathtype kogelpot subbaksel 0 (nr. 20) en Paffrathtype kogelpot subbaksel 1 (nrs. 21-26), Early glazed ware (nr. 27). Schaal 1:4.



Afb. 71. Aardewerk uit fase 3. Een stip achter het nummer geeft aan dat de vondsten toebehoren aan de bewoning zelf; de nummers zonder stip zijn afkomstig uit de ophogingslaag die aan de bewoningfase vooraf ging. Kogelpotaardewerk, drielaagjes baksel, ijzerhoudend (nrs. 1-4), kogelpotaardewerk, drielaagjes baksel donkergrijs (nrs. 5-14), kogelpotaardewerk donkergrijs baksel (nrs. 15-18). Schaal 1:4.





Afb. 72. Kogelpotten, drielaagjes baksel donkergrijs met een hartvormig profiel (nrs. 1-2), spinsteentje van witte tertiaire klei (nr. 3) en randscherf Duisburgtype aardewerk. Schaal 1:4.



Afb. 73. Pingsdorftype aardewerk uit werkput 78 (amfoor, nr. 1; versieringsmotief 8b, nr. 2). Schaal 1:4.

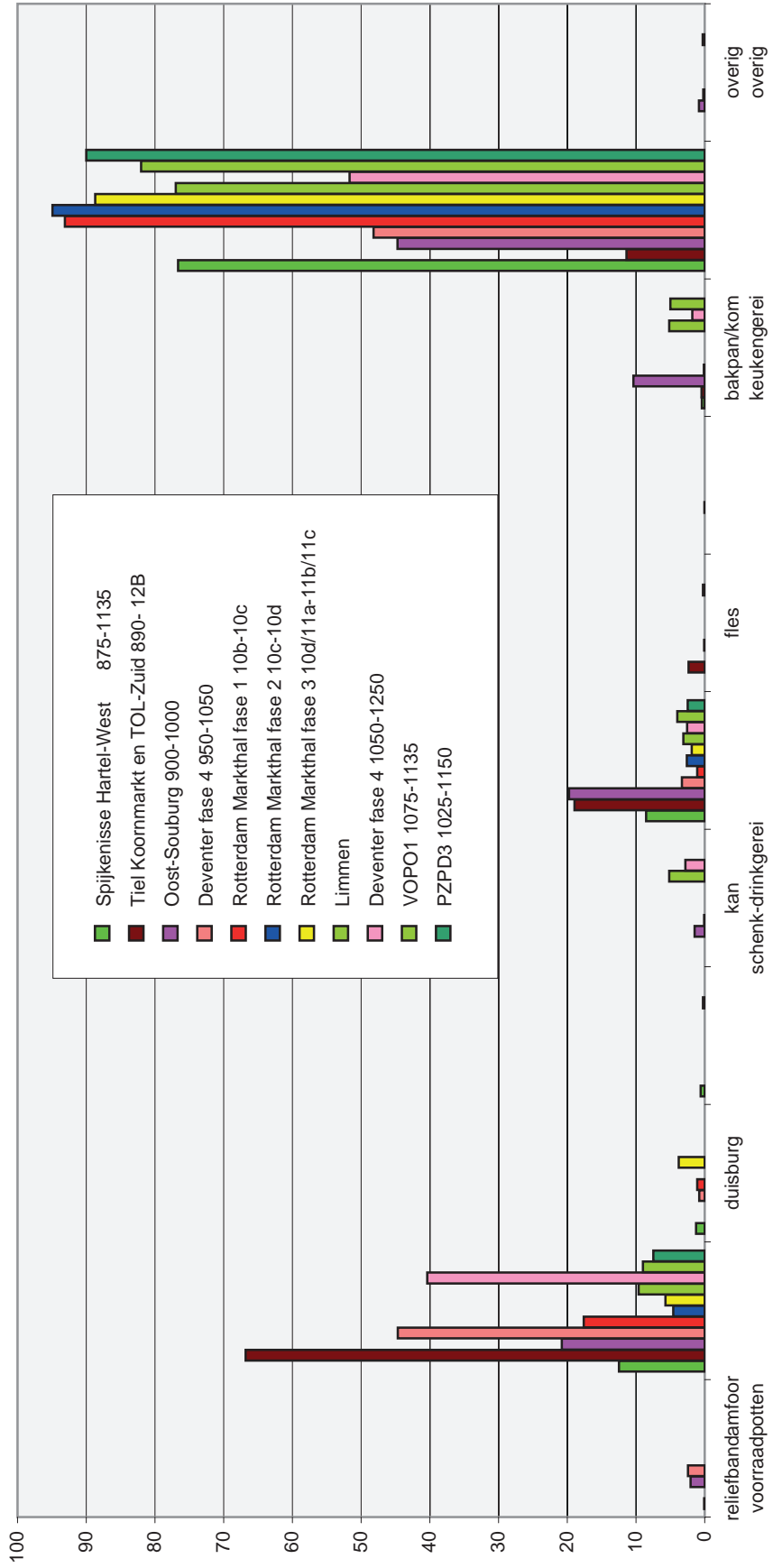
Alle argumenten overziend toont afbeelding 74 hoe de bewoning op het terrein van de Markthal zich op grond van het aangetroffen aardewerk waarschijnlijk heeft voltrokken: een aanvang ergens in het tweede kwart van de 10<sup>e</sup> eeuw, en doorlopend tot na 960. Er is bij de fasering van de nederzetting gekozen om voor periode 4 van Pingsdorftype aardewerk circa 960 aan te houden als begindatum, maar dat kan in werkelijkheid dus iets later zijn. Hetzelfde geldt voor periode 5, waarvan hier de aanvangdatum op circa 1050 wordt gesteld.

Bewoningsfase 2 lijkt daarmee van korte duur geweest en is in ieder geval na circa 960 begonnen. De cesuur in de ontwikkelingen van aardewerk-trends is een belangrijk argument voor het aannemen van een korte bewoningsduur, alsmede het gegeven dat de percentages van de verschillende baksels over de drie fasen niet zo veel verschillen vertonen. Fase 3 begint mogelijk nog in de late 10<sup>e</sup> eeuw en loopt ten minste door tot en met circa 1050.

De waarschijnlijk vroege beëindiging in de tweede helft van de 11<sup>e</sup> eeuw van de nederzetting wordt ingegeven door 'vroeg' daterende elementen van het Pingsdorftype aardewerk, zoals versieringstypen en randtypen. Een ander argument vormen de lage percentages Pafrahttype en Pingsdorftype aardewerk in vergelijking tot andere gedateerde vindplaatsen van de nederzetting Rotta (Afb. 62).

Datering	9d	10a	10b	10c	10d	11a	11b	11c	11d	12a	12b	12c
Fase 1												
Fase 2												
Fase 3												

Afb. 74. Rotterdam Markthal. Eindconclusie van de datering van de verschillende fasen. In lichtgrijs is aangegeven voor welke periode de aanwezigheid van de bewoning niet zeker maar wel mogelijk is.



Afbeelding 75. Percentuele verdeling van de meest voorkomende aardewerkvormen in de verschillende vindplaatsen in de nederzetting Rotte en andere sites, alsmede de datering.

#### 8.3.4 Functionele aspecten van het aardewerk

Wanneer wordt gekeken naar de vormen van het aardewerk, dan bestaat op Rotterdam Markthal het overgrote deel van de herkende vormen aardewerk uit kogelpotten. Kogelpotten en de Paffrathtype kogelpotten hadden hoofdzakelijk een functie als kookpot. Er zijn geen aanwijzingen dat de aangetroffen kogelpotten anders zijn gebruikt dan als kookpot. Toch is het niet uit te sluiten dat sommige (grote) kogelpotten ook als voorraadpot zijn gebruikt. Het volume van de potten zou daartoe een aanwijzing kunnen geven (Klei 2000, 121).

Ook onderscheiden sommige auteurs bekerachtige kogelpotten, die een steile schouder hebben (Van Heeringen en Verhaeghe 1995, 151, de typen IV en V). Het is niet duidelijk of deze vormen inderdaad als (drink)beker hebben gediend, daar er soms ook oortjes en tuiten op aanwezig zijn, evenals roetsporen. In Rotterdam Markthal zijn dergelijke kogelpotten niet aangetroffen.

Van het Pingsdorfaardewerk bestaat het overgrote deel uit voorraadpotten om vloeistoffen in te bewaren (amforen) en uit enkele bekertjes en een enkele kogelpot.

Van het Duisburgtype werden hoofdzakelijk bolle potten gemaakt die voor opslag dienden. Van de overige baksels konden geen vormen worden bepaald, al zal het early glazed aardewerk vooral gebruikt zijn als voorraad/schenk- en drinkgoed.

Tabel 19 geeft de verdeling over de functies weer per onderscheiden bewoningsfase.

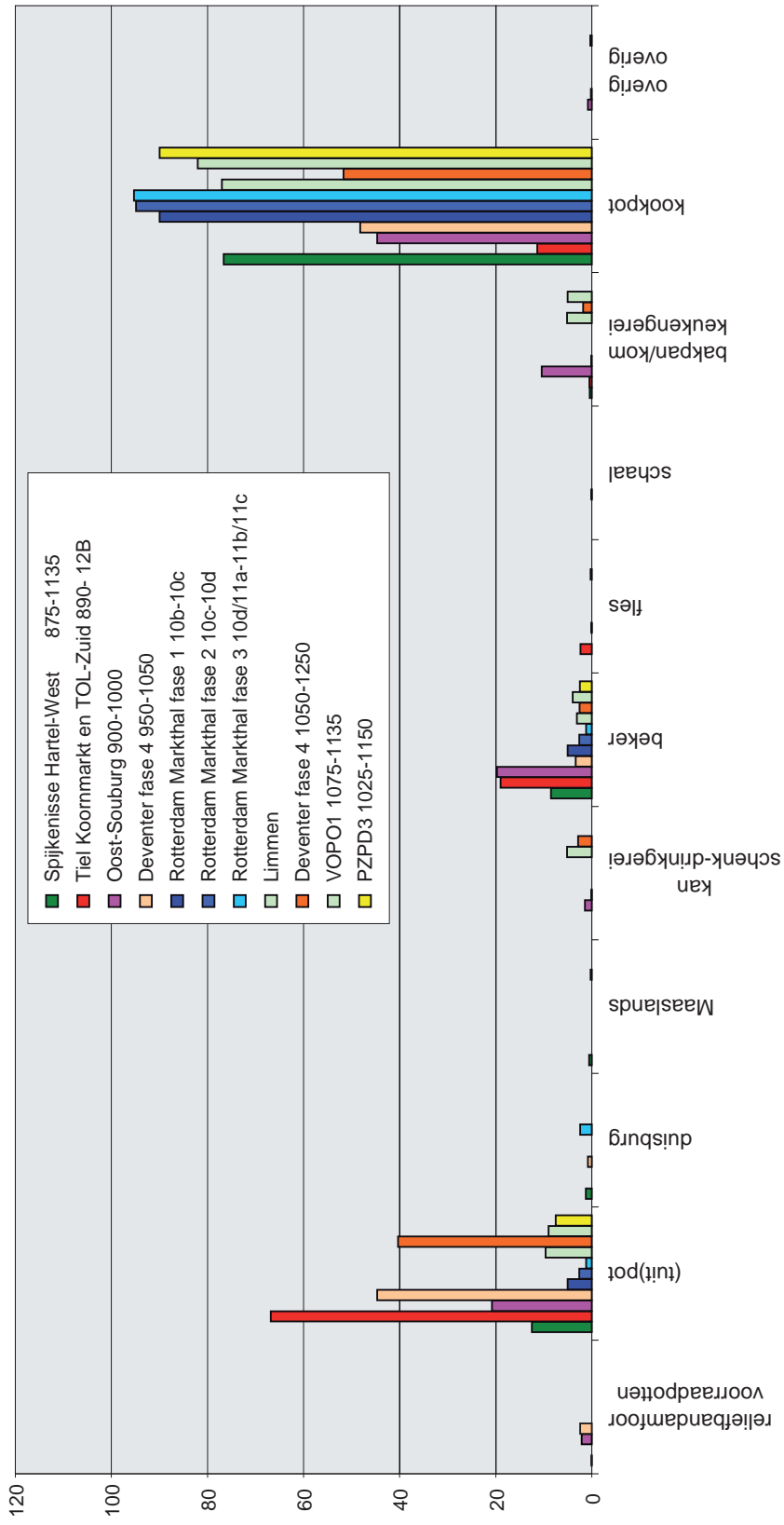
De verhoudingen vergelijkend van de functies voorraad (Pingsdorftype en early glazed aardewerk amforen, Duisburgtype potten), drinken (bekertjes van Pingsdorftype vaatwerk) en koken (alle kogelpotten inclusief die van het Paffrathtype en Pingsdorftype), zijn er weinig verschillen tussen de drie bewoningsfasen zichtbaar. Voor de aanwezige verschillen moet worden gelet op de lage aantallen voorwerpen van het niet-kookgerei. In alle drie de fasen ligt het percentage kogelpotten boven de 75%. Dit aantal loopt zelfs nog op naarmate de bewoning voortduurt tot ongeveer 90%.

Aardewerkassemblages van nederzettingen met een handelsfunctie uit de 10<sup>e</sup> tot en met de 12<sup>e</sup> eeuw bestaan voor zo'n 30-40% uit voorraadpotten en voor zo'n 50% uit kookpotten (Bult 2009, 115-116; Bult 2011, 429-430). Overige vormen zijn als schenk- en drinkgerei te beschouwen. Bij nederzettingen met een meer agrarische functie ligt het percentage voorraadpotten rond de 10% en het percentage kookpotten tussen de 70-80% (Afb. 76).

Met enige voorzichtigheid is de conclusie te trekken dat het terrein van de Markthal een opvallende samenstelling heeft doordat het percentage kogelpotten extreem hoog ligt. Het wijst eerder op een (arme) agrarische nederzetting, dan dat het wijst op een terrein dat een functie vervulde in de handel. De mogelijkheid dat het terrein voor speciale doeleinden werd gebruikt (koken), is niet waarschijnlijk, gelet op de functie van de gebouwen (woon-stalhuizen).

Tabel 19. Rotterdam Markthal. Percentuele verdeling van het vaatwerk naar functie over de drie bewoningsfasen.

Fase	Functie Kenmerk/potvorm	Voorraad				Drinkgerei		Kookgerei		Totaal
		Amforen		Potten		Bekers		Kogelpotten		
		N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	N	Perc.	
1	Bewoning	3	17,6%	0	0,0%	1	5,9%	13	76,5%	17
	Terp	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	100,0%	3
	Totaal 1	3	15,0%	0	0,0%	1	5,0%	16	80,0%	20
1/2	Bewoning	2	50,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	50,0%	4
	Terp	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0
	Totaal 1/2	2	50,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	50,0%	4
2	Bewoning	4	4,6%	1	1,1%	1	1,1%	81	93,1%	87
	Terp	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	100,0%	3
	Totaal 2	4	4,4%	1	1,1%	1	1,1%	84	93,3%	90
2/3	Onbekend	6	4,8%	2	1,6%	0	0,0%	116	93,5%	124
		6	4,8%	2	1,6%	0	0,0%	116	93,5%	124
3	Huis	3	5,7%	2	3,8%	1	1,9%	47	88,7%	53
	Terp	5	6,6%	3	3,9%	2	2,6%	66	86,8%	76
	Onbekend	1	12,5%	0	0,0%	1	12,5%	6	75,0%	8
	Totaal 3	9	6,6%	5	3,6%	4	2,9%	119	86,9%	137
Onbekend		12	14,1%	2	2,4%	0	0,0%	71	83,5%	85
Totaal onbekend		12	14,1%	2	2,4%	0	0,0%	71	83,5%	85
<b>Totaal</b>		<b>36</b>	<b>7,8%</b>	<b>10</b>	<b>2,2%</b>	<b>6</b>	<b>1,3%</b>	<b>408</b>	<b>88,7%</b>	<b>460</b>



Afb. 76. Aardewerk van verschillende nederzettingen ingedeeld naar functionele categorieën.

### 8.3.5 Herkomst van het aardewerk

Eerder is gesteld dat de productieplaats van een bakseltype slechts na microscopisch onderzoek met enige zekerheid kan worden vastgesteld. Een dergelijk onderzoek is hier niet uitgevoerd. Toch is het zeer waarschijnlijk dat het Pingsdorftype baksel uit het Duitse *Vorgebirge* afkomstig is. Ook het Paffrathtype baksel is vanwege het gebruik van tertiaire klei zeker een importproduct dat waarschijnlijk afkomstig is uit het Duitse gebied. Het Duisburgtype baksel zal eveneens importaardewerk zijn geweest. Alleen van de overige kogelpotbaksels is het mogelijk dat ze lokaal werden vervaardigd. Daarmee wordt duidelijk dat het overgrote deel van het op het terrein van de Markthal aangetroffen aardewerk afkomstig is uit het Duitse Rijngebied, in het bijzonder uit de streek van het *Vorgebirge*. In totaal komt uit de bewoningslaag van bewoningsfase 1 ten minste 57% importaardewerk, uit de bewoningslaag van bewoningsfase 2 39% en uit die van bewoningsfase 3 61%.

De percentages importaardewerk komen overeen met die van andere locaties in Rotterdam en omgeving. Uit afbeelding 77 valt op te maken dat na de Karolingische tijd de hoeveelheden importaardewerk afnemen. In de periode van de bewoning van Markthal nemen de importen weer toe. Klaarblijkelijk functioneerde de nederzetting Markthal op het keerpunt van de handelsintensiteit in aardewerk gedurende de 10<sup>e</sup> eeuw. Opvallend is dat bewoningsfase 2 ook in dit beeld een duidelijke onderbreking van de waar te nemen trend vormt.

De hoeveelheden import aardewerk wijzen er op dat de bewoners van Markthal zich eerder met agrarische activiteiten bezighielden dan met handelsactiviteiten. Dit laatste is in overeenstemming met het algemene beeld dat van de nederzetting Rotta bestaat, waarbij het boerenbestaan als de grootste economische drager wordt gezien (Guiran en Van Trierum 2010, 40).

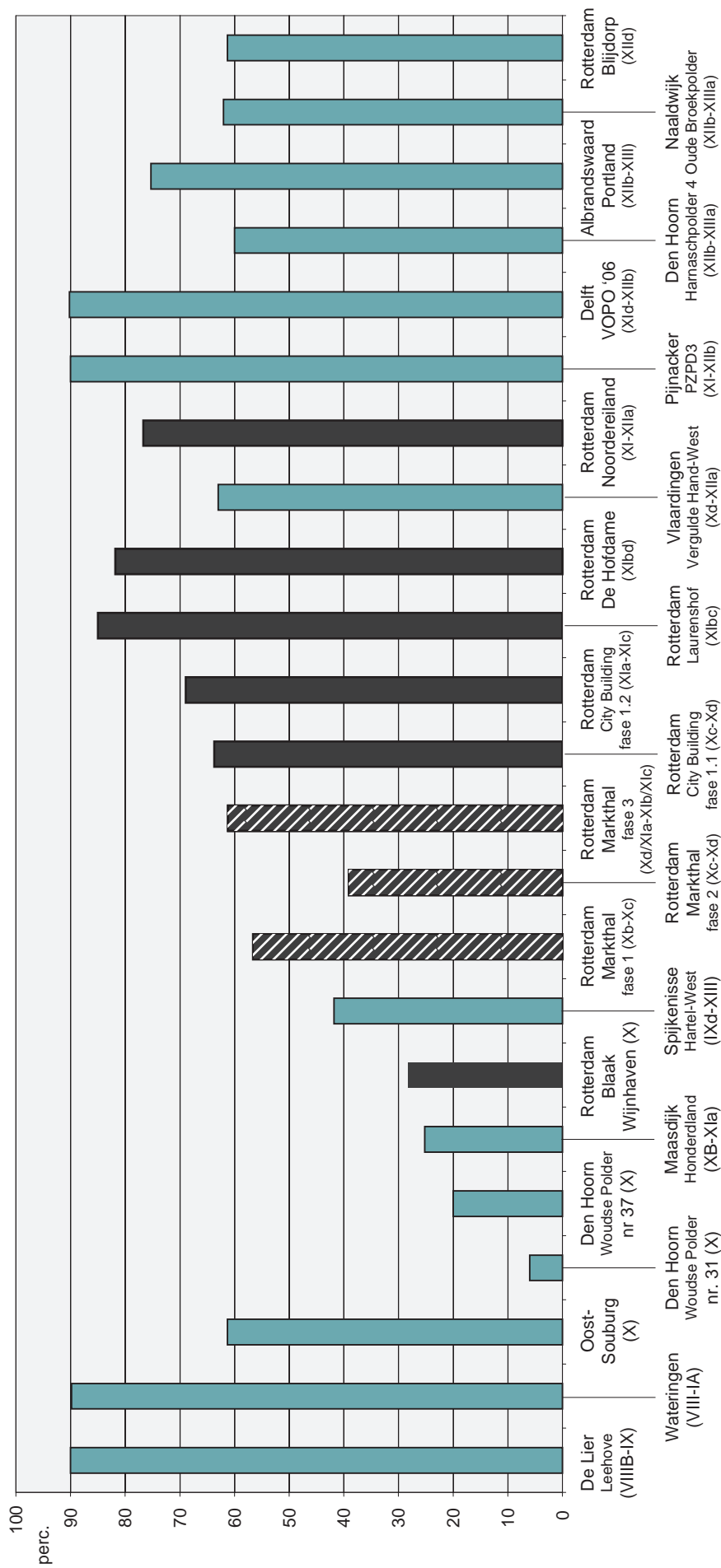
### 8.3.6 De overeenkomst van het aardewerkspectrum met dat uit andere vondstcomplexen

De percentages importaardewerk van Markthal passen in het beeld van de percentages importaardewerk die vanaf de 10<sup>e</sup> eeuw tot in de 12<sup>e</sup> eeuw gangbaar zijn in de Maasregio. Zowel in de nederzetting Rotta als op het platteland komen gedurende de 10<sup>e</sup> en 11<sup>e</sup> eeuw hogere percentages importaardewerk voor indien de bewoning langer doorloopt dan de tweede helft van de 11<sup>e</sup> eeuw (Afb. 77: de nederzettingen City Building fase 1.2, Laurenschhof en De Hofdame).

Het percentage Pingsdorftype aardewerk is gemiddeld lager dan bij andere vindplaatsen in Rotterdam en daarbuiten, evenals het percentage Paffrathbaksels (Tabel 18). Het percentage Duisburgtype aardewerk is wel in overeenstemming met wat gebruikelijk is in gelijktijdige nederzettingen in de regio. De hoeveelheid aardewerkimporten en de samenstelling ervan wijken dus op sommige aspecten wel en op andere niet af van die in de overige nederzettingen in het Maasmondgebied. Een verklaring hiervoor is lastig te geven. Mogelijk komt het door de gemiddeld vroeger (10<sup>e</sup>-eeuwse) datering van Rotterdam Markthal, maar het kan ook samenhangen met een lagere sociaal-economische positie van de gebruikers van het terrein. De grote verschillen in de scores tussen de fasen onderling kunnen er ook op wijzen dat de steekproefgrootte in met name de vroegste fase vrij gering is, terwijl ook de mogelijkheid bestaat dat er lagen of sporen niet juist gefaseerd zijn.

### 8.3.7 De sociaal-economische positie van de bewoners op grond van het aardewerk

Gegeven de datering in de 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw is het opvallend dat aardewerk uit de Rijnstreek (Pingsdorftype, Paffrathtype) slechts in een laag percentage aanwezig is, terwijl het percentage Duisburgtype aardewerk wel in overeenstemming is met wat gebruikelijk is in gelijktijdige nederzettingen in de regio. Het early glazed aardewerk uit de Maasvallei is slechts in geringe mate in de nederzetting aangetroffen. Dit is ook niet opvallend voor bewoning in de 10<sup>e</sup> eeuw. Early glazed aardewerk was in deze tijd een luxeproduct

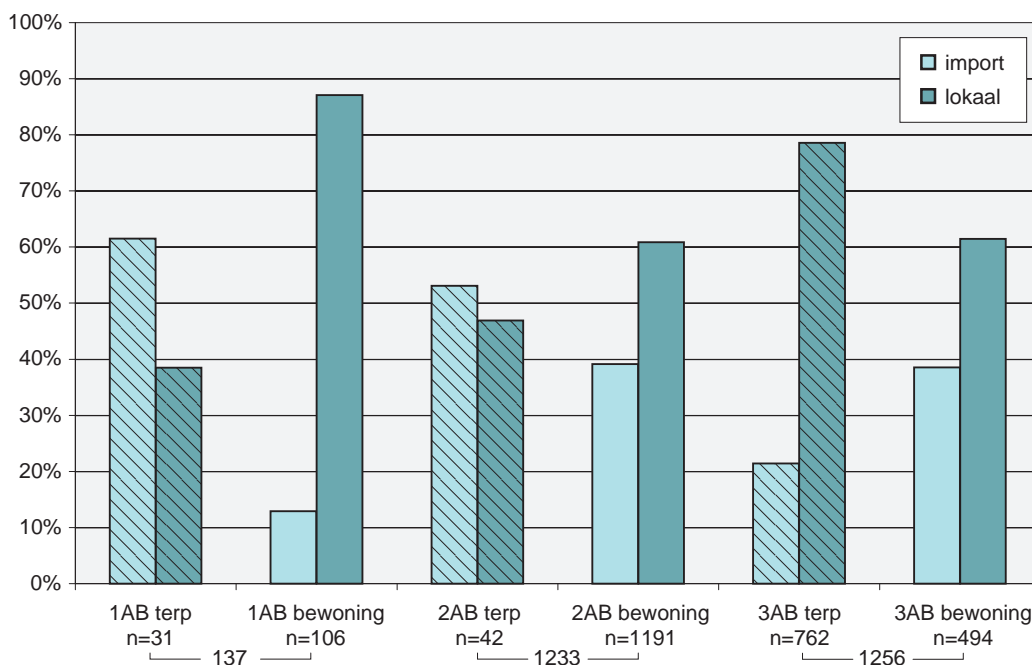


Afb. 77. Het percentage importatiewerk in het Maas- en Scheldemondgebied. De nederzetting Rotta is zwart gemarkeerd, de aardewerkcomplexen van Markthal zijn zwart gearceerd (Oost-Souburg: Van Heeringen en Verhaeghe 1995, 146, Tabel 10; Rotterdam Blaak: Carmiggelt en Guiran 1997, 98, Tabel 9; Maasdijk Honderland: De Kort en Raczyński Henk 2007, 43, Tabel 4; Spijkenisse Hartel-West: Bult 2009, 108, Tabel 4.6).



dat over grote delen van Noordwest-Europa is verspreid (Dijkstra 1998, 39). Deze aardewerksoort was geglazuurd en werd vooral gebruikt als tafel-, schenk- en drinkgerei. Om die reden beschouwt men dit aardewerk als een indicator voor welstand en voor status. Een vergelijkend onderzoek naar de aanwezigheid van dit aardewerk in gewone nederzettingen en in adellijke verblijven is echter nooit uitgevoerd, waardoor het voorlopig discutabel blijft of deze bakselsoort inderdaad als statusindicator mag worden gebruikt (Verhaeghe 1995, 168).

De geringe aanwezigheid van drinkbekers geeft aan dat de bewoning van het terrein van de Markthal zich niet goed laat vergelijken met handelsnederzettingen uit die tijd. Daar ligt het aandeel tafelgerei en drinkbekers substantieel hoger (Afb. 76).



Afb. 78: Rotterdam Markthal. Percentage lokaal en importaardewerk per fase dat afkomstig is uit bewoningslagen en uit ophogingslagen voorafgaand aan de bewoning (gearceerd). De totalen voor fase 1 (137) en fase 3 (1256) zijn lager dan de totalen in tabel 6, respectievelijk 180 en 1331. Met fase 1 als voorbeeld is de verklaring als volgt. In tabel 6 bestaat het totaal van 160 fragmenten uit 31 fragmenten afkomstig uit terphogingen van fase 1, plus 106 fragmenten uit de woonlaag en uit 43 fragmenten die wel tot terp 1 behoren, maar waarvan niet bekend is of het materiaal uit terphogingen, dan wel uit de woonlaag afkomstig zijn. Daarnaast zijn de fragmenten 'Gedraaid aardewerk', 'IJzertijd/Romeinse tijd' en 'Indet. aardewerk' van tabel 6 niet opgenomen in afbeelding 78.

Vergelijking van het aardewerk uit de woonlagen van de drie bewoningsfasen met het aardewerk uit de terphogingen die aan iedere bewoningsfase voorafgingen (Afb. 78), toont dat het aardewerk dat aanwezig is in de ophoging die aan de bewoning in fase 1 vooraf gaat voor 61% uit import bestaat. Het importaardewerk dat aan de bewoning in fase 1 kan worden toegeschreven is veel lager, namelijk 12,9%. Dezelfde trend geldt ook voor fase 2, waar het percentage importaardewerk in de terphoging 53% bedraagt en het percentage importaardewerk dat bij de bewoning hoort slechts 39,1% is. Dit kan erop wijzen dat de specie waarmee de terp werd opgehoogd van een nabijgelegen terrein werd afgegraven waar een relatief rijkere bewoning bestond. De lage aantallen fragmenten uit die beide ophogingslagen (respectievelijk 31 en 42 scherven) manen echter tot voorzichtigheid. Voor fase 3 geldt dat in de terphoging slechts 21% van het aardewerk uit import bestaat, terwijl het percentage importaardewerk behorende bij de bewoning min of meer vergelijkbaar is met de bewoning uit fase 2, namelijk 38,5% (Afb. 78).

Samenvattend duidt het aardewerk eerder op een agrarische nederzetting, dan op een handelscentrum. Ook zijn er geen aanwijzingen dat de bewoners tot een bovenlaag van de toenmalige samenleving in de nederzetting Rotta behoorde.



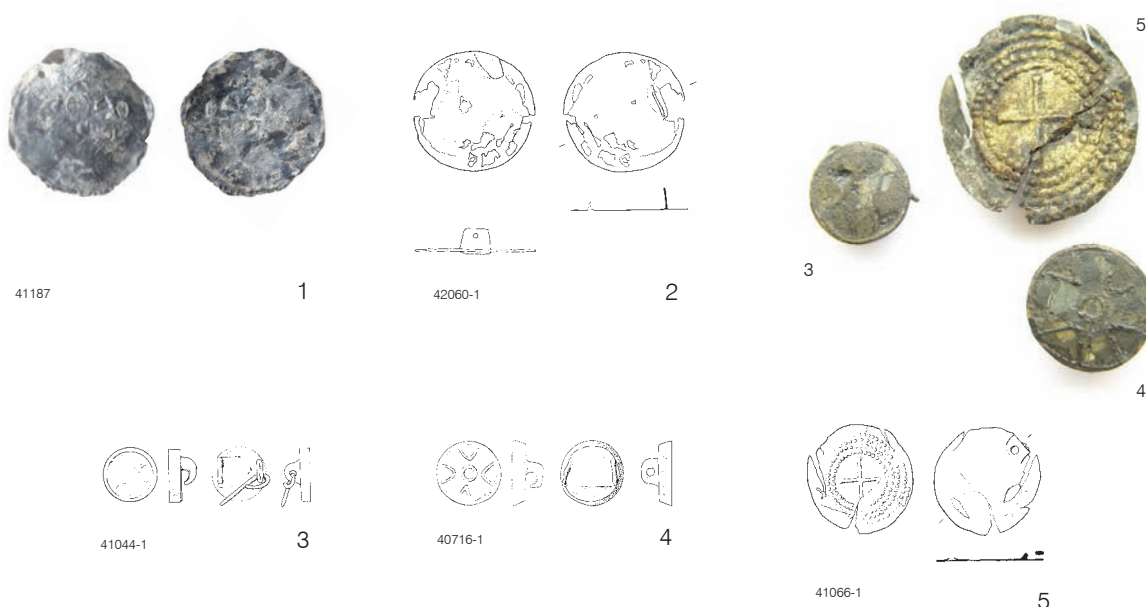
## 9 Metaal

De onafgebroken inzet van een metaaldetector tijdens het onderzoek van Rotterdam Markthal heeft een aanzienlijke hoeveelheid metalen voorwerpen opgeleverd. De vondsten laten zich door de context van de drie terpen goed dateren. Voor een totaaloverzicht van alle metaalvondsten per terp wordt verwezen naar Tabel 20 en de bijbehorende afbeeldingen. Enkele (groepen) metaalvondsten worden hieronder nader toegelicht.

### 9.1 Schijffibulae

#### Terp 1

Uit terp 1 stamt een schijffibula van dun koper (Afb. 79, nr. 5). De fibula bestaat uit twee cirkels van dun plaatkoper die op elkaar gesoldeerd zijn. De voorstelling van vijf concentrische cirkels van bolletjes met in het midden een licht gevoet kortkruis, is vanaf de achterzijde in de bovenste plaat 'geslagen'. Aan de achterplaat zaten de aanhechtingen van een sluiting met een speld gesoldeerd. Alleen het deel waarin de speld viel, is nog aanwezig.



Afb. 79: Een dunne zilveren munt met onherkenbare details (1) en vier fibulae: twee kruis-emaillfibulae (2 en 3) en twee pseudo-muntfibulae (4 en 5). Schaal 1:1 (munt en foto fibulae) en 1:2 (fibulae).

Bos (2008) heeft een typologie van schijffibulae opgesteld, op basis van vondsten uit Friesland. Schijffibulae zoals deze Rotterdamse vondst, vaak aangeduid met de term 'pseudo-muntfibulae', vallen in de typologie in groep 2.6 (Bos 2008, 755). De fibulae, uitgevoerd in tin of in koper-legeringen zoals brons, dateren in de 9<sup>e</sup> tot 11<sup>e</sup> eeuw. De combinatie van concentrische cirkels van bolletjes en een kruis is Bos bij het opstellen van zijn typologie niet tegengekomen, de Rotterdamse vondst laat zich dan ook niet indelen in zijn subgroepen en -typen.

#### Terp 3

In een laag van terp 3 is de achterplaat van een schijffibula gevonden (Afb. 79, nr. 2). De achterplaat bestaat uit dun plaatkoper. Op de voorzijde bevinden zich resten van het soldeersel waarmee de voorplaat bevestigd was. Op de achterzijde is de aanhechting van de sluitspeld is nog aanwezig; de speld zelf en de sluitzijde waarin de speld viel, ontbreken.

### 9.1.1 Kruis-emailfibulae

#### Terp 3

Er zijn twee schijffibulae gevonden, gemaakt van brons met email. De fibulae zijn aangetroffen in terp 3B. In de door Bos opgestelde typologie behoort dit type fibulae tot subgroep 2.5.1, *kreuzemailfibeln*, oftewel kruis-emailfibulae. Binnen de subgroep maakt Bos een indeling naar type, voornamelijk op basis van de vorm van de kruis-afbeelding. Volgens Bos dateren kruis-emailfibulae over het algemeen in de 9<sup>e</sup> en 10<sup>e</sup> eeuw. Bij het Rotterdamse onderzoek 'De Hofdame' zijn drie kruis-emailfibulae aangetroffen in nederzettingsresten die dateren in de 11<sup>e</sup> eeuw (Hallewas en Guiran, 2011).

Eén kruis-emailfibula (Afb. 79, nr. 3) valt in de typologie van Bos onder het type 2.5.1.1, het meest voorkomende type. Vier halfronde tot ronde cellen liggen tegen de rand van de fibula aan, de overgebleven ruimte vormt het kruis. De fibula is in eerste instantie gegoten als een leeg 'bakje' van koper, vervolgens zijn met de cloisonné-techniek de cellen gemaakt: koperen stripjes zijn in het 'bakje' geplaatst, waarna de ruimten gevuld zijn met email (Bos 2008, 730). De meegegoten naaldhouder en naaldschoen van de sluiting bevinden zich ter hoogte van de cellen, waardoor de naald diagonaal achter het kruis langs loopt. De naald van ijzer is nog aanwezig.

De andere kruis-emailfibula (Afb. 79, nr. 4) valt onder het type 2.5.1.15, bestaande uit kruizen met een centrale cirkel, die al dan niet verbonden is met de vier andere cellen. Bij de fibula van de Markthal is dat niet het geval; de cirkel staat op zichzelf in het midden. Bij de veertien exemplaren die de basis zijn voor dit type bij Bos, komt de cloisonné-techniek niet voor. Ze zijn met cel-scheidingswanden en al gegoten, dan wel zijn de met email gevulde depressies uitgestoken uit een gegoten basisvorm. Het Rotterdamse exemplaar lijkt echter wel degelijk met de cloisonné-techniek gemaakt te zijn. De celscheidingswanden lijken namelijk niet verbonden te zijn met de rand van het 'bakje': de bronzen celscheidingen zijn samen met het email wat naar boven gekomen en steken iets uit boven de rand van de fibula. Ook bij deze fibula bevinden de naaldhouder en de naaldschoen zich ter hoogte van de cellen zodat de - ontbrekende - naald diagonaal achter het kruis langs heeft gelopen.

Een vergelijkbare kruis-emailfibula met eenzelfde afbeelding (kruis met stip) is gevonden bij de opgravingen in de Leidsche Rijn. Deze fibula (vondstnummer LR13-241-1) is eveneens met de cloisonné-techniek vervaardigd en wordt gedateerd tussen circa 1130 en 1175 (Hendriksen 2004, 48).

## 9.2 Messen

Er zijn resten van acht gesmede ijzeren messen aangetroffen. Alle messen waren voorzien van een schachtdoorn, waarmee ze in een benen of houten heft gestoken waren. Resten van de mesheften zijn niet aangetroffen.

#### Terp 1

In lagen van terp 1 zijn de resten van één mes gevonden (V2182.1). Het betreft een mes met een rechte rug, die met een knik afloopt naar de (ontbrekende) punt. Het snijvlak is nagenoeg recht. Alleen de aanzet van de schachtdoorn resteert. De totale lengte van het resterende lemmet met de schachtdoorn-aanzet meet 8,03 cm.

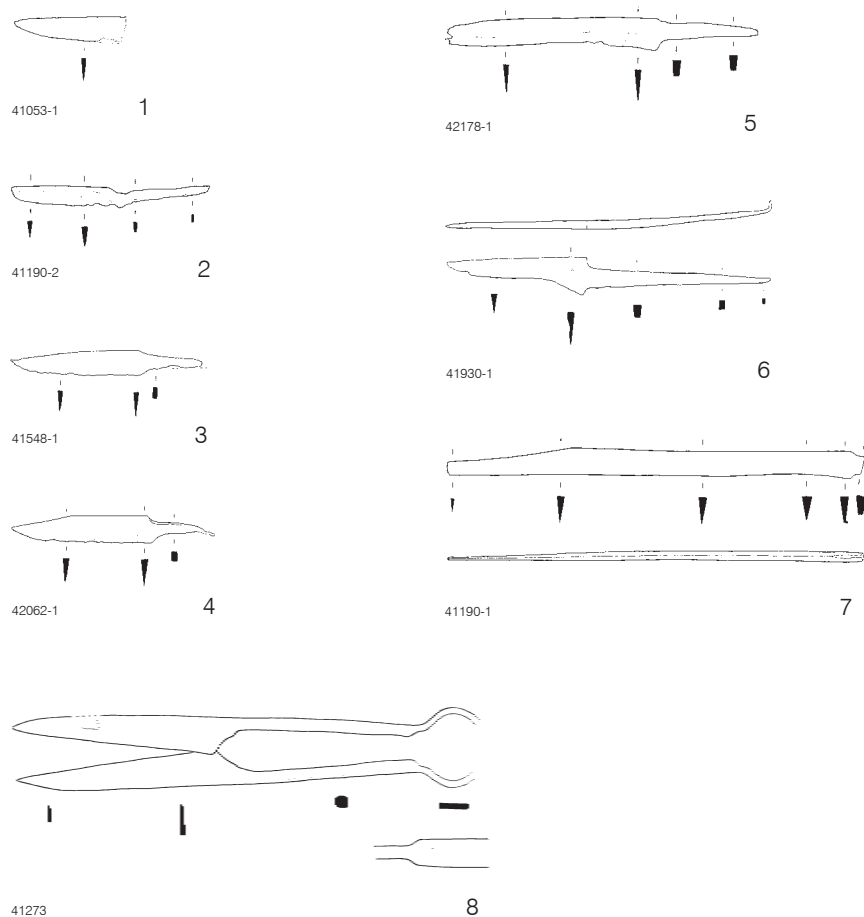
#### Terp 2

In de lagen van terp 2 is het lemmet met schachtdoorn van een ijzeren mes gevonden (Afb. 80, nr. 5). Het lemmet heeft een vrijwel rechte rug en een iets concaaf (hol) snijvlak. De punt ontbreekt.

Tevens is de schachtdoorn met de lemmet-aanzet van een mes aangetroffen (V1661.3). De schachtdoorn is 7,5 cm lang en heeft een haaks omgebogen uiteinde.

#### Terp 2 of 3

In een laag die tot terp 2 dan wel terp 3 behoort, is een deel van een ijzeren meslemmet gevonden (Afb. 80, nr. 1). Het mes heeft een rechte rug en een convex (bol) snijvlak.



Afb. 80. Messen 1-7 en een knijpschaar (8) Schaal 1:2.

### Terp 3

In lagen van terp 3 zijn fragmenten van vijf ijzeren messen gevonden. Vier daarvan bestaan uit lemmetten met (delen van) de schachtdoornen (Afb. 80, nrs. 2-5), in één geval betreft het alleen een lemmet (Afb. 80, nr. 7).

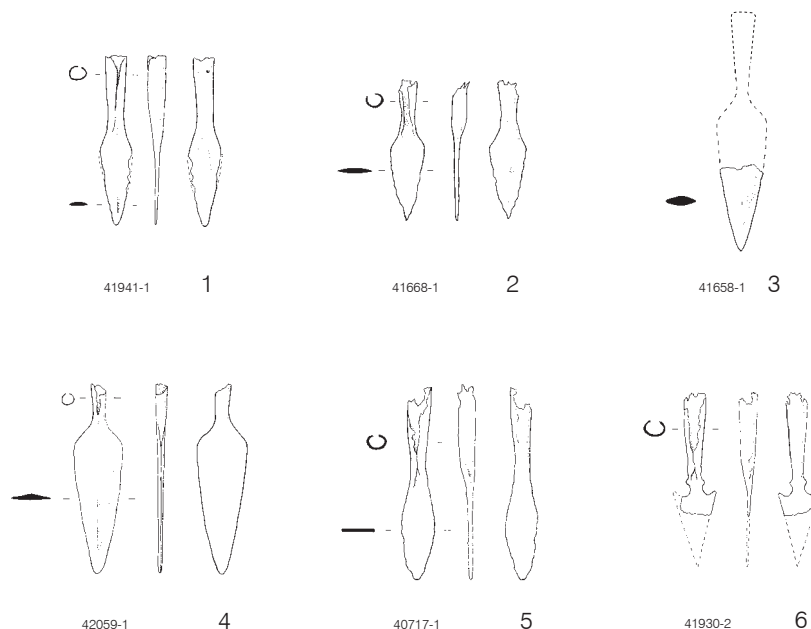
Het laatstgenoemde meslemmet is een opmerkelijk lang en 'laag' lemmet, de rug loopt met een knik, iets convex af naar de (vlakke) mespunt.

Mes nr. 2 heeft een rechte rug en een concaaf snijvlak dat rond oploopt naar de mespunt. De schachtdoorn loopt via een lichte holling op naar het lemmet.

Mes nr. 3 heeft een bolle rug en een convex snijvlak, beiden aflopend naar de punt.

Mes nr. 6 heeft een kort en concaaf lemmet met een naar verhouding zeer lange schachtdoorn. Mogelijk betreft het een van oorsprong redelijk lang mes, dat door gebruik en veelvuldig slijpen zijn uiteindelijke korte en concave vorm heeft gekregen.

Mes nr. 4 betreft een lemmet met een zeer korte schachtdoorn. Het lemmet heeft een rechte rug, die halverwege met een knik afloopt naar de punt. Het snijvlak is recht en loopt bij de punt concaaf op.



Afb. 81. Bladspitsvormige pijlpunten, gebruikt voor de jacht met een handboog. Schaal 1:3.

### 9.3 Pijlpunten

In de drie terpen zijn de resten van zeven gesmede ijzeren pijlpunten aangetroffen. Het betreft diverse modellen van pijlpunten, die door middel van een holle schacht bevestigd werden op houten pijlen. De pijlen zijn, afgaande op hun model, gebruikt voor de jacht met een handboog.

#### Terp 1

Pijlpunt nr. 1 (Afb. 81) betreft een bladspitsvormige pijlpunt met een smalle conische schacht. In het uiteinde van de schacht zit een spijkergaatje waarmee de schacht op de pijl vastgezet kon worden met een spijkertje.

#### Terp 2 of 3

Pijlpunt nr. 2 is een kleine bladspitsvormige pijlpunt. Een deel van de open rond-gevouwen conische schacht is nog aanwezig.

#### Terp 3

Nummer 3 is een losse schachtdoorn die vermoedelijk aan een pijlpunt heeft toebehoord.

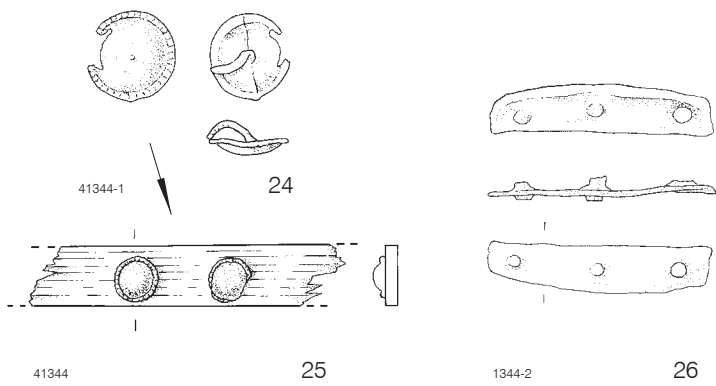
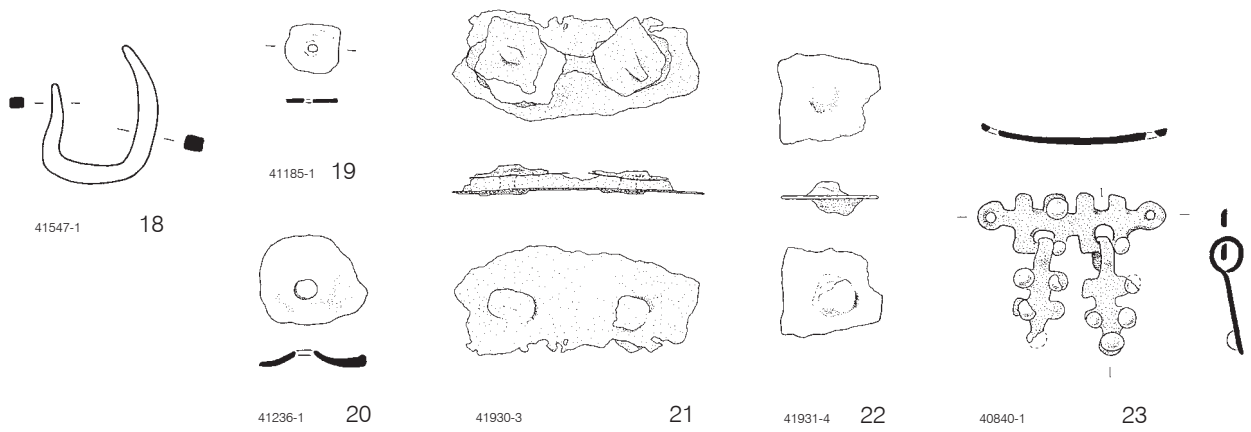
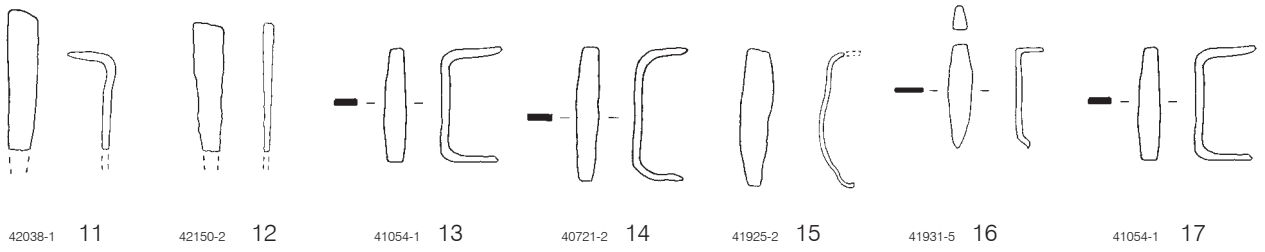
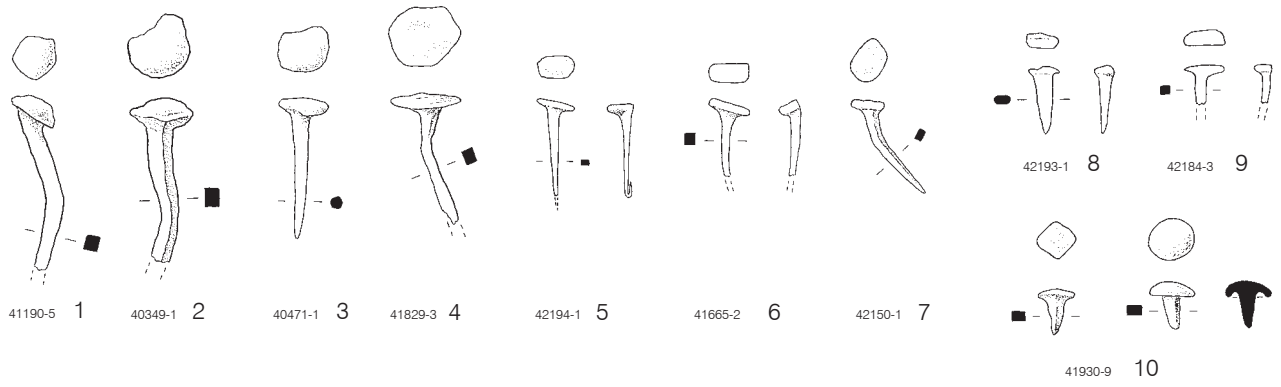
Nummer 4 is een bladspitsvormige pijlpunt. Slechts een klein deel van de dunne open conische schacht is bewaard gebleven.

Nummer 5 betreft een ovale bladspitsvormige pijlpunt met een conische schacht.

Nummer 6 bestaat uit een deel van een bladspitsvormige pijlpunt met een conische schacht. De overgang van de pijlpunt naar de schacht toont een kleine verbreding aan de schachtzijde, gevolgd door een holling, waardoor een soort weerhaak ontstaat.

