

Weverskade 60 Maassluis

rapport 2742

Redactie A. van Benthem en M. van Dinter



Weverskade 60, Maassluis



Onder redactie van
A. van Benthem en M. van Dinter

Weverskade 60, gemeente Maassluis

**Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven
gevolgd door een archeologische opgraving**

Onder redactie van

A. van Benthem en M. van Dinter

Auteurs

N. van Asch
A. van Benthem
M.T.I.J. Bouman
J.M. Brijker
J. van Dijk (Archeoplan Eco)
M. van Dinter
R.P. Exaltus (ArcheoPro)
R.C.A. Geerts
N.L. Jaspers
K. van Kappel (ArcheoPro)
M.J.A. Melkert
T.F.M. Oudemans (Kenaz Consult)
P.T.A. de Rijk (ArcheoMedia B.V.)
C. Vermeeren (BIAX *Consult*)



Colofon

ADC Rapport 2742

Weverskade 60, gemeente Maassluis

Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven gevolgd door een archeologische opgraving

Onder redactie van: A. van Benthem en M. van Dinter

In opdracht van: Weverskade B.V. (Voormalig Lely Vastgoed)

Directievoering: The Missing Link

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, maart 2014

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

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



Autorisatie:

E. Jacobs

ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten

Postbus 1513

3800 BM Amersfoort

Tel 033 299 8181

Fax 033 299 8180

Email info@archeologie.nl

Inhoud

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	6
Samenvatting	7
1 Inleiding - A. van Benthem	9
1.1 Algemeen	9
1.2 Vooronderzoek	12
1.3 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen	14
1.3.1 Proefsleuven	14
1.3.2 Opgraving	14
1.4 Opzet van het rapport	17
2 Methoden - A. van Benthem	19
3 Fysisch geografisch onderzoek - M. van Dinter, M.T.I.J. Bouman en J.M. Brijker	21
3.1 Inleiding	21
3.1.1 Onderzoeksvragen	21
3.1.2 Methoden	21
3.2 Regionale kader	21
3.2.1 Mens en landschap	26
3.3 Resultaten	26
3.3.1 Noordwestelijk deelgebied (put 204-208)	27
3.3.2 Zuidwestelijk deelgebied (put 200, 201, 203)	28
3.3.3 Oostelijk deelgebied (put 210, 211 en 212)	32
3.4 Paleogeografische reconstructie	37
4 Sporen en structuren - A. van Benthem	39
4.1 Oostelijk deelgebied plus put 16 en 35	39
4.1.1 Middeleeuwse kreek	40
4.1.2 Middeleeuwse greppels	41
4.1.3 Overige sporen	42
4.2 Zuidwestelijk deelgebied	43
4.2.1 Sporen IJzertijd - Romeinse tijd	44
4.2.2 Overige sporen	49
4.3 Noordwestelijk deelgebied	49
4.3.1 Middeleeuwse sporen	50
5 Het aardewerk - R.C.A. Geerts en N.L. Jaspers	53
5.1 Inleiding	53
5.1.1 Opzet aardewerkrapportage	53
5.1.2 Vragen vanuit het Programma van Eisen (PvE)	53
5.2 Datering en conservering	53
5.3 Aardewerk uit de IJzertijd en Romeinse tijd - R.C.A. Geerts	55
5.3.1 Inleiding	55
5.3.2 Methodologie	55
5.3.3 Handgevormd aardewerk	56
5.3.4 Gedraaid aardewerk	65
5.3.5 Keramische objecten	66
5.3.6 Verspreiding	66
5.3.7 Contexten	66
5.3.8 Regionale patronen	77
5.3.9 Functie	78
5.4 Aardewerk uit de Middeleeuwen - N.L. Jaspers	79
5.4.1 Determinatie en rapportage volgens het Deventer-systeem	79
5.4.2 Bakselgroepen en morfologie	80
5.4.3 Functiegroepen	83
5.4.4 Verspreiding van het aardewerk	83

5.5	Conclusie	87
5.5.1	Late IJzertijd	87
5.5.2	Romeinse tijd	87
5.5.3	Middeleeuwen	88
6	Melk en Pap uit Maassluis. Chemische karakterisering van organische residuen uit aardewerk uit Maassluis Weverskade - T.F.M. Oudemans	89
6.1	Vraagstelling	89
6.2	Residu-selectie	89
6.3	Chemische residu-analyse met DTMS	93
6.3.1	Monsterpreparatie	94
6.3.2	Instrumenteel	94
6.4	Chemische indicatoren	94
6.4.1	Oliën en vetten	94
6.4.2	Eiwitresten	95
6.4.3	Koolhydraten	95
6.5	Resultaten	96
6.5.1	Chemische Karakteristieken organisch residuen	96
6.5.2	MS07 (vnr 352.001.01) - dun laagje op de binnenzijde van een wandscherf	97
6.5.3	Overige residuen uit groep 1 - MS04, MS05 en MS06	99
6.5.4	MS01 (vnr 5.001) - bruinzwart residue op rand van pot (ca. 27 cm in doorsnee)	99
6.6	Discussie en conclusies	101
7	Overig vondstmateriaal - A. van Benthem, C. Vermeeren, P.T.A. de Rijk en M.J.A. Melkert	103
7.1	Inleiding	103
7.2	Glas - A. van Benthem	103
7.3	Hout/houtmonsters - A. van Benthem	103
7.4	Houtskool en schelp - A. van Benthem	104
7.5	Metaal - A. van Benthem	104
7.6	Houten staakje - C. Vermeeren	104
7.7	Slakken - P.T.A. de Rijk	105
7.8	Natuursteen - M.J.A. Melkert	105
8	Archeobotanisch onderzoek - N. van Asch	107
8.1	Inleiding	107
8.2	Monsternamen	107
8.2.1	Noordwestelijk plangebied	107
8.2.2	Zuidwestelijk plangebied	107
8.2.3	Oostelijk plangebied	109
8.3	Macroresten en pollen	109
8.3.1	Methoden	110
8.4	Resultaten	112
8.4.1	Noordwestelijk en zuidwestelijk plangebied	113
8.4.2	Oostelijk plangebied	122
8.5	Paleogeografische reconstructie	125
8.5.1	Bronstijd	125
8.5.2	IJzertijd	125
8.5.3	Romeinse tijd	126
8.5.4	Middeleeuwen	126
9	Dierlijke resten van de Weverskade - J. van Dijk	127
9.1	Inleiding	127
9.2	Vraagstellingen	127
9.3	Methoden	127
9.4	Resultaten	128
9.4.1	(Delen van) skeletten	129
9.5	Opvallende zaken	130