### 9.4 Sintels en krammen

Binnen de groep metaalvondsten (Tabel 20) zijn zeven kleine, door corrosie aangetaste fragmenten aangetroffen, die gedetermineerd zijn als sintel-fragmenten (Afb. 82, nrs. 11 en 12). De toewijzing als sintel-fragment vond plaats op basis van de grootte van de fragmenten en de taps-verlopende vorm. Het gaat om het sinteltype A1 dat gedateerd wordt vanaf het eind van de 9<sup>e</sup> eeuw tot in de 13<sup>e</sup> eeuw (Vlierman 1996, 29 e.v.; Van Holk 2001, 97 en 116). Sintels werden gebruikt om breeuwsel tussen scheepsnaden op de plaats te houden. De sintels waartoe de fragmenten behoorden, stammen vermoedelijk uit hergebruikt scheepshout; de fragmenten zijn aangetroffen in de terpen 2AB en 3AB.



Afb. 82. Nagels (1-10), sintels? (11 en 12), krammen (13-18) en metaalbeslag (19-26). Schaal 1:2, uitgezonderd nr. 24 (schaal 1:1).

Ook zijn 18 resten van krammen aangetroffen, waarvan er vijf zijn afgebeeld (Afb. 82, nrs. 13-17). Krammen werden gebruikt om houten elementen aan elkaar te verbinden. De aangetroffen krammen hebben mogelijk onderdeel uitgemaakt van gebruiksvoorwerpen en hergebruikt hout.

### **9.5 Munt**

Terp 2

In een laag van terp 2 is een zeer dunne zilveren munt aangetroffen (Afb. 79, nr. 1); het gewicht van de munt bedraagt ca. 0,2 gram en de doorsnede is 19 mm. De details van de munt zijn zozeer vervaagd dat determinatie niet meer mogelijk is.

### **9.6 Beslag**

Terp 3

Een opmerkelijk voorwerp is gevonden in een laag van terp 3. Het gaat om een soort ijzeren sierbeslag, bestaand uit een horizontaal te monteren plaatje waaraan twee losse delen hangen (Afb. 82, nr. 23). Het voorwerp is gemaakt van vertind ijzer, waardoor het een zilverkleurig voorkomen heeft. Tien van de achttien messing druppels die de kanteelvormige uitsteeksels versierden, zijn nog aanwezig.

### **9.7 Sleutel**

Terp 3

Uit een mestige laag op de terpfank, vóór de zuidelijke ingang in de huiswand van huis 3B, is een sleutel gevonden (Afb. 83, nr. 1). Het betreft een ijzeren sleutel, die uit één staaf ijzer gesmeed is, welke op doorsnede rechthoekig is. De handgreep wordt gevormd door een uiteinde van de staaf, die in een ronding gebogen is. Daar waar de handgreep overgaat in de steel is de staaf platgesmeed tot een dunne plaat, en vervolgens rondgebogen om zo de holle steel te vormen. Het andere uiteinde van de handgreep is in de holle steel 'gestoken'. De baard loopt door vanuit één helft van de holle steel, en heeft aan de onderzijde één rechthoekig ingezaagde uitsparing. Vergelijkbare sleutels, gedateerd tussen circa 1125 en 1175, zijn aangetroffen bij de opgravingen in de Leidsche Rijn (Hendriksen 2004, 92-95)

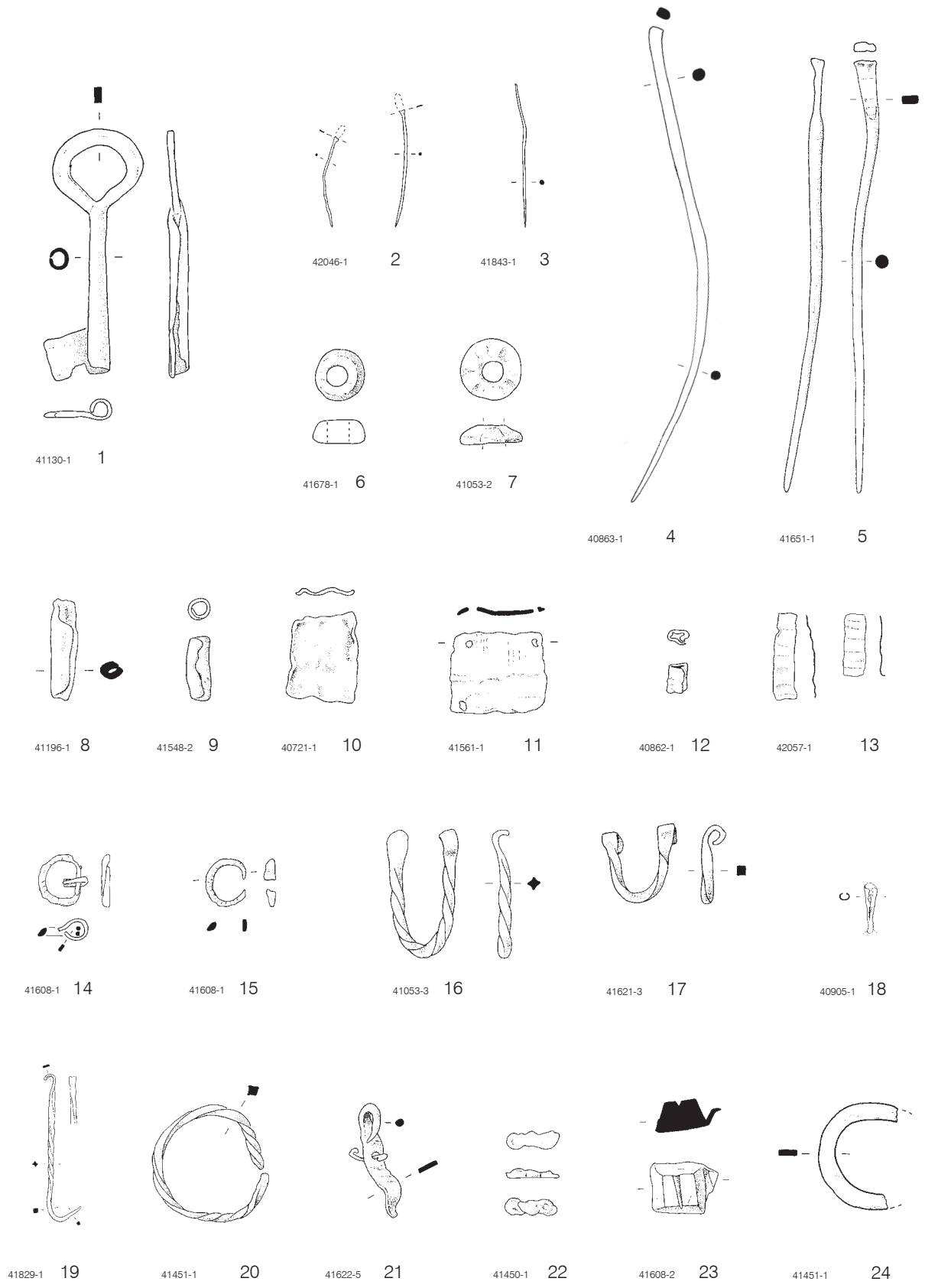
### **9.8 Knijpschaar**

Terp 3

In een dik mestpakket in de stal van huis 3B is een ijzeren knijpschaar aangetroffen (Afb. 80, nr. 8). De schaar is gesmeed uit één stuk ijzer. De boog van de schaar, die het verende gedeelte vormt, is iets ovaal, het metaal is rechthoekig op doorsnede. De boog gaat over in ronde, solide gesmede armen, die uitlopen in de schaarbladen. De snijvlakken van de bladen lopen vrijwel recht, de buitenzijden zijn gebogen richting de punt.

Dergelijke scharen, gebruikt voor zowel huishoudelijke als ambachtelijke bezigheden, komen al vanaf de Romeinse tijd in praktisch ongewijzigde vorm voor. De doorsnede van de armen veranderde vanaf de 14<sup>e</sup> eeuw van rond tot vierkant of rechthoekig (Hendriksen 2004, 24).





Afb. 83. Een sleutel (1), naalden (2-5), twee spinklosjes (6 en 7), netverzwaringen (8-11), visloodjes (12 en 13), gespen (14 en 15) en onbekende voorwerpen (16-24). Schaal 1:2.

Tabel 20. De metaalvondsten, per terp gerangschikt naar objectsoort. De afbeeldingsnummers verwijzen naar de afbeeldingen in dit rapport.

Terp	Object	Metaal-soort	N	Omschrijving	Vondst-nummer	Volg-nummer	Afb. nummer
0	Onbekend	lood	1	fragmentje	41934	1	
0 en/of 1A/B	Naald	ijzer	1	fragment naald met punt, geen oog	41843	1	83.3
	Beslag	ijzer	1	dun ijzerblik met klinknagelrestant	41925	3	
	Beslag	koper	1	half rond beslag met lijnversiering; riemeinde?	42167	1	
	Beslag	ijzer	1	fragment ijzerblik	42167	5	
	Kram	ijzer	1	kram, één been is afgebroken	41925	2	82.15
	Kram	ijzer	1	kram, fragment, klein model	42167	6	
	Mes	ijzer	1	rechte rug, alleen aanzet schachtdoorn zichtbaar, snijvlak nagenoeg recht	42182	1	
	Naald	ijzer	1	restant speld of naald, oog en punt ontbreken	42167	4	
	Netverzwaring	lood	1	rolletje loodstrip	42167	2	
	Onbekend	ijzer	1	metaalbewerkingsafval? brok ijzer, niet massief, deels slak	41927	1	
	Onbekend	lood-tin	1	metaalbewerkingsafval? fragment lood/tin	41925	1	
	Onbekend	lood	1	metaalbewerkingsafval, druppels	42167	3	
	Pijlpunt	ijzer	1	bladspits	41941	1	81.1
	Spijker	ijzer	1	spijker met rechthoekige kop	42194	1	82.4
	Spijker	ijzer	2	1 x kop van waarschijnlijk kort nageltje; 1 x spijker met achtvormige kop	42167	7	
Strookje	ijzer	1	strookje, mogelijk fragment sintel of kram	42167	8		
1A/B	Sieraad	koper	1	pseudo-muntfibula met kruis en sierranden	41066	1	79.5
1B	Beslag	ijzer	1	plaatje en fragment schacht?	42184	2	
	Kram	ijzer	1	kram, puntige uiteinden	42126	1	
	Naald	ijzer	1	fragment, met aanzet afgebroken oog	41195	1	
	Onbekend	ijzer	1	fragmentje	41863	1	
	Spijker	ijzer	1	spijker met langwerpige, brede kop; punt ontbreekt	42184	3	82.9
	Spijker	ijzer	1	spijkertje met achtvormige, beschadigde kop	41906	1	
	Spijker	ijzer	1	spijkertje met ovaal ronde kop	42147	2	
	Strookje	ijzer	1	strookje met stompe punt, breuk, sterk gekruld; rechte sintel?	42147	1	
	Strookje	lood	1	fragmentje	42184	1	
1B en/of 2A	Beslag	ijzer	1	tripbeslag?, drie spijkergaten	41344	2	82.26
	Netverzwaring	lood	1	meerlaags (drie?) gevouwen	41344	3	
	Onbekend	lood	1	hergebruikte netverzwaring	41561	1	83.11
	Siervoorwerp	lood-tin	1	gegoten siernagel met iets bolle voorzijde met sierrand van kleine bolletjes	41344	1	82.24
	Spijker	ijzer	2	1 x nageltje met achtvormige kop; 1 x spijkerstift	41344	4	
2A	Beslag	ijzer	1	fragment ijzerblik met klinknagelrestant	41661	2	
	Kram	ijzer	1	kram, groot model, benen afgebroken	41656	1	
	Kram	ijzer	1	kram, fragment (of fragment kledinghaak?)	41661	1	
	Mes	ijzer	1	rechte rug, rond oplopende schouder, snijvlak licht hol, platte schachtdoorn	42178	1	80.5
	Mes	ijzer	1	mespunt, rechte rug bij punt licht afbuigend	41661	3	
	Naald	ijzer	1	fragment	42150	3	
	Naald	ijzer	2	2 x fragment zonder oog	42046	1	83.2
	Netverzwaring	lood	1	rolletje loodstrip	41196	1	83.8
	Onbekend	lood	1	plaatje lood, gevouwen; netverzwaring?	41678	2	
	Pijlpunt	ijzer	1	bladspits, ruitvormige doorsnede	41658	1	81.3

Terp	Object	Metaal-soort	N	Omschrijving	Vondst-nummer	Volg-nummer	Afb. nummer
2A	Sintel	ijzer	1	fragment van rechte sintel?	42038	1	
	Spijker	ijzer	1	spijker met ruitvormige afgeronde kop en ruitvormige doorsnede stift	42150	1	82.11
	Spinlood	lood	1	spinlood met gladde schuine zijkanten en drie putjes/gaatjes in bodem	41678	1	83.6
	Strookje	ijzer	1	smal, licht rond lopend strookje	41669	1	
	Strookje/sintel	ijzer	1	plat strookje van breder naar smaller verlopend (sintel?)	42150	2	82.12
2A/B	Beslag	lood-tin	1	sierbeslag	41450	1	83.22
	Gesp	ijzer	2	twee D-vormige gespjes	41608	1	83.14/15
	Kram	ijzer	1	restant kram, 'benen' afgebroken	41608	3	
	Munt	zilver	1	zilveren munt, detail vervaagd, zeer dun	41187	1	79.1
	Naald	ijzer	1	dunne naald/speld; geen oog of duidelijke punt	41460	1	
	Onbekend	lood	1	blokje, V-vormige snede en schuine zijden; gezaagd of uitgestoken met beitel?	41608	2	83.23
	Onbekend	lood	3	metaalbewerkingsafval, 'strengen' gedruppeld/ gevloeid lood	42169	1	
	Plaatje	lood	1	plaatje met centraal gaatje, montageonderdeel	41185	1	82.19
	Ring	ijzer	1	getordeerde ring	41451	1	83.20
	Schroot	lood	1	metaalbewerkingsafval, druppel	41591	1	
	Sintel/kram	ijzer	1	klein fragmentje van sintel of kram	41587	2	
	Spijker	ijzer	1	spijkerstift	41460	4	
	Spijker	ijzer	1	fragment spijkerstift	41591	2	
	Spijker	ijzer	1	nageltje van een hoefijzer?	42193	1	82.8
	Spijker	ijzer	2	twee fragmenten spijkerstiften	41185	2	
	Spijker	ijzer	1	fragment spijkerstift?	42025	1	
	Strookje	ijzer	2	twee fragmentjes, mogelijk fragmentjes van krammen of sintels.	41460	3	
	Strookje	ijzer	1	fragmentje, mogelijk afgebroken 'poot van kram'	41460	2	
	Strookje	ijzer	1	strookje met vervormde punt; kram?	42169	2	
	Strookje	ijzer	1	licht ovaal strookje	41452	1	
Strookje	ijzer	1	plat strookje, mogelijk rechte sintel	42175	1		
2B	Kram	ijzer	1	fragment van langbenige kram	42179	1	
	Onbekend	ijzer	2	twee stripjes	41860	1	
2 en/of 3	Hengsel	ijzer	1	haakje	41829	1	83.19
	Kram	ijzer	1	kram, één been intact: kort gebogen scherp puntje	41621	2	
	Kram	ijzer	2	fragmenten van twee krammen	41829	2	
	Naald	ijzer	1	fragment boetnaald?, afgebroken oog	41651	1	83.5
	Onbekend	ijzer	1	plat, puntig toelopend fragment; restant schachtdoorn?	41621	4	
	Onbekend	ijzer	1	'hengsel', getordeerd en gebogen rond ijzer met platte, lusvormige uiteinden	41621	3	83.17
	Schroot	lood	2	metaalbewerkingsafval, 2 x druppel	41621	1	
	Spijker	ijzer	2	1 x spijker met ronde kop, 1 x stiftrestant	41621	5	
	Spijker	ijzer	3	2 x spijker met kop, punt ontbreekt, 1 x fragment	41829	3	82.4
2B en/of 3A	Gereedschap	ijzer	1	priem?	41884	1	
	Kram	ijzer	1	kram, helft afgebroken	41665	1	
	Mes	ijzer	1	rechte rug, iets bol snijvlak	41053	1	80.1

Vervolg Tabel 20.

Terp	Object	Metaal-soort	N	Omschrijving	Vondst-nummer	Volg-nummer	Afb. nummer
2B en/of	Naald	ijzer	1	korte naald, met aanzet afgebroken oog	42077	1	
3A	Onbekend	ijzer	1	'hengsel', getordeerd en gebogen rond ijzer met platte, lusvormige uiteinden	41053	3	83.16
	Pijlpunt	ijzer	1	bladspits	41668	1	81.2
	Sintel/Kram	ijzer	1	fragment, mogelijk zijstuk sintel of kram	41056	2	
	Spijker	ijzer	1	klein dun spijkertje	41056	1	
	Spijker	ijzer	1	nageltje met rechthoekig smalle kop; hoefijzernagel?	41665	2	82.6
	Spijker	ijzer	1	spijkerstift met gebogen puntje, ruitvormige doorsnede, geen kop	42077	2	
	Spinlood	lood	1	spinlood met schuin zijkant met 'facetten'	41053	2	83.7
	Strookje	ijzer	1	plat fragmentje met onregelmatig oppervlak	41667	1	
	3A	Beslag	ijzer	1	dun fragment met twee spijkergaten, één met stiftrestant	42058	2
Beslag		ijzer	1	fragment ijzerblik met klinknagel, zwaar aangetast	42058	1	
Beslag		ijzer	1	zwaar aangetast; lijkt lang rond/ovaal model met gat	41190	3	
Kram		ijzer	2	krammen, 1 x fragment en 1 x compleet	41054	1	82.13
Kram		ijzer	1	restant kram met afgebroken 'benen'?	41622	3	
Mantelspeld		koper	1	mantelspeld, fragment; voorzijde ontbreekt grotendeels	42060	1	79.2
Mes		ijzer	1	lang lemmet met aanzet platte plaatangel; specialistisch gebruik - vismes?	41190	1	80.7
Mes		ijzer	1	rechte rug met vrij lange angel	41190	2	80.2
Mes		ijzer	1	iets bolle rug, lange schachtdoorn, waarschijnlijk iets hol snijvlak	41548	1	80.3
Naald		ijzer	1	sterk aangetast, oog en punt afgebroken	41622	4	
Netverzwaring		lood	1	uitgevouwen stripje	41055	1	
Netverzwaring		lood	1	fragment, deels gevouwen	40904	1	
Netverzwaring		lood	1	uitgevouwen stripje	40861	1	
Netverzwaring		lood	1	rolletje loodstrip	41548	2	83.9
Onbekend		ijzer	1	stripje, aan één zijde puntig rond gesmeed, gebogen, met spijkertje in gat	41622	5	83.21
Onbekend		lood	1	dun fragment geknipt, gevouwen lood	41190	4	
Onbekend		lood	1	strookje, dun, met twee gaatjes; versiering. Met losse druppel - niet bijbehorend.	41055	2	
Onbekend		lood	1	plaatje lood, deels met ronde uitsparing	40905	2	
Onbekend		ijzer	1	kram?, groot model?	41547	1	82.18
Onbekend		ijzer	1	afgebroken schacht?; grote nestel?	40905	1	83.18
Pijlpunt		ijzer	1	bladspits	42059	1	81.4
Plaatje		ijzer	1	fragment met restant (klink)nagel	41622	2	
Schroot		lood	1	metaalbewerkingsafval, druppel	41054	2	
Schroot		lood	1	metaalbewerkingsafval, druppel	41622	1	
Spijker		ijzer	2	1 x fragment met kop; 1 x stiftfragment	41834	1	
Spijker		ijzer	3	2 x stift met kop; 1 x stift met koprestant	41186	1	
Spijker		ijzer	1	spijker met bolle kop	41190	5	82.1
Spijker		ijzer	1	spijkerstift	40943	1	
Spijker		ijzer	3	spijkertjes	41622	6	
Spijker		ijzer	1	spijkertje, gebogen	41054	3	
Spijker		ijzer	1	spijker met vervormde kop	42058	3	
Spijker		ijzer	1	spijker met redelijk vlakke kop	40471	1	82.3

Terp	Object	Metaal-soort	N	Omschrijving	Vondst-nummer	Volg-nummer	Afb. nummer
3A	Spijker	ijzer	2	1 x spijker, punt ontbreekt; 1 x spijkerstift met platte stompe punt	40904	2	
	Strookje	ijzer	2	twee fragmentjes	41834	3	
	Strookje	ijzer	2	twee fragmentjes, mogelijk fragmenten van krammen	41834	2	
	Strookje	ijzer	2	fragmentjes	42080	1	
	Vislood	lood	2	stijf opgevouwen dunne strookjes lood, kleiner dan netverzwaring	42057	1	83.13
3A/B	Beslag	ijzer	1	stripje, plat, halfronnd met 'schollen' structuur.	40697	2	
	Kram	ijzer	1	kram, stompe uiteinden	40721	2	82.13
	Naald	ijzer	1	boetnaald met ontbrekend oog (?)	40863	1	83.4
	Netverzwaring	lood	1	dubbelgevouwen plaatje	42110	1	
	Netverzwaring	lood	1	dichtgevouwen stripje	41243	1	
	Netverzwaring	lood	1	uitgevouwen netverzwaring	40721	1	83.10
	Sleutel	ijzer	1	platte lusvormige greep, ongesloten, holle schacht	41130	1	83.1
	Spijker	ijzer	1	spijker met puntige, eivormige kop, punt ontbreekt	40652	1	
	Spijker	ijzer	1	spijkertje met dikke, platte, ronde kop, punt ontbreekt	41873	1	
	Spijker	ijzer	1	spijker met achtvormige platte kop; punt ontbreekt	41283	1	
3B	Strookje	ijzer	1	restant sintel of kram?	42110	3	
	Beslag	ijzer	1	min of meer rond en geschulpt plaatje met gat	41236	1	82.20
	Beslag	ijzer	1	fragmentje	42111	1	
	Beslag	ijzer	1	fragment met klinknagelrestant	41931	4	82.22
	Beslag	ijzer en messing	1	sierbeslag?	40840	1	82.23
	Fibula	brons	1	email schijffibula met kruismotief	40716	1	79.4
	Fibula	brons en ijzer	1	email schijffibula met kruismotief, met sluitnaald	41044	1	79.3
	Gereedschap	ijzer	1	fragment, puntig; schachtdoorn/stift?	41279	1	
	Kram	ijzer	2	kram en fragment van kram	41931	5	82.16
	Kram	ijzer	1	kram, puntig fragment	41931	6	
	Mes	ijzer	1	rechte rug, lijkt iets schuin te lopen, snijvlak loopt sterk op	41930	1	80.6
	Mes	ijzer	1	rechte rug, recht snijvlak, bij punt olopend	42062	1	80.4
	Netverzwaring	lood	1	uitgevouwen stripje	40714	1	
	Onbekend	ijzer	1	puntig fragment	41930	6	
	Onbekend	lood	1	fragment	41931	2	
	Onbekend	lood-tin	3	metaalbewerkingsafval; 1x geknipt fragment, 2 x druppel	41931	1	82.11
	Onbekend	ijzer	1	spijker of soort spie?; stift met kleine kop	41931	7	
	Onbekend	lood	2	metaalbewerkingsafval? 2 x druppel	41930	4	
	Onbekend	ijzer	1	brok giet?ijzer	40944	1	
	Pijlpunt	ijzer	1	bladspits	40717	1	81.5
	Pijlpunt	ijzer	1	bladspits met 'weerhaak'	41930	2	81.6
	Ring	ijzer	1	platte ring	41931	3	83.24
	Schaar	ijzer	1	knijpschaar	41273	1	80.8
	Schroot	lood	3	metaalbewerkingsafval, 1 x druppel, 2 x uitgevloeid	40412	1	
	Sintel	ijzer	3	fragmenten van 3 sintels	41057	1	

Vervolg Tabel 20.

Terp	Object	Metaal-soort	N	Omschrijving	Vondst-nummer	Volg-nummer	Afb. nummer
	Spijker	ijzer	1	spijkerstift? Kop ontbreekt. Hierdoor mogelijk schachtdoorn van gereedschap. Aangetast.	40441	1	
	Spijker	ijzer	1	spijkertje met kop, punt ontbreekt	40349	1	82.2
	Spijker	ijzer	1	spijker met hoekige bolle kop	40601	1	
	Spijker	ijzer	1	stiftfragment van spijker?	41931	10	
	Spijker	ijzer	1	spijker	41057	2	
	Spijker	ijzer	2	twee (sier)nageltjes met ruitvormige kop	41930	9	82.10
	Spijker	ijzer	1	spijker met ronde, hoekige kop, stift ruitvormige doorsnede	42174	1	
	Spijker	ijzer	4	vier nageltjes/spijkertjes als kluitje op elkaar	41930	7	
	Spijker	ijzer	2	spijker met achtvormige kop en lange, dunne, scherpe punt	41930	8	
	Spijker	ijzer	2	2 x spijker met achtvormige kop	41931	9	
	Strookje	ijzer	1	strookje met breuk erin	40651	1	
	Strookje	ijzer	1	strookje met twee doorgeslagen klinknagels	41930	3	82.21
	Strookje	ijzer	3	drie fragmentjes, mogelijk krammen	41930	5	
	Strookje	ijzer	1	incomplete kram?	41931	8	
	Vislood	lood	1	visloodje (?); dun opgevouwen stripje lood, kleiner dan netverzwaring	40862	1	83.12

## 10 Been en gewei

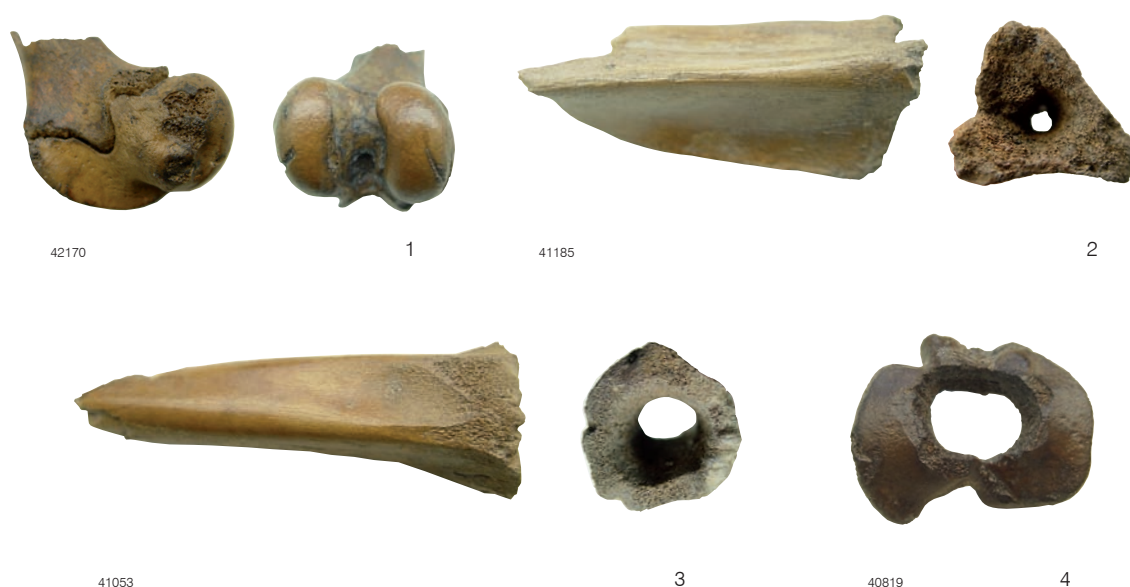
Naast slachtafval en onbewerkt botmateriaal zijn acht artefacten gevonden van been en gewei. De artefacten zijn aangetroffen in lagen van terpen 2 en 3. Ze zullen hieronder per terp beschreven worden, waarbij de analyse en beschrijving van Esser, Rijkelijkhuizen en Beerenhout gevolgd wordt (zie Bijlage 1).

### 10.1 Terp 2

#### *Botten met gaten*

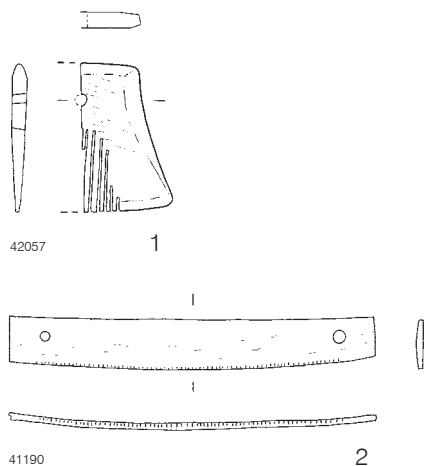
In lagen van terp 2 zijn enkele beenderen met opmerkelijke gaten aangetroffen. Gaten in onbewerkte beenderen, vooral middenhands- en middenvoetsbeenderen van schaap/geit, worden doorgaans in verband gebracht met het verwijderen van het voedzame merg uit de botten. Er zijn evenwel enkele beenderen met gaten aangetroffen, waarbij zowel het gebruikte bot als de grootte van de gaten op een ander doel lijken te wijzen.

Een dijbeen van schaap/geit, met een gat, is aangetroffen in een mestige laag in het woondeel van huis 2A. Nadat de schacht van het bot afgebroken of afgezaagd is, is er van binnenuit een gat aangebracht door de gewrichtskop (Afb. 84, nr. 1). Aan de binnenzijde van het bot lijkt ijzeroxidatie aanwezig te zijn; mogelijk was het een handvat van een metalen voorwerp, bijvoorbeeld een mes.



Afb. 84. Beenderen met doelbewust aangebrachte gaten.

In huis 2B zijn twee varkensbeenderen met gaten aangetroffen. Het gaat om de schacht van een scheenbeen (Afb. 84, nr. 2) en de schacht van een dijbeen (Afb. 84, nr. 3), beiden met een gat op de kopse kant van de proximale zijde.<sup>6</sup> Het gat in het scheenbeen is relatief klein, het distale deel van het bot is afgebroken; over de functie valt niets af te leiden. Het gat in het dijbeen is relatief groot. De waarschijnlijk onvergroeide gewrichtskop ontbreekt en de proximale zijde van het bot is recht afgehakt. Het gat bevindt zich in de afgehakte kopse kant en is aan de binnenzijde vrij glad afgewerkt of afgesleten. De buitenzijde van het proximale deel is iets bijgehakt. Het distale deel ontbreekt; op de punt van het afgebroken uiteinde is nog net te zien dat dit uiteinde bekapte was, vermoedelijk in een puntvorm. Er zijn enkele interpretaties mogelijk voor de functie en het gebruik van dit bot. Eén optie is dat het bot met de bekapte punt een werktuig vormde en dat mogelijk in het gat een handvat of steel gestoken werd. Een andere optie is dat het bot zelf juist diende als handvat van een ander voorwerp dat in het gat gestoken werd.



Afb. 85. Twee kamfragmenten. Schaal 1:2.

## 10.2 Terp 3

### *Kammen*

Op de flank van de terp van huis 3A is een fragment van een tandplaat van een samengestelde kam aangetroffen (Afb. 85, nr. 1). Een samengestelde kam bestaat doorgaans uit meerdere tandplaten die door middel van twee dekplaten aan elkaar bevestigd worden. In het geval van meerdere tandplaten worden de twee uiterste tandplaten eindplaten genoemd. In de eindplaten, die soms versierd zijn, ontbreekt de vertanding geheel of voor een deel. De aangetroffen tandplaat betreft een eindplaat, waarin nog één helft te zien is van het gat waarmee de dekplaten erop bevestigd werden. Samengestelde kammen komen voor vanaf de 4<sup>e</sup> eeuw tot circa de 11<sup>e</sup> eeuw na Chr. De kammen zijn meestal gemaakt van gewei, maar in Nederland werd ook vaak bot gebruikt, waarschijnlijk door een tekort aan gewei (zie ook Esser, Rijkelijkhuizen en Beerenhout 2012 in deze bundel). Het fragment van de eindplaat is niet nader te determineren op bot of gewei.

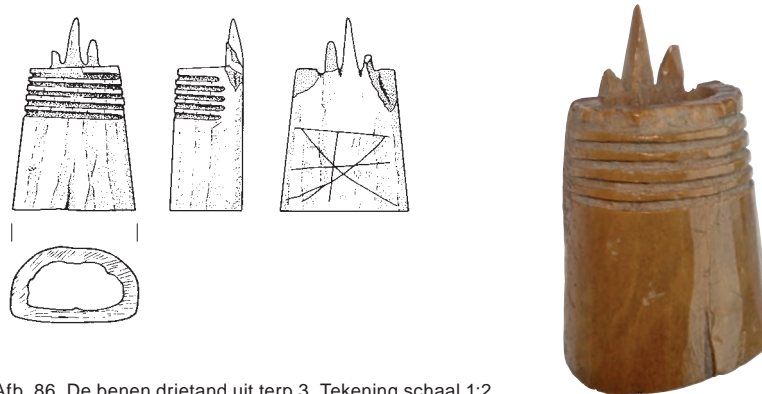
In een ophogingslaag van terp 3B is één dekplaat van een samengestelde kam aangetroffen (Afb. 85, nr. 2). De dekplaat is compleet, waardoor te zien is dat er slechts twee gaten aanwezig zijn, met een tussenruimte van 78 mm. Dit is opvallend, aangezien bij de meeste samengestelde kammen de dekplaten meer gaten hebben om de verschillende losse tandplaten te verenigen. Hierdoor is duidelijk dat er bij dit exemplaar sprake is van slechts één tandplaat. Het betrof waarschijnlijk een tandplaat van hoorn. Het is namelijk niet mogelijk om tandplaten met een dergelijke breedte te maken van bot of gewei (tandplaten van bot of gewei hebben meestal slechts een breedte tussen de 10 en 25 mm). De dekplaat toont slechts aan één zijde sporen van tanden. Aan de afstand tussen de inkepingen is te zien dat het een zeer fijne vertanding betrof. Het is niet uitgesloten dat de kam aan de andere zijde grovere tanden had die minder ver ingezaagd waren waardoor zij zich niet tonen in de dekplaat. De lengte van de dekplaat bedraagt 97,4 mm en de grootste breedte 12,7 mm; de dekplaat is circa 2 mm dik. De dekplaat is gemaakt uit een rib, waarschijnlijk van een groot zoogdier.

Dergelijke kammen met een tandplaat van hoorn komen veel voor in Engeland in de 10<sup>e</sup> tot 12<sup>e</sup> eeuw, maar in Nederland is dit type kam zeldzamer (Ashby 2007). In Vlaardingen is eenzelfde type dekplaat aangetroffen, maar deze lijkt later gedateerd te zijn (Kootker en Rijkelijkhuizen 2012). Gezien de inkepingen in de dekplaat had de kam uit Vlaardingen waarschijnlijk aan twee zijden vertandingen, aan één zijde fijne tanden en aan de andere zijde een grovere vertanding.

### *Een benen drietand*

Op de flank van terp 3B, ten oosten van de boerderij, is in een mestig pakket met veel afvalmateriaal een benen drietand gevonden (Afb. 86). De drietand is gemaakt uit een deel van de schacht (*diaphyse*) van een middenhandsbeen van een rund. Het voorwerp





Afb. 86. De benen drietand uit terp 3. Tekening schaal 1:2.

is zodoende hol, met een platte zijde (de achterzijde van het middenhandsbeen) en een bolle zijde (de voorzijde van het middenhandsbeen). Aan de platte zijde steken drie korte tanden uit, waarvan de buitenste twee deels zijn afgebroken. Aan de bolle zijde zijn bovenaan vijf parallelle uitgestoken lijnen aangebracht ter versiering. Aan de platte zijde zijn enkele gekruiste lijnen ingekrast. Door de eenvoudige en slordige aard van de ingekraste lijnen lijken ze geen deel uit te maken van de oorspronkelijke versiering van het object; mogelijk betreft het een eigendomsmerking. Het gehele oppervlak van het object vertoont een glans, waarschijnlijk ontstaan door intensief gebruik. Door een benen voorwerp in de handen te houden en veelvuldig te gebruiken kan een dergelijke gepolijst oppervlak ontstaan. Ook de onafgebroken punt vertoont een glanzend oppervlak door het gebruik. De gehele lengte (inclusief tanden) is circa 50 mm, de breedte circa 33 mm en de dikte circa 19,5 mm. De onafgebroken tand heeft een lengte van circa 14 mm.

In de Rotterdamse regio zijn eerder twee drietanden en één fragment van een drietand aangetroffen in de middeleeuwse nederzetting Spijkenisse Hartel-West (eind van de 9<sup>e</sup> eeuw tot in het eerste kwart van de 14<sup>e</sup> eeuw) (Van Trierum e.a. 1988). De drietanden uit Spijkenisse verschillen van de drietand van de Markthal. Ze zijn uitbundiger versierd en bovendien staan de tanden verder uit elkaar. Verder lijkt de middelste tand bij beide complete drietanden uit Spijkenisse korter te zijn dan de buitenste twee. Weliswaar zijn van de drietand van de Markthal de buitenste tanden deels afgebroken, maar kijkend naar het resterende deel van de tanden en het verloop van breed naar smal, lijkt het erop dat hier de buitenste tanden juist de kortere geweest zijn.

Lauwerier en Van Klaveren hebben in 1995 een verspreiding van de drietanden in Nederland gepubliceerd, naar aanleiding van de vondst van drietanden in Oost-Souburg (Lauwerier 1995; Van Klaveren 1995). De drietanden (en een enkele keer een tweetand of viertand) zijn voornamelijk gemaakt uit middenhands- en middenvoetsbeenderen van runderen, maar ook werd een enkele keer een ander element gebruikt, of een bot van bijvoorbeeld paard of hert. De versiering bevindt zich bijna altijd aan de bolle zijde en de tanden zijn aan de platte achterzijde aanwezig. De tanden zitten bovendien altijd aan het smalste deel. Ook in omringende landen komen dergelijke voorwerpen voor, daar zijn echter variaties te zien in vorm van de doorsnede, het aantal en de plaatsing van de tanden en in grootte. De drietanden zijn voornamelijk aangetroffen in grotere nederzettingen, die waarschijnlijk een soort centrale functie hadden, maar ook in enkele vrouwengraven. Een exacte datering was destijds nog niet beschikbaar, maar de drietanden lijken voor te komen vanaf het midden van de 9<sup>e</sup> tot mogelijk de 13<sup>e</sup> eeuw.

De functie van de drietanden is tot nu toe onduidelijk gebleven. Lauwerier (1995) en Van Klaveren (1995) suggereren een functie van draad vlechten. Anderen suggereerden het gebruik als krulspeld, om gaten te prikken in leer, of als gereedschap bij de wolverwerking. En als laatste deden Nieuwenburg-Bron en Van Vilsteren (2007) de suggestie dat de drietand diende voor het twijnen van bijvoorbeeld vlas of hennep.

Om de functie van de drietanden te achterhalen heeft voor het eerst gebruikssporenanalyse plaats gehad aan de drietand van Markthal en de drie exemplaren van Spijkenisse Hartel-West (Bijlage 3). Hiertoe zijn replica's gemaakt van de voorwerpen, die vervolgens op diverse manieren en met verschillende materialen zijn gebruikt. De



Afb. 87. Een werktuig gemaakt van het gewei van een edelhert.  
Lengte 24 cm.

daardoor ontstane gebruikssporen zijn microscopisch vergeleken met de sporen op de archeologische drietanden. Het resultaat van het onderzoek toont aan dat de drietanden zijn gebruikt bij het verwerken van de wol (het uiteenhaken van de vacht of bij het weven, als weefkam).

#### *Een werktuig van gewei*

Op het vloerniveau in het woongedeelte van huis 3B is een werktuig van edelhertgewei gevonden (Afb. 87). Het betreft een vertakt uiteinde van een gewei, waarvan de stang bekapt is tot een ronde vorm, mogelijk voor de vating in een steel of een handvat. De punten van het gewei zijn volledig glad afgesleten. Deze gebruikspolijsting is vermoedelijk vooral ontstaan door gebruik van het voorwerp en niet zozeer tijdens het leven van het edelhert. Waartoe het voorwerp diende is onbekend. Omdat slechts het uiteinde van een gewei gebruikt is, is niet te bepalen of het gewei afkomstig is van een gejaagd dier of dat het gewei in de omgeving verzameld is. Zonder de basis van het gewei is namelijk niet te bepalen of het gewei is afgeworpen of door menselijk ingrijpen van de schedel verwijderd is.

#### *Een bot met een gat*

In ophogingspakketten op de zuidflank van terp 3B is een doorboorde proximale onvergroeide gewrichtskop van een varkenscheenbeen is aangetroffen. Het gat is aangebracht toen de gewrichtskop nog aan de rest van het scheenbeen gehecht zat. Het eigenlijke scheenbeen ontbreekt; de functie van het gat en/of het bot kan niet worden achterhaald (Afb. 84, nr. 4).

## 11 Leer

De vondsten bestaan uit vijf kleine fragmenten leer, die niet nader te duiden zijn. Drie fragmenten vertonen afgesneden randen zonder sporen van gebruik of slijtage op het snijvlak. Mede door het geringe formaat van de fragmenten zou het kunnen gaan om restafval, overgebleven nadat huden of gebruikte lederen voorwerpen zijn versneden voor (her)gebruik. Alle fragmenten stammen uit de tweede en derde bewoningsfase; ze worden hieronder per fase beschreven.

### 11.1 Terp 2

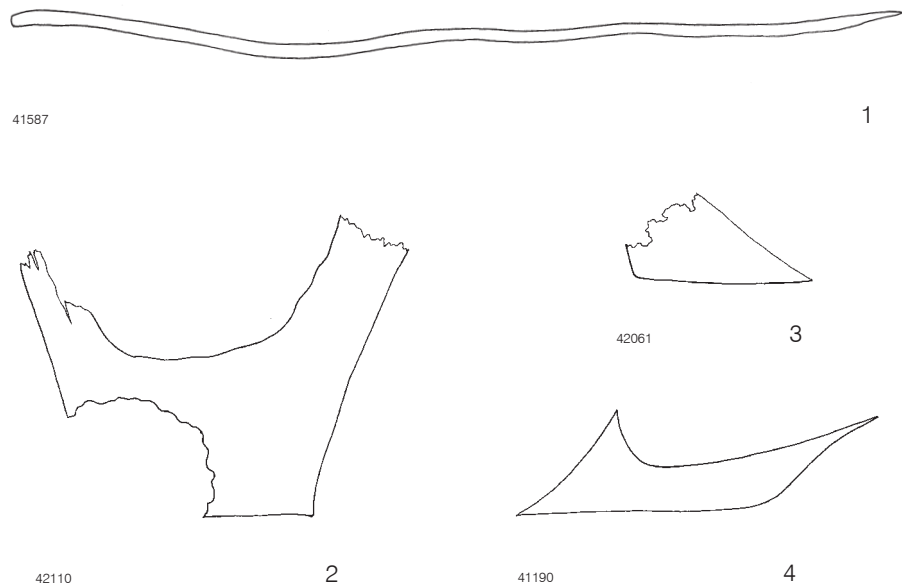
Net buiten de westelijke korte wand van huis 2A is een reepje runderleer van 23 cm lang en 0,3 cm breed gevonden. Het betreft een fragment van een veter (Afb. 88, nr. 1). Ook in de laag van het erf van huis 2B is een fragment van een veter aangetroffen. Het fragment is een reepje runderleer van 1 cm lang en 0,5 cm breed.

### 11.2 Terp 3

In een mestig pakket met veel houtsnippers, ten zuiden van huis 3A, is een fragment van dun en soepel kalfs- of geitenleer aangetroffen (Afb. 88, nr. 2). Vier zijden van het fragment zijn afgesneden; de snijrand vertoont geen sporen van gebruik of slijtage. Eén zijde is afgescheurd. Het lijkt te gaan om restafval.

Een fragment dun, soepel kalfs- of geitenleer is aangetroffen op de terpfank aan de oostzijde van huis 3A (Afb. 88, nr. 3). Eén zijde heeft een rond-afgesleten rand; het betreft de originele rand van het oorspronkelijke voorwerp. Een deel van het fragment is rafelig afgescheurd en de resterende zijde vertoont een afgesneden rand zonder sporen van gebruik of slijtage op het snijvlak. Het betreft restafval, ontstaan bij het versnijden van een leren voorwerp voor hergebruik.

Een ander stukje restafval is aangetroffen op de zuidflank van de terp van huis 3A. Het betreft een fragment van runderleer dat aan alle zijden een onafgesleten snijvlak vertoont (Afb. 88, nr. 4).



Afb.88. De leervondsten uit terpen 2 en 3. Schaal 1:2.



## 12 Hout

Tijdens de opgraving zijn zes fragmenten van houten gebruiksvoorwerpen gevonden.

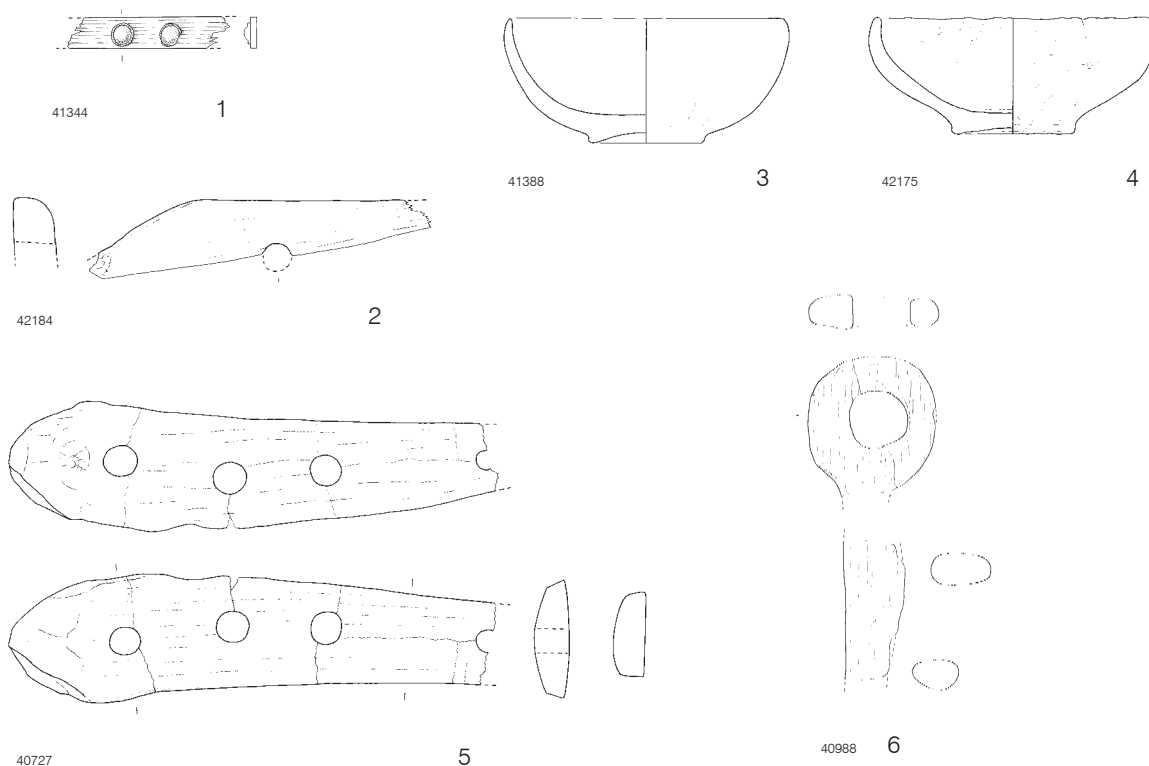
### 12.1 Terp 1

In de laag die het vloerniveau van huis 1B vormt, is een dun plankje van beukenhout gevonden, met daarin twee metalen siernagels (Afb. 89, nr. 1). Ook zijn enkele identieke siernagels los aangetroffen; vermoedelijk maakten ze deel uit van het houten voorwerp (Afb. 82, nrs. 24 en 25).

In de mestpakketten die tijdens de bewoning van huis 1B in de depressie van de voormalige sloot gedeponereerd zijn, is een fragment van een eikenhouten balkje aangetroffen. Het fragment is afgespleten van het oorspronkelijke object, waardoor nog maar de helft van het oorspronkelijke gat over is (Afb. 89, nr. 2).

### 12.2 Terp 2

In de lagen van terp 2 zijn de resten van twee houten nappen gevonden. Eén nap is aangetroffen op de huisvloer van huis 2A (Afb. 89, nr. 3). De andere nap is aangetroffen ten zuiden van huis 2B, in de mestpakketten waarmee de depressie van de voormalige sloot aan de zuidzijde van terp 2A is opgevuld (Afb. 89, nr. 4). Beide nappen zijn op een draaibank vervaardigd, en gemaakt van elzenhout met een kronkelige, knoestige tekening. Waarschijnlijk betreft het hout uit de wortelaanzet van de boom.



Afb. 89. Houten voorwerpen. Schaal 1:4.

### 12.3 Terp 3

Op de zuidelijke terpflank van terp 3A is een fragment van een onbekend essenhouten voorwerp aangetroffen. Het betreft een langwerpig stuk hout, met vier gaten (Afb. 89, nr. 5).

Van een ander onbekend essenhouten voorwerp zijn, in een mestig ophogingspakket op de zuidwestflank van terp 3B, twee fragmenten aangetroffen: een houten 'oog' met een steelaanzet en een fragment van de steel (Afb. 89, nr. 6).

## 13 Natuursteen

Tijdens het onderzoek is zowel bewerkt als onbewerkt natuursteen aangetroffen.

### *Maalsteen van tefriet*

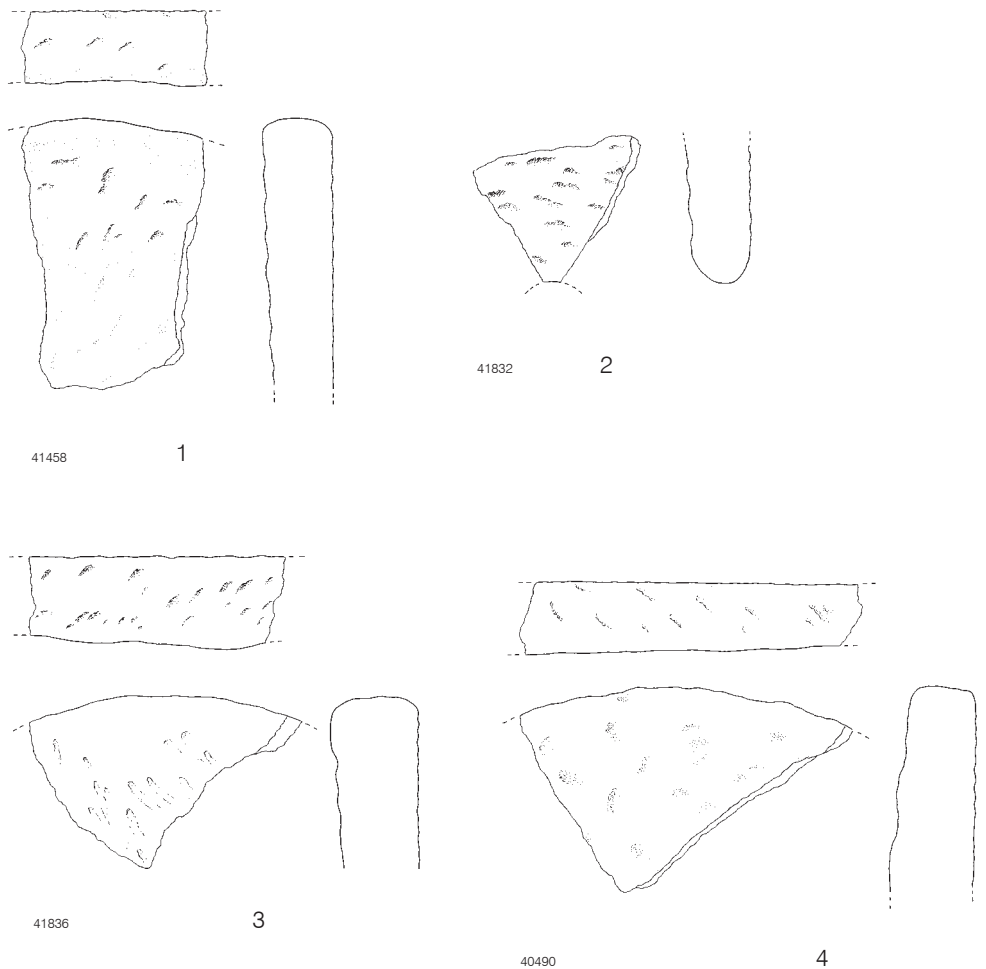
In de ophogings- en bewoningslagen van de drie terpen zijn in totaal acht maalsteenfragmenten van tefriet gevonden.

Eén klein fragment (5,5x3,5x4,8; niet afgebeeld) is aangetroffen in de sloot rond erf 1A. Eén fragment is gevonden tegen de binnenzijde van de zuidelijke huiswand van huis 2B (Afb 90, nr. 1). In ophogingslagen van terp 3A zijn twee fragmenten aangetroffen (Afb. 90, nrs 2 en 3). In de ophoging van terp 3B lagen twee fragmenten (3x2,3x4 en 3x2,4x2; niet afgebeeld), en één fragment bevond zich op de huisvloer in het middendeel van huis 3B (Afb. 90, nr. 4). Eén fragment (4x3,5x3,9; niet afgebeeld) kon niet aan een bewoningsfase worden toegewezen.

### *Onbewerkt natuursteen*

In een kuil (zie Afb. 50, spoor 5) is een fragment vuursteen van 3x2x0,5 cm aangetroffen. Het fragment is onbewerkt.

Onbewerkt natuursteen (29 stuks) is verder aangetroffen in de ophogingslagen van de drie terpen. Het betreft 'grind', variërend van steentjes van enkele millimeters tot stukken van circa 6 cm. Het materiaal is vermoedelijk als natuurlijk onderdeel van de opgebrachte kleipakketten in de terpen terecht gekomen.



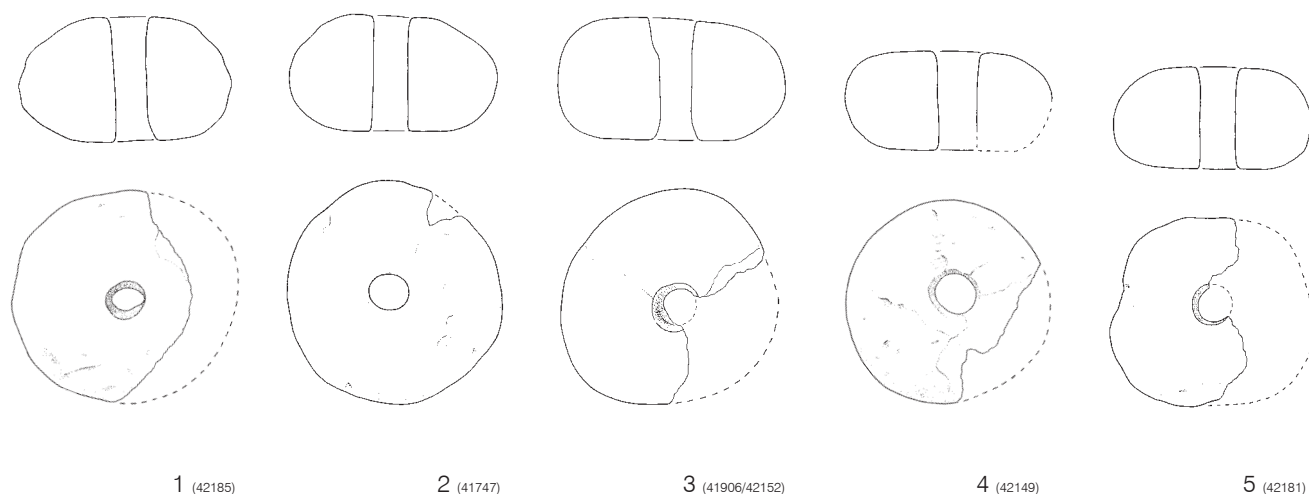
Afb. 90. Maalsteenfragmenten van tefriet. Schaal 1:4.



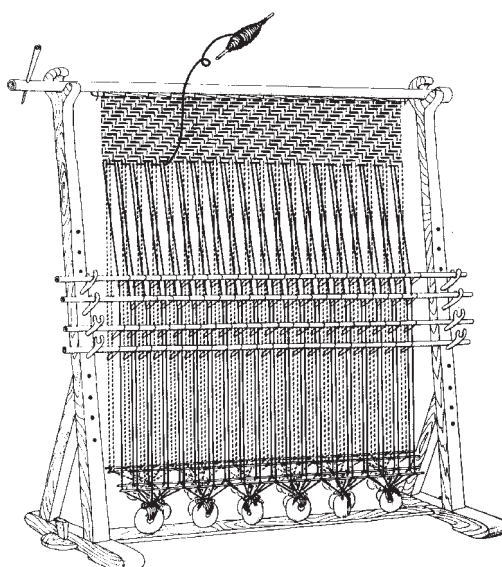


## 14 Weefgewichten

Het archeologisch onderzoek van de terpen heeft 21 fragmenten van weefgewichten opgeleverd, afkomstig van minimaal tien exemplaren. Eén fragment (niet afgebeeld) is aangetroffen in een ophogingslaag van terp 1A, een ander fragment (niet afgebeeld) lag op een ophogingslaag op de oostflank van terp 3B. Alle overige fragmenten bevonden zich in de mestlagen die gedurende de bewoning van terp 1B uitgespreid werden over de voormalige sloot ten zuiden van het huis (Afb. 91). De ronde gewichten zijn gemaakt van gebakken klei. De voorwerpen werden gebruikt bij het weven op staande weefgetouwen. De kettingdraden werden per bosje aan een gewicht geknoopt om zodoende strak naar beneden te hangen tijdens het weven (Afb. 92).



Afb. 91. Fragmenten van weefgewichten. Schaal 1:4.



Afb. 92. Voorbeeld van weefgewichten in gebruik. De weefgewichten hangen aan de kettingdraden onderin het staande weefgetouw. Door hun gewicht houden ze zo de kettingdraden strak gespannen. Bron: RCE.



## 15 Overige vondstgroepen

---

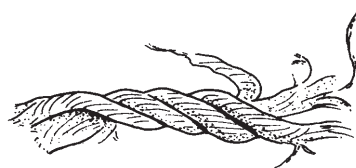
### 15.1 Huttenleem

In de lagen die toe te schrijven zijn aan de drie bewoningsfasen is in totaal ruim 20,5 kilo verbrand en onverbrand huttenleem gevonden. Het materiaal is aangetroffen langs de contouren van de huiswanden, op de huisvloeren en in ophogingspakketten binnen en buiten de huizen. In veel fragmenten zijn indrukken van vlechtwerktakken zichtbaar. Een opvallende concentratie (3,3 kilo) is aangetroffen tussen de resten van de oven in huis 3A. Het materiaal lijkt afkomstig van de geleemde ovenkoepel.

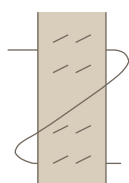
### 15.2 Touw

In het oostdeel van huis 2A of 2B is een fragment touw aangetroffen (Afb. 93). Het touw is samengesteld uit drie koorden die in Z-richting in elkaar gedraaid zijn (Afb. 94). Elk afzonderlijk koord bestaat uit circa twaalf afzonderlijke draden die met een S-twijning samen gedraaid zijn. Elk van die afzonderlijke draden bestaat uit in S-richting in elkaar gedraaide plantaardige vezels.

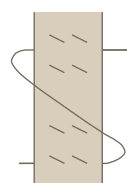
De plantaardige vezels zijn afkomstig van één plantensoort, maar de soort kon niet worden bepaald. Wel kon worden uitgesloten dat het afkomstig is van vlas, hennep, brandnetel, jute, katoen, kapok, sisal en dergelijke voor deze periode gebruikelijke vezels.



Afb. 93. Touw van plantaardige vezels. Schaal 1:1.



Z-twijningrichting



S-twijningrichting

Afb. 94. De termen S-twijning en Z-twijning verwijzen naar de richting waarin vezels in elkaar gedraaid zijn.

### 15.3 Haar

Een pluk zwarte haren is aangetroffen in het mestpakket dat zich tijdens het gebruik van de stal in huis 2A heeft opgehoopt. Het haar is afkomstig van een geit en de zwarte kleur doet vermoeden dat het van een zwart of een bontgekleurd ras is. Het haar is relatief lang. Als dit lichaamshaar is, is het van een langharig ras. Het kan echter ook afkomstig zijn van de nek, staart of sik van een kortharig ras.

### 15.4 Schelp

Verdeeld over de drie bewoningsfasen zijn 14 fragmenten van mosselschelpen aangetroffen.

### 15.5 Concretie

In een ophogingslaag op de zuidflank van terp 3A of 3B is een brok 'aankoeksel' of 'concretie' gevonden van ongeveer 12x8x4 cm. Het bestaat uit samengekoekte as en verbrande leem, met insluitingen van fragmenten verbrand bot, aardwerk en houtskool.

Mogelijk betreft het aankoeksel van een oven of haardvloer (Afb. 95).



Afb. 95. Een brok samengekoekte as en verbrande leem, met insluitingen van fragmenten verbrand bot, aardwerk en houtskool.

## 16 Samenvatting en discussie

---

### 16.1 Inleiding

In 2009 en 2010 heeft het Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR) in het plangebied Grotemarkt in het centrum van Rotterdam een opgraving verricht, voorafgaand aan de bouw van de Markthal (Afb. 3). Het archeologisch onderzoek vond plaats in opdracht van het gemeentelijk Ontwikkelingsbedrijf Rotterdam (OBR, sinds 2012 Stadsontwikkeling Rotterdam). De bouwlocatie bevatte de resten van de 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup>-eeuwse nederzetting Rotte of Rotta, die afgedekt waren door 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingsklei. Dieper in de ondergrond bevonden zich enige sporen uit de Romeinse tijd. Op de genoemde 12<sup>e</sup>-eeuwse afzettingen zijn de resten van het 14<sup>e</sup>-eeuwse poldertje Westnieuwland aangetroffen; het Westnieuwland was de eerste grote uitbreiding van de middeleeuwse stad Rotterdam in de richting van de Maas. De uitbreiding vond plaats op de buitendijkse gronden pal ten zuiden van de Hoogstraat, de straat waaronder de dijk ligt waarmee rond 1270 de Rotte werd afgedamd en waarop het stedelijke Rotterdam direct aansluitend ontstond.

Het onderzoek van de prestedelijke nederzetting betrof in essentie drie opeenvolgende terpachtige ophogingen met elk twee bewoningsfasen. Gedurende iedere fase was één huis in gebruik. In totaal zijn zes huizen of delen daarvan gedocumenteerd. De bewoning beslaat de periode van circa 950 tot circa 1050/60.

Hieronder volgen de samenvatting en bespreking van de onderzoeksresultaten van de opgraving van de prestedelijke Rotta-nederzetting en de spaarzame vondsten uit de Romeinse tijd. De resultaten van het archeologisch onderzoek van de dijk en de stedelijke bewoning van Westnieuwland zullen binnenkort verschijnen in BOORrapport 469-deel 2.

### 16.2 Voorbereiding en techniek

Overeenkomstig het Rotterdamse archeologiebeleid om het aspect archeologie op een zo vroeg mogelijk moment te verknopen met ontwikkelingen op het terrein van de ruimtelijke ordening, vond het eerste oriënterende overleg plaats in 2004. Uit het eerste archeologische onderzoek door middel van mechanische boringen, in de periode maart-juni 2007, bleek dat de locatie inderdaad van grote waarde was. In overleg met alle betrokkenen en na diverse vervolgonderzoeken is vervolgens het plan van aanpak voor het definitieve onderzoek (=opgraving) opgesteld.

#### *Algemeen*

Voor het plan van aanpak voor het archeologisch onderzoek gaven andere disciplines de kaders aan waarbinnen het onderzoek kon en moest plaatsvinden: het sloopplan, het saneringsplan, de geotechnische en hydrologische randvoorwaarden (stabiliteit van de bouwkuip en de onderzoekspullen van stalen damwanden; het bereik en de duur van de oppervlakte- en spanningsbemaling), de aanwezigheid van 246 oude heipalen (die bij het eventueel verwijderen het risico zouden opleveren van het openbarsten van de bodem, met welwater als gevolg), het heiplan en de routing voor 2212 palen, de ontgravingsmethode (tot 4,5 m - NAP droge ontgraving en daarna tot circa 12 m - NAP natte ontgraving), alsmede de contractuele verplichtingen van de ontwikkelaar met betrekking tot de verschillende opleveringsdata. Binnen dit complexe geheel van (ogenschijnlijk) uiteenlopende belangen en onvermijdelijke technische randvoorwaarden is het de verdienste van de direct betrokkenen geweest, dat in een zakelijke en open sfeer de mogelijkheden zijn gevonden voor een adequaat archeologisch onderzoek van de sporen uit de Romeinse tijd, de prestedelijke nederzetting Rotta en de ontwikkeling van het Westnieuwland vanaf de 14<sup>e</sup> eeuw. In dit verband worden de opdrachtgever OBR, de projectontwikkelaar Provast (Den Haag), de aannemer voor het grondwerk Martens en Van Oord (Oosterhout) en het BOOR genoemd.

#### *De nederzetting Rotta*

In eerste instantie zouden de prestedelijke terpophogingen en de resten uit de Romeinse

tijd worden doorheid met circa 150 heipalen. Daarna zou de complete vernietiging volgen door het 'droog' uitgraven van de bouwput tot 4,5 m - NAP, gevolgd door een 'natte' ontgraving tot 12 m - NAP, waarvoor de bouwkuip onder water gezet zou worden. Een klein deel van de ophogingen lag buiten de geplande bouwkuip. Ook voor dat deel dreigde een ernstige aantasting als gevolg van de bouw van een ventilatieschacht aan de zuidoostkant van de Markthal.

Om de terpophogingen, voorafgaande aan de uitvoering van het heiwerk, volledig te kunnen onderzoeken, is ten behoeve van de archeologie een aparte damwandenput geslagen (Afb. 6 en 9). De rechtvaardiging van de extra kosten die deze aanpak met zich meebracht, kwam voort uit de zeldzaamheidswaarde, de compleetheid, de gaafheid, de conserveringstoestand van het object en de samenhang met andere 'Rotta-vindplaatsen'.

### **16.3 Rotterdam Markthal, Romeinse tijd**

Rond het begin van de jaartelling overstromden de veengronden langs de Rotte- monding. Tot bij Terbregge werd een dunne kleilaag afgezet. Het natte landschap in de Romeinse tijd, vanaf het begin van de afzetting van de kleilaag, werd betreden. In (en na) de Romeinse tijd gaat de sedimentatie door en wordt de kleilaag dikker. In de loop van de Romeinse tijd wordt er op de afgezette kleipakketten gewoond, zo is gebleken uit verschillende eerder onderzochte vindplaatsen.

De boringen en de opgravingsputten van Rotterdam Markthal geven aan dat op deze plaats de westelijke oeverzone van de Rotte betreden is in de Romeinse tijd. De sporen bestaan uit een dunne, iets donkere horizont met verspreid voorkomende houtskoolfragmenten, enkele 'puinspikkels', aardewerk en mogelijk een fragment verbrand bot. Het gaat hier niet om een nederzettingsterrein; hooguit betreft het de (uiterste) periferie van een huisplaats of een terrein met, of in de nabijheid van, één of meer crematiegraven. Van beide complextypen zijn in eerdere jaren sporen aangetroffen op de oostelijke oever van de Rotte in een vergelijkbare geologische context.

De aangetroffen plantensoorten in de monsters van Rotterdam Markthal wijzen op een landschap met natte graslanden en vochtige oevers. Er zijn geen akkeronkruiden of cultuurgewassen aangetroffen en in het wild verzamelde gewassen ontbreken eveneens. Eerder zijn er echter wel cultuurgewassen en wilde voedselgewassen aangetroffen in de genoemde vindplaatsen op de oostelijke oever (boerderij en een crematiegraf). De graslandplanten kunnen wijzen op een landschap waarin bosbegroeiing weinig kans krijgt om tot ontwikkeling te komen als gevolg van begrazing. De aangetroffen waterplant groot blaasjeskruid komt vooral voor in veengebieden, in sloten en kleine plassen met niet al te voedselrijk stilstaand of hoogstens zwak stromend water. De plant maakt in laagveenmoerassen vaak onderdeel uit van vegetaties die het begin van verlanding vormen.

Er zijn geen soorten aangetroffen van brakke of zoute milieus, en ook niet van hoogveenmilieus. Van merkbare zee-invoerd of hoogveenvorming zal dan ook geen sprake zijn geweest op de locatie. Hoogveenkussens zijn meer landinwaarts te verwachten, waar in de Romeinse tijd doorgaande veenvorming plaatsvond.

De bevindingen maken opnieuw duidelijk dat de kleiige stroken langs de Rotte in de Romeinse tijd volop zijn benut en bewoond, maar het beeld van de bewoning is nog fragmentair. Er is sprake van een kennislacune, voortkomend uit het geringe aantal opgravingsonderzoeken. Vooral de boerderijresten en het crematiegraf geven de potentie aan van de kleiige Rotte-oevers met betrekking tot bewoningssporen uit de Romeinse tijd. De betekenis van de oeverzones wordt extra onderstreept door de vele (in de 12<sup>e</sup> eeuw verspoelde) bijzondere vondsten uit de vulling van de Rotte, zoals sieraden, delen van wapenuitrusting, gereedschappen en bouwmaterialen van aardewerk en natuursteen.

### **16.4 De nederzetting Rotta**

In 1028 wordt de kerk van Rotta, en daarmee de nederzetting Rotta, voor het eerst in de bronnen vermeld, wanneer het klooster Hohorst (de latere Sint-Paulusabdij te Utrecht)

bevestigd wordt in de bezittingen die haar door bisschop Adelbold tussen 1010 en 1028 zijn geschonken. De nederzettingssporen die met het archeologisch onderzoek in de afgelopen jaren aan het licht zijn gekomen, aan de samenloop van Rotte en Nieuwe Maas, liggen binnen de grenzen van de historisch bekende parochie Rotta. Rotta is meer geweest dan een doorsnee-nederzetting; niet alleen is sprake van een nederzetting van enige omvang, ook de betrekkelijk vroege datering van de kerk vóór 1028 en de handelsactiviteiten die verondersteld worden op basis van onder meer een aantal munten, geven dit aan.

Uit de archeologische gegevens komt het beeld naar voren van een typische ontginningsnederzetting met een lintbebouwing langs een riviertje (Afb. 14). De verspreid liggende huizen stonden op de smalle, kleiige oevers van de Rotte in een ontbost landschap. Vanuit de oeverzones is het achterliggende veen- en kleigebied ontwaterd en ontgonnen door het graven van sloten die evenwijdig aan elkaar liggen, min of meer haaks op de Rotte-loop (Carmiggelt en Guiran 1997, 93-94). Tot nu toe zijn zeven nederzettingsterreinen bekend: Spoortunnel Blaak-Oude Haven (1998-1992), Spoortunnel Blaak-Wijnhaven (1989-1992), City Building (2000), De Hofdame 1 en 2 (2004-2005), Laurenhof (2007) en Markthal (2009-2010) (Afb. 16). Alleen de locatie Markthal is nagenoeg volledig opgegraven; De Hofdame 2 is alleen met boringen verkend en de overige locaties zijn gedeeltelijk onderzocht.

Het einde van de nederzetting Rotta is vaak gekoppeld aan wateroverlast en hevige overstromingen, waarvoor de historisch bekende stormvloed van 1134, 1164 en 1170 in aanmerking komen. Maar het is nog onduidelijk hoe het proces is verlopen. Eén scenario is een aanvankelijk geleidelijke ontwikkeling, het afbreken van de bewoning op verschillende plaatsen en momenten, de aanleg van dijkes tegen wateroverlast, het verhogen van woonplaatsen en dit alles uiteindelijk gevolgd door een grote overstroming. Een andere mogelijkheid is dat de bewoning langs de Rotte-oevers, als gevolg van een toenemende activiteit van het rivierwater, of om een andere reden, al was opgehouden te bestaan, waarbij de nederzetting en de kerk vermoedelijk zullen zijn verplaatst. De stormvloed(en) in de 12<sup>e</sup> eeuw hielden dan huis in een al geheel of gedeeltelijk verlaten nederzetting.

## **16.5 Rotterdam Markthal, de prestedelijke periode (10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw) met zes opeenvolgende huizen op terpophogingen in de nederzetting Rotta**

### 16.5.1 De terpen en de huizen

Het onderzoek van Rotterdam Markthal heeft de resten opgeleverd van drie opeenvolgende terpen, die na en over elkaar zijn opgeworpen. Elke terp (1, 2 en 3) kent twee ophogingsfasen (A en B) met bewoning in de vorm een houten huis. In totaal gaat het om zes opeenvolgende huizen, gescheiden door ophogingspakketten. Gedurende de bewoning van de eerste vier huizen ligt naast elk huis erf een duidelijk te onderscheiden, onbebouwd terrein, waarvan de functie niet is achterhaald; mogelijk betrof het een moestuin. Ook deze onbebouwde terreinen zijn telkens opgehoogd, gelijktijdig met de naastgelegen huiserven. Gedurende de twee jongste bewoningsfasen lijkt sprake te zijn van steeds één ophoging, met middenop een huis.

#### *Ondergrond*

Binnen de onderzoeksput wordt de natuurlijke ondergrond gevormd door geul- en oeverafzettingen van de Rotte (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren, voorheen de Afzettingen van Duinkerke I-II/Tiel I-II). De top van deze laag is een vertrappt niveau met fragmenten aardewerk, huttenleem, been en één fragment metaal, daterend uit de Late Middeleeuwen A vóór het begin van de bewoning ter plaatse, circa 950. In westelijke richting ontbreken de geul- en oeverafzettingen en ten tijde van de bewoning lag daar het Hollandveen aan het oppervlak. Het lijkt erop dat voor de nederzetting een locatie is uitgekozen, waar de oeverafzettingen van de Rotte hoger lagen en dikker waren dan de directe omgeving, al kan de erosie als gevolg van de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingen dat beeld hebben versterkt.

#### *Terp en huis 1A en 1B (Afb. 28 en 29)*

De ophoging van terp 1A bestaat uit humeuze klei en (kleine) houtresten. Mede als gevolg van erosie van de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingen zijn de lengte en de breedte van de terp niet precies vast te stellen. De afmetingen kunnen circa 20 x 12 m hebben bedragen en die van het onbebouwde erf/de moestuin circa 25 x 10 m.

Op terp 1A is een huis gebouwd (1A), waarvan één gebintstijl, wandstaken en -palen bewaard zijn gebleven. Op de zuidelijke flank van de terp lag over een lengte van circa 7,80 m een laag van as, houtskool en verbrande leem; waarschijnlijk gaat het om de verbrande wand van huis 1A. De lengte van het huis is geschat op 11,5 m. Van het huis resteerde slechts één binnenstijl, waarschijnlijk gaat het om een gebintstijl, zodat sprake moet zijn van een driebeukige constructie. Resten van (vlechtwerk)wanden en aanwijzingen voor ingangen ontbreken; evenmin waren er gegevens voorhanden met betrekking tot de functionele indeling van het gebouw.

Direct aanpalend aan de zuidzijde van terp 1A ligt een onbebouwd terrein omgeven door een sloot. Het terrein bestaat uit een circa 10 cm dikke laag humeuze klei. De sloot is gedurende deze periode watervoerend. Het gebruik van het onbebouwde terrein is onbekend gebleven. Te denken valt aan een moestuin, een erf voor opslag, of een terrein voor het tijdelijk bijeen houden van vee, dan wel voor het verrichten van agrarische of ambachtelijke activiteiten. Echter, voor geen van de genoemde mogelijkheden is vanuit het onderzoek een argument aan te dragen.

Voor terp 1B is het westelijk deel van terp 1A opgehoogd met klei. De terp is daardoor iets groter dan zijn voorganger. Op de zuidelijke flank van terp 1B is een laag mest en een laag houtsnippers aangetroffen. De houtsnippers zijn mogelijk afkomstig van het opruimen van de resten van huis 1A en de bouw van huis 1B. De lagen strekken zich deels uit over de voormalige sloot. Daarna is de sloot verder opgevuld geraakt met lagen mest en klei. Deze lagen strekken zich ook uit over het onbebouwde terrein ten zuiden van de terp; de afmetingen ervan zullen vergelijkbaar zijn geweest met het voorgaande, onderliggende erf.

Op terp 1B is huis 1B gebouwd, waarvan vlechtwerkwallen, wandstaken en drie binnenstijlen zijn aangetroffen. Elk van de drie stijlen vormt waarschijnlijk met een noordelijke tegenhanger een gebint. Een gebintconstructie met drie gebinten en een driebeukig grondplan lijkt het meest waarschijnlijk. Aanwijzingen voor ingangen ontbraken. Op basis van het voorkomen van mestlagen wordt in het westelijk deel van het huis de stal gesitueerd.

#### *Terp en huis 2A en 2B (Afb. 32 en 33)*

Terp 2A wordt opgeworpen op het erf/de moestuin van terp 1B. Voor de terp is een maximaal 20 cm dik pakket klei opgebracht. De precieze lengte van de terp was niet vast te stellen, maar moet in elk geval circa 25 m hebben bedragen, mogelijk 30 m.

Op de terp wordt huis 2A opgetrokken, een gebouw met wanden van vlechtwerk en een draagconstructie van gebinten. Het betreft een driebeukig woon-stalhuis van circa 7,40 m breed en circa 11,40 m lang. Er zijn twee ingangen, één in de oostwand en één in de zuidwand. Het uiterste oostelijke deel van het gebouw heeft gefunctioneerd als stal; in het westelijke deel moet zijn gewoond, gelet op de aanwezigheid van een haard. In het midden van het huis bevindt zich een rooster- of vlonder-achtige constructie, waarvan de functie niet duidelijk is.

Op de noordelijke, zuidelijke en westelijke flank van de terp bevinden zich, langs de contouren van de huiswand, pakketten as, houtskool en verbrand leem met een maximale dikte van 10 cm. Ook de resten van enkele wandstaken zijn aan de bovenkant verkoold. De sporen worden geïnterpreteerd als de overblijfselen van het afbranden van huis 2A.

Direct rond het huis accumuleert een 10 tot 20 cm dik pakket van mest en klei. Naar het noorden toe, over het gebied van de voormalige sloot en terp 1 heen, gaat dit pakket geleidelijk over in humeuze, vlekkerige klei. Er ontstaat een opgehoogd en onbebouwd terrein met een onbekend gebleven functie, waarvan de afmetingen lastig vast te stellen zijn, onder meer door de gevolgen van erosie. Waarschijnlijk is de grootte vergelijkbaar



met de afmetingen van erf/moestuin 1A.

Terp 2B wordt gevormd door de ophoging van het oostelijk deel van terp 2A met een circa 12 cm dikke kleilaag; het westelijk deel is niet opgehoogd. De lengte en breedte van terp 2B en het erf komen min of meer overeen met die van terp 2A.

Bij de bouw van huis 2B is de opzet van huis 2A gevolgd: een driebeukig woon-stalhuis met gebintconstructie. Huis 2B is circa 6,80 m breed en circa 9,80 m lang. De wanden van het huis zullen zijn opgetrokken uit vlechtwerk, gelet op het patroon en de onderlinge afstand van de wandstaken, maar vlechtwerk zelf is niet aangetroffen. De gebinstijlen hebben een vlakke onderzijde en zijn ingegraven. In de zuidelijke lange wand is een toegang aanwezig. Mogelijk bevat de korte westwand er ook één en wellicht de oostwand eveneens. Het uiterste westdeel van het huis is in gebruik als stal, getuige het mestpakket dat zich daar opgehoopt heeft op het mestpakket van het voorgaande huis. In het oostelijk deel wordt het werk/woondeel gesitueerd.

Direct buiten het huis 2B vindt er een spreiding plaats van mestige klei. De laag gaat geleidelijk over in een maximaal 18 cm dikke, vlekkerige kleilaag die zich uitstrekt over het onbebouwde gebied ten noorden van de terp, waarvan het gebruik onbekend is gebleven.

#### *Terp en huis 3A en 3B (Afb. 37 en 38)*

Voor terp 3A is een kleipakket opgebracht over terp 2B en het bijbehorende onbebouwde erf. Hierdoor ontstaat één terp van mogelijk 40 x 35 m. De westelijke begrenzing bevindt zich buiten de opgravingsput. De precieze breedte is niet vast te stellen als gevolg van de erosie van de noordelijke terpf flank, veroorzaakt door de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingen. Centraal op terp 3A is huis 3A gebouwd. Het oostelijk deel van het gebouw wordt opgevat als 'stal', aan de westzijde ligt het woondeel met een haard. Fysieke aanwijzingen voor een verdere compartimentering, in de vorm van palen, staken of vlechtwerk bijvoorbeeld, ontbreken.

In de woonruimte zullen tal van activiteiten van huishoudelijke aard zijn uitgevoerd, zoals het vervaardigen en herstellen van kleding en gereedschap, en het bereiden van voedsel. Een aanwijzing voor de laatstgenoemde bezigheid zou de haver kunnen geven, die in het monster 40725 (Afb. 37) van de afgebrande huiswand van huis 3A is aangetroffen. Waarschijnlijk zat de haver nog in het kaf en lag er een voorraad in afwachting van de laatste dorshandelingen. Of het gaat om een plek waar haver werd gemorst, bij het uit de voorraad nemen voor de dagelijkse consumptie.

In het gebouw, tegen de stalwand aan, bevindt zich een oven. Op de westelijke en zuidwestelijke flank van de terp ligt over een lengte van circa 13 meter een brede strook met as, houtskool en verbrande leem, die de contouren volgt van de huiswand. Het grondspoor wordt gezien als de weerslag van het afbranden van (de resten van) huis 3A, waarvan ook enkele palen zijn aangekoold.

Voor terp 3B is terp 3A opgehoogd met een laag klei. Vervolgens wordt huis 3B gebouwd. De indeling van huis 3B borduurt voort op die van huis 3A, met de stal in het oostelijk deel van het huis. In het westelijk deel van het huis ligt een 4 cm dikke kleivloer met een haardplaats. Op enig moment wordt de huisvloer opgehoogd met klei en verschijnt er een nieuwe haardplaats. Tegen de zuidwand van deze ruimte staat een oven.

Vervolgens wordt de terp opnieuw opgehoogd, zowel binnenshuis als buitenshuis. Buitenshuis worden in de ophoging grondkeringen opgenomen, bestaande uit palen met vlechtwerk. Binnenshuis bedraagt de ophoging circa 30 à 40 cm, waarop wederom een haardplaats werd aangelegd. De laatstgenoemde ophogingswerkzaamheden hangen vermoedelijk samen met verbouw-/herstelwerkzaamheden die zichtbaar zijn in de plattegrond van huis 3B: het dichtzetten van de zuidelijke ingang, het plaatsen van schoren tegen de zuidelijke wand en het stutten van het de zuidelijke daklijst. Ook *in* huis 3B zijn verbeteringen aangebracht, zo lijkt het, in de vorm van twee gebinten in het woondeel van het gebouw.

De resten van terp 3B worden erosief afgedekt door de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromings-afzettingen, maar het is aannemelijk dat huis 3B de laatste bebouwing ter plaatse betrof. Er zijn namelijk geen onderzijden van staken of stijlen aangetroffen die zouden kunnen duiden op jongere bebouwing die door de erosie verdwenen zou zijn.

### *Over de huizen*

De huizen van Rotterdam Markthal bezitten een geringe lengte vergeleken met gelijktijdige gebouwen in de nederzetting Rotta en in nederzettingen in de regio. Het gaat om woon-stalhuizen. De stal tekent zich vaak door de aanwezige mest duidelijk af (Afb. 45). In de bewoningsfasen 3AB is de grootte van de stal sterk toegenomen. Hierin speelt stellig de omvang van de veestapel een rol. Brinkkemper (Bijlage 2) suggereert op basis van het botanisch materiaal dat met het begin van de bewoning ook de veenontginning van start gaat. In zijn optiek zou er sprake zijn van een pioniersfase en daarin zou een klein aantal stuks vee zeer goed kunnen passen. Wellicht is ook de samenstelling van de veestapel van invloed geweest op de omvang van de stal. Met de nodige voorzichtigheid kan uit het zoölogisch onderzoek afgeleid worden dat het aandeel rund toeneemt in de loop van de tijd, ten koste van het aandeel schaaap/geit.

Opmerkelijk zijn de constructies van een houten vlonder in huis 2A en de ovens in de huizen 3A en 3B. De functie van de vlonder is onduidelijk, mogelijk vond er opslag op plaats. In elk geval heeft de vlonder geen rol vervuld bij het stallen van vee en evenmin heeft het gediend als afdekking van een mestgoot. Het gebruik van de ovens is niet duidelijk geworden. Er zijn geen artefacten aangetroffen die aanwijzingen geven voor een specifieke functie; ook het onderzoek van de botanische monsters heeft geen aanknopingspunten opgeleverd in dit opzicht. Waarschijnlijk zijn de ovens gebruikt voor het bakken van brood en het drogen van graan, zoals aannemelijk is gemaakt voor een vergelijkbaar exemplaar in het min of meer gelijktijdige en nabijgelegen huis van de Rotta-nederzetting Rotterdam De Hofdame (fase 1).

De nederzetting Rotterdam Markthal is tussen circa 950 en 1050/60 na Chr. in gebruik geweest. Dankzij de bijzondere stratigrafische situatie en de combinatie van verschillende dateringsmethoden is het mogelijk om de gebruiksduur van de huizen scherp aan te geven. De huizen 1A en 1B samen hebben circa 20 jaar bestaan, tot circa 970. De huizen 2A en 2B zijn samen 25 jaar in gebruik geweest, tot circa 995. Het langst hebben de huizen 3A en 3B gefunctioneerd, zeker zo'n 50 jaar. In hoeverre de compactie van de terpophogingen van invloed is geweest op de stabiliteit van de gebouwen, en daarmee op de gebruiksduur van de huizen, is niet aan te geven. Wel is zonneklaar dat het noodzakelijk was om de constructie van het jongste huis (3B) te verbeteren, en daarmee de levensduur ervan te verlengen.

Per huis komt de gebruiksduur gemiddeld op ruim 10 jaar (huis 1A en 1B), 12,5 jaar (huis 2A en 2B) en 25 jaar (huis 3A en 3B). Het zijn uitkomsten die maar gedeeltelijk aansluiten bij de cijfers van twee eveneens op terpophogingen gelegen nederzettingen:

1. Rotterdam De Hofdame fase 1 (1030-1053) circa 23 jaar en fase 2 (1053-1080) circa 27 jaar.
2. Rotterdam Blijdorp, huis 1 en huis 2 dateren tussen circa 1170 en 1240; de gemiddelde gebruiksduur van een huis zou dan 35 jaar bedragen.

De houtsoorten van het constructiehout dat in de huizen van Markthal, De Hofdame en Blijdorp is toegepast, komen sterk overeen. Voornamelijk is els gebruikt, ook voor de dragende elementen zoals gebinten. Elzenhout is niet ideaal voor huisconstructies, omdat het niet erg sterk of duurzaam is. Toch gaan de genoemde tien huizen in het milieu van het Maasmondgebied gemiddeld 22 jaar mee, waarbij de relatief korte gebruiksduur van de huizen 1A, 1B, 2A en 2B opvalt. Wat zou hiervoor de verklaring kunnen zijn?

Vier van de zes huizen van Rotterdam Markthal tonen sporen van brand. Het betreft in het bijzonder de huizen 1A, 2A en 3A, waar een laag van as, verbrande leem en houtskool op een aantal plaatsen en over een aanzienlijke lengte de contouren van de huiswanden accentueerde. Verder zijn van de huizen 1A en 2A de toppen van enkele wandstaken aangekoold en van huis 3A een aantal (gebint)stijlen en de drempel van de oostelijke ingang. Maar ook bij de noordwand van huis 2B zijn brandsporen aangetroffen (zie paragraaf 5.2.2). Mogelijk was er sprake van een calamiteit en zijn deze huizen door een rampzalige brand verloren gegaan.

Of kan er iets anders aan de hand zijn geweest? Wellicht wel.

Het is ook mogelijk dat er sprake was van een beperkte en gecontroleerde brand, die onderdeel uitmaakte van het sloopproces van de oude opstal, voordat aan de nieuwbouw

werd begonnen. Het is goed voor te stellen dat het overgrote deel van het oude gebouw weloverwogen onttakeld werd en waar mogelijk gedemonteerd, teneinde het hout, waarschijnlijk een schaars goed, her te gebruiken als constructiehout of brandhout. In te denken valt verder, dat de met leem afgesmeerde huiswanden een weerbarstig obstakel vormden bij de sloop en economisch oninteressant waren. De huiswanden zouden, in de laatste fase van de sloop, wanneer alleen deze elementen nog (grotendeels) overeind stonden, welbewust in brand zijn gestoken, waarna ze met aanzienlijk geringere inspanning geruimd konden worden. In het bijzonder voor de huizen 1A, 2A en 3A, waar op de nagenoeg precies dezelfde plaats de opvolgers moesten verrijzen, is deze methode van slopen niet uit te sluiten. Ook de brandsporen van huis 2B passen in de gevolgde gedachtengang, want huis 3A ligt immers over het noordelijk deel van de voorganger 2B.

Bij de huizen 1B en 3B zijn geen brandsporen aangetroffen. Toch zijn ook zij op enig moment in onbruik geraakt. Hoe verliep hier de sloop van de huiswanden? Het ontbreken van brandsporen bij huis 1B, kan inderdaad betekenen dat de huiswand bewust niet met behulp van vuur is gesloopt; kennelijk stonden de restanten van de huiswanden van 1B het gebruik van het onbebouwde erf 2A niet in de weg. Na huis 3B is de nederzettingslocatie Rotterdam Markthal verlaten. Om die reden is er geen noodzaak geweest om, na de eventuele demontage van de bruikbare delen van het huis, de huiswanden aanvullend te slopen met behulp van vuur.

Wanneer inderdaad geen sprake is geweest van een calamiteit, maar van een welbewuste, gecontroleerde brand als onderdeel van een sloopproces, dan blijft de vraag bestaan naar de aanleiding van de sloop en daarmee naar de oorzaak van het korte bestaan van de huizen 1A, 2A en 2B en de korte duur van de eerste vier bewoningsfasen. Misschien vond er een verandering plaats in de samenstelling van het huishouden, de huisgroepsamenstelling (Huijbers 2007, 257); mogelijk trad er een nieuwe generatie aan of vestigde zich er een geheel andere 'boerenfamilie' en lag daarin de reden om een nieuw gebouw op te trekken. Maar evenmin kunnen constructieve gebreken uitgesloten worden als aanleiding voor sloop en nieuwbouw van de huizen. In het laatste geval kan zeker gedacht worden aan huis 3A, dat na een gebruik van zo'n twintig jaar wellicht 'op' was.

Of is de aanleiding voor de herhaaldelijke bouwactiviteiten niet verbonden met de fysieke toestand of de sociaal-culturele aspecten van de gebouwen, maar is er veeleer een directe relatie met de ophogingen die stelselmatig aan de nieuwbouw vooraf gingen? Kennelijk noopte de landschappelijke situatie de eerste bewoners al tot het aanleggen van een verhoogd woonerf (terp 1A), voorafgaand aan de bouw van de eerste boerderij. De nieuwkomers kunnen worden aangemerkt als pioniers, die de ontginning van het omliggende hoogveengebied ter hand namen, onder meer door de venen te ontwateren. De bodemdaling die daardoor optrad, kan gevolgen hebben gehad voor de waterhuishouding. Mogelijk was er (periodiek) zodanig sprake van wateroverlast, dat men genoodzaakt was de huisplaats herhaaldelijk op te hogen ten einde 'droge voeten' te behouden. Daarbij zal eveneens hebben meegespeeld dat de eerder opgebrachte terpophogingen onder het eigen gewicht voor een deel wegzakten in de ondergrond (compactie). Wellicht voltrok de bodemdaling zich aanvankelijk snel en vindt de rappe opeenvolging van de ophogingen (en daarmee van de huizen) hierin zijn verklaring. Anderzijds zou er ook een verband kunnen zijn tussen de dikte van de ophogingen en de gebruiksduur ervan. Bij fase 1AB betreft het een ophoging van zo'n 60 cm en een gebruiksduur van ongeveer 20 jaar. Bij fase 2AB en 3AB gaat om een extra verhoging met respectievelijk circa 75 cm en 125 cm en een levensduur van respectievelijk ongeveer 25 en 50 jaar.

Voor het definitieve einde van de bewoning van Rotterdam Markthal rond het midden van de 11<sup>e</sup> eeuw is evenmin een duidelijke oorzaak aan te wijzen. In elk geval is vernatting van het landschap, als voorbode van de 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingen, niet zichtbaar geworden in het botanisch materiaal.

#### *Over de terpophogingen*

Bij de start van de bewoning Rotterdam Markthal is sprake van twee afzonderlijke, naast elkaar gelegen opgehoogde terreinen. Op de noordelijke ophoging staat een huis (1A), de onbebouwde, zuidelijke ophoging is omgeven door een sloot. Met de ophogingen

die plaatsvonden voorafgaand aan de bouw van huis 1B (op de zelfde plaats als huis 1A) is de sloot om het ook dan onbebouwde en eveneens opgehoogde erf gedempt. Waarschijnlijk resteerde van de oorspronkelijke watergang op dat moment alleen nog een depressie, die met de latere ophogingen zal zijn verdwenen.

De ophogingen bestaan uit mest en klei, die voorafgaand aan elke bewoningsfase zijn opgebracht. Het ophogingsmateriaal moet van elders zijn aangevoerd, want de aardewerktypes die erin zijn aangetroffen, wijken af van het aardewerk uit de lagen die tijdens de bewoning tot stand zijn gekomen.

#### 16.5.2 Landschap en economie

Met het archeobotanische en -zoölogische onderzoek is vastgesteld dat de bewoners van de nederzetting Rotterdam Markthal een gemengd bedrijf voerden van akkerbouw en veeteelt. Het botanisch onderzoek geeft goede aanwijzingen dat het begin van de bewoning van Rotterdam Markthal, in het midden van de 10<sup>e</sup> eeuw, samengaat met de start van de ontginningen van de veengebieden rond de nederzetting. Het gaat om een zeer open hoogveenlandschap, met onder meer wilde gagel. In de nabije omgeving ontbreekt bebossing. Er zijn geen indicatoren aangetroffen voor zout of brak water.

De onderzochte botanische monsters bevatten veel akkeronkruiden, éénjarige ruderalen en tredplanten, wat typerend is voor een nederzetting. Uit het botanisch onderzoek bleek tevens dat de planten van het (hoog)veen gedurende de bewoning een afnemende tendens vertonen. Hierin komt onmiskenbaar het geleidelijk in cultuur brengen van het omringende veengebied tot uitdrukking. Opvallend is verder dat de resten van wild verzamelde voedselgewassen vrijwel alleen voorkomen in de botanische monsters van de eerste bewoningsfase (1AB). Het gaat om hazelnoot, hop, (dauw)braam en rode (?) bosbes. Brinkkemper (in dit rapport) meent dan ook: "Wellicht houdt het belang van de wild verzamelde vruchten verband met de 10<sup>e</sup>-eeuwse pioniersfase van de nederzetting, waarbij enerzijds het gebied nog minder in cultuur was gebracht, waardoor meer eetbare wilde planten voorkwamen, en anderzijds de eigen agrarische productie nog meer met natuurlijke voedselbronnen moest worden aangevuld". Ook in het gebruikte bouw hout van de nederzetting Markthal zijn de gevolgen van de ingrepen van de bewoners op het omliggende landschap zichtbaar. De meer duurzame houtsoorten es en iep worden in de loop van de tijd minder vaak toegepast in de constructies, elzenhout komt er voor in de plaats. Hierin zou zeer wel de uitputting van de levende voorraad van het beste bouw hout tot uitdrukking kunnen komen.

Gedurende de gehele bewoningsperiode vond lokaal akkerbouw plaats. Men verbouwde verschillende graansoorten: gerst en waarschijnlijk ook lokaal emmertarwe en haver. Het laatstgenoemde cultuurgewas is alleen in de perioden 2 en 3 aangetroffen. Lijnzaad (perioden 2 en 3) en rogge (periode 3) zijn in de nederzetting aanwezig, maar het is niet aantoonbaar of de gewassen lokaal op de akkers hebben gestaan. In tuinen zijn selderij, het bladgewas biet en erwt gekweekt (periode 3). En er stonden fruitbomen, appel (mogelijk periode 1) en sleedoorn (periode 3). Overigens zegt het ontbreken van sommige soorten in bepaalde perioden alleen dat zij niet zijn aangetroffen in de onderzochte monsters, maar niets over de werkelijke aanwezigheid in de nederzetting Rotterdam Markthal. Binnen de gehele 10<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuwse nederzetting Rotta laat het archeologisch onderzoek een grote variatie zien aan cultuurgewassen, (wilde) vruchten, landbouwdieren, huisdieren, vogels, schelpdieren, vissen en wild (Tabel 21).

De veestapel van Markthal bestond uit rund, schaap/geit, varken en paard. Daarnaast zijn kip, krielkip, tamme gans of wilde (grauwe) gans aangetroffen, evenals hond en kat. Hond en kat zullen niet op het menu hebben gestaan en paard waarschijnlijk evenmin. De visresten betreffen paling, baars en de schubben van niet verder te determineren witvis. De bewoners zullen zelf hebben gevisst, gelet op de loden strips die tussen het nederzettingsafval zijn aangetroffen en die worden opgevat als net- of lijnverzwarings. Ook schol was in het zoölogisch materiaal aanwezig; gelet op de grootte van het exemplaar kan gedacht worden aan zowel strand- als kustvisserij. Op een middenvoetsbeen van een edelhert na, is geen wild aangetroffen. Opmerkelijk genoeg zijn wel metalen, bladspitsvormige pijlpunten voor de jacht met een handboog gevonden in de nederzetting. Onder de terophogingen is een fragment van een

Cultuurgewassen	(wilde) Vruchten	Landbouwdieren	Huisdieren	Vogels	Schelpdieren/vissen	Wild
Haver (8,10,15,17,*) Gerst (8,9,15,*) Rogge (8,17,*) Broodtarwe (8,17) Emmertarwe (8,9,*) Raapzaad (8) Lijnzaad/vlas (8,9,15,17,18,*) Gierst (10) Pluimgierst (15) Zwarte mosterd (15) Erwt of duivenboon (8) Erwt (*) Paardenboon (17) Biet (15,*) Selderij (*)	Peer (10) Druif (17) Framboos (17) Hazelnoot (8,9,17,*) Braam (8,9,17) Dauwbraam (8,9,10,*) Sleedoorn (10,*) Hop (*) (Rode?) Bosbes (*)	Rund (8,9,10,17,*) Schaap/geit (8,9,10,17,*) Geit (17,*) Varken (8,9,10,17,*) Paard (8,17,*)	Hond (10,17,*) Kat (*)	Kip (8,10,17,*) Tam/wild gans (10,*) Blauwe reiger (9,*) Havik (*) Aalscholver (*)	Zoetwatermossel (9,*) Snoek (9) Baars (9,*) Karperachtige (17) Paling (9,*) Bot (9) Schol (9,10,*) Kabeljauw (8,9) Schelvis (8,9) Kabeljauwachtige (8) Scholachtige (8)	Eland (8) Edelhert (*)

Tabel 21. Enkele botanische en zoölogische gegevens van vindplaatsen van de nederzetting Rotta langs de benedenloop van de Rotte uit de 10<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw. De tussen haakjes geplaatste nummers verwijzen naar de vindplaatsen die besproken worden in Guiran en Van Trierum (2010); met \* is de aanwezigheid in de nederzetting Rotterdam Markthal aangegeven.

aalscholver gevonden en in de ophoging van huis 3A een ellepijp van een havik. In beide gevallen kan het gaan om dieren die in de vrije natuur zijn doodgegaan en bij toeval in een nederzettingscontext zijn terecht gekomen. Al mag in geval van de zeldzame vondst van havik niet geheel worden uitgesloten dat het dier werd ingezet voor de valkerij. Opvallend is evenwel dat de prooidieren van de havik ontbreken.

De voortschrijdende ontginning die zich weerspiegelt in het botanisch materiaal, lijkt ook zichtbaar in de resten van de landbouwdieren van Rotterdam Markthal. In de cijfers van het botgewicht tekent zich aarzelend de tendens af van een lichte afname van het aandeel schaaap/geit en een toename van dat van rund. De afname van schaaap/geit is wellicht in verband te brengen met de voortgaande ontginning, want vooral schaaap gedijt beter op het hoogveen dan rund.

Het gebruik van de dieren is alleen voor rund in fase 3 te verduidelijken op basis van slachtleeftijd; voor de andere fasen en voor schaaap/geit en varken uit alle fasen zijn de aantallen te klein om zinnige uitspraken per fase te kunnen doen.

De runderen zijn ter plekke gehouden. De dieren zijn relatief jong geslacht en in het slachtafval bevinden zich naar verhouding weinig resten van oudere dieren (ouder dan 4 jaar). Om die reden moet vooral de vleesproductie van belang zijn geweest en in mindere mate het leveren van melk of trekkracht. De schapen zijn zowel voor de wol als voor het vlees gehouden. De varkens, geslacht op 1- of 2-jarige leeftijd, zijn gehouden voor het vlees; er zijn geen dieren aangetroffen die ouder zijn dan 3,5 jaar.

Uit de botanische en zoölogische gegevens komt het beeld naar voren van een gemengd boerenbedrijf met akkerbouw en veeteelt, waarvan de bewoners in de eigen voedselbehoefte konden voorzien. Andere activiteiten die op grond van artefacten aannemelijk zijn, betreffen (naast de jacht, gelet op de pijlpunten) het bewerken van wol, spinnen, weven en mogelijk het vervaardigen van textiel. Het is onduidelijk of de productie op meer gericht was dan alleen het voorzien in de behoefte van het eigen huishouden. Er zijn evenmin vondsten die wijzen op andere, in een atelier verrichte, gespecialiseerde ambachtelijke werkzaamheden van enige omvang, zoals het bewerken van been of metaal, ten behoeve van handelsactiviteiten. Het lijkt er dan ook op, dat men aangewezen was op een surplus van de eigen agrarische activiteiten voor het verkrijgen van 'externe' producten (vaatwerk, maalstenen, sieraden etc.) of bijvoorbeeld voor de afdracht van de cijns.

### 16.5.3 De sociaal-economische positie van de bewoners

In het Maasmondgebied is in de 8<sup>e</sup> en 9<sup>e</sup> eeuw op enkele plaatsen sprake van bewoning op en ontginning van oeverafzettingen en getijdenruggen. Het betreft Rhoon (op naamkundige gronden), *Witla* (op historische gronden), Poortugaal, *Rotta*, Spijkenisse (= *Witla*?) en Vlaardingen (Henderikx 1987, 46-62; Guiran en Van Trierum 2010; Van Trierum, Döbken en Guiran 1988, 63-66; Van Veen 1992). Binnen het krachtenveld van de opkomende Westfriese graven en het bisschoppelijke gezag (Henderikx 2001) waren de rechten op de omliggende 'wildernis' verdeeld en werd de profijtelijke ontginning ervan ter hand genomen en gestuurd, wellicht mede mogelijk gemaakt door een groeiende bevolking (Dijkstra 2011, 104-106). Het betreft de systematische veenontginningen in het Maasmond-Merwedegebied, in de vorm van lange, opstreckende percelen. Mogelijk vonden dergelijke ontginningen ook plaats vanuit de nederzetting *Rotta* en passen zij in het beeld dat Henderikx (1987) daarvan heeft gegeven.

Rotterdam Markthal was een agrarische nederzetting, waarvan de eerste bewoners aangemerkt kunnen worden als pioniers, die de ontginning van een deel van het omliggende hoogveengebied ter hand namen en die mogelijk uit één van de omliggende nederzettingen afkomstig waren. Naast het boerenbedrijf lijkt van marktgerichte ambachtelijke werkzaamheden of van handelsactiviteiten geen sprake te zijn. Gelet op de geringe grootte van de boerderijen in vergelijking tot gelijktijdige gebouwen, zowel in de nederzetting *Rotta* als elders in het Maasmondgebied, lijkt de omvang van het startende agrarische bedrijf beperkt te zijn geweest. In de tweede bewoningsfase waren de agrarische gebouwen zelfs kleiner dan de twee voorgangers. Pas in de laatste fase sluit de gebouwgrootte enigszins aan bij die van andere boerderijen in de (directe) omgeving.

Uit het aardewerk heeft Bult (in dit rapport) afgeleid dat het bij Markthal eerder om een agrarische nederzetting gaat, dan dat de nederzetting een functie vervulde in de handel. Meer specifiek, door het geringe aantal drinkbekers laat Rotterdam Markthal zich niet goed vergelijken met handelsnederzettingen uit die tijd, waar sprake is van een hoger aandeel tafelgerei en drinkbekers. Bovendien zou de beperkte hoeveelheid aardewerkimporten en de samenstelling ervan zeer wel voort kunnen komen uit de 'bescheiden' sociaal-economische positie van de bewoners van Rotterdam Markthal.

Eerder al is het agrarische karakter van de nederzetting Rotta aangegeven (Guiran en Van Trierum 2010, 40). Maar ook is, op basis van Tielse munten uit 1024-1029, gewezen op de mogelijke betekenis van Rotta als handelsnederzetting in het midden van de 11<sup>e</sup> eeuw, gelegen op de handelsroute Tiel-Vlaardingen-Engeland (Jacobi 1997, 280). Mogelijk ontwikkelden de handelsactiviteiten zich inderdaad pas in deze periode en tonen zij zich nog niet in het archeologisch materiaal van Rotterdam Markthal (950-1050/60).





## Dankwoord

---

Bij de voorbereiding en uitvoering van het veldonderzoek op de locatie Rotterdam Markthal naar de resten van de nederzetting Rotta zijn vele personen en instellingen betrokken geweest, hetgeen evenzeer geldt voor de analyse en rapportage van het onderzoek.

Het project Rotterdam Markthal was complex in logistiek en organisatorisch opzicht. Toch zijn in een zakelijke en open sfeer de mogelijkheden gevonden om het archeologisch veldonderzoek te kunnen uitvoeren. Dit is een verdienste van de direct betrokken partijen. Het betreft de opdrachtgever OBR (Ontwikkelingsbedrijf Rotterdam, thans genaamd 'Stadsontwikkeling Rotterdam') in de personen van T. Langelaan en P.G. Spakman; de projectontwikkelaar Provast in de persoon van A.A. van Nistelrooij; de aannemers Mobilis (in de personen van P. de Bok en M. Buijsrogge) en Martens en Van Oord (in de personen van C. van Drunen, A. Graveland en K. Groeneveld); Hazenberg Archeologie in de persoon van L. Bruning; het IGWR (Ingenieursbureau van Gemeentewerken Rotterdam, thans genaamd 'Stadsontwikkeling Rotterdam') in de personen van A.J.A. Beekers, B.R. de Doelder, R.G. Francissen, F.V. Hewitt, J. van der Pot, M. Ruiz Van der Vliet, K. Stroeve en D. Wilschut; BOOR (Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam) in de personen van A.J. Guiran, P.H.J.I. Ploegaert, M.M. Sier en M.C. van Trierum.

De archeologische werkzaamheden in het veld zijn tot een goed einde gebracht door de inzet van de heer P.H.J.I. Ploegaert (dagelijkse leiding), de heer R.D. van Dijk, de heer C. J. Herweijer, de heer G.F.H.M. Kempenaar, mevrouw A. van de Meer, de heer D.E.A. Schiltmans, en mevrouw W. Zijl (allen BOOR) en de heer B. Konijnendijk, mevrouw R. Jackson, mevrouw A. Ouweneel, de heer M. Rijkers, mevrouw M. Siebelink, de heer W.H. Suijkerbuijk en de heer P. Velthuizen (allen Vriens Archeo Flex). Zij werden daarin bijgestaan door de enthousiaste inzet van stagiaires de heer P. de Bruin (Hogeschool Saxion Next) en mevrouw F. Spruit (Universiteit Leiden). Naast een groot aantal van de bovengenoemde personen heeft op vrijwillige basis ook mevrouw I.B. Koop zich ingezet voor de verwerking van het vondstmateriaal.

Diverse specialisten waren betrokken bij de uitwerking. Het constructiehout en de overige houtvondsten zijn gedetermineerd door mevrouw C. Vermeeren, mevrouw K. Hänninen, en mevrouw S. Lange (allen BIAX Consult). Dendrochronologische dateringen zijn uitgevoerd door de heer S. van Daalen (BAAC). Met betrekking tot de *wigglematch*-dateringen is erkentelijkheid verschuldigd aan de heer M. Blaauw (QUB). De botanische analyse was in handen van de heer O. Brinkkemper, die tevens waardevolle adviezen gaf aangaande de <sup>14</sup>C-dateringen. Het zoölogisch onderzoek is uitgevoerd door B. Beerenhout, mevrouw E. Esser en mevrouw M.J. Rijkelijkhuisen (Archeoplan Eco). Het onderzoek van de benen drietand is gedaan door M.S. Siebelink en A. Verbaas (Laboratory for Artefact Studies, Universiteit Leiden). Het aardewerk is onderzocht en beschreven door de heer E.J. Bult (Delft). Het metaal is gedetermineerd door de heer R.D. van Dijk (BOOR). De analyse van een touw- en een haarmonster is gedaan door de heer H. van Haaster (BIAX Consult). Een deel van het vondstmateriaal is bewerkt en geconserveerd door Archeoplan.

Bij de totstandkoming van het onderzoeksrapport zijn, behalve de auteurs, diverse personen van het BOOR betrokken geweest. Apart worden de heren G.F.H.M. Kempenaar en M.F. Valkhoff genoemd. Zij verzorgden met overgave de tabellen, de afbeeldingen, de tekeningen en de opmaak. De heren A. Carmiggelt en A.J. Guiran gaven kritische aandacht aan het manuscript.

Aan allen is dank verschuldigd.

## Noten

- 1 In 2012, na het afsluiten van het voorliggende rapport, vond de archeologische begeleiding plaats van de ontgravingen ten behoeve van: 1. de relatief smalle bouwput voor de in- en uitrit van de parkeerkelder aan de westzijde van de bouwkuip Markthal (min of meer ter plaatse van de ds. Jan Scharpstraat) en 2. de bouwput voor de ventilatieschacht van de parkeerkelder aan de oostzijde, min of meer ter plaatse van het buiten de bouwkuip Markthal uitstekende deel van put 4. Het heiwerk ten behoeve van de ventilatieschacht vormde een bedreiging voor de aldaar aanwezige bewoningssporen van de nederzetting Rotta. Door de ontgavingsdiepte op deze plaats werden alleen de bewoningssporen van stedelijk Rotterdam aangetast.
- 2 Zie voor de plattegronden de onderstaande literatuur:  
1.1 Van Veen 1992; 1.2 De Kort en Raczyński Henk 2007; 1.3 Bult en Koot 2008; 1.4 en 1.5 Hallewas en Guiran 2011; 1.6 en 1.7 Stokkel 2009; 1.8 Hallewas 2009; 1.9 Kok 1999; 1.10 Hallewas 2009.  
2.1 tot en met 2.5 Dit rapport; 2.6 en 2.7 Vredenburg 2010; 2.8 Stokkel 2009; 2.9 Hoek 1975.  
3.1 Dit rapport; 3.2 Hoek 1967 en Hoek 1973b; 3.3 en 3.4 Hoek 1973a en Tump 2004.  
4.1 Van Trierum e.a. 1988; 4.2 Hoek 1975; 4.3 en 4.4 Olivier 1994.
- 3 De term 'ruderalen' is van toepassing op plantgemeenschappen die tot ontwikkeling komen op plekken die door menselijke invloed sterk zijn verrijkt met organisch materiaal, zoals composthopen of nederzettingsterreinen. Hakvruchtakkers zijn akkers of plantbedden die gevoelig zijn voor het opschieten van onkruid waardoor ze veel wieden behoeven, met een schoffel of hak. Dit is het geval bij het verbouwen van langzaam groeiende gewassen als biet, wortel, koolraap, ui en dergelijke.
- 4 Teneinde inzicht in de visconsumptie te krijgen, zijn vijf monsters van elk 3 liter gezeefd. De monsters, afkomstig uit diverse mest- en woonlagen, zijn gezeefd over een maaswijdte van 2 mm.
- 5 Mittendorff 2004 vermeldt de complexen 3 en 4, daterend van rond 1050, waarin respectievelijk 0,8% (n=525) en 0,1% (n=859) Duisburgtype aardewerk voorkomt, complex 25 uit de periode 1000-1100 met 9,9% (n=22) en complex 24 uit 1100-1150 met 2,2% (n=225).
- 6 De term proximaal wordt in de anatomie gebruikt om aan te geven dat een lichaamsonderdeel het dichtst bij het centrum van het lichaam gelegen is. Met de term distaal wordt het tegenovergestelde aangeduid: het verst van het centrum van het lichaam gelegen. Zo is de proximale zijde van een dijbeen de bovenzijde en de distale zijde de onderzijde.

## Literatuur

Ashby, S.P., 2007: *Bone and antler combs*, Finds Research Group Datasheet 40.

Bartels, M., 2006: *De Deventer wal tegen de Vikingen. Archeologisch en historisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse wal en stadsmuren (850-1900) en een vergelijking met andere vroegmiddeleeuwse omwalde nederzettingen* (Rapportages Archeologie Deventer 18), Deventer.

Bartels, M., J.W. Oudhof en J. Dijkstra 1997: Duisburgse waar uit Ottoons Tiel. Een keramisch gidsfossiel voor de tiende eeuw?, *Westerheem* 46-3, 2-15.

Behre, K-H., 1969: *Der Wert von Holzartenbestimmungen aus vorgeschichtlichen Siedlungen (dargestellt an Beispielen aus Norddeutschland)*, in: *Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen*, Band 4, 348-358.

Besteman, J.C., 1974: Carolingian Medemblik. With Contributions by W. Groenman-van Waateringe and J. Barelds, Amersfoort, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 24, 43-106.

Bos, J.M., 2008: Medieval brooches from the Dutch province of Friesland (Frisia), a regional perspective on the Wijnaldum brooches, part 2, disc brooches, *Palaeohistoria* 49/50, 709-793.

Brinkkemper, O., 1997: Rotterdam en omgeving van de IJzertijd tot en met de Late Middeleeuwen; een milieu-reconstructie op basis van onderzoek van plantenresten, *BOORbalans* 3, 45-71.

Bruijn, A., 1960-1961: Die mittelalterliche keramische Industrie in Schinveld, Amersfoort, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 10-11, 462-507.

Bruijn, A., 1962-1963: Die mittelalterliche keramische Industrie in Süd Limburg, Amersfoort, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 12-13, 356-459.

Bruijn, A., 1964: Nieuwe vondsten van middeleeuws aardewerk in Zuid-Limburg, Amersfoort, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 14, 133-149.

Bult, E.J., 1983: *Midden-Delfland, een archeologische kartering. Inventarisatie-waardering-bewoningsgeschiedenis* (Nederlandse Archeologische Rapporten 2), Amersfoort/Maasland.

Bult, E.J., 1994: Bijlage III: Laat-middeleeuws aardewerk, in: P.W. van den Broeke en J.-K.A. Hagers, *Gasleiding als aanleiding. Inventarisatie van archeologische waarden in het gasleidingtracé Monster-Gaag (Zuid-Holland)* (Haagse Oudheidkundige Publicaties 1), Den Haag.

Bult, E.J., 2008: *Leehove I. Een Aanvullende Archeologische Inventarisatie en tracébegeleiding op het bedrijventerrein Leehove in de Lier (gemeente Westland)*, (Delftse Archeologische Rapporten 27), Delft.

Bult, E.J., 2009: *Spijkenisse Hartel-West. Het aardewerk van de middeleeuwse nederzetting op vindplaats 10-117* (BOORrapporten 479), Rotterdam.

Bult, E.J., 2010: *Een middeleeuwse mansus in de Voordijkshoornsepolder te Delft. Mens en landschap in de Delftse regio*, deel IV (Delftse Archeologische Rapporten 101), Delft.

Bult, E.J., 2011: Dateringsmogelijkheden van Pingsdorfaardewerk met behulp van de publicatie van Sanke, in: H. Clevis (ed.), *Assembled Articles* 4, Zwolle, 169-190.

Bult, E.J. en H. Koot, 2008: Het middeleeuwse landschap en de Hof van Delft: nieuwe inzichten door recent onderzoek, in: J.P. Flamman en E.A. Besselsen (red.), *Het verleden boven water. Archeologische monumentenzorg in het AHR-project* (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 148), Amersfoort, 261-300.

Carmiggelt, A. en A.J. Guiran, 1997a: Pre-stedelijke bewoningssporen en vondsten uit het tracé van de Willemspoortunnel te Rotterdam; prehistorie, Romeinse Tijd en Middeleeuwen (vóór circa 1150), in: A. Carmiggelt, A.J. Guiran en M.C. van Trierum (red.), *Archeologisch onderzoek in het tracé van de Willemspoortunnel te Rotterdam*, Rotterdam, *BOORbalans* 3, 73-112.

Carmiggelt, A. en A.J. Guiran, 1997b: De oorsprong van de stad Rotterdam. Archeologisch onderzoek van de middeleeuwse dam in de Rotte, in: A. Carmiggelt, A.J. Guiran en M.C. van Trierum (red.), *Archeologisch onderzoek in het tracé van de Willemspoortunnel te Rotterdam*, Rotterdam, *BOORbalans* 3, 113-138.

Christen, J.A., 2003: Bwigg. An Internet Facility for Bayesian Radiocarbon Wiggle Matching, *Internet Archaeology* 7.

Daalen, S. van, 2012a: *Rotterdam Markthal. Dendrochronologisch onderzoek*. (BAAC rapport D-11.0443), Rotterdam/Deventer.

Daalen, S. van, 2012b: *Rotterdam Markthal. Dendrochronologisch onderzoek*. (BAAC rapport D-12.0031), Rotterdam/Deventer.

Dijkstra, J., 1998: *Archeologisch onderzoek in de binnenstad van Tiel juni t/m september 1996. Locaties Koornmarkt en Tol-Zuid* (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 57), Amersfoort.

Dijkstra, M.F.P., J. de Koning en S. Lange 2006: Limmen De Krocht. De opgraving van een middeleeuwse plattelandsnederzetting in Kennemerland (Amsterdams Archeologisch Centrum-rapporten 41), Amsterdam.

Dijkstra, M.F.P., 2011: *Rondom de mondingen van Rijn en Maas. Landschap en bewoning tussen de 3<sup>e</sup> en 9<sup>e</sup> eeuw in Zuid-Holland, in het bijzonder de Oude Rijnstreek* (academisch proefschrift), Leiden.

Es, W.A. van, 1969: Early-Medieval Hand-made Pottery from Domburg, Texel, Prov. North Holland, Amersfoort, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 19, 129-134.

Es, W.A. van en W.J.H. Verwers 1980: *Excavations at Dorestad 1. The Harbour: Hoogstraat* (Nederlandse Oudheden 9), Amersfoort.

Groote, K. De, 2008: *Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen. Techniek, typologie, chronologie en evolutie van het gebruiksgoed in de regio Oudenaarde, in de volle en late middeleeuwen (10e-16e eeuw)* (Relicta Monografieën 1), Brussel .

Groote, K. De, W. De Klercq, K. Deforce en J. Moens, 2007: *Het aardewerk uit een 10de-/vroeg 11de-eeuwse pottenbakkersoven te Merelbeke (Oost-Vlaanderen, België)* (Corpus Middeleeuws Aardewerk (CMA), 18), Gent.

Guiran, A.J. en O. Brinkkemper, 2007: *Rotterdam-Randstadrail: Archeologisch onderzoek 1. Onderzoek van vindplaats 05-42 uit het Laat-Mesolithicum gelegen op en bij een rivierduin door middel van mechanische boringen* (BOORrapporten 318), Rotterdam.

Guiran, A.J. en L. Bruning, 2009: Rotterdam Grotemarkt- Markthal-terpbewoning Rotte, dijkdoorsnede en dijkbewoning, Programma van Eisen, Rotterdam (PvE nummer 20090064).

- Guiran, A.J. en M.C. van Trierum, 2010: Op zoek naar de nederzetting Rotte uit de 8e-12e eeuw; nieuwe vondsten en inzichten, in: A. Carmiggelt, M.C. van Trierum en D.A. Wesselingh (red.): Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied, Rotterdam, *BOORbalans* 6, 13-50.
- Haberey, W., 1955/1956: Wildenrath, *Bönnner Jahrbücher* 155/156, 533-536.
- Hallewas, D.P., 2009: *Albrandswaard Rhooen Portland. Vindplaats 19-09: laat-middeleeuwse huizen op het veen* (BOORrapporten 390), Rotterdam.
- Hallewas, D.P. en A.J. Guiran 2011: *Rotterdam De Hofdame. Archeologisch onderzoek op de voormalige Ichthus-locatie bij de Binnenrotte. Bewoningssporen van de prestedelijke nederzetting Rotte uit de 11<sup>e</sup> eeuw en de stedelijke ontwikkeling langs de Oppert vanaf de 13<sup>e</sup> eeuw* (BOORrapporten 489), Rotterdam.
- Heege, A., 1997: *Hambach 500. Villa rustica und früh bis hochmittelalterliche Siedlung Wüstweiler (Gemeinde Niederzier), Kreis Düren* (Rheinische Ausgrabungen, 41), Mainz.
- Heeringen, R.M. van en Verhaeghe, F., 1995: Het vroeg-Middeleeuwse geglazuurde aardewerk uit Oost-Souburg, in: R.M. van Heeringen, P.A. Henderikx en A. Mars (red.), *Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland*, Goes, 145-170.
- Hendriksen, M., 2004: *Afgedamd en afgedankt. Metaalvondsten uit twee middeleeuwse nederzettingen in Leidsche Rijn*, Utrecht.
- Henderikx, P.A., 1987: De beneden-delta van Rijn en Maas. Landschap en bewoning van de Romeinse tijd tot ca. 1000, *Hollandse Studiën* 19, Hilversum.
- Henderikx, P.A., 2001 (1997): De bisschop van Utrecht en het Maas-Merwede-gebied in de elfde en twaalfde eeuw, in: B. van Bavel *et al.* (red.), *Land, water en bewoning. Waterstaats- en nederzettingsgeschiedenis in de Zeeuwse en Hollandse delta in de Middeleeuwen*, Hilversum, 38-67.
- Hillewaert, B., 1984: Oostkerke bij Brugge, *Archeologische Inventaris Vlaanderen* 3, Gent.
- Hoek, C., 1967: Vlaardingen, De Joffer Aechtenwoning, *VOOGR, eerste en tweede kwartaal van 1967*, 3.
- Hoek, C., 1973a: Kethel, *VOOGR*, 8-10.
- Hoek, C., 1973b: De Middeleeuwen, in: T. Vos-Dahmen von Buchholz (red.): *Van steurvisser tot stedeling*, Vlaardingen, 118-146.
- Hoek, C., 1975: Spijkenisse Harteldijk, *VOOGR*, 13-17.
- Holk, A.F.L. van, 2001: Vier 13<sup>de</sup>-eeuwse schepen in de dam van Rotterdam, in: A. Carmiggelt, A.J. Guiran en M.C. van Trierum (red.), *Archeologisch onderzoek in het tracé van de Willemsspoortunnel te Rotterdam. Sluizen en schepen in de dam van de Rotte*, *BOORbalans* 4, 71-123.
- Horssen, J., 2007: *Verloren en gewonnen Land. De ontginning van het Westland 700-1300*, Amsterdam (onuitgegeven doctoraalscriptie Amsterdams Archeologisch Centrum, Universiteit van Amsterdam).
- Huijbers, A.M.J.H., 2007: *Metaforisering in beweging. Boeren en hun gebouwde omgeving in de Volle Middeleeuwen in het Maas-Demer-Scheldegebied* (academisch proefschrift), Amsterdam.
- Jacobi, H.W., 1997: Muntvondsten uit het tracé van de Willemsspoortunnel te Rotterdam, in: A. Carmiggelt, A.J. Guiran en M.C. van Trierum (red.), *Archeologisch onderzoek in het tracé van de Willemsspoortunnel te Rotterdam*, *BOORbalans* 3, 279-296.

- Jacobs, E. en A.J. Guiran, 2004: *Van Rotta tot Rotterdam. Een archeologisch onderzoek langs de Binnenrotte in Rotterdam tijdens de aanleg van de bouwput voor het complex 'City-Building'* (BOORrapporten 110), Rotterdam.
- Kars, H., 2006: Slijpplaatonderzoek aan Zuid-Nederlands handgemaakt aardewerk, in: P. Kranendonk e.a. (red.), *Witte vlakken ingekleurd. Archeologie in het tracé van de HSL-Zuid, Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 113, 791-798.
- Keller, C., 2004: Badorf, Walberberg und Hunenschans. Zur zeitlichen Gliederung karolingerzeitlicher Keramik vom Köln-Bonner Vorgebirge, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 34, 125-137.
- Klaveren, H.W. van, 1995: De verspreiding en de functie van benen drietanden, in: R.M. van Heeringen, P.A. Henderikx en A. Mars (red.), *Vroeg middeleeuwse ringwalburchten in Zeeland*, Goes/Amersfoort, 206-212.
- Klei, P., 2000: Aardewerk, in: J.W.M. Oudhof, J. Dijkstra en A.A.A. Verhoeven (red.), *Archeologie in de Betuweroute. 'Huis Malburg' van spoor tot spoor. Een middeleeuwse nederzetting in Kerk-Avezaath, Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 81, Amersfoort, 97-138.
- Kluger-Pinske, A., 1985: Pottery Supply of Duisburg, Rhineland, in the Ninth-Tenth Century, *Medieval Ceramics* 9, 51-56.
- Kluger-Pinske, A., 1988: *Die Entwicklung der Keramikproduktion in Duisburg im 9. und 10. Jahrhundert* (typescript, dissertatie).
- Kok, R.S., 1999: *Wonen op het veen. Archeologisch en ecologisch onderzoek van een twaalfde eeuwse boerderij in de Oostpolder te Gouda*, Gouda.
- Koorevaar, T., 2001: *Gelaagd Verleden. Archeologisch onderzoek in de woonheuvel onder de boerderij Gijbelandsedijk 119-120 Brandwijk, gemeente Graafstroom*, (AWN Lek- en Merwestreek).
- Koot, H., 1993: *Tussen terp en kreekrug. Ontginningen op de rand van klei en veen (Rijswijkerbroek en Harnasch)*, Amsterdam (doctoraalscriptie Albert Egges van Giffen Instituut voor Prae- en Protohistorie, Universiteit van Amsterdam).
- Kootker, L.M. en M. Rijkelijhuizen, 2012: Archeozoölogie, in: X.J.F. Alma, M.T.I.J. Bouman en R. Torremans (red.), *Landschapsontwikkeling en bewoningsgeschiedenis in de wijk Holy te Vlaardingen. Over overstromingen, (laat)middeleeuwse ontginningen en nieuwtijdse bewoning* (ADC Rapport 2694), Amersfoort, 111-137.
- Kort, J.W. de en Y. Raczynski Henk, 2007: *Plangebied Honderdland, vindplaats 1: een ontginningsboerderij uit de 10<sup>e</sup> eeuw te Maasdijk gemeente Westland. Een definitief archeologisch onderzoek (opgraving)* (RAAP-rapport, 1465), Weesp.
- Lauwerier, R.C.G.M., 1995: Voorwerpen van been, gewei en hoorn uit Oost-Souburg, in: R.M. van Heeringen, P.A. Henderikx en A. Mars (red.), *Vroeg middeleeuwse ringwalburchten in Zeeland*, Goes/Amersfoort, 206-212.
- Lauwerijs, E., 1975-1976: Céramiques de Xe au XIIIe siècle trouvées à Huy en 1971-72, *Bulletin du Cercle Archéologique Hesbaye-Condruz* 14, 95-132.
- Lütke, H., 1985: *Die mittelalterliche Keramik von Schleswig. Ausgrabung Schild 1971-75*, (Ausgrabungen in Schleswig, Berichte und Studien 4), Neumünster.
- Lung, W., 1955/1956: Die Ausgrabung nachkarolingischer Topferöfen in Paffrath, Gemeinde Bergisch-Gladbach, Rheinisch-Bergischer Kreis, *Bonner Jahrbücher* 155/156, Bonn, 353-371.

- Lung, W., 1958: Mittelalterliche Töpferöfen und Eisenverhüttung in Katterbach, *Kölner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte* 3, 93-106.
- Meijlink, B.H.F.M., en J.J. Lanzing 2006: Middeleeuwen en Nieuwe Tijd, in: P. Kranendonk e.a. (red.) Witte vlakken ingekleurd. Archeologie in het tracé van de HSL-Zuid, *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 113, 285-354.
- Mittendorff, E., 2004: Kelders vol scherven. Onderzoek naar keramiekcomplexen uit de 9de tot de 10de eeuw afkomstig uit de Polstraat te Deventer, *Rapportages Archeologie Deventer* 13, Deventer.
- Mittendorff, E., en B. Vermeulen 2004: Ambachtslieden, arme vrouwen en arbeiders. Archeologisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse ambachtswijk en latere periodes aan de Bruynsteeg 6-10 te Deventer, *Rapportages Archeologie Deventer* 14, Deventer.
- Mittendorff, E., 2007: Huizen van heren. Archeologisch onderzoek naar het proces van verstedelijking en de vorming van een stedelijke elite in het Polsstraatkwartier van Deventer, ca. 800-1250, *Rapportages Archeologie Deventer* 20, Deventer.
- Moree, J.M., A. Carmiggelt, T.A. Goossens, A.J. Guiran, F.J.C. Peters en M.C. van Trierum, 2002: Archeologisch onderzoek in het Maasmondgebied: archeologische kroniek 1991-2000, in: A. Carmiggelt, A.J. Guiran en M.C. van Trierum (red.): *BOORbalans* 5, Rotterdam, 100-101.
- Nieuwenburg-Bron, A. en V. van Vilsteren, 2007: Vissen naar een oplossing; De benen drietand wederom onder de loep, *Westerheem* 56, 193-206.
- Olivier, R., 1994: *Bodemvondsten uit Goeree-Overflakkee, 25 jaar archeologisch en historisch onderzoek door De Motte*, 37-41, Ouddorp (De Motte).
- Peters, F.J.C. en A.J. Guiran, 2007: *Rotterdam Grotemarkt. Een archeologisch bureauonderzoek en een verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen* (BOORrapporten 376), Rotterdam.
- Ploegaert, P.H.J.I. (met bijdragen van O. Brinkkemper, I. van der Jagt en K. Hänninnen), 2009: *Rotterdam Laurens Hof. Een opgraving op de locatie Rotterdam Laurens Hof* (BOORrapporten 387), Rotterdam.
- Ploegaert, P.H.J.I., (in voorbereiding): *Rotterdam Markthal: Archeologisch onderzoek 2. Bewoningssporen en vondsten uit stedelijke periode (14<sup>e</sup>-18<sup>e</sup> eeuw); de bedijking en ontwikkeling van de bewoning op het voormalige Westnieuwland, vindplaats 13-88* (BOORrapporten 469-deel 2), Rotterdam.
- Reimer, P.J., M.G.L. Baillie, E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C.E. Buck, G.S. Burr, K.B. Cutler, P.E. Damon, R.L. Edwards, R.G. Fairbanks, M. Friedrich, T.P. Guilderson, C. Herring, K.A. Hughen, B. Kromer, F.G. McCormac, S.W. Manning, C.B. Ramsey, P.J. Reimer, R.W. Reimer, S. Remmele, J.R. Southon, M. Stuiver, S. Talamo, F.W. Taylor, J. van der Plicht & C.C. Weyhenmeyer 2004: IntCal04 Terrestrial Radiocarbon Age Calibration, 0-26 cal kyr BP, *Radiocarbon* 46 (3), 1029-1058.
- Sanke, M., 1999: "Wikingerschutt" aus Deventer und Zutphen. Zwei enddatierte Keramikkomplexe mit rheinischer Importware aus den Niederlanden. In: *Archäologie als Sozialgeschichte. Studien zu Siedlung, Wirtschaft und Gesellschaft im frühgeschichtlichen Mitteleuropa. Festschrift Heiko Steuer*, Internationale Archäologie, Rahden (Studia honoraria 9, 251-270).
- Sanke 2001: Gelbe Irdenware. In: H.Lüdtke/K.Schietzel (Hrsg.), *Handbuch zur mittelalterlichen Keramik in Nordeuropa*, Neumünster (Bd. 1, 271-428, 464; Bd. 2, 1143-1150; Bd. 3, Taf. 315-391).
- Sanke, M., 2002: *Die mittelalterlichen Keramikproduction in Brühl-Pingsdorf* (Rheinische Ausgrabungen 50), Mainz.

Schiltmans, D.E.A., 2010: *Rotterdam Grotemarkt Markthal. Een karterend en waarderend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen* (BOORrapporten 451), Rotterdam.

Steuer, H., 1974: *Die Südsiedlung von Haithabu. Studien zur frühmittelalterlichen Keramik im Nordseeküstenbereich in in Schleswig-Holstein*, Neumünster.

Stokkel, P.J.A., 2009: *Middeleeuwse erven op Goeree-Overflakke. Een archeologische opgraving aan de Smalle Einde te Ouddorp, gemeente Goedereede (ZH)* (ARC-Publicaties 200), Groningen.

Trierum, M.C. van, A.B. Döbken en A.J. Guiran, 1988<sup>a</sup>: Archeologisch onderzoek in het Maasmondgebied: archeologische kroniek 1976-1986: vindplaats 09-11 (Nieuwenhoorn 1979; 70.800/431.300), *BOORbalans* 1, Rotterdam, 60.

Trierum, M.C. van, A.B. Döbken en A.J. Guiran, 1988<sup>b</sup>: Archeologisch onderzoek in het Maasmondgebied: archeologische kroniek 1976-1986: *BOORbalans* 1, Rotterdam, 63-65.

Tump, M., 2004: *Boerenhuizen in het veen. Een onderzoek naar agrarische woningen in het veengebied in de provincies Noord- en Zuid-Holland en Friesland ten tijde van de middeleeuwse "Grote Ontginning" in de 10<sup>e</sup> tot 13<sup>e</sup> eeuw*, Amsterdam, doctoraalscriptie, (Universiteit van Amsterdam).

Veen, M.M.A. van, 1992: Middeleeuwse houtbouw uit Spijkenisse-Hartel West, in: A.B. Döbken (red.), *Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied*, *BOORbalans* 2, 237-251.

Verhaeghe, F., e.a. 1991: Aardewerk uit de oude Burgfase, in: H. De Witte (red.), *De Brugse Burg: Van grafelijke versterking tot moderne stadskern*, Brugge (Archeo-Brugge 2), 149-163.

Verhoeven, A.A.A. 1996: *Middeleeuws en vroegmodern aardewerk en glas. Syllabus bij het praktikum kennis van de middeleeuwse materiële cultuur voor studenten middeleeuwse archeologie*. Amsterdam, vakgroep Europese Archeologie (IPP).

Verhoeven, A.A.A., 1998a: *Middeleeuws gebruiks-aardewerk in Nederland (8ste-13de eeuw)* (Amsterdam Archaeological Studies 3), Amsterdam.

Verhoeven, A.A.A., 1998b: Middeleeuws aardewerk uit Bergeyk, in: A. Verhoeven en F. Theuws (red.): *Het Kempenproject 3. De middeleeuwen centraal*, Waalre, 217-244.

Verhoeven, A.A.A., 2011: De verspreiding van het aardewerk uit Paffrath, in: H. Clevis (red.) *Assembled Articles 4*. Zwolle 115-168.

Vink, E. 2009: *De oostkant van het Westnieuwland. De historische ontwikkeling van het terrein van de nieuwe Markthal te Rotterdam* (BOORnotitie 10), Rotterdam.

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.

Vredembregt, A.H.L., 2010: *Station Blijdorp. Archeologisch onderzoek van een huisterp uit de periode tussen circa 1170 en 1240, vindplaats 05-53* (BOORrapporten 422), Rotterdam.



## Afkortingen

Archis	Archeologisch informatiesysteem van de RCE
AWN	Archeologische Werkgemeenschap Nederland
BAAC	Bureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuurhistorie en Cultuurhistorie
cal BC	<i>calibrated years before Christ</i>
BOOR	Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam
BP	<i>Before Present</i>
IGWR	Ingenieursbureau van Gemeentewerken Rotterdam
mv	maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil
OBR	Ontwikkelings Bedrijf Rotterdam
RCE	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
RD	Rijksdriehoek
VOOGR	Verslagen van de afdeling Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam
QUB	<i>Queen's University Belfast</i> (Verenigd Koninkrijk)

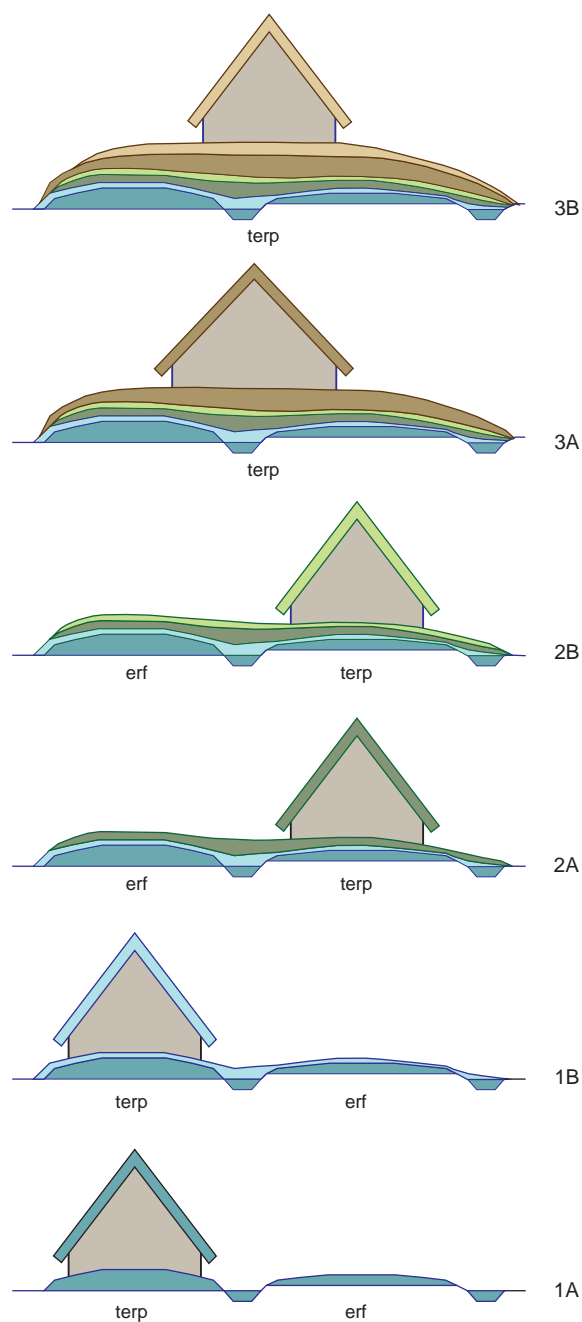


## Bijlage 1 Archeozoologisch onderzoek

E. Esser, M.J. Rijkelijkhuisen en B. Beerenhout

### Inleiding

Het archeologisch onderzoek dat door het Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam in 2010 is uitgevoerd op de locatie Rotterdam Markthal heeft bewoningssporen uit de 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup> eeuw opgeleverd. In essentie gaat het om drie opeenvolgende terpen met elk twee bewoningsfasen. Gedurende iedere fase was één huis in gebruik. In totaal zijn zes huizen of delen daarvan gedocumenteerd (Afb. 1).



Afb. 1. Rotterdam Markthal; schematische weergave van de stratigrafie van de bewoningssporen.

De bewoningssporen zijn in verband gebracht met de (vroeg)middeleeuwse nederzetting Rotta, die eerder onderwerp van (veld)onderzoek is geweest.<sup>1</sup>

In deze rapportage worden eerst de resultaten van het archeozoologisch onderzoek gepresenteerd. Vervolgens worden zij vergeleken met de gegevens van de locaties Blaak<sup>2</sup>, City Building<sup>3</sup>, De Hofdame<sup>4</sup> en Laurens<sup>5</sup> om een beeld te krijgen van het diergebruik door de bewoners van Rotta.

### **Verzamel- en onderzoeksmethoden**

De dierlijke resten van de locatie Markthal zijn nagenoeg allemaal met de hand verzameld. Er is alleen een monster genomen van een concentratie visschubben. Al het aangetroffen botmateriaal is geanalyseerd. Bij de uitwerking en interpretatie van de daaruit verkregen gegevens zijn de stortvondsten buiten beschouwing gelaten.

Het onderzoek is uitgevoerd door Archeoplan Eco, in samenwerking met Archaeo-Zoo (visresten) en Elpenbeen (artefacten uit dierlijke materialen en het daar toe te rekenen afval).

Bij de analyse van de dierlijke resten is - voor zover mogelijk - informatie verzameld ten aanzien van soort, skeletelement, leeftijd, geslacht, fragmentatie en specifieke kenmerken zoals hak, snij- of bewerkingssporen en sporen van verbranding, vraat of pathologische aandoeningen. De gegevens van het onderzoek zijn opgeslagen in databestanden waarbij de standaardcodes conform het Laboratoriumprotocol Archeozoölogie zijn gebruikt.<sup>6</sup> Bij de determinatie van het botmateriaal is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollecties van Archeoplan Eco, Archaeo-Zoo en het Amsterdams Archeologisch Centrum (AAC). Maten van skeletelementen zijn genomen volgens Von den Driesch en Otto.<sup>7</sup> De daaruit berekende schofthoogte van rund stoelt op formules van Von den Driesch en Boessneck (Bijlage 10).<sup>8</sup> Voor de andere dieren ontbreken elementen waaraan een schofthoogte is te berekenen. De draagtijd van foetale dieren berust op de indicaties van Habermehl.<sup>9</sup>

De *epifysen* (gewrichtsuitende) van de pijpbeenderen vergroeiën op een bepaald moment met de *diapfyse* (schacht) van het been. De daaraan te koppelen leeftijdsindicaties zijn gebaseerd op de informatie van Habermehl; voor de weergave van de leeftijdsopbouw is gebruik gemaakt van de methode van Chaplin.<sup>10</sup>

Ook de gebitselementen verschaffen informatie over de (slacht)leeftijd. Bij de notatie van de doorbraak- en slijtagestadia van de gebitselementen is gebruik gemaakt van de codering volgens Grant.<sup>11</sup> Met behulp van de methode van Hambleton en Silver zijn deze doorbraak- en slijtagestadia omgezet in leeftijdsindicaties.<sup>12</sup> De gegevens waarop de leeftijdsbepalingen zijn gebaseerd, zijn terug te vinden in Bijlage 2 t/m 5.

De zoogdierresten zijn niet alleen geteld, maar ook gewogen. Dit laatste is gedaan omdat de verhouding tussen beengewicht en vleesgewicht voor alle dieren ongeveer gelijk ligt.<sup>13</sup> De gewichten worden gebruikt om een indruk te geven van de vleesconsumptie. Let wel, het betreft slechts een grove indruk.<sup>14</sup>

Voor de vogels bestaan geen leeftijdsbepalingen op basis van de vergroeiingsstadia van de pijpbeenderen of andere skeletelementen. Daar is alleen aangegeven of de elementen volgroeid zijn of niet.

De dierlijke resten van de Markthal zijn afkomstig uit de drie onderscheiden terpfasen en worden, daar waar dit zinvol is, ook per fase gepresenteerd. Hiermee komen eventuele ontwikkelingen door de tijd aan het licht.

### **Algemene resultaten**

De in totaal 1017 dierlijke skeletelementen hebben een totaalgewicht van circa 18,6 kilo. Een deel van de resten vertoont al of niet recente breuken die veroorzaakt zijn door (post)depositionele processen. Dit blijkt uit het verschil tussen het aantal geanalyseerde fragmenten (n=1135) en het uiteindelijke aantal gedetermineerde resten (n=1017).<sup>15</sup> Het verschil is ontstaan doordat tijdens de determinatie fragmenten zijn gepast. Hiermee zijn betere onderzoeksresultaten te behalen, maar het aantal resten wordt kleiner omdat passende fragmenten als één zijn geteld.

Het vondstcomplex bevat voornamelijk resten van zoogdieren (98%). Van vogel zijn 16 resten afkomstig (1,2%) en twee resten zijn van vis. Bij deze aantallen zijn de enkele tientallen schubben uit het monster buiten beschouwing gelaten. Bijlage 1 geeft een overzicht van het soortenspectrum.

Het botmateriaal is goed geconserveerd. Uitgedrukt op basis van de criteria van Huisman *et al.* is de verwerking te plaatsen in stadium 0: *bot vertoont geen sporen van barsten of schilferen* en de broosheid van het botmateriaal in klasse 1: *sterk, compleet bot of botfragment*.<sup>16</sup> De goede conservering blijkt ook uit het gemiddeld gewicht van de runderresten; dat ligt op 43 gram.

In totaal is bijna de helft (48%) van de zoogdierresten op soort te brengen, circa 39% is naar diergrootte ingedeeld en 13% is niet te determineren. Niet zozeer de conservering, maar meer de fragmentatie van de resten heeft invloed gehad op de determineerbaarheid. De helft van de resten (50%) bestaat namelijk uit botfragmenten die hooguit een tiende deel van een compleet skeletelement vertegenwoordigen en 90% komt niet verder dan ten hoogste de helft van een element.

Met deze conservering- en fragmentatiegraad komt het materiaal goed overeen met de al eerder onderzochte vondstcomplexen. Hierdoor zijn de diverse vondstcomplexen goed met elkaar te vergelijken.

## Zoogdieren

### Mens

Op het bovenste opgravingsvlak, direct onder het 12<sup>e</sup>-eeuwse overstromingspakket (Afzettingen van Duinkerke III), is een bijna complete linker rib van een volwassen en vrij groot persoon gevonden (V467). Waarschijnlijk betreft het een verspoeld skeletfragment, zoals er meer zijn aangetroffen in de directe omgeving van de locatie Markthal.<sup>17</sup>

### Vleesleveranciers

Het merendeel van de zoogdierresten is afkomstig van de vleesleveranciers rund (*Bos taurus*), schaa/geit (*Ovis aries/Capra hircus*) en varken (*Sus domesticus*).

Door de tijd heen is in *aantallen* geen duidelijke verandering te constateren in de verhouding tussen de soorten (Tabel 1). Het percentage rund blijft nagenoeg gelijk in alle fasen. Het percentage schaa/geit ligt in fase 2 hoger dan in de andere fasen, voor varken is dat net andersom. Voor de laatstgenoemde soorten geldt dat het aandeel in fase 3 nagenoeg gelijk is gebleven aan dat van fase 1.

Op basis van *gewicht* is er wel meer verandering in de verhouding tussen de soorten te zien, in het bijzonder bij rund. Het aandeel rund stijgt namelijk van 75% in fase 1, naar 80% in fase 2, tot 84% in fase 3. Ook nu ligt het percentage schaa/geit in fase 2 hoger dan in de andere fasen, voor varken ligt dat opnieuw andersom. Het aandeel varken blijft ook in fase 3 opmerkelijk laag in vergelijking tot fase 1.

Tabel 1. Overzicht van de resten van landbouwdieren op de locatie Markthal per bewoningsfase (zie ook Bijlage 1)  
N: aantal; %: percentage; g: gewicht in grammen.

Soort	fase 1 (950-970)				Fase 2 (970-995)				Fase 3 (995-1050/60)			
	N	%	g	%	N	%	g	%	N	%	g	%
Rund	38	60,3	1406,1	74,9	80	60,6	2968,5	79,9	159	61,9	7638	84,0
Schaa/geit	10	15,9	78,1	4,2	29	22,0	461,4	12,4	39	15,2	485,8	5,3
Varken	15	23,8	393,5	21,0	23	17,4	287,2	7,7	59	23,0	968,6	10,7
<b>Totaal</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>	<b>1877,7</b>	<b>100,0</b>	<b>132</b>	<b>100,0</b>	<b>3717,1</b>	<b>100,0</b>	<b>257</b>	<b>100,0</b>	<b>9092,4</b>	<b>100,0</b>

Mogelijk dat het kleine aantal resten van landbouwdieren uit fase 1 en de korte duur van bewoningsfase 2 van invloed zijn op de zichtbaarheid van mogelijke trends. Indien fase 1 en fase 2 tezamen als één vondstcomplex daterend uit de 10<sup>e</sup> eeuw worden beschouwd (Tabel 2), dan blijft, in *aantallen*, door de tijd heen het aandeel rund min of meer gelijk, strikt genomen is het in de 11<sup>e</sup> eeuw zelfs heel licht gestegen. Voor het aandeel schaa/geit

geit geldt dat het daalt en het aandeel varken stijgt. Op basis van *gewicht* stijgt het aandeel rund en daalt dat van schaap/geit. Het aandeel varken daalt, zij het in zeer geringe mate.

De beide tabellen overziend en kijkend naar zowel de uitkomsten op basis van aantallen als van gewicht, lijkt zich een lichte stijging van rund af te tekenen. De cijfers met betrekking tot schaap/geit lijken te wijzen op een afname in de loop van de tijd. Het is echter zeer de vraag of er waarde aan deze geringe verschuivingen gehecht kan worden. De gegevens van varken zijn lastig te duiden.

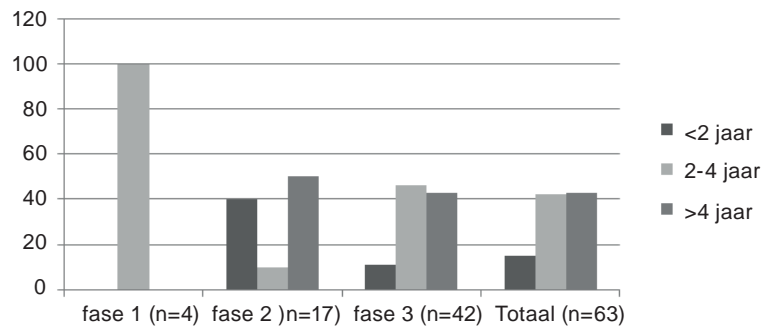
Tabel 2. Overzicht van de resten van landbouwdieren op de locatie Markthall per periode (zie ook Bijlage 1)  
n: aantal; %: percentage; g: gewicht in grammen.

Soort	Fase 1 + 2 (950-995)				Fase 3 (995-1050/60)			
	n	%	g	%	n	%	g	%
Rund	118	60,5	4374,6	78,2	159	61,9	7638	84,0
Schaap/Geit	39	20,0	539,5	9,6	39	15,2	485,8	5,3
Varken	38	19,5	680,7	12,1	59	23,0	968,6	10,7
<b>Totaal</b>	<b>195</b>	<b>100,0</b>	<b>1877,7</b>	<b>99,9</b>	<b>257</b>	<b>100,1</b>	<b>9092,4</b>	<b>100,0</b>

### Rund

De slachtleeftijden van de runderen (Afb. 2) geven aan dat circa 43% van de dieren ouder is geworden dan 4 jaar en eveneens 42% is geslacht op een leeftijd tussen de 2-4 jaar. Circa 15% is hooguit 2 jaar oud geworden. De gebitselementen (Bijlage 4) laten zien dat er tussen de volwassen dieren maar weinig echte 'oudjes' zitten. Bovendien blijkt dat het aandeel kalveren en pinken (dieren jonger dan 2 jaar) waarschijnlijk hoger heeft gelegen dan de skeletelementen aangeven. Daartussen zitten kalfjes die hooguit 8 maanden oud zijn geworden of die al in hun eerste levensmaand zijn overleden. Een dergelijke jonge leeftijd duidt op het ter plekke houden van runderen, hetgeen wordt ondersteund door resten van te vroeg of doodgeboren dieren (zie Bijlage 10).

De leeftijdsopbouw van de runderen per fase is, met name voor fase 1 en 2, onbetrouwbaar vanwege het geringe aantal beschikbare leeftijdsindicaties.



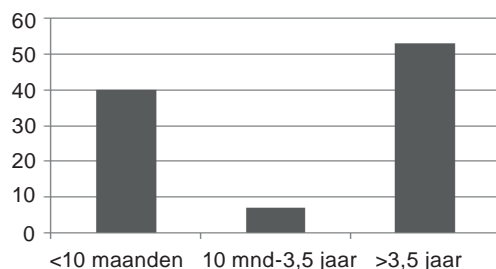
Afb. 2. Leefijdopbouw van rund op basis van skeletelementen (zie ook Bijlage 2).  
n: aantal leeftijdsindicaties

### Schaap/Geit

Schapen en geiten zijn op basis van hun skeletresten moeilijk van elkaar te onderscheiden. Morfologisch lukt dat het best aan de schedel en de hoornpitten. Twee hoornpitten, afkomstig uit fase 3, zijn aan de hand van deze kenmerken toegewezen aan geiten. Metrisch onderscheid is te maken aan de hand van de verhouding tussen de uitstekende delen van de gewrichtsrollen van de middenhandsbenen. Op basis hiervan behoort een middenhandsbeen toe aan een schaap (fase 2).

De leeftijdsopbouw van schaap/geit (Afb. 3, zie ook Bijlage 3) geeft aan dat circa 40% niet ouder is geworden dan 1 jaar en dat ruim de helft (53%) een leeftijd boven de 3,5 jaar heeft bereikt. De gebitselementen laten min of meer hetzelfde beeld zien (Bijlage 5). De

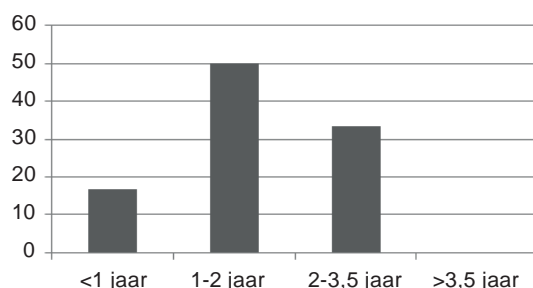
hoeveelheid leeftijdgegevens is te gering om een onderscheid naar bewoningsfase te maken.



Afb. 3. Leeftijdopbouw van schaaap/geit op basis van skeletelementen (n=20).

### Varken

Ook voor varken geldt dat het aantal leeftijdgegevens ontoereikend is voor een zinvolle indeling naar bewoningsfase. Wanneer alle data bijeen worden genomen, geven zowel de skeletelementen (Afb. 4, zie ook Bijlage 3) als de gebitselementen (Bijlage 5) aan dat het merendeel van de dieren op een leeftijd van 1-2 jaar is geslacht. Resten van dieren die ouder zijn geworden dan 3,5 jaar ontbreken in het vondstcomplex.



Afb. 4. Leeftijdopbouw van varken op basis van skeletelementen (n=21).

Van rund, schaaap/geit en varken zijn skeletresten uit alle delen van het lichaam gevonden (Bijlage 6 t/m 8). Daarin is geen overmaat of gebrek aan een bepaald lichaamsdeel of element waar te nemen. Weliswaar zijn bij het rund fragmenten uit de bovenpoten beter vertegenwoordigd dan die uit de onderpoten, maar dit is het gevolg van een verschil in fragmentatie. De resten uit de bovenpoot zijn namelijk veel meer gefragmenteerd, hetgeen ook tot uiting komt in het aantal hak- en snijsporen op de botten (Tabel 3). Het percentage slachtsporen op de bovenpoten ligt bij rund een stuk hoger dan bij de onderpoten. Dit komt doordat de vleesbevattende bovenpoten in veel meer stukken zijn gehakt dan de (nagenoeg) vleesloze onderpoten. Op de onderpoten van varken zijn helemaal geen slachtsporen aangetroffen; meestal wordt het varkenspootje in één keer in de pan gegooid.

Tabel 3. Slachtsporen op de resten van de vleesleveranciers

Legenda: LM: groot zoogdier; MM: middelgroot zoogdier; n: aantal hak- en snijsporen; %: percentage hak- en snijsporen ten opzichte van het totaal aantal resten van het desbetreffende lichaamsdeel; \* exclusief losse gebitselementen

Lichaamsdeel	Rund		Schaap/Geit		Varken		LM		MM	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Kop*	13	17,6	2	11,1	12	40,0	-	-	-	-
Romp	14	58,3	2	25,0	9	69,2	68	70,1	37	35,2
Bovenpoot	59	50,9	6	15,0	13	35,1	-	-	-	-
Onderpoot en voet	15	33,3	2	15,4	-	-	-	-	-	-
<b>Totaal*</b>	<b>101</b>	<b>39,0</b>	<b>12</b>	<b>15,2</b>	<b>34</b>	<b>38,2</b>	<b>68</b>	<b>32,1</b>	<b>37</b>	<b>21,4</b>

De slachtsporen laten enkele specifieke handelingen zien. De runderhoorns blijken (vermoedelijk samen met de huid) veelal van de kop gescheiden door de schedel achter de oogkassen dwars door te hakken. Soms is de schedel daarna in de lengte gekliefd om de hersenen te kunnen verwijderen. Een dergelijk hakspoor komt ook voor op een varkenskop. Haksporen zowel aan de linker- als aan de rechterzijde van de wervels maken duidelijk dat de wervelkolom ertussenuit is gehaald. Maar er komen ook haksporen dwars op de wervels voor, die aangeven dat de romp in stukken is verdeeld. De slachtsporen op de bovenpoten zijn deels ontstaan tijdens het segmenteren van het skelet en deels bij het 'panklaar' maken van de porties. De hak- en snijsporen op de onderpoten zijn ontstaan bij het scheiden van deze vleesloze lichaamsdelen van de vleesbevattende delen en bij het onthuiden van de dieren. Een enkel middenhands- of middenvoetsbeentje is gekliefd ten behoeve van de mergextractie.

Vier resten vertonen een pathologische aandoening. Uit fase 2 komt een linker onderkaak van een schaap of geit met aantastingen door een abces.<sup>18</sup> De formatie van een abces rond de wortelpunt van een gebitselement is een gevolg van een infectie. Er kunnen meerdere oorzaken ten grondslag liggen aan de infectie, waaronder cariës, tandsteenvorming of tandvleesontsteking.<sup>19</sup> Bij dit dier heeft het abces langere tijd in de kaakholte gezeten, waardoor een reactie van het kaakbot is ontstaan. Ter hoogte van het abces zijn in het midden van de kaak, naast de derde premolaar en voor de tweede premolaar zogenaamde cloaca's ontstaan (N=4). Cloaca's zijn perforaties in het bot waardoor de ontsteking de kaakholte kan verlaten. Met name de perforatie naast de derde premolaar heeft ertoe geleid dat de *alveole* (tandholte) van de derde premolaar is verwijd en de tand los is komen te zitten. In de perforatie in het midden van de kaak is een beginnende botreactie te zien die indicatief is voor beginnende genezing van de holte. In de rechter onderkaak van een rund uit fase 3 is ter hoogte van de grens tussen de tweede en derde molaar een verdikking van het kaakbot geconstateerd.<sup>20</sup> Ook deze verdikking is mogelijk een gevolg van een ontsteking. Hierdoor is de kaakholte verwijd en zijn de tweede en derde molaar los in de tandholte komen te zitten. Twee ribben van een middelgroot zoogdier, eveneens daterend uit fase 3, vertonen een verdikking die waarschijnlijk het gevolg is van een geheelde breuk.

#### *Paard*

Er zijn drie (of vier) skeletelementen van paarden (*Equus caballus*) gevonden. Een schouderblad- en een bekkenfragment dateren uit fase 2. Het schouderbladfragment is te relateren aan huis 2AB.<sup>21</sup> Het bekkenfragment komt uit een van de ophogingslagen die is ontstaan tijdens de bewoning van terp/huis 2A.<sup>22</sup>

De andere resten dateren uit fase 1 en betreffen twee spaakbeenfragmenten, maar het is onduidelijk of ze beide tot hetzelfde proximale volgroeide rechter spaakbeen behoren, of dat het om twee spaakbenen gaat.<sup>23</sup> Bijzonder aan de resten is dat ze deels zijn verbrand en gecalcineerd. Deze resten zijn dus in aanraking gekomen met vuur. Paarden worden meestal niet gegeten en verbrande paardenresten worden daarom zelden of nooit gevonden. De resten zijn aangetroffen in het erf bij terp 1B. Alle resten zijn van minimaal 1 jaar oude paarden (Bijlage 2).

#### *Kat en hond*

In een ophogingslaag uit fase 2 die is ontstaan tijdens de bewoning van huis 2B zijn de resten van een jonge kat (*Felis catus*) gevonden (Bijlage 7). Het diertje is hooguit 10 maanden oud geworden (Bijlage 3).

Van een ander veelvuldig voorkomend huisdier, de hond (*Canis familiaris*) zijn geen resten aangetroffen. Wel vertonen diverse botresten vraatsporen van honden; sommige botten zijn zelfs half weggevreten. De sporen komen voor op resten uit alle bewoningsfasen. Vraatsporen die waarschijnlijk aan een kat zijn toe te schrijven, zijn aangetroffen op varkensresten uit fase 1.

#### **Vogels**

Tussen het botmateriaal bevinden zich zestien skeletelementen van vogels (Bijlage 1 en 9). Het merendeel is afkomstig van kip (*Gallus gallus*), waaronder twee scheenbenen van een juveniel exemplaar. De overige resten zijn van volwassen dieren. De kippen zijn van verschillend formaat; minstens één dier is als krielkip aan te merken.



De resten van gans (*Anser anser/domesticus*) zijn eveneens van volgroeide exemplaren. Hoewel twee van de drie skeletelementen compleet zijn, is op basis van de afmeting niet te zeggen of we hier met tamme ganzen of (wilde) grauwe ganzen van doen hebben. Tussen de afmetingen van deze ganzen zit namelijk een grote overlap. Op de vogelresten zijn geen sporen van slacht, verbranding of vraat aangetroffen.

In de natuurlijke ondergrond is een borstbeenfragment van een aalscholver (*Phalacrocorax carbo*) aangetroffen.<sup>24</sup> Het is mogelijk dat het dier een natuurlijke dood is gestorven en er door toeval terecht is gekomen.

Uit een ophogingslaag op het erf van huis 3A komt een complete linker ellepijp van een havik (*Accipiter gentilis*) Afb. 5).<sup>25</sup> Hoewel het mogelijk is dat ook dit dier in de vrije natuur is overleden en bij toeval in de ophogingslaag terecht is gekomen, gaat het om een zeldzame vondst.



Afb. 5. Linker ellepijp van een havik (*Accipiter gentilis*).



Afb. 6. Havik (*Accipiter gentilis*).

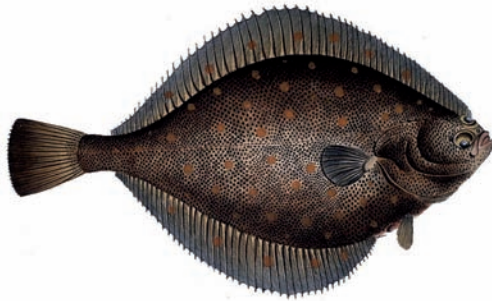
Haviken (Afb. 6) zijn roofvogels die in bossen en bosrijke cultuurlandschappen leven en komen daardoor heden ten dage voornamelijk in de oostelijke gebieden van Nederland voor.<sup>26</sup> In de winter zijn de vogels echter ook veelvuldig in half-open en open gebieden aan te treffen. In West-Nederland komen de vogels vooral in het duingebied voor; in de bosarme delen zijn ze zeldzaam. Eind jaren zeventig en begin jaren tachtig van de vorige eeuw is geconstateerd dat de vogels zich ook vestigden in moerassige gebieden, zoals het Naardermeer, de Weerribben, de Flevopolders en Loosdrecht. Wellicht leefde de vogel rond de 10<sup>e</sup> eeuw ook al in dergelijke gebieden. Bovendien mijden haviken tijdens de jacht geenszins weidse vlakten. Het is dus mogelijk dat de vogel van lokale herkomst is. Mannelijke en vrouwelijke dieren verschillen aanzienlijk in grootte - het vrouwtje is een stuk groter - en op basis van maten (Bijlage 10) is de ellepijp afkomstig van een vrouwtje.<sup>27</sup>

Resten van haviken worden zelden gevonden. Voor zover bekend is dit pas het tweede middeleeuwse exemplaar.<sup>28</sup> De vogels kunnen in de valkerij worden gebruikt.<sup>29</sup> De havik is een uitstekende jachtvogel en niet moeilijk af te richten.

## Vissen

Het monster met de visschubben is afkomstig uit terp 3A en het bevat schubben van een witvis (*Cyprinidae*). De soorten binnen deze uitgebreide visfamilie vertonen geringe morfologische verschillen. Op basis van de schubben zijn de soorten niet van elkaar te

onderscheiden. Bekende vissen uit de witvisfamilie zijn brasem, blei en voorn. In een grondspoor behorend bij huis 2AB is een kopelement (*praeoperculum*) van een grote schol (*Pleuronectes platessa*) aangetroffen.<sup>30</sup> De vis heeft een lengte van circa 47 cm gehad. De schol (Afb. 7) is een echte zeevis. De vis groeit op in het getijdengebied bij lage watertemperaturen, maar naarmate de vis ouder wordt zoekt hij steeds dieper water op. De soort heeft een voorkeur voor zandige of gemengde bodems, in tegenstelling tot de bot die een zachte bodem prefereert. Zij zijn vooral 's nachts actief en kunnen dan in ondiep water komen.<sup>31</sup> Brinkhuizen meldt dat de volwassen schol in de zomer naar de kust trekt, waar ze dan makkelijk door strandvissers gevangen kunnen worden.<sup>32</sup> Daarnaast kan bij een vis met een dergelijke afmeting gedacht worden aan kustvisserij vanuit vissersvaartuigen, ook wanneer de schol in de zomer dicht onder de kust voorkomt. Ze worden dan met het sleepnet gevangen. Van het erf bij het huis 1B komt een vinstraal (*lepidotriche*) van een borstvin. De vissoort is aan de hand van het skeletelement niet te bepalen.



Afb. 7. Schol (*Pleuronectes platessa*).

### Artefacten

Tussen het vondstmateriaal bevinden zich drie werktuigen van been en één van gewei. Daarnaast zijn enkele botten aangetroffen waarin weliswaar gaten zijn aangebracht, maar die mogelijk geen werktuigen betreffen.

#### *Kammen*

Er zijn twee fragmenten van kammen aangetroffen. Eén fragment is op het erf van huis 3A gevonden.<sup>33</sup> Het betreft een fragment van een eindplaat van een samengestelde kam. Een samengestelde kam bestaat uit meerdere tandplaten die door middel van twee dekplaten aan elkaar bevestigd werden. De twee uiterste tandplaten worden eindplaten genoemd. In de eindplaten ontbreekt de vertanding geheel of voor een deel. Soms zijn de eindplaten versierd of steken deze als vleugels boven de kam uit.

De eindplaat in kwestie is aan de onderzijde breder dan aan de bovenzijde. De vertanding is aangebracht in een deel van de eindplaat. Er is een gat aanwezig om de eindplaat te bevestigen aan de dekplaten. De eindplaat heeft onderdeel uitgemaakt van een eenzijdige kam, dat wil zeggen dat er aan één zijde tanden zijn ingezaagd. Samengestelde kammen komen voor vanaf de 4<sup>e</sup> eeuw tot circa de 11<sup>e</sup> eeuw na Christus. De kammen zijn meestal gemaakt van gewei, maar in Nederland is ook vaak bot gebruikt, waarschijnlijk door een tekort aan gewei. Het fragment van de eindplaat is niet nader te determineren op bot of gewei.

Het tweede fragment is aangetroffen in de terp 3A.<sup>34</sup> Het betreft één van de dekplaten van een samengestelde kam. De dekplaat is compleet en bevat twee gaten. Dit in tegenstelling tot de meeste dekplaten van samengestelde kammen, die meer dan twee gaten bezitten. De beide gaten bevinden zich aan de uiteinden van de dekplaat; de afstand tussen de gaten is 78 mm. Hierdoor is duidelijk dat er slechts één tandplaat aanwezig was. Waarschijnlijk was de tandplaat van hoorn, omdat uit bot of gewei geen tandplaten met een grote breedte te verkrijgen zijn.<sup>35</sup>

Dit type kam met een tandplaat van hoorn komt veel voor in Engeland in de 10<sup>e</sup> tot 12<sup>e</sup> eeuw, maar in Nederland zijn dergelijke kammen zeldzamer.<sup>36</sup> In Vlaardingingen is eenzelfde

type dekplaat aangetroffen, maar deze lijkt later gedateerd te moeten worden, namelijk in de 16<sup>e</sup> eeuw.<sup>37</sup> Gezien de inkepingen in de dekplaat had de kam uit Vlaardingen waarschijnlijk aan twee zijden vertandingen, aan één zijde fijne tanden en aan de andere zijde een grovere vertanding. De kam uit Rotta had waarschijnlijk slechts aan één zijde tanden. De inkepingen van het zagen van de tanden zijn slechts aan één zijde van de dekplaat aanwezig. Aan de afstand tussen de inkepingen is te zien dat het een zeer fijne vertanding betrof. Het is echter ook mogelijk dat de tanden aan de andere zijde minder ver zijn ingezaagd. De lengte van de dekplaat bedraagt 97,4 mm en de grootste breedte 12,7 mm; de dekplaat is circa 2 mm dik. De dekplaat is gemaakt uit een rib, waarschijnlijk van een groot zoogdier. Het gebruik van bot voor samengestelde kammen is in Nederland geen zeldzaamheid.

#### *Drietand*

Eén van de voorwerpen die is gevonden op het erf aan de oostzijde van huis 3B is een zogenaamde drietand (zie Afb. 86 in dit rapport).<sup>38</sup> De drietand is gemaakt uit een deel van de schacht (*diatyse*) van een middenhandsbeen van een rund. Het voorwerp is daarom hol, met een platte (de achterzijde van het middenhandsbeen) en een bolle zijde. Aan de platte zijde zijn drie korte tanden naast elkaar gemaakt, waarvan de buitenste twee zijn afgebroken door gebruik. Aan de bolle zijde zijn vijf lijnen aangebracht ter versiering. Aan de platte zijde zijn enkele gekruiste lijnen ingekrast. Door de eenvoudige en slordige aard van de ingekraste lijnen, lijken deze geen deel uit te maken van de oorspronkelijke versiering van het object, maar later te zijn aangebracht.<sup>39</sup> Het gehele oppervlak van het object vertoont een glans, waarschijnlijk door intensief gebruik. Door het voorwerp in de (enigszins vettige) handen te houden en veelvuldig te gebruiken kan een dergelijk gepolijst oppervlak ontstaan. Ook de punt vertoont een glanzend oppervlak door het gebruik. De gehele lengte (inclusief tanden) is circa 50 mm, de breedte circa 33 mm en de dikte circa 19,5 mm. De tand heeft een lengte van circa 14 mm.

Van Klaveren heeft in 1995 een verspreiding van de drietanden in Nederland gepubliceerd, naar aanleiding van de vondst van een tiental drietanden in Oost-Souburg.<sup>40</sup> De drietanden (en een enkele keer een tweetand of viertand) zijn voornamelijk gemaakt uit middenhands- en middenvoetsbeenderen van runderen, maar ook is een enkele keer een ander element of een bot van bijvoorbeeld paard of hert gebruikt. De versiering is bijna altijd aan de bolle zijde aangebracht, de tanden aan de platte achterzijde. De tanden bevinden zich bovendien altijd aan het smalste deel. Ook in de ons omringende landen komen dergelijke voorwerpen voor; daar variëren de drietanden in de vorm van de doorsnede, het aantal en de plaatsing van de tanden en in grootte.<sup>41</sup> De drietanden zijn voornamelijk aangetroffen in grotere nederzettingen met waarschijnlijk een soort centrale functie<sup>42</sup>, maar zijn ook in enkele vrouwengraven gevonden. Een exacte datering is nog niet beschikbaar, maar de drietanden lijken voor te komen van het midden van de 9<sup>e</sup> tot mogelijk de 13<sup>e</sup> eeuw.

De functie van de drietanden is eveneens besproken door Van Klaveren (1995). Destijds was er nog geen gebruikssporenanalyse uitgevoerd op de drietanden, een onderzoek dat recentelijk wél is verricht (zie Siebelink en Verbaas, dit rapport, Bijlage 3). Een runeninscriptie 'tinblbein' op één van de drietanden uit Scandinavië doet vermoeden dat het gaat om een draadvlechter volgens Van Klaveren. Andere interpretaties tot dusver zijn bijvoorbeeld het gebruik als krulspeld, dan wel om er gaatjes mee te prikken in leer of een gebruiksvoorwerp bij de verwerking van wol. Het staat in ieder geval vast dat het voorwerpen zijn die intensief en/of lange tijd gebruikt werden. Van enkele exemplaren uit Oost-Souburg is aangetoond dat ze nog gebruikt werden nadat een tand was afgebroken.<sup>43</sup> De binnenzijde van de drietanden vertonen geen duidelijke slijtagesporen van touw of band. Er wordt gesuggereerd, omdat er veel wolverwerking in Oost-Souburg plaatsvond, dat de drietanden gebruikt werden bij de verwerking van wol. Nieuwenburg-Bron en Van Vilsteren hebben recentelijk de functie van de drietand nogmaals onderzocht.<sup>44</sup> Zij kwamen tot de conclusie dat de drietand diende voor het twijnen van bijvoorbeeld vlas of hennep. De drietand werd hierbij op de duim geschoven en diende om de draden gescheiden te houden totdat deze bij de spintol kwamen. De D-vormige doorsnede van de drietand komt overeen met de vorm van de duim. Bij de drietand uit Rotta is aan de binnenrand lichte slijtage te zien. Het is goed mogelijk dat deze ontstaan is door de drietand op de duim te plaatsen, zoals wordt gesuggereerd. Het gepolijste oppervlak aan de buitenzijde kan veroorzaakt zijn door de drietand vast te

houden met de overige vingers. Diepere slijtagesporen aan één zijde van de rand van de drietand zouden erop kunnen wijzen dat de gebruiker rechtshandig was. Uiteindelijk heeft recent onderzoek aangetoond dat dit type voorwerp gebruikt is voor het bewerken van schapenwol of als weefkam (Siebelink en Verbaas, in dit rapport, Bijlage 3).

#### *Werktuig*

Op het eerste vloerniveau in het woongedeelte van huis 3B is een vertakt uiteinde van een edelhertgewei aangetroffen (zie Afb. 87 in deze bundel).<sup>45</sup> De stang is aan de basis van het fragment deels bewerkt. Mogelijk is de stang iets aangepast om in een vassing te zetten, zodat een steel bevestigd kon worden aan het gewei fragment. Omdat slechts het uiteinde van een gewei gebruikt is, is niet te bepalen of het gewei afkomstig is van een gejaagd dier of dat het gewei in de omgeving verzameld is.

#### *Botten met gaten*

In enkele botten zijn gaten aangebracht. Opzettelijk aangebrachte gaten in onbewerkte schapenbotten worden vaak in verband gebracht met het verwijderen van merg.<sup>46</sup> Het aanbrengen van gaten en het schuin afhakken van een gewrichtsuitende van middenhands- en middenvoetsbeenderen (*metapodia*) van schapen of geiten op Walcheren is mogelijk eveneens gedaan om het merg uit de botten te slurpen; een enkele keer is een scheenbeen (*tibia*) of een spaakbeen (*radius*) gebruikt.<sup>47</sup> Ook op vele andere plaatsen (bijvoorbeeld Middelburg, Leiden, Den Haag) zijn dergelijke schapenbotten met gaten aangetroffen.

De botten van de Markthal betreffen twee scheenbeenderen en een dijbeen van varken en een dijbeen van schaap/geit. Eén van de varkensscheenbenen dateert uit fase 3; de overige elementen komen uit fase 2.

De gebruikte elementen en de grootte van de gaten lijken te wijzen in een andere richting dan het verwijderen van de merg. De schacht van zowel een scheenbeen<sup>48</sup> als een dijbeen<sup>49</sup> van varken bevatten aan de proximale zijde op de kopse kant een groot gat. Het gat in het dijbeen is vrij glad aan de binnenzijde. De waarschijnlijk onvergroeide gewrichtskop ontbreekt en de proximale zijde van het bot is recht afgehakt. Ook is de buitenzijde iets bijgehakt. Er zijn enkele interpretaties mogelijk voor de functie en het gebruik. Eén optie is dat het bot diende als handvat, waarbij in het gat bijvoorbeeld de angel van een lemmer van een mes of ander werktuig gestoken werd. Een andere mogelijkheid is, dat juist het bot het werktuig vormde en in het gat een handvat of steel gestoken werd. Het oorspronkelijk aangepunte deel van het bot kon dan dienen als werktuig.

Van het dijbeen van schaap/geit is het distale deel aanwezig.<sup>50</sup> De gewrichtskop is niet vergroeid en de losse gewrichtskop is nog aanwezig. Opmerkelijk is, dat het gat van binnenuit aangebracht lijkt te zijn; nadat de schacht (*diaphyse*) gebroken of afgezaagd is, is er een gat aangebracht vanuit de schacht door de gewrichtskop. Hierbij is de niet vergroeide gewrichtskop niet geheel geperforeerd. De reden hiervoor is echter onduidelijk. Er lijkt ijzeroxidatie aan de binnenzijde van het bot aanwezig te zijn. Mogelijk is het bot als handvat gebruikt voor bijvoorbeeld een mes; de angel van het lemmer kan het gat veroorzaakt hebben.

Het gebruik van hele, vrijwel geheel onbewerkte, botten als handvat waarbij de anatomische vorm behouden blijft, is bijvoorbeeld aangetoond in Amsterdam (lopend onderzoek).

Van het tweede varkensscheenbeen is slechts de proximale onvergroeide gewrichtskop aanwezig.<sup>51</sup> In het bot is een groot gat aangebracht. Doordat de rest van het bot ontbreekt, is de functie van het gat onbekend.

### **Diergebruik van Markthal en Rotta**

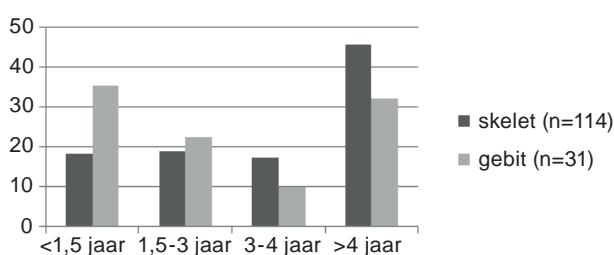
Het soortenspectrum van de dieren op de locatie Markthal komt goed overeen met het spectrum uit de reeds eerder onderzochte vindplaatsen van Rotta (Bijlage 11).<sup>52</sup> De verhouding tussen de vleesleveranciers op de verschillende nederzettinglocaties (en de faseringen daarbinnen) van Rotta lijkt twee trends weer te geven (Tabel 4).

Tabel 4. De percentuele verhouding tussen de resten van rund, schaap/geit en varken op de verschillende nederzittingslocaties per bewoningsfase.  
%: percentage; de aantallen tussen haakjes (n) betreffen het totaal aantal resten waarover het percentage is berekend

	Blaak	Markthal fase 1	Markthal fase 2	City Building fase 1	City Building fase 2-3	Markthal fase 3	De Hofdame	Laurenschhof
Soort	10 <sup>e</sup> eeuw	950-970	970-995	ca. 1000	ca. 1025	995-1050/60	ca. 1030-1080	11 <sup>e</sup> -12 <sup>e</sup> eeuw
	% (n=34)	% (n=63)	% (n=132)	% (n=45)	% (n=55)	% (n=257)	% (n=179)	% (n=38)
Rund	55,9	60,3	60,6	40,0	54,5	61,9	69,8	47,4
Schaap/Geit	41,2	15,9	22,0	60,0	27,3	15,2	11,2	28,9
Varken	2,9	23,8	17,4	0,0	18,2	23,0	19,0	23,7

De cijfers suggereren een afname van schaap/geit in de periode van grofweg de 11<sup>e</sup> eeuw (City Building fase 2-3 tot en met Laurenschhof) ten opzichte van de 10<sup>e</sup> eeuw, gepaard gaande met een toename van zowel rund als varken. Beseft moet worden dat deze constatering is gebaseerd op een gering aantal resten en daardoor enigszins onbetrouwbaar is. Nieuwe vindplaatsen met meer materiaal en scherpere dateringen kunnen meer zekerheid geven over de geconstateerde ontwikkeling.

De tot nu toe onderzochte vondstcomplexen hebben elk afzonderlijk te weinig leeftijdgegevens om een goed beeld te geven van het gebruik van de dieren. Met name voor schaap/geit is er nauwelijks inzicht. Echter, indien de bepalingen bij elkaar worden gevoegd, kan er grofweg een beeld worden geschetst van het diergebruik in de 10<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw in Rotta. Benadrukt moet worden dat het gegevens betreft die in tijd meer dan twee eeuwen omvatten. Een andere kanttekening is dat de meeste gegevens afkomstig zijn van de locatie Markthal, die daarmee een stempel op het beeld drukt. Uit de leeftijdsopbouw van de runderen op basis van zowel de skeletelementen als het gebit blijkt dat tot een leeftijd van circa 4 jaar per leeftijdsgroep ongeveer evenveel dieren zijn geslacht (namelijk circa 22%) en dat ongeveer een derde deel van de runderen ouder is geworden dan circa 4 jaar (Afb. 8). Hoewel deze dieren ouder dan 4 jaar zijn geworden, zitten er weinig (hoog)bejaarde runderen tussen.

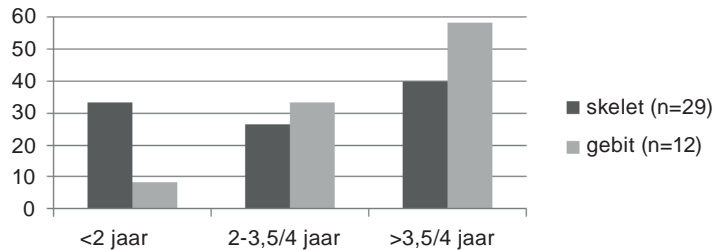


Afb. 8. Leeftijdopbouw van rund tijdens de 10<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuwse bewoning langs de Rotte (zie Tabel 4 voor de vindplaatsen).

Dit impliceert dat de runderen weliswaar voor allerlei doeleinden zijn gehouden, maar dat de vleesproductie een belangrijke rol speelde. Indien het leveren van melk of trekkracht meer voorop had gestaan, had men meer dieren ouder dan 4 jaar laten worden. Bovendien zouden er ook meer 'echte oudjes' zijn geweest.

De leeftijdsopbouw van schaap/geit laat een tegenstrijdigheid zien tussen de leeftijdsopbouw op basis van het skelet en op basis van het gebit (Afb. 9). Volgens de skeletgegevens ligt het percentage dieren dat is geslacht voordat de leeftijd van circa 2 jaar werd bereikt veel hoger dan de gebitselementen aangeven (respectievelijk 32% tegenover 5%). Bij de leeftijd boven de 3,5 tot 4 jaar ligt het net andersom (25% volgens het skelet en 58% volgens het gebit). Naast methodische problemen (de discrepantie wordt regelmatig

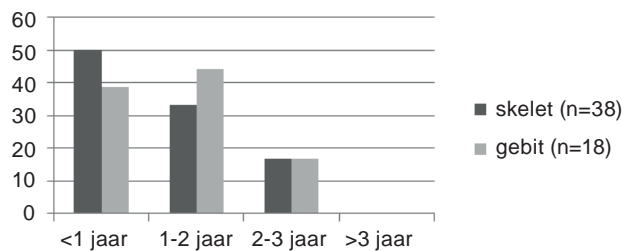
geconstateerd) speelt ook de geringe hoeveelheid gegevens een rol. Wanneer we de uitkomsten middelen, dan zijn de meeste schapen/geiten (ruim 80%) geslacht nadat ze de leeftijd van 2 jaar hadden bereikt. Daarvan wordt ongeveer de helft (40%) geslacht op een leeftijd van circa 2-4 jaar en de andere helft (41,5%) nog later, soms pas op een leeftijd van 8-10 jaar.



Afb. 9. Leeftijdopbouw van schaap/geit tijdens de 10<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuwse bewoning langs de Rotte.

Een dergelijke leeftijdsopbouw is te verwachten bij een schapenhouderij die is gericht op het leveren van vlees en wol. Schapen die voor de wolproductie worden gehouden, bereiken een hoge leeftijd; ze worden pas geslacht als de wolopbrengst terugloopt. Voor het verwerken van wol in de nederzettingen zijn op meerdere Rotta-vindplaatsen aanwijzingen gevonden, in de vorm van spinsteentjes en weefgewichten, waaronder minimaal 10 exemplaren op de locatie Markthal. Interessant is de ontwikkeling in de afname van schaap/geit in combinatie met de leeftijdgegevens. Nieuwe vindplaatsen kunnen aantonen of de afname daadwerkelijk plaatsvindt en zich beperkt tot Rotta, of verder reikt. En of die afname in relatie staat met een verandering in diergebruik. Neemt de slachtleefijd van de schapen bijvoorbeeld in de loop der tijd toe en komt daarmee de nadruk steeds meer op de wolproductie te liggen?<sup>53</sup> En zo ja, wat is daar de reden van? Speelt het verdwijnen van het hoogveen hierbij een rol (zie Brinkkemper, in dit rapport, Bijlage 2)? Of zijn er andere oorzaken in het spel, zoals economische motieven bijvoorbeeld?

In de leeftijdsopbouw van het varken is eveneens een lichte tegenstrijdigheid/discrepancie te zien op basis van skelet- en gebitselementen. Ook hier spelen methodische problemen een rol. Desalniettemin komt er een slachtbeleid uit naar voren, namelijk dat ongeveer evenveel varkens werden geslacht in hun eerste levensjaar als in hun tweede. Een klein deel werd op een leeftijd van 2-3 jaar geslacht, terwijl er geen aanwijzingen zijn voor een slacht op latere leeftijd.



Afb. 10. Leeftijdopbouw van varken tijdens de 10<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuwse bewoning langs de Rotte.

Het slachtbeleid past bij een dier dat alleen gefokt wordt voor het vlees. Zodra een dier zijn optimale slachtleefijd heeft bereikt (het moment waarop extra voer niet meer resulteert in extra vlees of vet), wordt het geslacht. In de Middeleeuwen gebeurde dit veelal in november, wanneer de dieren bijna een jaar of twee jaar oud waren.

Op de locaties Blaak, De Hofdame en Markthal zijn resten van kip en gans aangetroffen (Bijlage 10). Hoewel het bij de resten van gans in principe ook om de grauwe gans kan gaan, betreft het hoogstwaarschijnlijk tamme gans. De kippen en ganzen zullen niet alleen voor hun vlees, maar ook voor hun eieren zijn gehouden.

De voedselvoorziening lijkt nagenoeg geheel op agrarische leest geschoeid. De wilde vogels die zijn aangetroffen, blauwe reiger en aalscholver (zie Bijlage 10), kunnen toevallsvondsten zijn.<sup>54</sup> Het belang van vis in de voeding is tot nu toe nog vrij ongrijpbaar.<sup>55</sup> Zeker is wel dat men zich niet beperkte tot lokale zoetwatervis (Bijlage 10). Vis uit zee, waarschijnlijk afkomstig van de kustvisserij, was minstens even belangrijk, zo niet belangrijker.

De dierlijke resten verwijzen ook naar andere activiteiten. De benen drietand werd gebruikt voor het verwerken van wol of als weefkam. De vondst van een drietand en het voorkomen van spinklosjes en weefgewichten doen vermoeden dat in de nederzetting textiel werd vervaardigd. Andere herkende gebruiksvoorwerpen zijn kammen en handvaten van messen. De functie van de botten met gaten is vooralsnog onduidelijk. Er zijn geen aanwijzingen dat bot en gewei op grote schaal of op professionele wijze werden bewerkt. Naast de Markthal is alleen op de De Hofdame (een glis en mogelijk twee fluitjes) en City Building (kam) bewerkt botmateriaal aangetroffen.

Een middenvoetsbeen van een eland uit De Hofdame en de ellepijp van een havik van Markthal geven aan dat de bewoners zich mogelijk ook bezig hielden met de jacht op haar- en veerwild. Opvallend is evenwel dat de resten van prooidieren van de havik ontbreken! Waren de bewoners alleen geïnteresseerd in het africhten van de vogel? Of betreft het een toevallsvondst, van een exemplaar uit de vrije natuur?

## Noten

- 1 Guiran en Van Trierum 2010.
- 2 Carmiggelt en Guiran 1997 (zie ook Van Dijk en Esser 1996).
- 3 Esser 2004 (zie ook Esser 2002).
- 4 Esser en Van Dijk 2011.
- 5 Van der Jagt 2009.
- 6 Lauwerier 1997; waar nodig zijn deze coderingen aangevuld door Archeoplan Eco en Archaeo-Zoo.
- 7 Von den Driesch 1976; Otto 1981.
- 8 Von den Driesch en Boessneck 1974.
- 9 Habermehl 1975.
- 10 Habermehl 1975; Chaplin 1971. Bij kat zijn tevens de correcties van Johansson en Hüster 1987 toegepast.
- 11 Grant 1982.
- 12 Hambleton 1999; Silver 1969.
- 13 Zie Uerpman 1973, 310.
- 14 Zie voor de problemen en bezwaren Prummel 1983, 60-62.
- 15 Exclusief de visschubben.
- 16 Huisman *et al.* 2006.
- 17 Guiran en Van Trierum 2010, afb. 2.
- 18 V1666, Spoor 7283.
- 19 Baker en Brothwell 1980, 154.
- 20 V1622; Spoor 7426.
- 21 V2093.
- 22 V2151.
- 23 V2184 en V2191, beide Spoor 7465.
- 24 V1627, Spoor 7353.
- 25 V1835, Spoor 7426.
- 26 SOVON 1987.
- 27 Otto 1981.
- 28 De eerste is aangetroffen bij Huis te Vleuten (Esser *et al.* 2005). Resten van haviken zijn ook bekend uit het Neolithicum en de Romeinse tijd (Boneinfo).
- 29 Swaen 1937. Het uitoefenen van dit tijdverdrijf was in ons land al in de Vroege Middeleeuwen zeer geliefd. In de valkerij wordt onderscheid gemaakt tussen 'hoge vlucht' en 'lage vlucht'. Bij de hoge vlucht wordt gebruik gemaakt van valken. Zij storten zich hoog vanuit de lucht in een duikvlucht op hun prooi. De lage vlucht wordt uitgeoefend met haviken, (roodpoot)buizerds en arenden, vaak vergezeld door een hond. Deze vogels vervolgen hun prooi en slaan ze aan de grond. Met de lage vlucht wordt niet alleen veerwilt gevangen, maar ook haas of konijn. Aangezien in de 11<sup>e</sup> eeuw nog geen konijnen in Nederland voorkomen, zullen dat dus hazen zijn geweest. De hoge vlucht was voorbestemd voor de hoge adel; de lage vlucht werd beoefend door de landedelman en de (welgestelde) burger.
- 30 V1459, Spoor 7397.
- 31 Muus *et al.* 1999, 266.
- 32 Brinkhuizen 1989, 239.
- 33 V2057, Spoor 7320.
- 34 V1190, Spoor 7302.
- 35 Tandplaten van bot of gewei hebben meestal een breedte tussen de 10 en 25 mm.
- 36 Ashby 2007.
- 37 Kootker en Rijkelijhuizen 2012.
- 38 V690, Spoor 7245.
- 39 Wellicht betreft het een eigendomsmarkering.
- 40 Van Klaveren 1995.
- 41 Een uitgebreide typologie is te vinden in het artikel van Van Klaveren 1995.
- 42 Lauwerier en Van Klaveren 1995.
- 43 Lauwerier en Van Klaveren 1995, 200.
- 44 Nieuwenburg-Bron en Van Vilsteren, 2007.
- 45 V604, Spoor 612.
- 46 Bigelow 1993.
- 47 Van Dijk *et al.* 2011, 121-122.
- 48 V1185, Spoor 7355
- 49 V1053, Spoor 7283.



- 50 V2170, Spoor 7497.
- 51 V819, Spoor 7250.
- 52 Guiran en Van Trierum 2010, Tabel 1.
- 53 De skeletelementen laten geen uitspraak toe over een toe- of afname van oude dieren, maar bij de gebitselementen zijn zes van de zeven kaken uit grofweg de 11<sup>e</sup> eeuw (afkomstig uit de locaties Markthal-fase 3, De Hofdame en Laurenhof) van dieren die meer dan 4 jaar oud zijn geworden tegenover twee van de vijf uit de 10<sup>e</sup> eeuw (locaties Blaak, City Building en Markthal fase 1 en 2).
- 54 De resten van de Blauwe reiger zijn aangetroffen in een sloot.
- 55 Daar kan hooguit een intensief monsterprogramma soelaas bieden

## Literatuur

Ashby, S.P., 2007, *Bone and antler combs*. Finds Research Group Datasheet 40.

Baker, J. en D. Brothwell, 1980: *Animal Diseases in Archaeology*, Londen.

Bigelow, G., 1993: Archaeological and ethnohistoric evidence of a Norse island food custom. In: C.E. Batey, J. Jesch en C.D. Morris (eds.), *The viking age in Caithness, Orkney and the north Atlantic*, Edinburg.

Brinkhuizen, D.C., 1989: *Ichthyo-archeologisch onderzoek: methoden en toepassing aan de hand van Romeins vismateriaal uit Velsen (Nederland)*, Groningen (thesis).

Carmiggelt, A. en A.J. Guiran, 1997: Pre-stedelijke bewoningssporen en vondsten uit het tracé van de Willemspoortunnel te Rotterdam: prehistorie, Romeinse Tijd en Middeleeuwen (vóór 1150), *BOORbalans* 3, 73-112.

Chaplin, R.E., 1971: *The study of animal bones from the archaeological sites*, Londen.

Dijk, J. van, en E. Esser 1996: *Spoortunnel, diverse objecten. Zooarcheologisch onderzoek aan botmateriaal uit diverse perioden en contexten. Object 05-33, 13-26, 13-27 en 13-28, Ossicle 13* (intern rapport Archeoplan Eco), Delft.

Dijk, J. van *et al.* 2011: De voedsel economie vanaf de Midden-IJzertijd tot en met de Late Middeleeuwen. In: J. Dijkstra en F.S. Zuidhof, *Kansen op de kwelder. Archeologisch onderzoek op negen vindplaatsen in het nieuwe tracé van de Rijksweg N57 en de nieuwe rondweg ter hoogte van Serooskerke (Walcheren)*, ADC Rapport 1384 (ADC Monografie10), Amersfoort, 109-140.

Driesch, A. von den, 1976: *Das Vermessen von Tierknochen aus Vor- und Frühgeschichtlichen Siedlungen*, München.

Driesch, A. von den, en J. Boessneck, 1974: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. *Säugetierkundige Mitteilungen* 22, 325-348.

Esser, E., 2002: *Dierlijk botmateriaal uit de 11<sup>e</sup> eeuw. Opgraving: Rotterdam-Binnenrotte, object 06-31*, Ossicle 60 (intern rapport Archeoplan Eco), Delft.

Esser, E., 2004: Bijlage 1: Dierlijk materiaal uit de 11<sup>e</sup> eeuw. In: E. Jacobs en A.J. Guiran, *Van Rotta tot Rotterdam. Een archeologisch onderzoek langs de Binnenrotte tijdens de aanleg van de bouwput voor het complex "City-Building"*, BOORrapporten 110, Rotterdam, 79-83.

Esser, E., 2010: Bijlage 3. Archeozoologisch onderzoek. In: A.H.L. Vredenburg (red. M.C. van Trierum), *Rotterdam-RandstadRail: archeologisch onderzoek 7, Station Blijdorp. Archeologisch onderzoek van een huisterp uit de periode tussen circa 1170 en 1240, vindplaats 05-53*, BOORrapporten 422, Rotterdam, 151-170.

Esser, E. *et al.*, 2005: Archeozoologisch onderzoek, in: J. Dijkstra en P.C. de Boer, *Huis te Vleuten opgegraven. Archeologisch onderzoek in het kader van het project Spoorverbreding VleuGel/Randstadspoor*, ADC ArcheoProjecten rapporten 403, Amersfoort, 144-172.

Esser, E. en J. van Dijk, 2011: Bijlage 2. Archeozoologisch onderzoek van de nederzetting Rotte. In: D.P. Hallewas en A. J. Guiran, *Rotterdam De Hofdame. Archeologisch onderzoek op de voormalige Ichthus-locatie bij de Binnenrotte; bewoningssporen van de prestedelijke nederzetting Rotte uit de 11<sup>e</sup> eeuw en de stedelijke ontwikkeling langs de Opper vanaf de 13<sup>e</sup> eeuw*, BOORrapporten 489, Rotterdam, 203-216.

- Guiran, A.J. en M.C. van Trierum, 2010: Op zoek naar de nederzetting Rotte uit de 8e-12e eeuw; nieuwe vondsten en inzichten, in: A. Carmiggelt, M.C. van Trierum en D.A. Wesselingh, *BOORbalans 6, Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied*, Rotterdam, 13-50.
- Grant, A., 1982: The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates. In: B. Wilson, C. Grigson en S. Payne (eds.) *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*, BAR British Series 109, Oxford, 91-108.
- Habermehl, K.-H., 1975: *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*, Berlin.
- Hambleton, E., 1999: *Animal husbandry regimes in Iron Age Britain. A comparative study of faunal assemblages from British Iron Age sites*, BAR British Serie 282.
- Huisman, D.J., R.C.G.M. Lauwerier, M.M.E. Jans, A.G.F.M. Cuijpers en F.J. Laarman, 2006: Degradatie en bescherming van archeologisch bot, *Praktijkboek Instandhouding Monumenten* Deel II-11, Overige onderwerpen 14.
- Jagt, I.M.M. van der, 2009: *Dierlijke resten van Rotta uit de opgraving 'Laurenschhof'*, Ossicle 156 (intern rapport Archeoplan Eco), Delft.
- Johansson, F., en H. Hüster, 1987: Untersuchungen an Skelettresten von Katzen aus Haithabu (Ausgrabung 1966-1969), *Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu* 24, Neumünster, 9-57.
- Lauwerier, R.C.G.M., 1997: *Laboratorium protocol Archeozoölogie (R.O.B.)*, Amersfoort.
- Klaveren, H.W. van, 1995: de verspreiding en functie van benen drietanden, in: R.M. van Heeringen, P.A. Henderikx en A. Mars, *Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland*, Amersfoort, 192-212.
- Muus, J.B., J.G. Nielsen, P. Dahlstrøm en B.O. Nyström, 1999: *Zeevissen van Noord- en West-Europa*, Haarlem.
- Nieuwenburg-Bron, A. en V. van Vilsteren, 2007: Vissen naar een oplossing: de benen drietand wederom onder de loep, *Westerheem* 56, 123-131.
- Otto, C., 1981: *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Zentral Europa vorkommender mittelgrosser Accipitricidae*, München.
- Prummel, W., 1983: Excavations at Dorestad 2. Early medieval Dorestad, an archaeozoological study, *Nederlandse Oudheden* 11, Amersfoort.
- Rijkelijkhuizen, M., in voorbereiding: Dutch medieval bone and antler Combs, *Proceedings of the 7th meeting of the Worked Bone Research Group*, Wroclaw, Polen.
- Kootker, L.M. en M. Rijkelijkhuizen, 2012: Archeozoölogie, in: X.J.F. Alma, M.T.I.J. Bouman en R. Torremans (red), *Landschapsontwikkeling en bewoningsgeschiedenis in de wijk Holy te Vlaardingen. Over overstromingen, (laat)middeleeuwse ontginningen en nieuwetijdse bewoning*, ADC Rapport 2694, Amersfoort, 111-137.
- Silver, I.A., 1969: The ageing of domestic animals, In: D.R. Brothwell en E.S. Higgs (eds.) *Science in Archaeology*, Londen, 283-302.
- SOVON 1987: *Atlas van de Nederlandse Vogels*, Arnhem.
- Swaen, A.E.H., 1937: *De valkerij in de Nederlanden*, Zutphen.
- Uerpmann, H.-P., 1973: Animal bone finds and economic archaeology: a critical study of 'osteo-archaeological' method. *World Archaeology* 4, No. 3, 307-322.

Fase	Ondergrond		Fase 0 of 1		Fase 1		Fase 2		Fase 2 of 3		Fase 3		Totaal		Nederlandse naam
	n	g	n	g	n	g	n	g	n	g	n	g	n	g	
Datering					950-970		970-995					995-1050/60			
Soort															
<b>Zoogdier</b>															
<i>Homo sapiens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,6	1	16,6
<i>Bos taurus</i>	6	150,9	-	-	38	1406,1	80	2968,5	-	-	159	7638,0	283	12163,5	Rund
<i>Equus caballus</i>	-	-	-	-	2	77,7	2	317,8	-	-	-	-	4	395,5	Paard
<i>Ovis aries</i>	-	-	-	-	-	-	1	11,0	-	-	-	-	1	11,0	Schaap
<i>Capra hircus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	46,5	Geit
<i>Ovis aries/Capra hircus</i>	6	37,3	-	-	10	78,1	28	450,4	2	13	37	439,3	83	1018,1	Schaap/Geit
<i>Sus domesticus</i>	1	16,5	-	-	15	393,5	23	287,2	2	21,6	59	968,6	100	1687,4	Varken
<i>Cervus elaphus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	78,7	1	78,7	Edelhert
<i>Felis catus</i>	-	-	-	-	-	-	6	11,1	-	-	-	-	6	11,1	Kat
large mammal (indet.)	12	109	-	-	18	239,4	56	780,6	4	66,6	122	1244,0	212	2439,6	groot zoogdier
medium mammal (indet.)	2	3,2	-	-	20	53,5	46	166,5	4	16,7	101	331,4	173	571,3	middelgroot zoogdier
small mammal (indet.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	1	0,6	klein zoogdier
mammal, indet.	3	3,4	1	3,8	9	12,7	16	37,2	-	-	103	119,0	132	176,1	zoogdier, niet te determineren
<b>Totaal</b>	30	320,3	1	3,8	112	2261,0	258	5030,3	12	117,9	586	10882,7	999	18616,0	
<b>Vogel</b>															
<i>Gallus gallus domesticus</i>	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	5	-	11	-	Kip
<i>Anser anser/domesticus</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	3	-	Grauwe/Tamme gans
<i>Accipiter gentilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	Havik
<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Aalscholver
<b>Totaal</b>	1	-	-	-	-	-	8	-	-	-	7	-	16	-	
<b>Vis</b>															
<i>Pleuronectes platessa</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	Schol
cyprinidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	witvis
pisces, indet.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	vis, niet te determineren
<b>Totaal</b>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
<b>Totaal</b>	31	320,3	1	3,8	113	2261,0	267	5030,3	12	117,9	593	10882,7	1017	18616,0	

Bijlage 1. Overzicht van de dierlijke resten, ingedeeld naar bewoningsfase.  
n: aantal; g: gewicht in grammen

Rund	Tijdstip vergroeiing in maanden	Element	O n	VG n	V n
Fase 1	7-10	scapula dist.	-	-	1
	15-20	humerus dist	-	-	1
	42-48	ulna prox en dist	1	-	-
	42-48	femur dist	1	-	-
Fase 2	7-10	scapula dist.	-	-	1
	7-10	pelvis, acetabulum	1	-	-
	12-15	radius prox	1	-	-
	15-18	phalanx 2 prox	-	-	1
	20-24	phalanx 1 prox	-	-	1
	24-30	tibia dist	1	-	2
	24-30	metacarpus dist	1	-	2
	36	calcaneum prox	1	-	-
	42-48	ulna prox en dist	-	-	1
	42-48	humerus prox	1	-	-
	42-48	radius dist	-	-	1
	42-48	femur dist	1	-	-
	42-48	tibia prox	-	1	-
Fase 3	7-10	scapula dist.	-	-	2
	7-10	pelvis, acetabulum	1	-	2
	12-15	radius prox	-	-	4
	15-18	phalanx 2 prox	-	-	3
	15-20	humerus dist	1	-	4
	20-24	phalanx 1 prox	-	-	2
	24-30	tibia dist	1	-	-
	24-30	metacarpus dist	1	-	1
	24-30	metatarsus dist	-	-	1
	24-30	metapodia dist	1	-	-
	36	calcaneum prox	3	-	1
	42	femur prox	1	-	2
	42-48	humerus prox	-	-	1
	42-48	ulna prox en dist	2	-	1
	42-48	radius dist	-	1	2
	42-48	femur dist	-	1	-
	42-48	tibia prox	2	-	1

Paard	Tijdstip vergroeiing in maanden	Element	O n	VG n	V n
Fase 1	15-18	radius prox	-	-	1
Fase 2	10-12	scapula dist.	-	-	1
	10-12	pelvis, acetabulum	-	-	1

Bijlage 2. Leeftijdgegevens van rund en paard op basis van het postcraniale skelet.

O: onvergroeid; VG: vergroeiend; V: vergroeid

n: aantal

Schaap/Geit	Tijdstip vergroeiing in maanden	Element	O n	VG n	V n
Ondergrond	15-20	tibia dist	-	-	1
Fase 1	42	femur dist	-	1	-
	36-42	ulna prox	-	-	1
Fase 2	3-4	humerus dist	1	-	-
	3-4	radius prox	-	-	2
	5	scapula dist	1	-	-
	15-20	tibia dist	-	-	2
	20-24	metacarpus dist	-	-	1
	20-24	metatarsus dist	1	-	1
	42	femur dist	1	-	-
Fase 3	7-10	phalanx 1 prox	-	-	1
	15-20	tibia dist	-	-	2
	20-24	metacarpus dist	1	-	-
	20-24	metatarsus dist	1	-	-
	20-24	metapodium	1	-	-
	42	humerus prox	1	-	-

Varken	Tijdstip vergroeiing in maanden	Element	O n	VG n	V n
Fase 1	24-30	calcaneum prox	1	-	-
	42	humerus prox	1	-	-
Fase 2	12	scapula dist	-	-	1
	12	radius prox	-	-	1
	12	phalanx 2 prox	1	-	-
	24	metacarpus dist	1	-	-
	24-30	fibula dist	1	-	-
	42	tibia prox	1	-	-
Fase 3	12	scapula dist	-	-	1
	12	pelvis, acetabulum	-	-	2
	24	phalanx 1 prox	-	-	1
	24	tibia dist	1	-	-
	24-30	calcaneum prox	1	-	-
	24-30	fibula dist	1	-	-
	42	humerus prox	1	-	-
	42	radius dist	1	-	-
	42	femur prox en dist	2	-	-
	42	fibula prox	1	-	-
42	tibia prox	1	-	-	

Kat	Tijdstip vergroeiing in maanden*	Element	O n	VG n	V n
Fase 2	10	tibia dist	1	-	-
	11,5	metatarsus	3	-	-
	11,5	femur prox en dist	1	-	-

\* Op basis Habermehl 1975 met correcties Johansson & Hüster 1987

Bijlage 3. Leeftijdgegevens van schaap/geit, varken en kat op basis van het postcraniale skelet.

O: onvergroeid; VG: vergroeid; V: vergroeid

n: aantal

Fase	Element	L_R	Gebitsformule	dP4	P4	M1	M2	M3	Leeftijdindicatie	Opmerking
Fase 1	mandibula	Links	dP34]	b				-	1-8 maanden	
Fase 1	mandibula	Rechts	P23]	-	-	-	-	-	> 24 maanden	Silver 1969
Fase 1	(pre)maxilla(re)	Links	[M123	-	x	x	x	x	> 30 maanden	met slijtage
Fase 1	mandibula	Links	P234M1]	-	f	g	-	-	vermoedelijk volwassen	
Fase 1	dentes inferior	Rechts	losse M3	-	-	-	-	g	volwassen	
Fase 2	(pre)maxilla(re)	Rechts	dP34]	a	-	-	-	-	0-1 maand	geen slijtage
Fase 2	(pre)maxilla(re)	Rechts	dP34M12db	x	-	x	E	N	8-18 maanden	
Fase 2	mandibula	Links	P234M1]	-	d	j	-	-	jong volwassen	
Fase 3	mandibula	Links	dP2dbdP3]	-	-	-	-	-	0-1 maand	dP3 geen slijtage; Silver 1969
Fase 3	mandibula	Rechts	M1 in crypt	-	-	V	N	N	1-8 maanden	
Fase 3	mandibula	Links	M1db	-	-	E	N	N	1-8 maanden	
Fase 3	(pre)maxilla(re)	Links	dP34M12	x	-	x	a	N	8-18 maanden	M2 niet doorgebroken?
Fase 3	(pre)maxilla(re)	Links	dP234M123	x	-	x	x	H	18-30 maanden	
Fase 3	mandibula	Links	P2]	-	-	-	-	-	> 24 maanden	Silver 1969
Fase 3	mandibula	Rechts	P123]	-	-	-	-	-	> 24 maanden	hoort bij volgende?; Silver 1969
Fase 3	(pre)maxilla(re)	Links	P4M123	-	x	x	x	x	> 30 maanden	met slijtage
Fase 3	mandibula	Rechts	[M3	-	-	-	-	b/c	30-36 maanden	hoort bij vorige?
Fase 3	(pre)maxilla(re)	Links	dP34	x	-	-	-	-	< 36 maanden	
Fase 3	mandibula	Links	[P4M12]	-	g	k	g	-	vermoedelijk volwassen	
Fase 3	mandibula	Links	P234M1]	-	f	k	-	-	vermoedelijk volwassen	hoort bij volgende?
Fase 3	mandibula	Rechts	(P2)P34M1]	-	f	x	-	-	vermoedelijk volwassen	M1 afgebroken; hoort bij vorige?
Fase 3	dentes inferior	Niet bepaald	losse M1 of M2	-	-	?	?	-	vermoedelijk volwassen	slijtage: g
Fase 3	dentes inferior	Rechts	losse M3	-	-	-	-	g	volwassen	
Fase 3	mandibula	Rechts	[(M2)M3	-	-	-	-	k	senior	met abces

Bijlage 4. Leeftijdgegevens van rund op basis van gebitselementen.  
 Codering volgens Grant 1982; Leeftijdindicatie op basis van Hambleton 1999.  
 X: aanwezig; -: afwezig

**Schaap/Geit**

Fase	Element	L_R	Gebitsformule	dP4	P4	M1	M2	M3	leeftijdindicatie	Opmerking
Fase 2	mandibula	Links	dP234M1	g	-	c	V	N	6-12 maanden	Ass. M1
Fase 2	mandibula	Rechts	dP234M1	g	-	c	-	-	6-12 maanden	Ass. M1
Fase 2	(pre)maxilla(re)	Links	dP34M1	x	-	x	-	-	6-12 maanden	Ass. M1
Fase 2	(pre)maxilla(re)	Links	P234M12	-	x	x	x	-	> 21 maanden	slijtage; Silver 1969
Fase 2	mandibula	Links	P234M123	-	e	g	f	b	2-3 jaar	met abces
Fase 2	mandibula	Links	(P2)P34M12	-	g	g	g	-	4-6 jaar	
Fase 3	(pre)maxilla(re)	Links	M23	-	-	-	x	x	> 18 maanden	lichte slijtage 2e lob M3
Fase 3	(pre)maxilla(re)	Rechts	P2	-	-	-	-	-	> 21 maanden	Silver 1969
Fase 3	(pre)maxilla(re)	Rechts	P234M123	-	x	x	x	x	> 2 jaar	met slijtage
Fase 3	mandibula	Links	P234M12	-	g	g	g	-	4-6 jaar	
Fase 3	mandibula	Rechts	P234M123	-	l	m	h	h	8-10 jaar	

**Varken**

Fase	Element	L_R	Gebitsformule	dP4	P4	M1	M2	M3	leeftijdindicatie	Opmerking
Fase 1	mandibula	Links	P4M12 M3db	-	a	e	e	C	14-21 maanden	
Fase 1	mandibula	Rechts	[34M12]	-	c	f	e	-	verm. 14-21 maanden	
Fase 1	mandibula	Rechts	(M123)	-	-	-	x	-	verm. 14-21 maanden	M2 afgebroken, rest uitgevallen; □M3 db?
Fase 2	mandibula	Links	dP34M1db	d	-	E	N	N	2-7 maanden	
Fase 2	dentes inferior	Onbekend	losse M3	-	-	-	-	c	21-27 maanden	frag M3
Fase 2	mandibula	Onbekend	M1 of M2	-	-	?	?	-	> 7 maanden	
Fase 2	(pre)maxilla(re)	Links	[M12]	-	-	x	x	-	> 14 maanden	
Fase 3	mandibula	Links	dP234	d	-	-	-	-	2-7 maanden	
Fase 3	(pre)maxilla(re)	Onbekend	incl M1 of M2	-	-	?	?	-	> 7 maanden	
Fase 3	mandibula	Rechts	dI2(I3)CP1(P23)	-	-	-	-	-	12-20 maanden	nauwelijks slijtage; Silver 1969
Fase 3	(pre)maxilla(re)	Rechts	P34	-	x	-	-	-	> 14 maanden	
Fase 3	mandibula	Links	[P4M123]	-	b	e	d	a	14-21 maanden	
Fase 3	dentes inferior	Niet bep.	losse M3	-	-	-	-	a	< 21 maanden	niet doorgebroken?
Fase 3	(pre)maxilla(re)	Links	[P4M123]	-	x	x	x	x	> 21 maanden	M3 geen slijtage 3e lob

Bijlage 5. Leeftijdgegevens van schaaap/geit en varken op basis van gebitselementen. Codering volgens Grant 1982; Leeftijdindicatie op basis van Hambleton 1999.

X: aanwezig; -: afwezig



### Ondergrond

Lichaamsdeel	Element	Rund	Paard	Schaap/ Geit	Varken	LM	MM	MAM	Totaal	Nederlandse naam
Kop	cranium	1	-	-	-	4	-	-	5	schedel
	(pre)maxilla	1	-	-	-	-	-	-	1	bovenkaak
	mandibula	1	-	-	1	-	-	-	2	onderkaak
Hals/romp	vert. lumbales	-	-	-	-	1	-	-	1	lendewervels
	vertebrae indet.	-	-	-	-	1	-	-	1	wervels, niet te determineren
	costa	-	-	-	-	3	2	-	5	rib
Voorpoot	humerus	-	-	1	-	-	-	-	1	opperarmbeen
	metacarpus	-	-	1	-	-	-	-	1	middenhandsbeen
Achterpoot	femur	3	-	-	-	-	-	-	3	dijbeen
	tibia	-	-	4	-	-	-	-	4	scheenbeen
Divers	pijpbteen indet.	-	-	-	-	2	-	-	2	pijpbteen, niet te determineren
	indet.	-	-	-	-	1	-	3	4	niet te determineren
<b>Totaal</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	

### Fase 0 of 1

Lichaamsdeel	Element	Rund	Paard	Schaap/ Geit	Varken	LM	MM	MAM	Totaal	Nederlandse naam
Divers	indet.	-	-	-	-	-	-	1	1	niet te determineren
<b>Totaal</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

### Fase 1

Lichaamsdeel	Element	Rund	Paard	Schaap/ Geit	Varken	LM	MM	MAM	Totaal	Nederlandse naam
Kop	cornus	1	-	-	-	-	-	-	1	hoornpit
	cranium	4	-	1	3	1	-	-	9	schedel
	(pre)maxilla	3	-	-	-	-	-	-	3	bovenkaak
	mandibula	5	-	-	5	-	-	-	10	onderkaak
	dentes inferior	2	-	1	-	-	-	-	3	tanden en kiezen, onderkaak
	dentes	-	-	-	1	-	-	-	1	tanden en kiezen
Hals/romp	vert. cervicales	2	-	-	2	1	-	-	5	halswervels
	vert. thoracales	-	-	-	-	1	1	-	2	borstwervels
	vert. lumbales	1	-	-	-	1	2	-	4	lendewervels
	sacrum	1	-	-	-	-	-	-	1	heiligbeen
	vertebrae indet.	-	-	-	-	-	2	-	2	wervels, niet te determineren
	costa	-	-	-	-	10	9	-	19	rib
Voorpoot	scapula	7	-	1	2	-	-	-	10	schouderblad
	humerus	3	-	2	1	-	-	-	6	opperarmbeen
	radius	-	2	-	-	-	-	-	2	spaaakbeen
	ulna	1	-	-	-	-	-	-	1	ellepijp
	radius/ulna	-	-	1	-	-	-	-	1	spaaakbeen-ellepijp
	metacarpus	1	-	-	-	-	-	-	1	middenhandsbeen
Achterpoot	pelvis	2	-	-	-	-	-	-	2	bekken
	femur	1	-	2	-	-	-	-	3	dijbeen
	tibia	1	-	2	-	-	-	-	3	scheenbeen
	astragalus	2	-	-	-	-	-	-	2	sprongbeen
	calcaneum	-	-	-	1	-	-	-	1	hielbeen
	metatarsus	1	-	-	-	-	-	-	1	middenvoetsbeen
Divers	pijpbteen indet.	-	-	-	-	1	4	-	5	pijpbteen, niet te determineren
	indet.	-	-	-	-	3	2	9	14	niet te determineren
<b>Totaal</b>		<b>38</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>112</b>	

Bijlage 6. Een overzicht van de skeletelementen uit de ondergrond, fase 0 of 1 en fase 1 (aantal resten).

Fase 2

Lichaamsdeel	Element	Rund	Paard	Schaap	Schaap/ Geit	Varken	Kat	LM	MM	MAM	Totaal	Nederlandse naam
Kop	cranium	3	-	-	2	-	-	3	-	-	8	schedel
	(pre)maxilla	2	-	-	2	1	-	-	-	-	5	bovenkaak
	mandibula	9	-	-	4	4	-	2	-	-	19	onderkaak
	hyoid	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	tongbeen
	dentes superior	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	tanden en kiezen, bovenkaak
	dentes inferior	7	-	-	1	1	-	-	-	-	9	tanden en kiezen, onderkaak
	dentes	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2	tanden en kiezen
Hals/romp	axis	1	-	-	2	-	-	-	-	-	3	draaijer
	vert. cervicales	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2	halswervels
	vert. thoracales	3	-	-	-	-	-	1	3	-	7	borstwervels
	vert. lumbales	3	-	-	3	-	-	1	3	-	10	lendewervels
	sacrum	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	heiligbeen
	vert. caudales	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	staartwervels
	vertebrae indet.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	wervels, niet te determineren
	costa	-	-	-	-	-	-	31	17	-	48	rib
Voorpoot	scapula	8	1	-	2	4	-	1	-	-	16	schouderblad
	humerus	2	-	-	3	-	-	-	-	-	5	opperarmbeen
	radius	2	-	-	3	1	-	-	-	-	6	spaaakbeen
	ulna	3	-	-	-	1	-	-	1	-	5	ellepijp
	radius/ulna	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	spaaakbeen-ellepijp
	carpalia	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	handwortelbeentjes
	metacarpale 4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	middenhandsbeen 4
	metacarpus	4	-	1	-	-	-	-	-	-	5	middenhandsbeen
Achterpoot	pelvis	8	1	-	-	1	1	1	-	-	12	bekken
	femur	1	-	-	1	1	1	-	-	-	4	dijbeen
	tibia	5	-	-	2	3	1	-	-	-	11	scheenbeen
	fibula	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	kuitbeen
	astragalus	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	sprongbeen
	calcaneum	2	-	-	-	1	-	-	-	-	3	hielbeen
	metatarsus	4	-	-	2	-	3	-	-	-	9	middenvoetsbeen
Koten	phalanx 1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	teenkoot 1
	phalanx 2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2	teenkoot 2
Divers	pijpbeen indet.	-	-	-	-	-	-	12	15	-	27	pijpbeen, niet te determineren
	indet.	-	-	-	-	-	-	4	5	16	25	niet te determineren
<b>Totaal</b>		<b>80</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>23</b>	<b>6</b>	<b>56</b>	<b>46</b>	<b>16</b>	<b>258</b>	

Fase 2 of 3

Lichaamsdeel	Element	Rund	Paard	Schaap	Schaap/ Geit	Varken	Kat	LM	MM	MAM	Totaal	Nederlandse naam
Kop	mandibula	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	onderkaak
	dentes superior	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	tanden en kiezen, bovenkaak
Hals/romp	costa	-	-	-	-	-	-	2	1	-	3	rib
Achterpoot	pelvis	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	bekken
Divers	pijpbeen indet.	-	-	-	-	-	-	1	3	-	4	pijpbeen, niet te determineren
	indet.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	niet te determineren
<b>Totaal</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	

Bijlage 7. Een overzicht van de skeletelementen uit fase 2 en fase 2 of 3 (aantal resten).

Fase 3

Lichaamsdeel	Element	Mens	Rund	Geit	Schaap/ Geit	Varken	Edelhert	LM	MM	SM	MAM	Totaal	Nederlandse naam
Kop	gewei	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	gewei
	cornus	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	3	hoornpit
	cranium	-	17	-	-	4	-	4	-	-	1	26	schedel
	(pre)maxilla	-	6	-	3	5	-	-	-	-	1	15	bovenkaak
	mandibula	-	18	-	4	5	-	-	1	-	1	29	onderkaak
	hyoid	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	2	tongbeen
	dentes superior	-	5	-	2	-	-	-	-	-	-	7	tanden en kiezen, bovenkaak
	dentes inferior	-	6	-	1	4	-	-	-	-	-	11	tanden en kiezen, onderkaak
dentes	-	1	-	1	4	-	-	-	-	-	6	tanden en kiezen	
Hals/romp	atlas	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	4	atlas
	axis	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	draaier
	vert. cervicales	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	3	halswervels
	vert. thoracales	-	-	-	-	-	-	6	6	-	-	12	borstwervels
	vert. lumbales	-	5	-	-	3	-	2	2	-	-	12	lendewervels
	sacrum	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4	heiligbeen
	vert. caudales	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	staartwervels
	vertebrae indet.	-	-	-	-	3	-	1	7	-	-	11	wervels, niet te determineren
costa	1	-	-	-	-	-	35	47	1	1	85	rib	
Voorpoot	scapula	-	13	-	-	3	-	-	-	-	-	16	schouderblad
	humerus	-	14	-	5	2	-	-	-	-	-	21	opperarmbeen
	radius	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	5	spaaakbeen
	ulna	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	ellepijp
	radius/ulna	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	spaaakbeen-ellepijp
	carpalia	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	handwortelbeentjes
	metacarpus	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	6	middenhandsbeen
Achterpoot	pelvis	-	6	-	-	4	-	2	-	-	-	12	bekken
	femur	-	11	-	2	3	-	-	-	-	-	16	dijbeen
	patella	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	knieschijf
	tibia	-	8	-	8	5	-	-	-	-	-	21	scheenbeen
	fibula	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	kuitbeen
	astragalus	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	4	sprongbeen
	calcaneum	-	6	-	-	1	-	-	-	-	-	7	hielbeen
	tarsalia (overig)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	voetwortelbeentjes
metatarsus	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	5	middenvoetsbeen	
Koten	phalanx	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	teenkoot
	phalanx 1	-	2	-	1	2	-	-	-	-	-	5	teenkoot 1
	phalanx 2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	teenkoot 2
Divers	carpalia/tarsalia	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	hand- of voetwortelbeentjes
	metapodium	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	3	middenhands- of voetsbeen
	pijpbeen indet.	-	-	-	-	-	-	45	35	-	-	80	pijpbeen, niet te determineren
	indet.	-	-	-	-	-	-	27	1	-	99	127	niet te determineren
<b>Totaal</b>		<b>1</b>	<b>159</b>	<b>2</b>	<b>37</b>	<b>59</b>	<b>1</b>	<b>122</b>	<b>101</b>	<b>1</b>	<b>103</b>	<b>586</b>	

Bijlage 8. Een overzicht van de skeletelementen uit fase 3 (aantal resten).

## Vogel

Fase	Lichaamsdeel	Element	Kip	Grauwe/ Tamme gans	Aalscholver	Havik	Totaal
Ondergrond	romp	sternum	-	-	1	-	1
Fase 2	vleugel	scapula	1	-	-	-	1
		humerus	1	1	-	-	2
	poot	femur	-	1	-	-	1
		tibiotarsus	3	-	-	-	3
		tarsometatarsus	1	-	-	-	1
Fase 3	vleugel	humerus	3	-	-	-	3
		radius	-	1	-	-	1
	poot	ulna	-	-	-	1	1
		tibiotarsus	2	-	-	-	2
<b>Totaal</b>			<b>11</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>

## Vis

Fase	Lichaamsdeel	Element	Witvis	Schol	Pisces	Totaal
Fase 1	divers	lepidotriche, vinstraal	-	-	1	1
Fase 2	kop	praeoperculum	-	1	-	1
Fase 3	divers	squama, schub	++	-	-	0
<b>Totaal</b>			<b>++</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Bijlage 9. Een overzicht van de skeletelementen van vogel en vis (aantal resten).

Fase	Vondstnr.	Soort	Element	L - R	GLD	Draagtijd
Fase 2	1608	<i>Bos taurus</i>	metacarpus	Rechts	110	240-250 dagen
Fase 3	2063	<i>Bos taurus</i>	metacarpus	Links	129	270-280 dagen

De volledige draagtijd van een rund bedraagt circa 280 dagen

Fase	Vondstnr.	Soort	Element	L - R	Bp	SD	Bd	GL	Schofthoogte
Fase 3	467	<i>Bos taurus</i>	metatarsus	Rechts	44,3	25,1	51,1	210	1145

Fase	Vondstnr.	Soort	Element	L - R	BT	Bp	KD	GL	TP	Dp	Dd
Fase 3	1835	<i>Accipiter gentilis</i>	ulna	Links	8,3	13,1	5,6	113,8*	9,1*	10,5*	11,1

\* uiterste puntje proximaal afgebroken

## Maten ulna links haviken (*Accipiter gentilis*) Groningen Instituut voor Archeologie

Exemplaar	Element	L - R	Bp	GL	Dp	Dd
GIA 3849 (♀)	ulna	Links	13.8	113.0	12.0	11.2
GIA 3909 (♀)	ulna	Links	12.7	111.8	12.0	11.0
GIA 4030 (♀)	ulna	Links	13.0	114.1	11.9	10.5
GIA 2950 (♂)	ulna	Links	10.7	100.0	9.8	9.4
GIA 3905 (♂)	ulna	Links	11.0	100.5	10.0	9.9
GIA 4021 (♂)	ulna	Links	11.0	99.7	10.2	9.8

### Legenda

- GLD Grootste lengte diafyse
- BP Breedte proximaal
- KD Kleinste diameter
- Bd Breedte distaal
- GL Grootste lengte
- BT Breedte trochlea
- TP Diepte proximaal
- Dp Grootste diagonaal proximaal
- Dd Grootste diagonaal distaal

Bijlage 10. Maten aan skeletelementen.

	Blaak	Markthal fase 1	Markthal fase 2	City Building fase 1	City Building fase 2-3	Markthal fase 3	De Hofdame ca.	Laurenschhof	
Datering	10 <sup>e</sup> eeuw	950-970	970-995	ca. 1000	ca. 1025	995-1050/60	1030-1080	11 <sup>e</sup> -12 <sup>e</sup> eeuw	Nederlandse naam
Dierklasse/Soort	n	n	n	n	n	n	n	n	
<b>Zoogdier</b>									
<i>Homo sapiens</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	Mens
<i>Bos taurus</i>	19	38	80	18	30	159	125	18	Rund
<i>Equus caballus</i>	3	2	2	-	-	-	2	-	Paard
<i>Ovis aries</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	Schaap
<i>Capra hircus</i>	-	-	-	-	-	2	-	1	Geit
<i>Ovis aries/Capra hircus</i>	14	10	28	27	15	37	20	9	Schaap/Geit
<i>Sus domesticus</i>	1	15	23	-	10	59	34	9	Varken
<i>Canis familiaris</i>	38*	-	-	-	-	-	-	1	Hond
<i>Felis catus</i>	-	-	6	-	-	-	-	-	Kat
<i>Cervus elaphus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	Edelhert
<i>Alces alces</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	Eland
large mammal (indet.)	24	18	56	14	40	122	106	15	groot zoogdier
medium mammal (indet.)	4	20	46	48	36	101	34	6	middelgroot zoogdier
small mammal (indet.)	-	-	-	-	-	1	-	-	klein zoogdier
mammal, indet.	-	9	16	1	17	103	20	22	zoogdier, niet te determineren
<b>Vogel</b>									
<i>Gallus gallus domesticus</i>	1	-	6	-	-	5	2	2	Kip
<i>Anser domesticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	Tamme gans
<i>Anser anser/domesticus</i>	-	-	2	-	-	1	1	-	Grauwe/Tamme gans
<i>Anser sp./Branta sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	gans
<i>Accipiter gentilis</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	Havik
<i>Ardea cinerea</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	Blauwe reiger
<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Aalscholver
<i>Aves indet.</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	vogel, niet te determineren
<b>Vis</b>									
<i>Gadus morhua</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	Kabeljauw
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	Schelvis
Gadidae	-	-	-	-	3	-	1	-	kabeljauwachtige
<i>Platichthys flesus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	Bot
<i>Pleuronectes platessa</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	Schol
pleuronectidae	-	-	-	-	32	-	1	1	platvis
<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	-	6	-	-	-	Paling
<i>Esox lucius</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	Snoek
<i>Perca fluviatilis</i>	-	-	-	-	7	-	-	-	Baars
cyprinidae	1	-	-	-	-	++	-	-	witvis
pisces, indet.	-	1	-	-	24	-	-	-	vis, niet te determineren
<b>Schelpdier</b>									
<i>Unio pictorum</i>	-	-	-	-	121	-	-	-	Schildersmossel
<i>Unio tumidus</i>	-	-	-	-	8	-	-	-	Bolle stroommossel
<i>Anodonta cf. cygnea</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	(Gewone) zwanenmossel
<b>Totaal</b>	<b>105</b>	<b>113</b>	<b>267</b>	<b>111</b>	<b>354</b>	<b>593</b>	<b>352</b>	<b>87</b>	

Bijlage 11. Het soortenspectrum op de vijf onderzochte locaties.

n: aantal resten

Fase	Structuur	Beschrijving van fasen	Mens	Rund	Paard	Schaap	Geit	Schaap/ Geit	Varken	Kat	Edelhert	LM	MM	SM	MAM
Ondergrond	32	natuurlijke ondergrond, in principe ongeroerd	-	3	-	-	-	5	-	-	-	12	2	-	3
	33	natuurlijke ondergrond, vertrap	-	3	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Fase 0 of 1	27	kuil met takken en mestige vulling; voorafgaand aan of gelijktijdig met terp/huis 1A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Fase 1	35	erf bij terp/huis1A	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	36	erf bij terp/huis1B	-	17	1	-	-	6	6	-	-	11	9	-	3
	29	kuilen in DI/II, Voorafgaand of gelijktijdig met bewoning 1A/B	-	3	-	-	-	2	-	-	-	-	7	-	1
	13	watervoerende sloot rond erf bij huis 1A, volgestort tijdens huis 1B, zuiddeel	-	7	-	-	-	1	5	-	-	6	2	-	5
	14	watervoerende sloot rond erf bij huis 1A, volgestort tijdens huis 1B, noorddeel	-	4	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
	17	terp 3A/B, niet nader onder te verdelen	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	44	terp 1A	-	5	-	-	-	-	1	-	-	1	2	-	-
Fase 2	42	ontstaan tijdens bewoning terp/huis 1B/2A	-	4	-	-	-	1	1	-	-	2	14	-	3
	12	huis 2A/B, niet nader onder te verdelen	-	50	2	1	-	16	15	-	-	34	20	-	4
	37	ophoging ontstaan tijdens bewoning terp/huis 2A	-	18	1	-	-	4	5	-	-	15	10	-	9
	38	ophoging ontstaan tijdens bewoning terp/huis 2B	-	6	-	-	-	6	2	6	-	5	2	-	-
	15	terp 2A/B, niet nader onder te verdelen	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	46	terp 2A	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Fase 2 of 3	30	lagen ontstaan tijdens bewoning terp/huis 2B of 3A	-	-	-	-	-	2	2	-	-	4	4	-	-
	6	huis 3A/B, niet nader onder te verdelen	-	10	-	-	-	6	12	-	1	10	6	1	30
Fase 3	39	ophoging ontstaan tijdens bewoning terp/huis 3A	-	40	-	-	1	14	23	-	-	33	42	-	17
	40	ophoging ontstaan tijdens bewoning terp/huis 3B	1	29	-	-	-	5	8	-	-	12	5	-	11
	16	terp 3A/B, niet nader onder te verdelen	-	9	-	-	1	1	2	-	-	4	1	-	-
	48	terp 3A	-	39	-	-	-	7	9	-	-	32	21	-	29
	49	terp 3B	-	32	-	-	-	4	5	-	-	31	26	-	16
<b>Totaal</b>			1	283	4	1	2	83	100	6	1	212	173	1	132

Fase	Structuur	Beschrijving van fasen	Aal- scholver	Grauwe/ Tamme gans	Havik	Kip	witvis	Schol	Pisces	Totaal
Ondergrond	32	natuurlijke ondergrond, in principe ongeroerd	1	-	-	-	-	-	-	26
	33	natuurlijke ondergrond, vertrap	-	-	-	-	-	-	-	5
Fase 0 of 1	27	kuil met takken en mestige vulling; voorafgaand aan of gelijktijdig met terp/huis 1A	-	-	-	-	-	-	-	1
Fase 1	35	erf bij terp/huis1A	-	-	-	-	-	-	-	3
	36	erf bij terp/huis1B	-	-	-	-	-	-	1	54
	29	kuilen in D/I/I, Voorafgaand of gelijktijdig met bewoning 1A/B	-	-	-	-	-	-	-	13
	13	watervoerende sloot rond erf bij huis 1A, volgestort tijdens huis 1B, zuiddeel	-	-	-	-	-	-	-	26
	14	watervoerende sloot rond erf bij huis 1A, volgestort tijdens huis 1B, noorddeel	-	-	-	-	-	-	-	6
	17	terp 3A/B, niet nader onder te verdelen	-	-	-	-	-	-	-	1
	44	terp 1A	-	-	-	-	-	-	-	9
Fase 2	42	ontstaan tijdens bewoning terp/huis 1B/2A	-	-	-	-	-	-	-	25
	12	huis 2A/B, niet nader onder te verdelen	-	1	-	4	-	1	-	148
	37	ophoging ontstaan tijdens bewoning terp/huis 2A	-	1	-	1	-	-	-	64
	38	ophoging ontstaan tijdens bewoning terp/huis 2B	-	-	-	1	-	-	-	28
	15	terp 2A/B, niet nader onder te verdelen	-	-	-	-	-	-	-	2
46	terp 2A	-	-	-	-	-	-	-	1	
Fase 2 of 3	30	lagen ontstaan tijdens bewoning terp/huis 2B of 3A	-	-	-	-	-	-	-	12
Fase 3	6	huis 3A/B, niet nader onder te verdelen	-	1	-	-	-	-	-	77
	39	ophoging ontstaan tijdens bewoning terp/huis 3A	-	-	-	1	-	-	-	171
	40	ophoging ontstaan tijdens bewoning terp/huis 3B	-	-	-	-	-	-	-	71
	16	terp 3A/B, niet nader onder te verdelen	-	-	-	2	-	-	-	20
	48	terp 3A	-	-	-	-	-	-	-	138
	49	terp 3B	-	-	-	2	-	-	-	116
<b>Totaal</b>			1	3	1	11	++	1	1	1017

Bijlage 12. Overzicht van het soortenspectrum per fase en structuur (aantal resten).





## Bijlage 2 Archeobotanisch onderzoek

---

O. Brinkkemper

### 1 Inleiding

In 2010 is door het Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR) een opgraving uitgevoerd op de Grotemarkt. Op de locatie wordt de Markthal gerealiseerd. Bij vooronderzoek door middel van grondboringen is vastgesteld dat op een deel van het terrein resten aanwezig waren van de 10<sup>e</sup>-11<sup>e</sup>-eeuwse nederzetting Rotta, de prestedelijke nederzetting die aan Rotterdam vooraf ging.

Het bleek te gaan om drie opeenvolgende huisterpen, die elk uit twee ophogingsfasen bestonden. Elke ophogingsfase kende bewoning met bebouwing. In totaal zijn zes (fragmenten van) huizen opgegraven. Onder de nederzettingssporen van Rotta is een looppniveau uit de Romeinse tijd vastgesteld.

Tijdens de opgraving zijn tientallen monsters verzameld voor archeobotanisch onderzoek. Door middel van dit onderzoek diende een aantal vragen beantwoord te worden uit het Programma van Eisen, waarvan de vragen 5 en 7-9 relevant worden geacht voor het archeobotanische onderzoek.

1. In hoeverre wordt locatie van de bewoning bepaald door de aanwezigheid van de kleiige oever langs de Rotte?
2. Wat is de aard en opbouw van de terpachtige lagen? Welke materialen zijn gebruikt bij aanleg? Wat is de aard en omvang en fasering van eventuele uitbreidingen/ verstevigingen/ ophogingen/ onderhoud?
3. Wat is de aard en de locatie van de sporen en structuren op en mogelijk rond het erf?
4. Zijn er resten van beschoeiingen of aanlegplaatsen van schepen aan de oostkant van de woonplaats, langs de oever van de Rotte?
5. Wat is de functie van de sporen en structuren op de terp: welke activiteiten vonden er plaats en welke veranderingen zijn er eventueel door de tijd heen geweest?
6. Is er een fasering aan te geven van de verschillende perioden van bewoning en gebruik? Welke bewonings- en gebruiksfasen kunnen onderscheiden worden en wat is hiervan de datering?
7. Wat kan er opgemaakt worden ten aanzien van de economie van de nederzetting en het landschap in de omgeving uit het botanisch onderzoek?
8. Wat is de plaats en betekenis van de bewoningssporen binnen de nederzetting langs de oevers van de Rotte. Welke uitspraken kunnen op basis van de aangetroffen sporen, structuren en vondsten worden gedaan over de omvang, functie, aard en ontwikkeling van de nederzetting?
9. Wat kunnen de redenen en het tijdstip van het verlaten van de woonplaats (de terp) zijn? Overstromingen in de loop van de 12<sup>e</sup> eeuw zouden een einde hebben gemaakt aan de bewoning langs de beneden loop van de Rotte. Vindt dit vermoeden bevestiging in de resultaten van het onderzoek?

Voor het monster uit het looppniveau van de Romeinse tijd is vraag 7 van toepassing.

### 2 Materiaal en methoden

Er zijn 35 monsters geselecteerd voor archeobotanische waardering. Ten behoeve van deze waardering is van de monsters (voor zover het volume toereikend was) een halve liter gezeefd over een serie zeven met maaswijdten 1, ½ en ¼ mm. Van de twee grootste zeeffracties zijn telkens twee petrischaaltjes van het zeefresidu bekeken met behulp van een Wild M8 stereomicroscop (vergroting 6-50x). Van de fijnste zeeffractie is in de regel één petrischaaltje bekeken, maar wanneer de beide grovere fracties niets opgeleverd hadden, is dit achterwege gelaten. De waargenomen zaden en andere botanische macroresten (kafresten, stengels, etc.) zijn per fractie genoteerd. De resultaten van de waardering zijn opgenomen in Bijlage 1. Voor West-Nederlandse begrippen bevatten

relatief veel monsters geen botanische macroresten, ondanks de grote diepteligging van de opgraving. Oxidatie van het organische materiaal heeft hier waarschijnlijk al ten tijde van de bewoning zijn tol geëist.

Op basis van de waarderingsresultaten zijn veertien monsters geselecteerd voor analyse. De gegevens omtrent datering en context van deze monsters zijn opgenomen in Tabel 1. Voor een schematische weergave van de opeenvolging van de verschillende ophogings- en bewoningsfasen wordt verwezen naar paragraaf 5.2 in dit rapport.

Voor de analyses is eveneens gebruik gemaakt van een Wild M8 stereomicroscop. De aanwezige zaden en overige macroresten zijn uit de monsters geïsoleerd en gedetermineerd met behulp van de vergelijkingscollectie van Brinkkemper Archeobotanisch Bureau en van de Digitale Zadenatlas van Nederland (Cappers *et al.*, 2006). De zeefresiduen zijn voor de analyses gezeefd over bovenstaande drie maaswijdten, met als toevoeging een zeef van 2 mm. Het gezeefde volume van een halve liter was voor alle monsters toereikend voor de analyse.

De zeeffracties >2 mm en >1 mm zijn van alle monsters geheel onderzocht, van de fractie >½ mm is de helft of het totaal onderzocht en van de fractie >¼ mm is over het algemeen 1/16<sup>e</sup> deel onderzocht. Telkens wanneer een fractie niet geheel is onderzocht, zijn de aangetroffen aantallen teruggerekend naar het oorspronkelijke volume. De resultaten van de analyses zijn opgenomen in Bijlage 2, waarin de soorten zijn onderverdeeld in cultuurgewassen en wilde planten. De wilde planten zijn verder onderverdeeld op basis van het vegetatietype waar ze kenmerkend voor zijn, op basis van Plantengemeenschappen in Nederland (Westhoff en Den Held 1969). Weliswaar zijn er inmiddels vernieuwde indelingen voor vegetatietypen, maar deze zijn veel minder direct te vertalen naar archeobotanische gegevens omdat plantensoorten aan heel veel vegetaties kunnen zijn toegewezen.<sup>1</sup>

Fase	Huis/ Terp	Vnr	Snr	Structuur nr.	context
fase 3	3B	41342	7293	40	mest in stal huis 3B
		40457	40400	40	jongste haard huis 3B
		40459	40610	40	jongste oven huis 3B
		40483	40610	40	jongste oven huis 3B
	3A/B	42105	7348	41	mestige vuile laag, opruimen huis 3A na brand, aanleg huiswand huis 3B, ligt op brandspoor afgebrande huiswand huis 3A
	3A	40725	40391	39	brandspoor afgebrande huiswand huis 3A
fase 2	2A	41888	7367	37	laag afgezet in kuil S2257 tijdens bewoning huis 2A
		42158	7367	37	mest in middendeel huis 2A
fase 1	1B	42161	7510	36	mestige laag op erf huis 1B
	1A/B	41926	42029	35	monster uit sloot/opvulling sloot rond erf/akker bij huizen 1A/B: watervoerend tijdens 1A, opgevuld geraakt tijdens 1B
	0/1A	41558	41699	27	kuil met takken en mestige vulling; voorafgaand en/of deels gelijktijdig met gebouw 1A/B
Rotta, buiten put 4, fase onbekend	-	75868	-	-	(perceel?)sloot in nederzetting Rotta (put 75), relatie met bewoning put 4 onbekend
		781109	788014	-	plantaardig materiaal in kuil/sloot nederzetting Rotta (put 78), buiten put 4, relatie met bewoning put 4 onbekend. Natuurlijk gevormd of opgebracht?
Romeins	-	42124	49999	-	belopen landschap in top Hollandveen

Tabel 1. Geanalyseerde monsters van Rotterdam Markthal met datering en context.

### 3 Resultaten en discussie

#### 3.1 Romeinse tijd

De botanische samenstelling van monster 42124 uit de Romeinse tijd wijkt duidelijk af van de overige geanalyseerde monsters (zie Bijlage 2). In de eerste plaats valt het volledig ontbreken van gekweekte of verzamelde voedselplanten op. Wel aanwezig zijn veel plantensoorten van vochtige oevers en van vochtige graslanden. Vooral bosbies (*Scirpus sylvaticus*) is met meer dan duizend zaden extreem talrijk, zeker wanneer bedacht wordt dat het hoogste aantal tot nu toe gevonden zaden van deze soort in de archeobotanische database RADAR (versie dec. 2011, compleet tot en met 2007) 144 bedraagt (Sneek-Oostelijke Rondweg, De Roller in Niekus en Huisman 2002). Bosbies (Afb. 1) komt voor op natte, matig voedselrijke grond in graslanden en loofbossen op plekken met kwel, en aan rivieren, beken en sloten. In het westen van Nederland is bosbies tegenwoordig een zeldzame verschijning, maar archeobotanisch zijn er tientallen vondsten uit alleen al het mondingsgebied van de Maas.

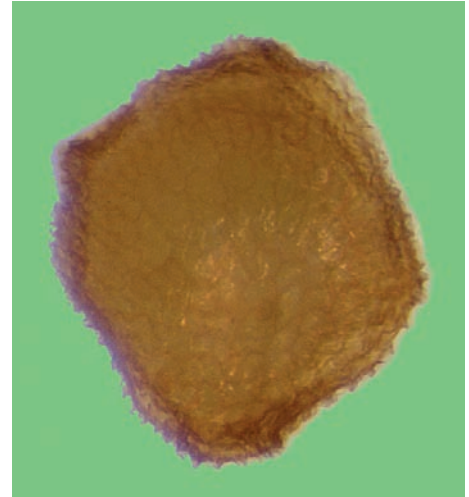


Afb. 1. Bosbies (*Scirpus sylvaticus*). Foto Wikipedia commons.

Eveneens talrijk in het monster uit de Romeinse tijd zijn zaden van blaasjeskruid (*Utricularia* spec., Afb. 2). Waarschijnlijk gaat het om de minst zeldzame soort van dit genus, groot blaasjeskruid (*Utricularia vulgaris*). Deze waterplant komt vooral in veengebieden voor, in niet al te voedselrijk water. In laagveenmoerassen komen ze voor in vegetaties die het begin van de verlanding vormen, in het bijzonder in sloten en kleine plassen (Weeda *et al.* 1988, 247-248).<sup>2</sup> De kleine zaden van blaasjeskruid blijken slechts in vijf eerder onderzochte monsters voor te komen in RADAR, met een grote spreiding in de tijd (vanaf Neolithicum/Bronstijd tot en met Middeleeuwen).



Afb. 2a. Zaad van blaasjeskruid (*Utricularia spec.*) van Rotterdam Markthal.



Afb. 2b. Zaad van groot blaasjeskruid (*Utricularia vulgaris*) uit de RCE-vergelijkingscollectie.

Zowel bosbies als (groot) blaasjeskruid wijzen erop dat het milieu ter plaatse in de Romeinse tijd relatief voedselarm en schoon water bevatte. Het nagenoeg geheel ontbreken van akkeronkruiden, die in de Rotta-monsters zo talrijk voorkomen, wijst erop dat er ter plekke niet geakkerd werd in de Romeinse tijd. De graslandplanten kunnen wijzen op begrazing, maar ook in natuurlijke situaties waar bosbegroeiing weinig kans krijgt kunnen dergelijke vegetaties optreden. Er komen in het 'Romeinse monster' geen planten voor die kenmerkend zijn voor brakke of zoute milieus, en ook geen hoogveenplanten.

### 3.2 Rotta, fase onbekend

Twee monsters uit sloot-achtige contexten zijn buiten put 4 bemonsterd. Het betreft monster 75868 uit een sloot in put 75 (zie Afb. 51 en 52, dit rapport) en monster 781109 uit een erfsloot (zie Afb. 51 en 53, dit rapport). De monsters wijken enigszins af van de overige Rotta-monsters, vooral door het voorkomen van de waterplanten kranswier (*Chara spec.*), het al voor de 'Romeinse laag' besproken blaasjeskruid en door het grote assortiment oeverplanten. Deze plantensoorten bevestigen het slootkarakter van de bemonsterde sporen. De oeverplanten zijn overigens vooral nadrukkelijk aanwezig in monster 75868, een context die in het veld als sloot is geïnterpreteerd. Ook allerlei dierlijke waterorganismen komen juist in dit monster voor en niet in monster 781109. Het voorkomen van zowel kranswier als blaasjeskruid wijst erop dat er weinig verontreinigd, niet al te voedselrijk, schoon en zoet tot hoogstens heel licht brak water in de sloot stond. Blaasjeskruid komt zelfs in beide slootmonsters voor. Opmerkelijk is dat ook in de opgegraven resten van Rotta op de vindplaats Rotterdam De Hofdame zaden van blaasjeskruid zijn aangetroffen, hoewel die toen met enige onzekerheid zijn gedetermineerd (cf. *Utricularia spec.*; Brinkkemper in Hallewas en Guiran 2011). De spaarzaam aanwezige resten van de cultuurgewassen emmertarwe en lijnzaad en de in de andere Rotta-monsters van Markthal niet aangetroffen zaden van vijg (*Ficus carica*) maken in ieder geval duidelijk dat de beide contexten uit de nederzettingen dateren. Als we het afnemende voorkomen van planten van hoogveen mogen koppelen aan voortschrijdende ontginningen (zoals de gegevens van de verschillende, hierna besproken fasen lijken te suggereren), dan zou monster 75868 uit een oudere bewoningsfase moeten stammen, want ook hierin bevinden zich relatief veel resten van hoogveenplanten. Monster 781109 bevat deze hoogveenplanten niet en sluit daardoor meer aan bij de botanische samenstelling van de monsters uit de jongste bewoningsfase. De meeste overige resten uit de twee ongedateerde Rotta-monsters zijn van soorten die ook veel in de wel gedateerde monsters voorkomen: stikstofminnende pioniers (die vaak op oevers van droogvallende sloten groeien), akkeronkruiden en tredplanten. Net als in alle aan een bepaalde fase toegewezen monsters is het vrijwel ontbreken van indicatoren van zout of brak water opmerkelijk. Er zal geen duidelijk merkbare zee-inval tot nabij de

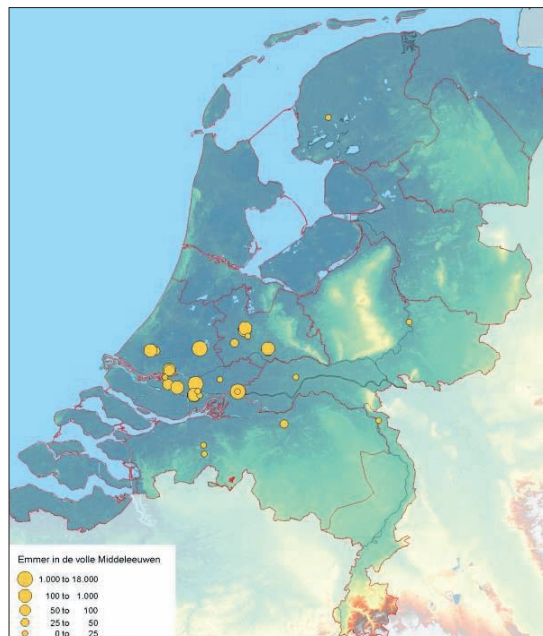
nederzetting zijn doorgedrongen. Ook bosplanten zijn nauwelijks vertegenwoordigd. Dit wijst op een open landschap. Deze constatering is niet verder te onderbouwen met pollenonderzoek. Door de sterk kleiige samenstelling van beide monsters kan met de klei ook pollen van ver weg zijn aangevoerd, hetgeen het beeld van de lokale begroeiing vertroebelt.

### 3.3 Rotta fase 1

Drie van de onderzochte monsters zijn met zekerheid aan de oudste bewoningsfase toe te wijzen (vnr. 41558, 41926 en 42161). In de monsters zijn resten van de cultuurgewassen gerst (*Hordeum vulgare*) en emmertarwe (*Triticum dicoccon*) aangetroffen. In beide gevallen betreft het alleen kafresten, maar in monster 42161 zijn ook onverkoalde resten van de korrels van niet nader te determineren tarwe aanwezig, naast die van mogelijk gerst en van gerst/rogge/tarwe. De aangetroffen aarspilssegmenten van gerst wijzen blijkens ethnografische parallellen op lokale teelt van dit gewas (Jones 1984). De aarspils worden in de eerste stadia van het dorsproces verwijderd, en bij eventuele import van het gewas blijven ze in de productienederzetting achter. Voor de aangetroffen kafresten van emmertarwe geldt dit niet. De kafbases en aartjesbases worden pas vlak voor consumptie van het graan verwijderd, veelal door middel van roosteren. Transport vindt plaats in deze kafresten, en hun aanwezigheid is dus niet gebonden aan de producerende nederzetting (Hillman 1984).

Emmertarwe is een graan dat al door de eerste boeren van ons land, ten tijde van de Lineaire Bandkeramiek, werd verbouwd. Tot en met de Romeinse tijd bleef het een belangrijk gewas. Opvallend is dat in de Middeleeuwen vondsten van emmertarwe vrijwel uitsluitend in de Zuid-Hollandse en Utrechtse veengebieden worden aangetroffen (Afb. 3). Ook in de eerder onderzochte Rotta-nederzettingssporen van Rotterdam City Building, De Hofdame, Blijdorp en Spoortunnel (13-26) zijn resten van emmer in veel van de onderzochte monsters aanwezig. Omdat emmertarwe buiten de genoemde regio nauwelijks wordt aangetroffen, kan het in ieder geval niet daar vandaan geïmporteerd zijn. Het is dan ook zeer waarschijnlijk dat ook dit gewas door de bewoners van Rotta werd verbouwd.

Afb. 3. De verspreiding van emmertarwe (*Triticum dicoccon*) in de periode 1000-1500 AD. Cartografie M. Kosian (RCE).



Als derde cultuurgewas is in fase 1 lijnzaad/vlas (*Linum usitatissimum*) vertegenwoordigd. Het betreft één enkel zaad, waardoor niet kan worden vastgesteld of het gewas lokaal verbouwd is of van elders aangevoerd. Ook de twee aangetroffen appelpitten (*Malus domestica*) zullen afkomstig zijn van gegeten (en gekweekte) appels. Het is opvallend dat dit fruit, evenals andere fruitsoorten, maar spaarzaam voorkomt, zowel in Markthal als in andere Rotta-nederzettingen.

Verder is opmerkelijk dat vrijwel alle resten van wild verzamelde voedselgewassen beperkt zijn gebleven tot de monsters van fase 1. Het betreft hazelnoot (*Corylus avellana*), hop (*Humulus lupulus*), dauwbraam (*Rubus caesius*), een van de vele, niet nader determineerbare soorten braam (*Rubus fruticosus* s.l.) en rode (?) bosbes (*Vaccinium* cf. *vitis-idaea*). Hazelnootdoppen komen vooral veel voor in monster 41558. Van de kuil waaruit dit monster afkomstig is, was de vraag of deze gelijktijdig of voorafgaand aan de oudste bewoningsfase was. De hazelnootdoppen waren praktisch allemaal gefragmenteerd, als gevolg van het kraken door de mens. Wanneer muizen hazelnootdoppen openknagen, ontstaan heel andere sporen. We kunnen daarmee aannemen dat het hier om menselijk consumptieafval gaat, en dat er dus sprake moet zijn geweest van menselijke aanwezigheid. Strikt genomen hoeft het niet per se om permanente bewoning te gaan, maar als het een tijdelijk verblijf zou betreffen waar een voorraad hazelnoten zou zijn 'gesnackt', dan is het wel heel toevallig dat het precies op de latere bewoningslocatie geschiedde. Het lijkt aannemelijker hier de vroege fase van de bewoning in te zien.

Wellicht houdt het belang van wild verzamelde vruchten verband met de (10<sup>e</sup>-eeuwse?) pionierfase van de nederzetting, waarbij enerzijds het gebied nog minder in cultuur was gebracht waardoor meer eetbare wilde planten voorkwamen, en anderzijds de eigen agrarische productie nog meer met natuurlijke voedselbronnen moest worden aangevuld. Bij de wilde planten zijn in fase 1, net als in de jongere fasen, vooral veel 'akkeronkruiden' vertegenwoordigd. Hierbinnen vallen echter ook de éénjarige ruderalen, die vaak op allerlei plekken rond nederzettingen opschieten, van moestuinen tot afvalhopen. Ook de talrijke tredplanten zijn typerend voor een nederzettingsterrein. In monster 41558 komen naar verhouding veel resten van wilde gagel (*Myrica gale*) voor. Het is een soort van het hoogveen, vooral in zones waar sprake is van oxidatie van het veen, bijvoorbeeld door ontwatering. Ook de veenmosblaadjes in monster 41926 wijzen op een dergelijk milieu. Omdat dergelijke resten niet of veel minder talrijk voorkomen in de jongere bewoningssporen, zou ook dit kunnen wijzen op een eerste ontginningsfase, waarbij hoogveenmilieus nog wel rond de nederzetting aanwezig waren. Ook het nog niet eerder in Rotta-context aangetroffen moeraskartelblad (*Pedicularis palustris*) wijst op een tamelijk voedselarm hoogveenmilieu.

Resten van elzenbroekbos of andere bosbegroeiing zijn in alle monsters uitermate schaars, wat wijst op een zeer open landschap zonder nabije bebossing gedurende alle fasen van Rotta op deze locatie.

De mestachtige laag van monster 42161 bevat dorsafval, maar geen duidelijk menselijke voedselresten, en ook geen wild verzamelde voedselplanten. Het is daarmee aannemelijk dat het hier om dierlijke mest gaat, die bewust of onbewust onderdeel is gaan uitmaken van het ophogingsmateriaal van de terp in de oudste fase.

In monster 41926 uit de sloot rond het erf zijn resten van bolle stroommossels (*Unio tumidus*) aangetroffen (determinatie via foto's door Wim Kuijper, Archeologisch Centrum Leiden). Grotere stroommosselsoorten kunnen in de Middeleeuwen zijn gegeten, maar dit is een relatief kleine soort. Bovendien was driemaal sprake van twee passende schelpen van een doublet, naast vijf fragmenten. Dit maakt waarschijnlijk dat de dieren een natuurlijke dood zijn gestorven in de sloot en niet zijn geconsumeerd.

### 3.4 Rotta fase 2

In de twee monsters die aan fase 2 kunnen worden toegewezen, komen kafresten van gerst en emmertarwe voor en een zaad van lijnzaad. Verder bevat monster 42158 twee onverkoolde tarwekorrelfragmenten en één niet nader dan gerst/rogge/tarwe te determineren fragment. De interpretatie van de resten is identiek aan die voor fase 1, alleen voor gerst kan op basis van de resten zelf onomstotelijk worden vastgesteld dat het om lokale teelt gaat. Emmertarwe zal ook lokaal zijn verbouwd (zie fase 1).

Daarnaast is in een van de monsters een onverkoolde kafbasis aangetroffen van gekweekte haver (*Avena sativa*) met een groot deel van de bijbehorende eveneens onverkoolde haverkorrel. Vrijwel altijd worden dergelijke kafbases in verkoolde toestand

gevonden (zoals in monster 40725 van fase 3A). Juist deze kafbases maken het mogelijk onderscheid te maken tussen gekweekte haver en wilde oot (zie paragraaf 3.5 hierover), en hiermee is dus ook voor fase 2 vastgesteld dat er haver gegeten werd. Ook de niet nader toe te wijzen onverkoolde resten van haver (de zemelen) zullen wel van gekweekte haver zijn.

Naar het dorsproces van haver is bij mijn weten geen etnografisch onderzoek gedaan. Op basis van het vergelijkingsmateriaal van gekweekte haver van Brinkkemper Archeobotanisch Bureau kan echter worden vastgesteld dat het kaf hier zeker zo strak om de korrels zit als bij emmertarwe, en dat we dus ook hier met een bedekte graansoort te maken hebben waarvan ook bij import van elders de kafresten mee geïmporteerd zullen worden. Ook van de gekweekte haver kunnen we dus op basis van de aangetroffen resten zelf niet vaststellen of het om een lokaal geproduceerd gewas gaat. In monster 40725 is de gekweekte haver vergezeld van emmertarwe. Vaak wijst een geringe bijmenging van één gewas bij een ander gewas erop dat het bijgemengde gewas het jaar ervoor op dezelfde akker verbouwd werd. Omdat de emmertarwe waarschijnlijk van lokale herkomst is, is het daarmee aannemelijk dat ook de gekweekte haver lokaal geteeld is.

Wild verzamelde eetbare planten ontbreken in de monsters van fase 2. Hoewel toeval hier een rol kan spelen, lijkt er toch ook sprake van een trend met veel wild verzamelde voedselplanten in fase 1 en een veel geringer belang in de jongere fasen.

Bij de wilde planten valt in vergelijking met de andere monsters het talrijke voorkomen van kleine brandnetel (*Urtica urens*) op in monster 41888. Deze plantensoort komt tegenwoordig vooral voor op zeer voedselrijke plaatsen, zoals compost- en mesthopen. Het zeer talrijke herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*) komt veel voor op allerlei betreden en ruderaal plaatsen rond een woonerf. Ook het archeobotanisch minder vaak aangetroffen klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*) is talrijk in dit monster. Samen met onder andere gewone en gekroesde melkdistel, vogelmuur en zwarte nachtschade is het een kenmerkende soort voor de gehele ganzenvoetklasse, waarin al dit type genoemde groeiplaatsen en die van hakvruchtakkers verenigd worden.

Planten van (hoog-)veen zijn in fase 2 minder talrijk dan in fase 1 en talrijker dan in fase 3. Deze afnemende tendens was al in fase 1 gesignaleerd en geïnterpreteerd als een uitdrukking van het geleidelijk in cultuur brengen van het omringende landschap. De bebossing blijft onverminderd zeer spaarzaam.

Het mestmonster 42158 bevat evenals het mestmonster uit fase 1 geen duidelijke indicatoren dat het hier om menselijke mest gaat. Weliswaar is lijnzaad een voedselgewas voor de mens, maar een enkel zaad kan via het dorsafval ook aan het vee gevoerd zijn. Ook in fase 2 is dierlijke mest dus onderdeel geworden van het ophogingsmateriaal van de terp.

### 3.5 Fase 3

De monsters van fase 3 zijn onder te verdelen in één monster van fase 3A, één van fase 3A/B en vier van bewoningsfase 3B. Het monster van fase 3A is afkomstig van een brandspoor van de afgebrande huiswand van huis 3A. De botanische resten zijn ook nagenoeg alle verkoold. Het betreft overduidelijk het verkoolde restant van een partij haver, waarvan het laatste dorsstadium (het verwijderen uit het kaf) nog moest geschieden. Er zijn 166 korrels nog in het kaf met de voor gekweekte haver kenmerkende kafbasis (Afb. 4a-b) aangetroffen, maar daarnaast ook 77 losse kafbases en bijna duizend losse korrels en ca. honderd fragmenten van niet nader te determineren haver. Aangezien er welgeteld twee kafbases (één met korrel) van oot, de wilde haversoort, zijn aangetroffen (Afb. 4c), zullen de niet nader te determineren korrels ook nagenoeg alle aan gekweekte haver toebehoren. Bij de losse haverkorrels is het kaf stellig tijdens het verkolen verdwenen, de hele partij lag dus in het kaf opgeslagen.

Naast de haver bevatte het monster ruim 250 verkoolde zaden van het akkeronkruid dolik (*Lolium temulentum*, Afb. 5).<sup>3</sup> Dolik werd in de 20<sup>e</sup> eeuw verondersteld giftige zaden te hebben (zie bijvoorbeeld Van der Meijden *et al.* 1983, 477). Tegenwoordig wordt betwijfeld of het de zaden betreft, of dat de giftigheid veroorzaakt wordt door de hoge gevoeligheid van dolik voor infectie met de parasitaire schimmel moederkoorn (*Claviceps purpurea*). De schimmel kan ook op granen voorkomen en heeft in de Middeleeuwen tot





Afb. 4. a. Verkoolde korrels met lemma bases van gekweekte haver (*Avena sativa*), b. lemma basis van gekweekte haver, c. lemma basis van oot (*Avena fatua*).



Afb. 5. Verkoolde zaden met de kenmerkende kafresten van dolik (*Lolium temulentum*). Linksboven een recent exemplaar. Het 'steeltje' aan de basis van de korrels is de rachilla waar de volgende korrel in het aartje (een verzameling van een aantal bloeiwijzen binnen een aar) op staat.

grootschalige vergiftigingen geleid die bekend stonden als het Sint-Antoniusvuur. Voor een volwassen persoon kan 5-10 gram moederkoorn dodelijk zijn. Met deze wetenschap in het achterhoofd is het residu van monster 40725 nogmaals doorgezocht, maar de vruchtlichamen van moederkoorn zijn niet aangetroffen. In principe kunnen ze wel verkoold bewaard blijven, hoewel ze in Nederland nog vrijwel niet archeobotanisch zijn aangetroffen. Er is één verkoold exemplaar bekend van Peelo-de Es uit de eerste helft van de 5<sup>e</sup> eeuw (Van Zeist en Palfenier-Vegter 1994).

Het verband tussen moederkoorn en het Sint-Antoniusvuur werd pas in 1676 ontdekt. Over de eventuele giftigheid van de zaden van dolik zelf zal men zich rond de 11<sup>e</sup> eeuw geen zorgen gemaakt hebben. De partij haver zal dan ook niet zijn afgedankt vanwege de grote hoeveelheid dolik die er tussen zat. Omdat het monster afkomstig is van een spoor bij de afgebrande huiswand van huis 3A, zal het gaan om een opgeslagen partij nog niet volledig gedorste haver die in principe voor de voedselvoorziening bedoeld was.

Naast haver en dolik bevat monster 40725 de nodige andere verkoolde resten, waaronder 47 korrels en een vergelijkbare hoeveelheid kafresten (één aartjesbasis bevat twee korrels) van emmertarwe (Afb. 6). De aanwezigheid van deze tarweresten, net als haver nog in het kaf, kan een gevolg zijn van het gewas dat het jaar voor de haverteelt op

dezelfde akker stond. Meestal wordt er bij het oogsten wel wat gemorst, en die korrels kunnen dan weer op de akker ontkiemen tussen het nieuw gezaaide gewas in het volgende jaar. Helaas geldt voor zowel haver als emmertarwe (zie boven) dat het bedekte granen zijn en dat de aangetroffen kafresten op zichzelf niets zeggen over de plaats waar het gewas verbouwd is. Voor de emmertarwe kunnen we echter aannemelijk maken dat het niet van buiten de regio is aangevoerd, omdat het praktisch uitsluitend in de West-Nederlandse veengebieden wordt aangetroffen tussen de 10<sup>e</sup> en 15<sup>e</sup> eeuw (zie hierover paragraaf 3.3). Als de haver inderdaad uitgezaaid is op een akker waar het jaar daarvoor emmertarwe verbouwd was, moet de haver dus evenzo rond de nederzetting verbouwd zijn.

Wat betreft cultuurgewassen is voorts een verkoold en een onverkoold lijnzaadje aanwezig. Door het ontbreken van kafresten en de geringe hoeveelheid is niet te bepalen of het om een lokaal verbouwd gewas gaat.



Afb. 6. Zeven aartsjesbases en één kafbasis (linksboven) van emmertarwe (*Triticum dicoccon*).

Wat de wilde planten betreft valt in het havermonster op dat de meeste soorten die in de overige monsters talrijk voorkomen, hier ontbreken. Voor een belangrijk deel kan het verklaard worden door de omstandigheid dat het een al deels geschoonde oogst betrof, waar kleine onkruidzaden door wannen en/of zeven al uit verwijderd waren. Deze handeling wordt bij bedekte granen wel in een vroegtijdige fase van het dorsproces uitgevoerd (vgl. Hillman 1984). Alleen resten met vergelijkbare grootte als het hoofdgewas zijn op deze manier niet te verwijderen, wat de aanwezigheid van grootzadige grassen als dolik en ook zachte dravik/dreps (*Bromus hordeaceus/secalinus*) verklaart. Bij deze laatste zaden gaat het ongetwijfeld om het akkeronkruid dreps, zachte dravik is een soort van graslanden en ruderaal plaatsen. Morfologisch zijn de zaden van deze twee soorten echter niet te onderscheiden.

Van de eveneens talrijk in het havermonster aanwezige beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*) bestaan verschillende, niet aan de zaden te onderscheiden ondersoorten. De verkoolden zaden hiervan in het havermonster kunnen gevoeglijk als akkeronkruid worden opgevat, en behoren dan tot de ondersoort *pallida*, ofwel viltige duizendknoop.

Monster 42105, van een mestige, vuile laag uit fase 3A/B, bevat de inmiddels bekende combinatie van kaf van gerst en emmertarwe met een enkel fragment van een onverkoold tarwekorrel, voor de variatie ditmaal aangevuld met een sleedoornpit (*Prunus spinosa*). Zo'n enkele pit hoeft niet per se het overschot van menselijke consumptie van een sleepruim te zijn. De vruchten stonden echter al vanaf het Neolithicum op het menu. De concentratie van 161 pitten in één monster van het 11<sup>e</sup>-eeuwse Gouda-Oostpolder samen met een grote hoeveelheid graanzemelen en daar nog aan vastzittende eieren van darmparasieten (Bakels *et al.* 2000, 154) maakt duidelijk dat ook in de tijd van Rotta nog sleepruimen gegeten werden. Of in Rotterdam-Markthal sprake is van gezamenlijke

depositie, en de sleedoornpitten dus ook doorgeslikt zijn, is overigens de vraag. In Rotta-context waren sleedoornpitten nog niet eerder aangetoond.

De wilde planten in het monster behoren weer tot de standaardinventaris van het nederzettingsterrein, met tredplanten en ruderalen/akkeronkruiden. Gagel en veenmos zijn geheel afwezig, evenals in de vier monsters van fase 3B. Dit gegeven is al eerder in verband gebracht met de voortschrijdende ontginning van het gebied rond de nederzetting.

De vier monsters uit de laatste bewoningsfase 3B hebben wederom kaf van gerst en (veel) van emmertarwe opgeleverd, ditmaal ook met relatief veel onverkoolde zemelen van tarwe. Het kan daarom gaan om resten van voor menselijke consumptie opgeslagen emmertarwe in het kaf. Het monster met de meeste tarwezemelen komt echter uit een mestlaag in de stal van huis 3B. Het is onwaarschijnlijk dat menselijke mest vol zit met het stugge kaf van emmertarwe; het is waarschijnlijker dat er korrels zijn achtergebleven in het kaf dat voor menselijke consumptie is verwijderd en aan vee is gevoerd en daarna in de mestlaag terecht kwam.

Verder zijn in deze fase wat meer kapselfragmenten van vlas/lijnzaad aanwezig. Ze wijzen in principe op lokale teelt, hoewel de aantallen niet overtuigen. Toch is het wel aannemelijk dat het gewas lokaal werd verbouwd, net als in de meeste andere Rottavindplaatsen (zie paragraaf 3.6). In monster 41342 treden drie voor Markthal nieuwe voedselplanten op: selderij (*Apium graveolens*), biet (*Beta vulgaris*) en erwt (*Pisum sativum*). Zowel biet als selderij zijn zoutminnende planten, die direct langs de kust ook van nature konden groeien. Omdat andere zoutplanten ontbreken in de monsters van Markthal mogen we aannemen dat het om gekweekte planten gaat. Het betreft in alle gevallen gewassen die waarschijnlijk in tuinen werden gekweekt, hoewel erwten zich ook nog voor grootschaligere teelt kunnen lenen. Biet zal destijds als bladgewas zijn gegeten, de bekende knolvormige rode biet kwam pas na de Middeleeuwen in zwang (Van Haaster 1997).

Bij de wilde planten zijn de zaden van veldlathyrus (*Lathyrus pratensis*) een archeobotanische bijzonderheid. Er zijn twee stuks in monster 40483 aangetroffen en ook één in monster 41926 van fase 1. In RADAR komt deze soort slechts één keer voor, van de vindplaats Amsterdam-Damrak 49 uit de periode 1200-1333 (Pals 1972). Tegenwoordig is het een algemene soort. Het schaarse archeobotanische voorkomen is waarschijnlijk een conserveringskwestie. De meeste zaden van vlinderbloemigen worden namelijk vooral verkoold gevonden, omdat de eiwitrijke zaden en zaadwand in onverkoolde toestand sneller vergaan dan de meeste andere zaden. Maar de kans dat zaden van veldlathyrus met vuur in aanraking komen is nog veel kleiner dan die van voedselgewassen onder de vlinderbloemigen, zoals erwt, linze en duivenboon. De zaden van veldlathyrus zullen derhalve zelden gevonden worden. Alleen wanneer de conserveringsomstandigheden zeer gunstig zijn, kunnen ze onverkoold bewaard blijven, zoals in Amsterdam en in de huidige twee monsters van Markthal. De enigszins op wormeneieren lijkende zaden zijn herkenbaar aan de karakteristieke navel, die alleen in zij aanzicht zichtbaar is (Afb. 7). Door de zaadgrootte van circa 3 mm kunnen de kleinere zaden van wikkesoorten (*Vicia spec.*) worden uitgesloten. De lengte van de navel is zo groot, dat binnen het geslacht lathyrus alleen veldlathyrus in aanmerking komt.

Bij de waterplanten komt in twee monsters gesteelde zannichellia (*Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata*) voor. In de andere onderzochte monsters is deze waterplant niet aangetroffen. Het is een soort van brakke, maar niet echt zoute milieus. Wellicht is dit een aanwijzing voor een brakker worden van het landschap. Aangezien de terpnederzetting uiteindelijk met een kleilaag is afgedekt, is er op enig moment sprake geweest van overstroming. Het is verleidelijk om in de gesteelde zannichellia de voorbode te zien van deze overstroming. Er zijn echter veel meer soorten van brakke milieus die regelmatig bij archeobotanisch onderzoek in West-Nederland worden aangetroffen die we dan ook in fase 3B zouden mogen verwachten. In de eerste plaats valt te denken aan zeebies (*Bolboschoenus maritimus*), die in drie monsters van Markthal voorkomt, maar juist niet in fase 3B, of aan de geheel in Markthal ontbrekende ruwe bies (*Schoenoplectus tabernaemontani*), zeeaster (*Aster tripolium*) en schorrezoutgras (*Triglochin maritima*), alle soorten van matig brakke wateren.

Afb. 7. Boven- en zijaanzicht van een onverkoold zaad van veldlathyrus (*Lathyrus pratensis*), diameter 3 mm.



Ook een eventuele vernatting van het landschap voorafgaand aan de latere overstromingen komt niet naar voren uit de botanische macroresten van fase 3B. Zo is er bijvoorbeeld ook bij de oeverplanten geen toename van het aantal soorten of van het aantal resten van bepaalde soorten te constateren. Bij het onderzoek van het dierlijke botmateriaal is gebleken dat in de loop van de bewoningsfasen in de botgewichten (de beste maat voor de vleesconsumptie) een afname optreedt van schaap/geit en een toename van rund. Wellicht moet de afname van schaap/geit in verband worden gebracht met de geconstateerde voortgaande ontginning, want met name schaap is een soort die veel beter dan rund op hoogveen gehouden kan worden.

De overige resten van wilde planten van fase 3B laten geen andere vegetatietypen zien dan de eerdere bewoningsfasen. De mestlaag van monster 41342 kan door het overwegen van kafresten weer beschouwd worden als dierlijke mest, die dus ook in de laatste bewoningsfase nog een bijdrage heeft geleverd aan het hoger worden van het terpluchtaam. De twee van een oven afkomstige monsters hebben geen grotere hoeveelheid verkoolde plantenresten opgeleverd, ook de soortensamenstelling wijkt niet af. Het is dan ook niet duidelijk of de gevonden botanische macroresten enig verband houden met de oven.

Bij de dierlijke resten zijn de mollusken alle soorten van zoet water. Ze komen niet in fase 3 voor, de enige fase waarin de aangetroffen macroresten op wat brakkere omstandigheden wijzen. De resten van paling (*Anguilla anguilla*) in fase 3A en van baars (*Perca fluviatilis*) in fase 3A/B zijn een aanvulling op het archeozoölogische onderzoek (zie de bijdrage van Esser, Rijkelijkhuizen en Beerenhout, dit rapport) in deze bundel. Daar zijn deze soorten niet aangetroffen. Dit hangt ongetwijfeld samen met de kleinere maaswijdte die bij het botanische onderzoek is gehanteerd. Deze resten bevonden zich zonder uitzondering in de zeeffractie van 1-2 mm.

### 3.6 Vergelijking met andere prestedelijke sites in Rotterdam

Eerder archeobotanisch onderzoek aan prestedelijke bewoningssporen in de omgeving is uitgevoerd aan drie vindplaatsen in het tracé van de Willemsspoortunnel (05-27; 13-27 en 13-28; Van Haaster 1996; Brinkkemper 1997), Rotterdam-City Building (Brinkkemper in Jacobs en Guiran 2004), Rotterdam De Hofdame (Brinkkemper in Hallewas en Guiran 2011) en Rotterdam Blijdorp (Brinkkemper in Vredembregt 2009).

De resultaten voor wat betreft de voedselplanten voor deze sites en voor het huidige onderzoek van Markthal zijn weergegeven in Tabel 2. In deze tabel is per soort opgegeven in hoeveel monsters deze is aangetroffen. Dergelijke monsterfrequenties worden binnen de archeobotanie vaak gehanteerd als maat voor het belang van een bepaald gewas.

Bij de granen treden opmerkelijke verschillen op tussen de vindplaatsen. Zo zijn gekweekte haver, gerst en rogge in relatief veel monsters van Blijdorp aangetroffen en emmertarwe vooral veel in Markthal. Broodtarwe en gierst komen veel minder vaak voor in de prestedelijke vindplaatsen rond Rotterdam. De vele kafresten van gerst en rogge

in Blijdorp maken ook duidelijk dat deze gewassen rond de toenmalige nederzetting verbouwd werden. In de vroegstedelijke vindplaats Spoortunnel 13-16 lijkt zich met het algemener worden van gekweekt fruit een tendens af te tekenen die zich later veel sterker zou doorzetten. Appels, peren, kersen, pruimen, aardbeien, druiven en vijgen behoren namelijk tot de standaardinventaris van de laatmiddeleeuwse beerputten, vaak nog aangevuld met ander fruit als (aal)bes, framboos en later ook de exotische granaatappel. Ook de walnoot kan als vroeg-stedelijke voorbode gezien worden van wat zou gaan volgen. In de Rotta-nederzettingen geheel onbekend, terwijl er blijkens RADAR toch genoeg 10<sup>e</sup>-12<sup>e</sup>-eeuwse walnootvondsten bekend zijn uit de rest van Nederland. De hazelnoot lijkt in Rotterdam de tegenovergestelde trend te vertonen, met juist een afname in de jongere vindplaatsen. Dit zou te maken kunnen hebben met de grotere afstand van de mens tot natuurlijke voedselbronnen in stedelijke ten opzichte van rurale nederzettingen.

	Spoor-tunnel 13-27/ 13-28	Markthal	City Building	De Hofdame	Blijdorp	Spoor-tunnel 13-26	
datering	900-1200	950-1050/60	1025	1050	1170-1240	1275-1300	
aantal onderzochte monsters	9	14	9	8	14	5	
<b>granen</b>							
Avena	2	7	3	2	12	2	Haver
Avena sativa	-	2	-	1	7	2	Gekweekte haver
Hordeum vulgare (var. vulgare)	1	4+1?	5	7	13	-	(Bedekte) gerst
Panicum miliaceum	2	-	-	-	-	-	Gierst
Secale cereale	1	1	-	2	8+2?	1	Rogge
Triticum	-	6	3	-	8	-	Tarwe
Triticum aestivum	1	-	-	1	1	-	Broodtarwe
Triticum dicocon	-	12	5	5	8	3	Emmertarwe
<b>groenten, olierijke zaden</b>							
Beta vulgaris	1	1	-	-	-	-	Biet
Brassica rapa	-	-	-	1	-	1	Raapzaad
Camelina sativa	-	-	-	3	-	-	Huttentut
Corylus avellana	2	4	1	1	-	-	Hazelnoot
Humulus lupulus	1	2	-	-	-	-	Hop
Juglans regia	-	-	-	-	-	5	Walnoot
Linum usitatissimum	3	6	6	5	13	-	Lijnzaad/vlas
Lens culinaris	-	-	-	-	1	-	Linze
Pisum sativum	-	1	-	-	2	-	Erwt
Vicia faba var. minor	1	-	-	P?	10+P	-	Tuinboon
<b>fruit</b>							
Ficus carica	-	1	-	-	-	3	Vijg
Fragaria vesca	-	-	-	-	-	2	Bosaardbei
Malus domestica	1	1	-	-	-	3	Appel
Prunus cerasus	-	-	-	-	-	1	Zure kers
Prunus spinosa	-	2	-	-	-	-	Sleedoorn
Pyrus communis	-	-	-	-	-	1	Peer
Rubus caesius	-	2	1	1	-	-	Dauwbraam
Rubus fruticosus s.l.	3	1	3	1	1	-	Braam
Rubus idaeus	1	-	-	-	-	-	Framboos
Vaccinium myrtillus	-	1?	-	-	-	1	Blauwe bosbes
Vitis vinifera	1	-	-	-	-	1	Druif
<b>overige</b>							
Dipsacus sativus	-	-	-	-	1?	-	Weverskaarde

Tabel 2. Overzicht van de monsterfrequentie van cultuurgewassen uit de verschillende Rotta-opgravingen, de opgraving Blijdorp en de vroegstedelijke vindplaats Spoortunnel 13-26. P = pollenvondst, ? = determinatie onzeker.

#### 4 Conclusies

In dit onderdeel worden de in de inleiding gestelde onderzoeksvragen waar mogelijk beantwoord.

2. Wat is de aard en opbouw van de terpachtige ophogingslagen? Welke materialen zijn gebruikt bij aanleg; wat is de aard en omvang en fasering van eventuele uitbreidingen/ verstevigingen/ ophogingen/ onderhoud?

De mestlagen die onderzocht zijn van fase 1A, 2B en 3B bevatten alle kaf van de granen gerst en emmertarwe en niet of nauwelijks resten die gerelateerd zijn aan directe menselijke consumptie. Het betreft dan ook naar alle waarschijnlijkheid dierlijke mest. Deze mest heeft hoe dan ook bijgedragen aan de ophoging van het terplichaam. Of het ook bewust door de mens is aangebracht met dit doel, kan op basis van de botanische samenstelling niet worden vastgesteld.

3. Wat is de aard en de locatie van de sporen en structuren op en mogelijk rond het erf.

Het monster van het brandspoor bij de afgebrande huiswand van huis 3A bestaat voor het overgrote deel uit verkoolden plantenresten, en dan vooral van gekweekte haver en enkele meegeegoste akkeronkruiden. De haver bevond zich waarschijnlijk nog geheel in het kaf en moet ter plekke opgeslagen hebben gelegen in afwachting van de laatste dorshandelingen en consumptie. Weliswaar bevinden zich veel zaden van dolik tussen het graan, maar de mogelijke giftigheid ervan of van de parasitaire schimmel moederkoorn, zal de toenmalige bewoners er niet van weerhouden hebben de haver te willen consumeren, omdat men destijds niet op de hoogte zal zijn geweest van eventuele negatieve effecten op de gezondheid.

De twee monsters uit een oven uit fase 3B bevatten nauwelijks verkoold materiaal en wijken in geen enkel opzicht af van de andere monsters uit de nederzetting. Er kan dan ook niets gezegd worden over het materiaal waar de oven mee gestookt kan zijn, of over het doel waarvoor de ovens zijn gebruikt.

Van de niet aan een bepaalde fase te koppelen structuren die buiten put 4 zijn aangetroffen, gaat het in ieder geval bij één ervan (in put 75) om een watervoerende sloot, waar zoet, matig voedselarm en dus niet sterk verontreinigd water in stond. Het aangetroffen blaasjeskruid verdraagt hoogstens zeer zwakke stroming, maar het kan ook geheel stilstaand water geweest zijn.

5. Wat is de functie van de sporen en structuren op de terp: welke activiteiten vonden er plaats en welke veranderingen zijn er eventueel door de tijd heen geweest?

Gedurende alle bewoningsfasen vond akkerbouw plaats; vooral aan het begin van de bewoning lijkt dit aangevuld te zijn met uit het wild verzamelde voedselplanten. De bedekte graansoorten emmertarwe en gekweekte haver zullen in maaltijdsgewijze porties gedorst zijn op het nederzettingsterrein, wat onder andere blijkt uit de voorraad verkoolden haver uit fase 3A die nog in het kaf zat. In de laatste bewoningsfase is waarschijnlijk sprake van tuinbouw met de gewassen biet, selderij en erwten. Het ontbreken van tuinbouwgewassen in eerdere bewoningsfasen kan echter op toeval berusten en hoeft niet te betekenen dat er toen nog geen moestuin nabij de nederzetting lag.

7. Wat kan er opgemaakt worden uit het botanisch onderzoek ten aanzien van de economie van de nederzetting en het landschap in de omgeving.

Wat de voedsleconomie betreft zijn de voedselplanten emmertarwe en gerst gedurende alle fasen vertegenwoordigd, en ook rond de nederzetting verbouwd. Haver zal in fase 3A ook in de omgeving van de terp verbouwd zijn, althans te oordelen aan het voorkomen van resten van emmertarwe die mogelijk het voorafgaande jaar op de betreffende akker gezaaid is. Lijnzaad is wel vertegenwoordigd, maar alleen in fase 3 ook met kafresten die in principe wijzen op lokale teelt. Het aantal resten is echter zeer gering, ook in vergelijking met enkele andere Rotta-nederzettingen. Emmertarwe is daarentegen in relatief veel monsters vertegenwoordigd in Markthal, vergeleken met andere Rotta-nederzettingen. In de laatste bewoningsfase zijn selderij, biet en erwten waarschijnlijk als tuinbouwgewassen geteeld. Wild verzamelde voedselplanten zijn het meest talrijk in de

oudste bewoningsfase; ze nemen geleidelijk in belang af.

Wat het landschap betreft groeiden op het nederzettingsterrein tredplanten, en eenjarige ruderalen schoten wortel op ophopingen van mest en eventueel ander nederzettingsafval. In de omgeving van de terp zal niet veel bos aanwezig geweest zijn, want resten van bomen (buiten de verzamelde hazelnoten) en van bosplanten zijn vrijwel niet aangetroffen. Het was niet mogelijk deze bevindingen door middel van pollenonderzoek te onderbouwen door de zeer kleiige samenstelling van de slootvulling(en) en de terplagen. Met de klei kan pollen van ver weg zijn aangevoerd, waardoor geen eenduidig beeld verkregen kan worden van de begroeiing rond het nederzettingsterrein.

In het monster uit de Romeinse tijd zijn geen resten van cultuurgewassen of wild verzamelde voedselplanten aangetroffen. Er was sprake van een begroeiing met veel bosbies, wat wijst op kwel van niet al te voedselrijk water. Ook het aangetroffen (groot) blaasjeskruid, een 'vleesetende' waterplant, wijst op matig voedselrijk, schoon en stilstaand of hoogstens zwak stromend water. Akkeronkruiden ontbreken, er zal geen sprake geweest zijn van akkers op of rond de onderzochte locatie in de Romeinse tijd. Planten die wijzen op brakke of zoute omstandigheden ontbreken, evenals soorten die thuishoren op hoogvenen. Van merkbare zee-invloed of hoogveenvorming zal dan ook geen sprake zijn geweest op deze locatie.

8. Wat is de plaats en betekenis van de bewoningssporen binnen de nederzetting langs de oevers van de Rotte. Welke uitspraken kunnen op basis van de in werkput 4 aangetroffen sporen, structuren en vondsten worden gedaan over de omvang, functie, aard en ontwikkeling van de nederzetting?

Uit het botanisch onderzoek komt naar voren dat de bewoners van de nederzetting in ieder geval meerdere graansoorten verbouwden (emmertarwe, gerst en haver). Het is aannemelijk dat ze hiermee voldoende produceerden om in belangrijke mate zelfvoorzienend te zijn geweest. Het vee dat de aangetroffen mest heeft achtergelaten, zal daar eveneens aan hebben bijgedragen. Door het afbranden van (een deel van) huis 3A kon worden vastgesteld dat binnen het huis een nog niet volledig gedorste voorraad gekweekte haver lag opgeslagen.

9. Wat kunnen de redenen en het tijdstip van het verlaten van de woonplaats (de terp) zijn? Overstromingen in de loop van de 12<sup>e</sup> eeuw zouden een einde hebben gemaakt aan de bewoning langs de beneden loop van de Rotte. Vindt dit vermoeden bevestiging in de resultaten van het onderzoek in put 4?

Het botanische onderzoek heeft hier weinig aanknopingspunten over opgeleverd. Weliswaar is in twee van de vier monsters uit de laatste bewoningsfase de in brak water groeiende gesteelde zannichellia aangetroffen, maar verder zijn er geen andere soorten aangetroffen die een toegenomen zee-invloed onderschrijven. Ook vernatting komt niet duidelijk naar voren uit het botanische onderzoek, het aantal soorten of het aantal zaden van oeverplanten neemt niet toe. Wellicht was de overstroming, die erin resulteerde dat uiteindelijk het gehele nederzettingsterrein met klei bedekt raakte, een plotselinge gebeurtenis die zich niet vooraf aankondigde, of was de nederzetting al verlaten voordat de catastrofe plaatsvond.

## Noten

- 1 Wel is vooral het voorheen gehanteerde onderscheid tussen onkruiden van zomergraan- en wintergraanakkers sterk genuanceerd, en blijken allerlei andere (bodem-)factoren minstens zo bepalend voor de onkruidvegetatie als het moment van zaaien.
- 2 Het bijzondere aan de blaasjeskruiden is dat ze in onder water gelegen blaasjes kreeftjes en andere waterdieren kunnen vangen en deze ook geheel verteren. Het zijn dus vleesetende plantjes. Zelfs kikkervisjes vallen een enkele maal ten prooi aan blaasjeskruid.
- 3 Dolik komt tegenwoordig niet meer wild in ons land voor, in de eerste helft van de 20<sup>e</sup> eeuw was het een zeldzame verschijning in graanvelden.



## Literatuur

- Bakels, C.C., R. Kok, L.I. Kooistra en C. Vermeeren, 2000: The Plant Remains from Gouda Oostpolder, a Twelfth Century Farm in the Peatlands of Holland, *Vegetation History and Archaeobotany* 9, 147-160.
- Brinkkemper, O., 1997: Rotterdam en omgeving van de Late IJzertijd tot en met de Late Middeleeuwen, *BOORbalans* 3, 45-71.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker en J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen (Groningen Archaeological Studies 4).
- Haaster, H. van, 1996: *Op het spoor van Rotta. Archeobotanisch onderzoek aan monsters uit de Spoortunnel in Rotterdam, vindplaatsen 05-27, 05-33, 13-27 en 13-28*, Amsterdam (BIAXiaal 29).
- Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 53-104.
- Hallewas, D.P. en A.J. Guiran met bijdragen van O. Brinkkemper, A. Carmiggelt, S.Y. Comis, E. Esser, J. van Dijk, R.D. van Dijk, E. Hanraets, G.F.H.M. Kempenaar, F.J.C. Peters, A. Pol, C. Vermeeren en J. Verweij, 2011: *Rotterdam De Hofdame. Archeologisch onderzoek op de voormalige Ichthus-locatie bij de Binnenrotte, bewoningssporen van de prestedelijke nederzetting Rotte uit de 11<sup>e</sup> eeuw en de stedelijke ontwikkeling langs de Oppert vanaf de 13<sup>e</sup> eeuw* (BOORrapporten 489) Rotterdam.
- Hillman, G., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: the Application of Ethnographic Models from Turkey, in: W. van Zeist en W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man: Studies in Palaeoethnobotany*, Rotterdam, 1-41.
- Jacobs, E. en A.J. Guiran, met bijdragen van O. Brinkkemper, A. Carmiggelt, C. van Driel-Murray, E. Esser en P. van Rijn, 2004: *Van Rotta tot Rotterdam. Een archeologisch onderzoek langs de Binnenrotte in Rotterdam tijdens de aanleg van de bouwput voor het complex 'City-Building'* (BOORrapporten 110) Rotterdam.
- Jones, G.E.M., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: Ethnographic Models from Greece, in: W. van Zeist en W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man. Studies in Palaeoethnobotany*, Rotterdam, 43-61.
- Meijden, R. van der, E.J. Weeda, F.A.C.B. Adema en G.J. de Joncheere, 1983: *Heukels' flora van Nederland*, 20<sup>e</sup> druk, Groningen.
- Niekus, M.J.L.Th. en M.A. Huisman, met bijdragen van P. Fijma, H. Halici, C.G. Koopstra, G.J. de Roller en A. Ufkes, 2002: *Een huisterpje uit de Romeinse Tijd in het veen-kleigebied. Een archeologische opgraving in het tracé van de Stadsrondweg Oost te Sneek, gemeente Sneek (Fr.)* (ARC-publicatie 53) Groningen.
- Pals, J.P., 1972: *Plantaardigheden onder Damrak 49*, ongepubliceerd manuscript, Amsterdam.
- Vredenbregt, A.-L., met bijdragen van A.J. Guiran, R. Exaltus, O. Brinkkemper, E. Esser en H. van Haaster, 2009: *Station Blijdorp. Archeologisch onderzoek van een huisterp uit de periode tussen circa 1170 en 1240, vindplaats 05-53*, Rotterdam (BOORrapporten 422).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 3, Deventer.
- Westhoff, V. en A.J. den Held, 1969: *Plantengemeenschappen in Nederland*, Zutphen.
- Zeist, W. van en R.M. Palfenier-Vegter, 1994: Roman Iron Age Plant Husbandry at Peelo, the Netherlands, *Palaeohistoria* 33/34, 287-297.

## Bijlage 1. Monsterwaardering Rotterdam Markthal 13-88 (Rotta)

Tenzij anders vermeld is 500 ml gezeefd over een fijnste maaswijdte van ¼ mm; verk. = verkoold, fr. = fragment, (xP) = aantal onderzochte petrischaaltjes residu.

### \* vnr. 42191 (onbekend uitgangsvolume, zeefresidu van BOOR)

Fr > 2 mm: tiental verk. Rietstengels, 100-en vrij grote stukjes houtskool, enkele stukjes verbrand bot, geen (verk.) zaden (3P)

Fr > 1 mm: vele 100-en kleine stukjes houtskool, tiental stukjes verbrand bot, geen zaden (1P)

Fr > ½ mm: 100-en kleine stukjes houtskool, geen zaden (1P)

**=> niet zinvol voor vervolgonderzoek**

### \* vnr. 40552

Fr > 2 mm: brokjes hout, 1 viltige duizendknoop, 1 veerdelig tandzaad (2P)

Fr > 1 mm: 2 wormeneieren, 1 kroontjeskruid, 1 zuring (2P)

Fr > ½ mm: niet bekeken

**=> niet zinvol voor vervolgonderzoek**

### \* vnr. 40725

Fr > 1 mm: ca. 100 haverkorrels (gekweekt of wild, verk.), 3 met zekerheid gekweekte haver (verk.), 2 viltige duizendknoop (verk.), 1 zuring (verk.), 1 bedekte gerst (verk.), 1 emmer(?)tarwe (verk.) (2P)

Fr > ½ mm: 2 zuring (verk.), 2 uitstaande/spiesmelde fr. (verk.), 1 rogge? (verk.) (2P)

Fr > ¼ mm: tiental kafresten niet nader te determineren graan, géén kafnaalden van haver (wijst op waarschijnlijke afwezigheid van wilde haver) (1P)

**=> zeer zinvol voor vervolgonderzoek**

### \* vnr. 41342

Fr > 1 mm: tientallen veerdelig tandzaad, tientallen viltige duizendknoop, 1 sleedoorn, tientallen gekroesde melkdistel, 1 grote weegbree, 1 graan (onverkoold!), 2 hazelnoot fr., 1 kruipende boterbloem-type, 1 kool/mosterd (2P)

Fr > ½ mm: 3 vogelmuur, 5 gekroesde melkdistel, 2 uitstaande/spiesmelde, 2 viltige duizendknoop, 2 grote weegbree, 1 zuring (1P)

Fr > ¼ mm: tiental rus, 1 gras, 5 mijten (1P)

**=> goed geconserveerd, zinvol voor vervolgonderzoek**

### \* vnr. 41558

Fr > 1 mm: tientallen hazelnoot fr., tiental viltige duizendknoop, tiental mostakje, tiental houtskoolfr. (2P)

Fr > ½ mm: 2 uitstaande/spiesmelde, 1 gekroesde melkdistel, 1 korrelganzenvoet, 1 vogelmuur, 1 gras, 1 zuring (2P)

Fr > ¼ mm: enkele rus (1P)

**=> matig geconserveerd, vanwege hazelnootfr. mogelijk zinvol voor vervolgonderzoek**

### \* vnr. 41842

Fr > 1 mm: veel brokken amorf organisch materiaal, geen zaden (2P)

Fr > ½ mm: 1 gekroesde melkdistel

Fr > ¼ mm: niet bekeken

**=> niet zinvol voor vervolgonderzoek**

### \* vnr. 41888

Fr > 1 mm: 1 emmertarwe kafbasis, 5 zwarte nachtschade, 3 gekroesde melkdistel, 3 kleine brandnetel, 3 viltige duizendknoop, 1 wolfspoot, 1 veerdelig tandzaad, 2 blaartrekkende boterbloem, 1 zuring, 1 vogelmuur (2P)

Fr > ½ mm: 10 blaartrekkende boterbloem, 1 straatgras, 2 zuring, 10 kleine brandnetel, 2 grote weegbree, 1 herderstasje, 3 vogelmuur, 1 emmertarwe kafbasis (2P)

Fr > ¼ mm: 1 korrelganzenvoet

**=> goed geconserveerd, zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 42161**

Fr > 1 mm: 2 gekroesde melkdistel, 1 korrelganzenvoet, 1 wolfsfoot, 5 viltige duizendknoop, 2 blaartrekkende boterbloem, 1 akkerdistel, 1 uitstaande/spiesmelde, 2 rietstengel (2P)

Fr > ½ mm: 3 stippelganzenvoet, 2 gekroesde melkdistel, 1 gewone melkdistel, 4 zuring, 2 uitstaande/spiesmelde, 1 gerst aarspilfr. (2P)

Fr > ¼ mm: 1 rus

**=> matig geconserveerd, wel een cultuurgewas, matig zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 41889**

Fr > 1 mm: tiental wolfsfoot, 2 vogelmuur, tiental kluwenzuring, 1 perzikkruid, 1 blaartrekkende boterbloem, 2 kruipende boterbloem-type, 1 knikkend tandzaad, 2 watertorkruid, 1 klaver bloemfr., tiental mostakjes, 1 blauw glidkruid, 1 waterzuring, 5 viltige duizendknoop, 1 gewone melkdistel (2P)

Fr > ½ mm: 3 zuring, 1 blaartrekkende boterbloem, 1 slanke/gewone waterbies, 3 vogelmuur, 1 uitstaande/spiesmelde, 1 grote weegbree (2P)

Fr > ¼ mm: tiental rus

**=> goed geconserveerd, geen cultuurgewassen, matig zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 41844**

Fr > 1 mm: 6 hennepnetel/dauwnetel, tientallen gekroesde melkdistel, tientallen viltige duizendknoop, tientallen veerdelig tandzaad, 2 waterpeper, 4 uitstaande/spiesmelde, tiental kluwenzuring, 3 vogelmuur, 2 kool/mosterd, 2 gewone melkdistel (2P)

Fr > ½ mm: tiental uitstaande/spiesmelde, tiental gekroesde melkdistel, tiental kluwenzuring, 5 vogelmuur, 2 viltige duizendknoop, 3 grote weegbree, 1 gewone melkdistel, 1 ruw/veldbeemdgras, 1 vossenstaart gras, 1 water-/akkermunt (2P)

Fr > ¼ mm: tiental rus

**=> goed geconserveerd, geen cultuurgewassen (maar mogelijk raapzaad), matig zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 42108**

Fr > 1 mm: 1 wolfsfoot, 2 varkensgras, 3 viltige duizendknoop, 1 vogelmuur, 2 uitstaande/spiesmelde, 1 hennepnetel/dauwnetel, 1 stippelganzenvoet, 3 zuring, enkele wormeneieren (2P)

Fr > ½ mm: 1 zuring, 1 gewone melkdistel, 1 veerdelig tandzaad, 1 vogelmuur (1P)

Fr > ¼ mm: 3 rus

**=> matig geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 40869**

Fr > 1 mm: 1 gekweekte/wilde haver (verk.), 1 wikke (verk.), tientallen stukjes houtskool (2P)

Fr > ½ mm: 1 uitstaande/spiesmelde, tientallen houtskoolfr. (1P)

Fr > ¼ mm: niet bekeken

**=> slecht geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 41879**

Fr > 1 mm: enkele versleten mostakjes, 2 wormeneieren, 2 zuring, 1 kruipende boterbloem-type, 1 viltige duizendknoop, 3 waterpeper, 2 veerdelig tandzaad (2P)

Fr > ½ mm: 1 vogelmuur, 1 gekroesde melkdistel, 1 tormentil-type (1P)

Fr > ¼ mm: 1 rus

**=> slecht geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 42105**

Fr > 1 mm: 1 sleedoorn, 1 emmertarwe kafbasis, 1 emmertarwe aartjesbasis, 3 viltige duizendknoop, 1 wilde/gekweekte haver (verk.), 5 dravik, 1 gewone melkdistel, 3 veerdelig tandzaad, tiental gekroesde melkdistel, 1 hanenpoot, (3P)

Fr > ½ mm: 3 gewone melkdistel, 3 grote weegbree, 1 stippelganzenvoet, (1P)

Fr > ¼ mm: 1 grote weegbree, 1 rus (1P)

**=> redelijk geconserveerd, enkele cultuurgewassen/wild verzamelde planten, zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 40653**

Fr > 1 mm: 2 zuring, 1 viltige duizendknoop, tiental stukjes houtskool (2P)

Fr > ½ mm: 4 zuring, 2 wormenei (1P)

Fr > ¼ mm: niet bekeken

**=> zeer slecht geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 42106**

Fr > 1 mm: 5 viltige duizendknoop, 1 zuring, 1 gekroesde melkdistel, 3 wormenei, 1 uitstaande/spiesmelde, 1 vogelmuur, 1 korrelganzenvoet, 1 kool/mosterd (2P).

Fr > ½ mm: 3 zuring, 3 gekroesde melkdistel, 1 vogelmuur, 1 wormenei (1P)

Fr > ¼ mm: niet bekeken

**=> slecht geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 40457**

Fr > 1 mm: tiental stukjes houtskool, 1 gekweekte/wilde haver (verk.), 1 hanenpoot (verk.), 1 hennepnetel (verk.) (3P)

Fr > ½ mm: 1 wormenei, geen zaden (1P)

Fr > ¼ mm: geen zaden (1P)

**=> slecht geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 40460**

Fr > 1 mm: tientallen stukjes houtskool, geen zaden, veel brokken verbrande klei (2P)

Fr > ½ mm: tientallen kleine stukjes houtskool, geen zaden

Fr > ¼ mm: niet bekeken

**=> slecht geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 41926**

Fr > 1 mm: tientallen schildersmossel/stroommossel fr., tiental uitstaande/spiesmelde, 6 viltige duizendknoop, 3 veerdelig tandzaad, 6 zuring, 2 hennepnetel/dauwnetel, 1 wolfspoot, 2 kleine brandnetel, 2 waterpeper, 2 vogelmuur, 4 wormenei, 5 mostakje, 1 zwarte nachtschade, 1 blaartrekkende boterbloem, 2 gekroesde melkdistel (3P)

Fr > ½ mm: 2 gekroesde melkdistel, 2 zuring, veel amorf organisch materiaal, 1 blaartrekkende boterbloem, 1 emmertarwe kafbasis, 2 kleine brandnetel (2P)

Fr > ¼ mm: 6 rus

**=> matig geconserveerd, wel cultuurgewas, weinig zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 40483**

Fr > 1 mm: tiental veerdelig tandzaad, tiental viltige duizendknoop, 8 hanenpoot, 2 gekroesde melkdistel, 2 vogelmuur, 4 kool/mosterd, 1 waterpeper, 2 dravik? (2P)

Fr > ½ mm: tiental vogelmuur, 7 grote weegbree, 3 water-/akkermunt, 5 uitstaande/spiesmelde, 3 hanenpoot, 2 gekroesde melkdistel, 1 riet

Fr > ¼ mm: honderden rus

**=> vrij goed geconserveerd, geen cultuurgewassen, weinig zinvol voor**

**vervolgonderzoek**

**\* vnr. 42158**

Fr > 1 mm: 2 vogelmuur, 1 mostakje, 2 veerdelig tandzaad, 2 graan? (onverkoold!), 3 viltige duizendknoop (2P)

Fr > ½ mm: 14 vogelmuur, 1 hanenpoot, 2 uitstaande/spiesmelde, 1 gekroesde melkdistel (2P)

Fr > ¼ mm: ca. 20 rus

**=> matig geconserveerd, maar wel mogelijk onverkoold graan, mogelijk zinvol voor**

**vervolgonderzoek**

**\* vnr. 40347**

Fr > 1 mm: veel brokjes amorf organisch materiaal, 1 zuring, 1 veerdelig tandzaad, 1 viltige duizendknoop (2P)

Fr > ½ mm: 1 uitstaande/spiesmelde, 1 viltige duizendknoop, 1 hanenpoot (1P)

Fr > ¼ mm: niet bekeken

**=> slecht geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 40832**

Fr > 1 mm: tiental stukjes houtskool, enkele stukjes verbrand bot, 1 viltige duizendknoop (verk.) (2P)

Fr > ½ mm: 1 fragm. uitstaande/spiesmelde

Fr > ¼ mm: niet bekeken

**=> zeer slecht geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 41876**

Fr > 1 mm: 1 gekroesde melkdistel, 1 blaartrekkende boterbloem, veel brokjes onverkoold hout (2P)

Fr > ½ mm: 1 wolfspoot, 1 gekroesde melkdistel, 1 blaartrekkende boterbloem, 1 vogelmuur, 1 mostakje, 1 wormenei (1P)

Fr > ¼ mm: niet bekeken

**=> slecht geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 40459**

Fr > 1 mm: vele tientallen stukjes houtskool, 1 veerdelig tandzaad, 1 kroontjeskruid, 1 uitstaande/spiesmelde (2P)

Fr > ½ mm: 1 varkensgras, 1 gewone melkdistel, 1 emmertarwe kafbasis, 1 gekroesde melkdistel, 1 vogelmuur (1P)

Fr > ¼ mm: niet bekeken

**=> slecht geconserveerd, maar wel cultuurgewas, weinig zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 40659**

Fr > 1 mm: enkele stukjes houtskool, 1 gecalcineerde viswervel, enkele gecalcineerde visgraten, geen zaden (2P)

Fr > ½ mm: geen zaden

Fr > ¼ mm: niet bekeken

**=> geen zaden geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 41875**

Fr > 1 mm: 5 veerdelig tandzaad, 4 viltige duizendknoop, veel riet-achtige stengels (2P)

Fr > ½ mm: 4 uitstaande/spiesmelde, 5 vogelmuur, 2 gekroesde melkdistel, 1 riet (2P)

Fr > ¼ mm: ca. 20 rus, diverse soorten, 1 zuring (1P)

**=> matig geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 42124**

Fr > 1 mm: tiental stukjes houtskool, 2 waterpeper, 2 wormenei, 1 ruwe/matten/zeebies fr., 2 mostakje (2P)

Fr > ½ mm: 5 bosbies, 1 ijle? zegge, 1 moerasspirea (1P)

Fr > ¼ mm: 2 rus (1P)

**=> matig geconserveerd, wel enkele ongewone soorten met landschappelijke informatie, mogelijk zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 40599**

Fr > 1 mm: tiental verbrande/gecalcineerde botfr., enkele stukjes houtskool, geen zaden (2P)

Fr > ½ mm: tiental gecalcineerde botfr., geen zaden (1P)

Fr > ¼ mm: niet bekeken

**=> geen zaden geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 42160**

Fr > 1 mm: 1 blaartrekkende boterbloem, 1 moerasspirea (2P)

Fr > ½ mm: 1 gekroesde melkdistel, 1 tormentil-type (1P)

Fr > ¼ mm: 1 rus

**=> matig geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 40600**

Fr > 1 mm: 5 grind, 1 witte, dunne scherf, honderden brokjes verbrande klei, tiental stukjes houtskool (2P)

Fr > ½ mm: geen zaden (1P)

Fr > ¼ mm: niet bekeken

=> **geen zaden geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 41878**

Fr > 1 mm: 2 veerdelig tandzaad, 1 zuring, 1 hanenpoot, veel brokken amorf organisch materiaal (2P)

Fr > ½ mm: 1 vogelmuur (1P)

Fr > ¼ mm: niet bekeken

=> **slecht geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 40465**

Fr > 1 mm: grote brokken verbrande klei/leem, tiental stukjes houtskool, geen zaden (2P)

Fr > ½ mm: veel verbrande leembrokjes, geen zaden

Fr > ¼ mm: niet bekeken

=> **geen zaden geconserveerd, niet zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 75868**

Fr > 1 mm: 1 blaartrekkende boterbloem, 5 uitstaande/spiesmelde, 5 veerdelig tandzaad, 10 viltige duizendknoop, 1 vogelmuur, 5 kruipende boterbloem-type, 2 akkerdistel, 1 moeraskers, 1 gageel, 1 varkensgras, 1 hanenpoot, 1 moeraszegge (2P)

Fr > ½ mm: 1 stippelganzenvoet, 3 blaartrekkende boterbloem, 1 wolfspoot, 1 water-/akkerdij, 1 uitstaande/spiesmelde, 1 waterweegbree, 1 moeraszegge (2P)

Fr > ¼ mm: 1 grote brandnetel, 10 rus, 1 watervlo ephippium, 1 mijt (1P)

=> **goed geconserveerd, geen cultuurgewassen, wel milieu-informatie, mogelijk zinvol voor vervolgonderzoek**

**\* vnr. 781109, pollenbak, veenlaag 7-12 cm vanaf basis bak bemonsterd (laag loopt van 7-27 cm vanaf basis), 250 ml gezeefd**

Fr > 2 mm: tientallen stukken hout, honderden brokken amorf organisch materiaal, 6 veerdelig tandzaad, 5 viltige duizendknoop, 1 kruipende boterbloem-type, 2 mostakjes (2P)

Fr > 1 mm: 28 viltige duizendknoop, 5 kruipende boterbloem-type, 18 gewone melkdistel, 1 uitstaande/spiesmelde, 2 bitterzoet, 2 hanenpoot, 1 wolfspoot, 1 waterpeper (2P)

Fr > ½ mm: 1 wolfspoot, 5 grote weegbree, 1 viltige duizendknoop, 8 gewone melkdistel, 1 moeraskers, 1 korrelganzenvoet (2P)

Fr > ¼ mm: 6 rus, 1 grote weegbree

=> **goed geconserveerd, geen cultuurgewassen, wel milieu-informatie, mogelijk zinvol voor vervolgonderzoek**

### **Aanbevelingen**

De volgende monsters zijn (zeer) zinvol voor vervolgonderzoek beoordeeld: 40725, 41342, 41888 en 42105.

Mogelijk zinvol voor vervolgonderzoek zijn:

41558, 41844, 41889, 42124, 42158, 42161, 75868 en 781109. Hierbij moet nog nader bekeken worden welke rol de archeologische context moet spelen bij eventuele selectie voor analyse.

Weinig zinvol voor vervolgonderzoek, met redelijk wat plantenresten die echter geen aanvullende informatie zullen opleveren bij de bovengenoemde monsters, zijn: 40459, 40483 en 41926.

De overige monsters zijn niet zinvol gebleken voor vervolgonderzoek. Enkele hiervan kunnen nog wel overwogen worden voor onderzoek aan houtskool of verbrand botmateriaal.

### **Selectie m.b.t. analyse:**

40725, 41342, 41888 en 42105 alle analyseren

41558, 42124, 42158, 42161, 75868 en 781109 analyseren, 41844 en 41889 niet analyseren

40459, 40483 en 41926 wel analyseren

Bijlage 2. Analyseresultaten van de monsters van Rotterdam Markthal. Tenzij anders vermeld betreft het onverkoolde zaden. verk. = verkoooid; cf. = onzekere determinatie

Vondstnummer	42124	781109	75868	41558	41926	42161	42158	41888	40725	42105	40483	40459	40457	41342	Nederlandse naam
Datering	ROM	?	?	0/1A	1A/B	1B	2A	2A	3A	3A/B	3B	3B	3B	3B	
<b>Cultuurgewassen</b>															
<b>Meelvruchten</b>															
Avena sativa met lemmabase (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	160	.	.	.	.	.	Gekweekte haver kafbasis
Avena sativa met lemmabase (onv.!)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	Gekweekte haver kafbasis
Avena sativa losse lemmabase (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	77	.	.	.	.	.	Idem, losse kafbasis
Hordeum spec.	.	.	.	1?	.	42	8	.	.	8	.	.	.	1	Gerst
Hordeum vulgare aarspilssegment	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	Gerst aarspilssegment
Secale cereale (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	Rogge
Triticum dicoccon (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	47	.	.	1	.	1	Emmertarwe
Triticum dicoccon gl.b.	.	.	1	.	1	5	.	40	.	24	19	1	.	4	Idem, kafbasis
Triticum dicoccon gl.b. (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	21	.	1	2	11	.	Idem, kafbasis
Triticum dicoccon sp.f.	.	1	.	.	2	1	1	.	14	49	15	1	.	13	Idem, aartjesbasis
Triticum dicoccon sp.f. (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Idem, aartjesbasis
Triticum spec.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	1	16	.	.	23	Tarwe
Triticum spec aarspilssegment (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	Tarwe, aarspilssegment
Hordeum/Secale/Triticum	.	.	.	.	.	10	1	.	.	.	4	.	.	8	Gerst/rogge/tarwe
cf. Cerealia stengel	.	2	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	Graanstengel?
<b>Fruit, groenten en kruiden</b>															
Apium graveolens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Selderij
Beta vulgaris vrucht	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Biet
Beta vulgaris zaad	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	Idem, los zaad
Ficus carica	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Vijg
Linum usitatissimum	.	.	2	.	2	.	.	1	1	.	3	1	.	.	Vias/lijnzaad
Linum usitatissimum (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	Idem
Linum usitatissimum kapselfragm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	1	.	Idem, kapselfragment
Malus domestica	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Appel
Pisum sativum (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Erwt
<b>Wild verzamelde voedselplanten</b>															
Corylus avellana fragm.	.	.	.	181	1	.	.	.	.	.	.	.	1	5	Hazelnoot
Humulus lupulus	.	.	.	8	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hop
Prunus spinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	Sleedoorn
Rubus caesius	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Dauwbraam
Rubus fruticosus s.l.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Braam
Vaccinium cf. vitis-idaea	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Rode(?) bosbes

Vondstnummer	42124	781109	75868	41558	41926	42161	42158	41888	40725	42105	40483	40459	40457	41342	Nederlandse naam
Datering	ROM	?	?	0/1A	1A/B	1B	2A	2A	3A	3A/B	3B	3B	3B	3B	
<b>Wilde planten</b>															
<b>Waterplanten</b>															
Zannichellia palustris subsp. pedicellata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	.	Gesteelde zannichellia
Chara spec. oospore	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kranswier
Lemna spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	Kroos
Utricularia spec.	64	16	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Blaasjeskruid
<b>Kwelderplanten</b>															
Atriplex littoralis-type	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Strandmeide-type
<b>Stikstofminnende pioniers</b>															
Bidens cernua	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	Knikkend tandzaad
Bidens spec inhoud	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tandzaad
Bidens tripartita	.	23	29	.	24	3	136	9	1	680	81	29	2	454	Veerdelig tandzaad
Chenopodium glaucum/rubrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	2	Zeegroene/Rode ganzenvoet
Juncus bufonius	64	452	208	.	1784	.	2048	112	.	16	2960	352	368	728	Greppelrus
Persicaria hydropiper	27	10	14	3	28	3	17	2	.	2	11	5	.	5	Waterpeper
Persicaria hydropiper (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	Idem
Persicaria minor	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kleine duizendknoop
Ranunculus sceleratus	.	10	12	1	77	.	1	695	.	.	2	.	4	.	Blaartrekkende boterbloem
Rorippa palustris	.	32	.	.	24	.	.	.	.	.	36	.	.	.	Moeraskers
Rumex maritimus	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Goudzuring
Stellaria aquatica	.	.	2	.	125	4	.	.	.	4	4	4	.	36	Watermuur
<b>Zomergraanakkeronkruiden en eenjarige ruderalen</b>															
Anthemis cotula	.	.	2	.	.	1	.	.	.	2	.	4	.	11	Stinkende kamille
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	8	.	166	.	.	.	.	.	12	Herderstasje
Chenopodium album	.	.	.	1	2	4	.	8	.	1	5	.	.	.	Melganzenvoet
Chenopodium ficifolium	.	19	21	9	17	.	30	24	.	49	89	20	.	14	Stippelganzenvoet
Chenopodium polyspermum	.	38	20	5	4	32	.	1	.	16	12	.	.	19	Korrelganzenvoet
Echinochloa crus-galli kaf	.	11	15	17	7	.	16	1	.	61	253	35	.	12	Europese hanenpoot
Echinochloa crus-galli kaf (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	4	1	3	.	Idem
Erysimum cheiranthoides	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone steenraket
Euphorbia helioscopia	.	1	.	12	1	.	.	.	.	.	3	1	.	.	Kroontjeskruid
Lamium purpureum	.	.	.	9	61	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Paarse dovenetel s.s.
Persicaria maculosa	.	3	.	.	6	1	.	.	.	.	44	1	.	.	Perzikkruid
Persicaria maculosa (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	Idem
Polygonum aviculare	.	2	12	56	1	.	.	.	.	.	4	1	.	5	Gewoon varkensgras
Senecio vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	107	.	.	4	.	.	.	Klein kruiskruid



Vondstnummer	42124	781109	75868	41558	41926	42161	42158	41888	40725	42105	40483	40459	40457	41342	Nederlandse naam
Datering	ROM	?	?	0/1A	1A/B	1B	2A	2A	3A	3A/B	3B	3B	3B	3B	
Sonchus asper		253	11	41	167	459	76	103	27	797	475	92	9	423	Gekroesde melkdistel
Sonchus asper (verk.)		.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	Idem
Sonchus oleraceus		8	3	1	10	89	1	8	2	59	15	4	.	17	Gewone melkdistel
Spergula arvensis		2	2	6	.	.	.	.	.	.	14	.	.	8	Gewone spurrie
Spergula arvensis (verk.)		.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	Idem
Stellaria media	8	5	49	10	270	153	627	452	.	12	1047	32	14	72	Vogelmuur
Stellaria media (verk.)		.	.	.	.	.	.	.	10	.	12	4	2	.	Idem
Thlaspi arvense		.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Witte krodde
Urtica urens		.	2	1	234	5	1455	4	4	.	.	8	.	18	Kleine brandnetel
<b>Wintergraanakkeronkruiden</b>															
Avena fatua met lemma base (verk.)		.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	Oot met kafbasis
Avena fatua lemmabase (verk.)		.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	Oot losse kafbasis
cf. Apera spica-venti (verk.)		.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	Windhalm?
Raphanus raphanistrum		2	5	58	3	12	31	5	.	8	157	11	1	36	Knopherik
Raphanus raphanistrum hauw		2	.	.	.	6	.	.	.	2	1	.	.	.	Idem, hauw
Raphanus raphanistrum steelfragm.		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	Idem, steelfr.
Sinapis arvensis (verk.)		.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	Herik
<b>Tredplanten</b>															
Alopecurus geniculatus		49	4	.	.	.	.	1	.	4	5	.	.	10	Geknikte vossenstaart
Carex otrubae/vulpina		.	1	.	9	.	.	.	.	1	.	.	.	.	(Valse) voszegge
Juncus effusus-type	16	.	48	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	8	Pitrus-type
Plantago major		277	29	18	41	3	24	117	.	927	437	120	2	212	Grote weegbree s.l.
Poa annua		12	4	.	20	.	1	124	.	.	4	.	.	19	Straatgras
Potentilla anserina	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zilver schoon
Ranunculus repens-type	4	31	44	.	8	.	3	3	4	3	2	1	6	17	Kruipende boterbloem-type
Ranunculus repens-type (verk.)		.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	Idem
Ranunculus sardous		.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	Behaarde boterbloem
Rumex crispus		.	2	19	1	5	7	.	.	5	4	.	.	5	Kruizuring
<b>Overblijvende ruderalen</b>															
Anisantha sterilis-type (verk.)		.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	IJle dravik-type
Dipsacus fullonum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	Grote kaardebol
Galium aparine (verk.)		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Kleefkruid
Lapsana communis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	Akkerkool
Solanum dulcamara		.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	Bitterzoet
Urtica dioica		.	57	.	50	11	.	59	4	.	1	.	.	.	Grote brandnetel
<b>Oeverplanten</b>															
Alisma plantago-aquatica		.	18	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Grote waterweegbree

Vondstnummer	42124	781109	75868	41558	41926	42161	42158	41888	40725	42105	40483	40459	40457	41342	Nederlandse naam
Datering	ROM	?	?	0/1A	1A/B	1B	2A	2A	3A	3A/B	3B	3B	3B	3B	
Alisma spec. embryo	8	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	Waterweegbree
Berula erecta	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	Kleine waterreppe
Carex acuta-type	10	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Scherpe zegge-type
Carex acutiformis	8	8	7	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	Moeraszegge
Carex paniculata in urn	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Pluimzegge
Carex pseudocyperus	1	.	4	.	9	.	3	.	.	.	5	9	10	.	Hoge cyperzegge
Carex pseudocyperus (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Idem
Carex pseudocyperus in urn	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	Idem
Carex riparia	5	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Oeverzegge
Cladium mariscus	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Galigaan
Eleocharis palustris/uniglumis	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	Gewone/Slanke waterbies
Glyceria fluitans	.	7	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	1	Mannagras
Glyceria fluitans (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	Idem
Lycopus europaeus	17	5	9	.	1	15	3	91	.	1	4	.	.	.	Wolfspoot
Oenanthe aquatica	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Watertorkruid
Phragmites australis	.	20	.	.	.	4	.	.	.	14	73	28	.	.	Riet
Phragmites australis stengel	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	Riet stengel
cf. Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Moerasbeemdgras?
Rumex hydrolopathum	.	1	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Waterzuring
Rumex hydrolopathum vruchtklep	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Idem
Schoenoplectus tabernaemontani	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ruwe bies
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	Blauw glidkruid
Sparganium erectum	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	Grote egelskop s.l.
Sparganium erectum (verk.)	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Idem
Typha latifolia	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Grote lisdodde
Veronica anagallis-aquatica-type	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Beekpunge/waterereprijs
<b>Brakke/zoute oeverplanten</b>															
Bolboschoenus maritimus	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	Zeebies
Juncus gerardii	.	24	.	.	112	128	.	96	.	32	24	.	.	8	Zilte rus
<b>Vochtige graslandplanten</b>															
Carex disticha	27	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tweerijige zegge
Carex panicea	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Blauwe zegge
Filipendula ulmaria	12	.	.	.	.	11	2	.	.	.	.	.	.	.	Moerasspirea
Hypericum tetrapterum	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gevleugeld hertschooi
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	Veldlathyrus
Lythrum salicaria	32	1	.	.	.	.	16	.	.	4	24	.	.	.	Grote kattenstaart
Lythrum salicaria (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	Idem

Vondstnummer	42124	781109	75868	41558	41926	42161	42158	41888	40725	42105	40483	40459	40457	41342	Nederlandse naam
Datering	ROM	?	?	0/1A	1A/B	1B	2A	2A	3A	3A/B	3B	3B	3B	3B	
Prunella vulgaris	1	5	.	.	.	.	1	.	.	4	8	.	.	2	Gewone brunel
Scirpus sylvaticus	1059	.	28	.	.	.	8	24	.	.	.	.	.	1	Bosbies
Stachys palustris	3	.	3	.	1	.	.	.	.	14	.	.	.	22	Moerasandoorn
Valeriana officinalis	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Echte valeriana
<b>Heide- en veenplanten</b>															
Erica tetralix	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Dophei
Hydrocotyle vulgaris	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Waternavel
Juncus subnodulosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	.	.	Padderus
Myrica gale	.	.	4	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Wilde gageel
Myrica gale bladfragm	.	.	.	9	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	Idem
Myrica gale knop	.	.	.	37	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	Idem
Pedicularis palustris	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Moeraskartelblad
Potentilla erecta-type	.	.	5	.	.	22	11	4	.	.	.	.	1	.	Tormentil-type
Ranunculus flammula	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	Egelboterbloem
Sphagnum spec. blad	.	.	20	.	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Veenmos
<b>Vochtige bosplanten</b>															
Alnus glutinosa	4	.	2	8	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	Zwarte els
Alnus glutinosa (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	Idem
Alnus glutinosa katjesspil	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	Idem
<b>Niet in te delen planten</b>															
Agrostis spec.	.	8	.	.	.	8	.	.	.	16	.	.	.	40	Struisgras
cf. Agrostis spec (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	Struisgras?
Anagallis arvensis	.	3	9	.	.	.	.	.	.	.	5	4	.	.	Guichelheil
Anisantha/Bromus spec.	.	7	.	38	3	9	8	8	.	47	175	.	.	55	Dravik
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Gewone zandmuur
Atriplex patula vrucht	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Ujstaande melde
Atriplex patula/prostrata	.	25	50	143	75	29	91	73	.	57	413	23	4	278	Ujstaande/Spiesmelde
Atriplex patula/prostrata (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	1	.	.	.	Idem
Atriplex patula/prostrata vrucht	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	Idem
Avena spec.	.	.	1	.	.	7	20	.	.	2	7	.	.	46	Haver
Avena spec. (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	955	2	2	1	1	6	Idem
cf. Avena spec. fragm. (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	c. 100	.	.	.	.	.	Haver?
Bromus hordeaceus/secalinus	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	6	.	.	Zachte dravik/dreps
Bromus hordeaceus/secalinus (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	141	.	.	1	1	.	Idem
Carex cf. flacca	.	.	2	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	Zeegroene? zegge
Carex cf. remota	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	Ijle? zegge
Carex oederi	12	.	40	.	8	.	.	.	2	.	.	.	.	.	Geelgroene en dwergzegge

Vondstnummer	42124	781109	75868	41558	41926	42161	42158	41888	40725	42105	40483	40459	40457	41342	Nederlandse naam
Datering	ROM	?	?	0/1A	1A/B	1B	2A	2A	3A	3A/B	3B	3B	3B	3B	
Cerastium spec.	.	12	9	.	34	5	403	42	.	.	54	4	.	28	Hoornbloem
Cirsium arvense	.	.	16	.	3	6	.	.	.	.	.	1	1	1	Akkerdistel
Festuca/Lolium spec.	.	1	.	32	.	.	.	.	.	4	4	.	.	72	Zwenkgras/Raaigras
Galeopsis bifida/speciosa/tetrahit	.	1	1	.	3	.	1	1	.	3	2	1	2	1	Hennepnetel
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	Moeraswalstro
Juncus articulatus-type	176	8	.	.	.	.	32	.	.	.	.	.	.	16	Zomprusus-type
Juncus spec.	128	24	72	.	128	.	224	80	.	.	240	80	48	144	Rus
Lolium temulentum (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	330	.	.	.	.	.	Dollik
Mentha aquatica/arvensis	.	16	40	.	16	1	8	10	2	65	118	1	2	11	Water-/Akkerment
Mentha aquatica/arvensis (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	Idem
Myosotis arvensis/laxa/ramosissima	.	27	9	.	.	.	9	.	.	.	22	.	.	.	Vergeet-me-nietje
Persicaria lapathifolia	1	102	84	185	159	199	105	462	1	232	244	35	6	442	Beklierde duizendknoop
Persicaria lapathifolia (verk.)	.	.	1	.	1	.	.	.	67	.	7	1	5	.	Idem
Poa pratensis/trivialis	.	12	.	.	16	12	.	10	.	36	16	.	.	14	Ruw/Veldbeemdgras
Rhinanthus spec.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	Ratelaar
Rumex conglomeratus	.	.	.	24	.	30	11	.	.	.	.	.	.	6	Kluwenzuring
Rumex spec.	4	15	37	191	156	188	39	286	8	32	23	13	10	78	Zuring
Rumex spec. (verk.)	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	Idem
Salix spec. knop	1	.	5	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Wilg
Solanum nigrum	.	.	1	8	1	.	.	80	2	.	1	.	.	.	Zwarte nachtschade s.l.
Solanum nigrum (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	
Sonchus arvensis	.	17	5	.	17	14	3	7	1	158	1	1	.	76	Akkermeikdistel s.l.
Taraxacum officinale s.l.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Paardenbloem
Trifolium spec. bloemfragn.	.	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Vicia cf. hirsuta/retrasperma	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ringel-/vierzadige wikke
cf. Vicia spec. (verk.)	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	Wikke?
<b>Mosresten</b>															
Bryophytae indet. takje	19	2	1	101	97	1	3	.	.	1	26	5	2	.	Mos
Bryophytae indet. blaadje	.	.	.	.	64	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Idem
Bryophytae acrocarpae takje	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	Topkapselmos
Bryophytae pleurocarpae takje	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	Slaapmos
<b>Dierlijke resten</b>															
<b>Waterdieren</b>															
Anguilla anguilla wervel	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	Paling
Bithynia tentaculata operculum	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Grote diepslak
Daphnia spec. ephippium	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Watervlo overwinteringsei
Ephydatia/Spongilla gemmula	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zoetwaterspons

Vondstnummer	42124	781109	75868	41558	41926	42161	42158	41888	40725	42105	40483	40459	40457	41342	Nederlandse naam
Datering	ROM	?	?	0/1A	1A/B	1B	2A	2A	3A	3A/B	3B	3B	3B	3B	
Hirudinae ei	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Bloedzuiger
Hyalinella/Plumatella statoblast	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	16	.	.	Mosdiertje
Moina spec. ephippium	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Watervlo overwinteringsei
Mollusca (zoetwater)	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zoetwaterslak
Perca fluviatilis schub	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	Baars
Planorbis spec.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Posthoornslak
Pisces indet. wervel	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Vis ongedet.
Pisces indet. wervel (verbr)	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	Idem
Simocephalus ephippium	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Watervlo overwinteringsei
Unio tumidus	.	.	.	.	3d+5fr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Bolle stroommossel
<b>Overige dierlijke resten</b>															
Coleoptera schild	.	4	13	.	.	.	.	.	8	.	4	.	4	.	Kever
Acari	48	.	.	.	16	.	.	.	.	.	8	4	.	.	Mijt
Muridae bot	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Muisachtige
Muridae kies	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Idem
Stomoxys calcitrans	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Steekvlieg
Muscidae pop	.	60	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	Vlieg
Lumbricidae ei	4	1	12	.	5	.	.	17	.	.	2	5	8	.	Worm



## Bijlage 3 Gebruikssporenonderzoek van vier benen drietanden

---

M.S. Siebelink en A. Verbaas

### Inleiding

Middeleeuwse benen drietanden worden veelvuldig gevonden in Nederland en daarbuiten, op opgravingen van de 9<sup>e</sup> tot 12<sup>e</sup> eeuw (Van Klaveren 1995, 212). Meermalen is getracht te achterhalen waar deze werktuigen voor gebruikt zijn, maar tot nu toe kon niemand definitief uitsluitend geven. Al in 1988 wordt in BOORbalans 1 aangegeven dat gebruikssporenanalyse een goede methode zou zijn om te reconstrueren waarvoor dit type werktuig gebruikt is (Van Trierum, Döbken en Guiran 1988, 65). Ook Van Klaveren noemt dit nog eens in 1995. Nu, 24 jaar na de eerstgenoemde melding, is gebruikssporenonderzoek uitgevoerd op een aantal van deze artefacten. Drie experimenten met replica's maken ook onderdeel uit van dit onderzoek.

### Methoden

Bij de gebruikssporenanalyse van deze benen werktuigen is gebruik gemaakt van de methode die gangbaar is in het Laboratorium voor Artefactstudies van de Faculteit der Archeologie te Leiden (zie o.a. van Gijn 1990). Hierbij zijn de objecten eerst bekeken met een stereomicroscop (Leica M80 met ringverlichting) om de verspreiding van de fabricage en gebruikssporen te kunnen identificeren. Vervolgens zijn de artefacten onderzocht onder een metaalmicroscop (Leica DM 6000M met Leica DFC 450 camera). De waargenomen gebruikssporen worden vervolgens vergeleken met die op experimenteel gebruikte voorwerpen uit de vergelijkingscollectie. Aangezien dit onderzoek nog niet eerder is uitgevoerd, zijn de sporen eerst vergeleken met de al aanwezige experimenten in de referentiecollectie van het Laboratorium voor Artefactstudies in Leiden. Hierin bevinden zich diverse replica's van archeologische benen werktuigen die gebruikt zijn voor diverse activiteiten op verschillende materialen, maar hieronder zijn geen drietanden. Daarom zijn er drie experimenten uitgevoerd waarbij met replica's van drietanden doelgericht een poging gedaan is om de waargenomen sporen te dupliceren.

### Eerdere theorieën

Voor het gebruik van de drietand zijn vele theorieën geopperd: als kam op een snaarinstrument (Van Vilsteren 1987) als krulspeld (Groeneweg en Vandenbulcke 1998) of als object in de wolindustrie (Van Klaveren 1995). Al deze theorieën gaan uit van een aantal kenmerkende aspecten van het object: het variërende aantal punten, de platte achterkant zonder versiering en de holle binnenkant. Ook de grote variatie tussen de drietanden is opvallend: geen twee drietanden zijn gelijk. Omdat de grondstof voor de drietand bovendien vaak binnen de nederzetting verkrijgbaar was, kan dit erop duiden dat de objecten binnen het huishouden werden vervaardigd, waarbij de versiering een uiting was van persoonlijke smaak (Lauwerier 1995, 200).

In één van de meer recente artikelen betogen Nieuwenburg-Bron en Van Vilsteren (2007) dat de benen drietand gebruikt is bij het twijnen van draden. Eén van de belangrijkste argumenten hiervoor is een object uit dezelfde periode gevonden in Zweden met de runen *tinbl bein*, hetgeen volgens de auteurs twijnbot of vlechtbot betekent. Een gebruik voor het twijnen van draden is echter onwaarschijnlijk voor dit Zweedse werktuig, omdat tegenover de drie punten zich nog een uitsteeksel bevindt, waardoor twijnen onmogelijk is. Ook komen de slijtsproten op de archeologische objecten - juist op de uiteinden van de punten in plaats van onderaan de punten - niet overeen met het gebruik als "twijnbot".



a



b

Afb. 1.

- a. Het gebruik van een benen drietand voor het splijten van bast.
- b. Het gebruik van een benen drietand voor het uitkammen van een schapenvacht.
- c. Het gebruik van een benen drietand als aanslagkam tijdens het weven.



c

## Experimenten

Microscopische gebruikssporen, zoals glans, krasjes en afronding, vertellen op zich niet zo veel. De verspreiding van de sporen kan hooguit helpen met het aanwijzen van de werkranden. Pas wanneer de archeologische sporen vergeleken worden met experimentele werktuigen, kan iets gezegd worden over het contactmateriaal. Omdat er op het Laboratorium voor Artefactstudies nog geen experimenten waren gedaan met vergelijkbare werktuigen, zijn er drie replica's gemaakt van drietanden. Natuurlijk zijn er allerlei taken te verzinnen waarvoor de drietanden mogelijk gebruikt werden. Daarom is de keuze van de eerste twee uit te voeren experimenten bepaald aan de hand van de aard en verspreiding van de sporen op de archeologische voorwerpen. Gekozen is voor het splijten van wilgenbast en het uitkammen van schapenvachten. Een derde experiment, gebruikt als een aanslagkam bij het weven, is bepaald naar aanleiding van de resultaten van de eerste twee experimenten en in overleg met Toon Reurink<sup>1</sup>, die ons advies en informatie heeft gegeven over de verwerking van wol in de Vroege Middeleeuwen.

### *Het splijten van wilgenbast*

Bij het eerste experiment is het werktuig gebruikt om nette, evenwijdige stroken wilgenbast te maken (Afb. 1a). Dit is een activiteit die in huiselijke setting uitgevoerd zou kunnen worden. De stroken wilgenbast kunnen gebruikt zijn bij het vervaardigen van touw of manden. De stroken zijn gemaakt door het object met de punten in de geweekte bast te prikken en deze er vervolgens doorheen te trekken, waardoor mooie evenwijdige stroken ontstaan dankzij de vaste afstand van de punten. Bij dikkere bast is het object gebruikt om de bast te kerven en daarna verder door te scheuren. Het werktuig was voornamelijk effectief bij dunnere bast waarvan de buitenste schors verwijderd was. Bij dikkere bast ging de taak erg traag en werd het object in hoog tempo bot en daardoor nog minder functioneel.



De verwachting was dat de verspreiding van de gebruikssporen op het object overeen zou komen met de sporen op de archeologische artefacten. Dit is inderdaad het geval: de sporen zitten meer op de uiteinden van de punten dan ver de inkeping in. De glans en krasjes op het experimentele werktuig lijken echter niet op de sporen op de artefacten (Afb. 2a). De experimentele sporen zijn vlak van structuur met lange diepe krassen in diverse richtingen. Dit is veel minder het geval op de archeologische stukken.

#### *Het uitkammen van schapenvachten*

Bij het tweede experiment is het werktuig gebruikt voor het uitkammen en daarmee reinigen van een schapenvacht (Afb. 1b). Het doel was het verwijderen van klitten en resten van keutels en ander vuil. Ook dit is een taak die goed in een huiselijke setting past. Het object werkte erg goed. Doordat de tanden zo grof zijn trek je niet met elk knoopje de helft van de haren eruit, ook wordt de vacht geen grote pluizenbol maar blijven de krullen van het schaap aanwezig, terwijl het wel goed lukt viezigheid te verwijderen. Doordat het voorwerp slechts drie tanden heeft, wordt slechts een klein deel van de vacht tegelijkertijd gekamd. Dit heeft als voordeel dat de vacht niet onnodig beschadigd raakt.

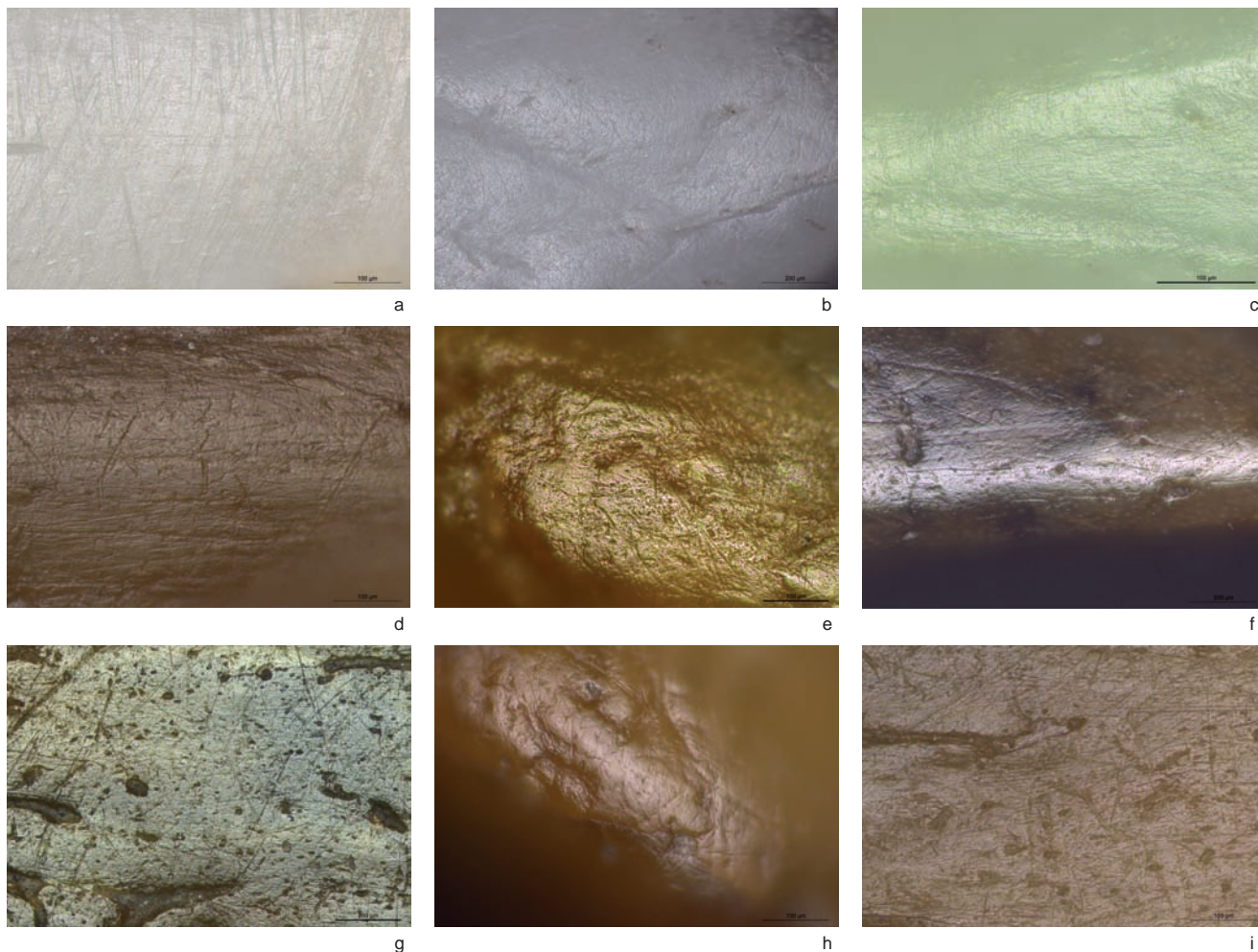
Net als bij de archeologische drietanden zijn de experimenteel verkregen gebruikssporen overwegend geconcentreerd aan de top van de tanden. In de depressie tussen de tanden is het oppervlak nauwelijks gesleten. De glans is ruw, vettig en bol en aaneengesloten ontwikkeld. De krassen in het oppervlak zijn kort, ondiep en divers van richting (Afb. 2b). Ook dit komt overeen met de sporen op de archeologische artefacten.

#### *Het gebruik als aanslagkam bij het weven*

Bij dit experiment is de drietand gebruikt als aanslagkam bij het weven (Afb. 1c). Door de aanslagkam te gebruiken, hoeft het weefzwaard minder vaak te worden ingezet. Dit zou mogelijk een tijdsbesparing kunnen opleveren tijdens het weven. Het gebruik als weefkam is naar analogie met vergelijkbare werktuigen, gevonden in onder andere Groot-Brittannië (Rogers 2007) en Denemarken (Andersen en Nørgård 2009). Hierbij gaat het om puntige werktuigen (*pin beaters* uit Groot-Brittannië) of om werktuigen met meer dan drie tanden (*vævekam* uit Denemarken). In Denemarken is een *vævekam* gebruikt in een experiment met het maken van stof voor zeilen (Andersen en Nørgård 2009). Hiervoor is een heel strak gesponnen garen gebruikt dat ook strak op het weefgetouw wordt gespannen. Bij dit experiment ontstonden er groeven in de zijkant van de tanden van het werktuig na het weven van een aantal meter stof. De uitvoerders van het experiment verwachten dat er geen groeven ontstaan bij het weven van stoffen voor dagelijks gebruik, waarbij de draden minder strak gesponnen zijn en minder strak worden opgespannen.

De benen drietand is tijdens het weven gedurende 165 minuten gebruikt. Doordat tijdens weven diverse handelingen worden uitgevoerd waarbij de drietand niet wordt toegepast, is de effectieve gebruiksduur van het werktuig natuurlijk een stuk korter. Het werktuig is erg effectief en maakte het weefzwaard bijna overbodig. Het is alleen de vraag of een dergelijk werktuig effectiever is dan alleen een weefzwaard. Hiervoor moet een experiment worden gedaan door een ervaren wever gedurende enkele weken. Dit experiment wordt momenteel uitgevoerd, maar de resultaten waren nog niet beschikbaar bij het ter perse gaan van deze bijlage.

De aard en de verspreiding van de gebruikssporen op het experimentele werktuig komen goed overeen met die op de archeologische stukken (Afb. 2c). Ze zijn vooral op de punten van het werktuig ontwikkeld en nauwelijks in de dalen daartussen. De sporen komen ook grotendeels overeen met die op het werktuig dat is gebruikt om een schapenvacht uit te kammen; een ruwe, vette en bolle glans. De aard van de krassen verschilt echter iets: op het als weefkam gebruikte werktuig zijn diverse groepjes korte parallelle krassen zichtbaar, die ook op de archeologische stukken nu en dan te zien zijn. Ze komen op de archeologische stukken echter in veel mindere mate voor dan op het experimentele stuk. Bij het experiment waarmee de schapenvacht is uitgekamd, zijn deze groepjes parallelle krassen niet waargenomen. Een langdurig weefexperiment, dat op dit moment wordt uitgevoerd, zal de functionaliteit van het werktuig voor dit gebruik moeten aantonen. Ook zullen we de uiteindelijke verspreiding van de gebruikssporen over het werktuig analyseren en deze vergelijken met de sporen op de archeologische stukken.



Afb. 2

- a. Experimenteel verkregen sporen na het splijten van bast op de tanden van een drietand (oorspronkelijke vergroting 200x).
- b. Experimenteel verkregen sporen na het uitkammen van een schapenvacht (oorspronkelijke vergroting 100x).
- c. Experimenteel verkregen sporen na het gebruik als aanslagkam voor een wollen weefsel op een staand weefgetouw (oorspronkelijke vergroting 200x).
- d. De sporen van gebruik zoals zichtbaar op de tanden van object 690 (oorspronkelijke vergroting 200x).
- e. De sporen van gebruik zoals zichtbaar op de tanden van object 391-1 (oorspronkelijke vergroting 200x).
- f. Minder bolle en meer reflectieve sporen zoals zichtbaar op de tanden van object 391-1 (oorspronkelijke vergroting 100x).
- g. De sporen van gebruik zoals zichtbaar op de vlakke achterzijde van object 391-1 (oorspronkelijke vergroting 100x).
- h. De sporen van gebruik zoals zichtbaar op de tanden van object 420-2 (oorspronkelijke vergroting 200x).
- i. De sporen van gebruik zoals zichtbaar op de tanden van object 3876-1 (oorspronkelijke vergroting 200x).

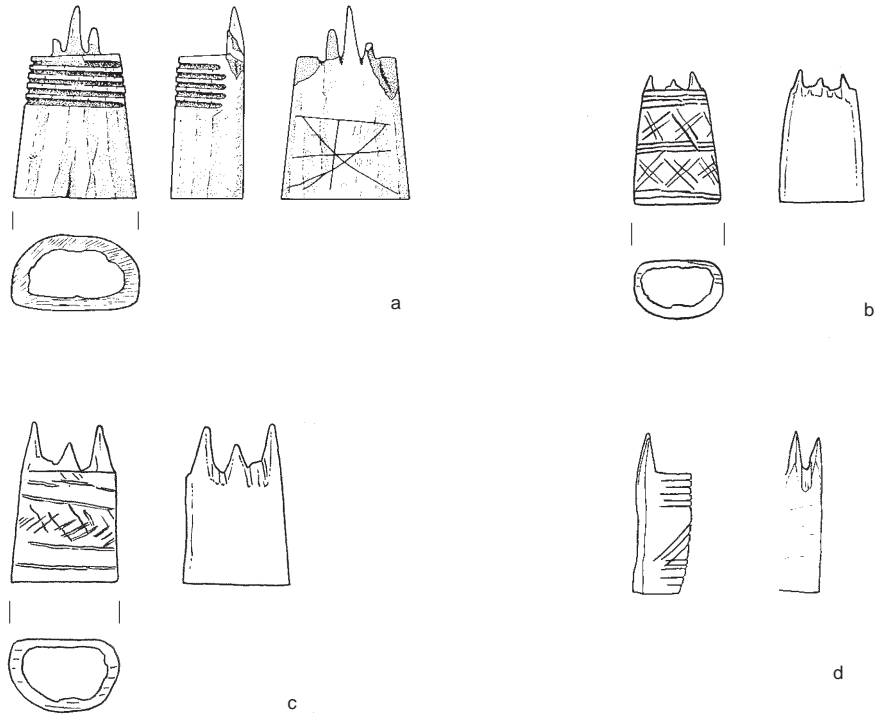
## Archeologische drietanden

### Markthal

#### *Object 690*

Drietand 690 (Afb. 3a) is gevonden bij de opgraving Rotterdam Markthal. De drietand bezit aan de voorkant een versiering van evenwijdig lopende, uitgestoken groeven. Aan de achterzijde is een aantal lijnen ingekrast, mogelijk een eigendomsmarkering. Een voorbeeld van een andere drietand met decoratie aan twee zijden is gevonden in Ritthem (Roes 1955, 85).

De gebruikssporen zijn voornamelijk zichtbaar op het uiteinde van de punten (Afb. 2d). De sporen zijn bol en vettig van structuur met korte, relatief ondiepe krasjes in diverse richtingen, maar met een overwegende hoofdrichting. Hiermee duiden de sporen op contact met wol. De voorkant van het object is ook vrij glanzend, maar de sporen zien er anders uit dan de sporen op de punten zelf. Dit is mogelijk te verklaren door het contact met schapenwol, waardoor de handen vettig worden. De laatstgenoemde sporen zijn niet



Afb. 3.

- a. Benen drietand gevonden bij de opgravingen van Rotterdam Markthal met vondstnummer 690.
  - b. Benen drietand gevonden bij de opgravingen van Spijkenisse Hartel-West met vondstnummer 391-1.
  - c. Benen drietand gevonden bij de opgravingen van Spijkenisse Hartel-West met vondstnummer 420-2.
  - d. Benen drietand gevonden bij de opgravingen van Spijkenisse Hartel-West met vondstnummer 3876-1.
- Schaal 1:2.

aangetroffen op de hierboven beschreven experimentele stukken. Ze zullen vermoedelijk ook pas na langdurig gebruik ontstaan. Na afloop van het langdurige experiment dat nu wordt uitgevoerd, zullen de sporen op het oppervlak van de archeologische voorwerpen met die op de experimentele stukken worden vergeleken. Aan de binnenkant zijn maar weinig sporen zichtbaar; alleen aan de onderrand is wat glans aanwezig.

#### Spijkenisse Hartel-West

##### *Object 391-1*

Deze drietand is gevonden te Spijkenisse Hartel-West (Van Trierum *et al* 1988, 63-65) en is van de onderzochte drietanden veruit het meest gesleten (Afb. 3b). Op het overgebleven deel van de tanden zijn duidelijke sporen zichtbaar (Afb. 2e); ze zijn zeer goed ontwikkeld en komen overeen met de hierboven beschreven sporen op object 690 en de experimenten op wol. Een ander deel van de sporen is echter sterk weerkaatsend en minder bol van structuur, maar ook deze passen nog binnen het spectrum van de sporen die ontstaan door het bewerken van wol (Afb. 2f). De sporen op de voor- en achterkant van het object zijn wederom anders dan de sporen op de punten (Afb. 2g).

##### *Object 420-2*

Ook dit object is gevonden tijdens de opgravingen bij Spijkenisse Hartel-West (Afb. 3c). De gebruikssporen zijn hier voornamelijk aanwezig op de uiteinden van de punten (Afb. 2h). Er is in de sporen geen duidelijke richting te zien, want de krasjes zijn in alle richtingen verspreid. De krasjes komen in aard wel overeen met die op de andere archeologische stukken, ze zijn kort en ondiep en lopen aan beide uiteinden smal uit. Wel is er een sterke afronding, hetgeen duidt op contact met een zacht materiaal.

#### *Object 3876-1*

Dit object, eveneens gevonden te Spijkenisse Hartel-West, is niet compleet en is waarschijnlijk al snel doormidden gebroken (Afb. 3d). Uit de gebruikssporenanalyse komt naar voren dat de drietand wel gebruikt is, maar gedurende een kortere periode dan de andere objecten (Afb. 2i). De sporen bevinden zich voornamelijk op de uiteinden van de punten. De sporen komen wel overeen met die op de andere archeologische stukken.

#### **Resultaten en conclusie**

De sporen op de archeologische objecten komen overeen met die welke experimenteel verkregen zijn door de verwerking van wol, in het bijzonder de twee hierboven besproken experimenten. Dit is ook al geopperd bij de opgraving van Oost-Souburg; op deze middeleeuwse site, waar men voor een deel leefde van de wolproductie, zijn relatief veel benen drietanden gevonden (Lauwerier 1995, 200). Hoewel het dus zeer waarschijnlijk is dat deze werktuigen te maken hebben met wolproductie of verwerking, is het exacte gebruik lastiger vast te stellen. Op basis van de verspreiding van de sporen is een gebruik als werktuig bij het twijnen van gesponnen draden uit te sluiten. De slijtage bevindt zich namelijk overwegend op de punten van het werktuig en de rand van de vlakke voorkant van het werktuig. In de dalen tussen de tanden is de slijtage veel minder. De beide op wol uitgevoerde experimenten resulteerden in slijtagesporen die in aard en verspreiding sterk overeen kwamen met de op de archeologische drietanden aanwezige sporen. Zowel het uitkammen van schapenvachten als het gebruik als weefkam resulteren in een vette en bolle glans met korte en ondiepe krasjes die zich concentreren op de punten van de werktuigen. Welke van de twee verklaringen de meest waarschijnlijke is, is op dit moment niet vast te stellen. Gezien de sterk gesleten punten van de archeologische werktuigen is het aannemelijk dat de uitgevoerde taak langdurig of veelvuldig plaatsvond. Dit zou mogelijk kunnen wijzen op een gebruik als weefkam. De exemplaren die bekend zijn met hele korte tanden of zelfs ontbrekende tanden wijzen echter mogelijk eerder in de richting van een gebruik als kam. Het lopende experiment met het langdurig gebruiken van een drietand bij het weven, kan mogelijk uitsluitend geven.

#### **Met dank aan**

We bedanken Toon Reurink, voor overleg over het gebruik van de drietanden en wolverwerking in het algemeen. Anne Cool en Carlien Pluis van het Archeon in Alphen aan den Rijn stelden hun, al ingespannen, weefgetouw ter beschikking. Tot slot dank aan Hannah Fraza die de benen drietand voor hele lange tijd op haar weefgetouw zal gaan gebruiken. Hans Siebelink voor het maken van de experimentele drietanden. Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR) voor het beschikbaar stellen van de voorwerpen en het deels financieren van het project. Maaïke Sier die dit project vanuit het BOOR mogelijk heeft gemaakt.

## Literatuur

- Andersen, E. en A. Nørgård, 2009. *Et Uldsejl til Osvelven; Arbejdsrapport om fremstillingen af et uldsejl til en traditionel vestnorst båd*. Vikingeskibmuseet i Roskilde, Roskilde.
- Gijn, A. L. van, 1990. *The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages*. Leiden, *Analecta Praehistorica Leidensia* 22.
- Groeneweg, G. en V. Vandenbulcke, 1998. Het raadsel van de benen drietand. *Westerheem* 47, 179-185.
- Klaveren, H.W. van, 1995. De verspreiding en de functie van benen drietanden. In: R.M. van Heeringen, P.A. Hendriks en A. Mars (red.) *Vroeg middeleeuwse ringwalburchten in Zeeland*. Goes/ Amersfoort, 206-212.
- Lauwerier, R.C.G.M., 1995. Voorwerpen van been, gewei en hoorn uit Oost-Souburg. In: R.M. van Heeringen, P.A. Hendriks en A. Mars (red.) *Vroeg middeleeuwse ringwalburchten in Zeeland*. Goes/ Amersfoort, 193-206.
- Nieuwenburg-Bron A. en V. van Vilsteren, 2007. Vissen naar een oplossing. De benen drietand wederom onder de loep. *Westerheem* 56, 123-131.
- Roes, A., 1955. Les trouvailles de Dombourg, Zélande, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek*, volume 6, 79-85.
- Rogers, P.W., 2007. *Cloth and Clothing in Early Anglo-Saxon England AD 450-700*, Alden Press, England.
- Trierum M.C. van, Döbken, A.B en A.J. Guiran 1988. *BOORbalans* 1, Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied, Rotterdam, 63-65.
- Vilsteren, V.T. van, 1987. *Het benen tijdperk; gebruiksvoorwerpen van been, gewei, hoorn en ivoor – 10.000 jaar geleden tot heden*. Assen.

## Noten

1. Een wever en spinner met veel kennis en expertise op het gebied van wolbewerking in de middeleeuwen.