10	Bodemmicromorfologisch onderzoek - K. van Kappel en R.P. Exaltus	133
10.1	Inleiding	133
10.2	Bemonstering en monsterverwerking	133
10.3	Resultaten	135
10.3.1	Beschrijving vondstnummer 66 traject 4 tot en met 49 cm	135
10.3.2	Beschrijving vondstnummer 34 en 33 traject 3 tot en met 65 cm	139
10.3.3	Beschrijving vondstnummer 171 en 172 traject 0 tot en met 84 cm	146
10.3.4	Beschrijving vondstnummer 204 en 205 traject 7 tot en met 78 cm	153
11	Synthese - A. van Benthem	161
11.1	Algemeen	161
11.2	Beantwoording van de onderzoeksvragen	162
11.3	Conclusie en selectieadvies	174
	Literatuur	177
	Lijst van afbeeldingen	185
	Lijst van tabellen	188
	Verklarende woordenlijst	189
	Afkortingen in de database	190
	Bijlagen op CD-rom	
1.1	Nummering proefsleuven	
1.2	Waardering en selectieadvies proefsleuven	
1.3	Onderzoeksvragen proefsleuven	
4.1	Sporenlijst	
5.1	Verklaring bakselcodes Deventer-systeem	
5.2	Verklaring vormcodes Deventer-systeem	
5.3	Tellijst Deventer-systeemtypes	
5.4	Catalogus middeleeuws aardewerk	
7.1	Vondsten- en monsterlijst	
7.2	Stamcodes houtonderzoek	
8.1	Monsternamen DAO en IVO	
8.2	Monsternamen	
8.3	¹⁴ C-dateringen Kiel	
8.4	Tabel ¹⁴ C-resultaten	
8.5	Diatomeeënrapport TNO	
8.6	Rapport extra diatomeeën onderzoek	
8.7	Macrorestenonderzoek	
8.8	Pollenonderzoek	
8.9	Pollendiagram vnr 204 & 205	
8.10	Pollendiagram vnr 171 & 172	
8.11	Pollendiagram vnr 178 -180	
8.12	Pollendiagram wp 71 & 211	
9.1	Archeozoölogie tabellen	

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Provincie:	Zuid-Holland
Gemeente:	Maassluis
Plaats:	Maassluis
Toponiem:	Weverskade 60
Kaartblad:	37 B
	76439/439092
Coördinaten:	76766/439198
	76899/439006
	76331/438800
Projectverantwoordelijke:	A. van Benthem
Bevoegde overheid:	Gemeente Maassluis
Deskundige namens de bevoegde overheid:	Dhr. T. de Ridder (Vlaardings Archeologisch Kantoor (VLAK))
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):	46031
ADC-projectcode:	4121458 en 4130854
Complex en ABR codering:	XXX (onbekend), NX (Nederzetting Onbepaald, IPER (percelering/ verkaveling))
Periode(n):	IJZM/ROMM/VMEC/VMED/LMEB
KNA versie:	3.2
Geomorfologische context:	Kleilig rietveen
	Oost: tussen -0,99 m NAP en -1,39 m NAP
NAP hoogte maaiveld:	Noordwest: tussen -1,15 m NAP en -1,47 m NAP
	Zuidwest: tussen -1,07 m NAP en -1,16 m NAP
Maximale diepte onderzoek:	-2,99 m NAP
Uitvoering van het veldwerk:	5 - 15 april 2011 en 15 augustus - 1 september 2011
Beheer en plaats documentatie:	Provinciaal depot Zuid-Holland
e-depot link:	URL http://persistent-identificer.nl/?identificer=urn:nbn:nl:ui:13-oe6-pym

Tabel 1.1 Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.

Periode	Tijd in jaren	
Nieuwe tijd		1500 - heden
Nieuwe tijd C	1850 - heden	
Nieuwe tijd B	1650 - 1850 na Chr.	
Nieuwe tijd A	1500 - 1650 na Chr.	
Middeleeuwen:		450 - 1500 na Chr.
Late Middeleeuwen B / Late Middeleeuwen	1250 - 1500 na Chr.	
Late Middeleeuwen A / Volle Middeleeuwen	1050 - 1250 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen D / Ottoonse periode	900 - 1050 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen C / Karolingische tijd	725 - 900 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen B / Merovingische tijd	525 - 725 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen A / Volksverhuizingstijd	450 - 525 na Chr.	
Romeinse tijd:		12 voor Chr. - 450 na Chr.
Laat-Romeinse tijd	270 - 450 na Chr.	
Midden-Romeinse tijd	70 - 270 na Chr.	
Vroeg-Romeinse tijd	12 voor Chr. - 70 na Chr.	
IJzertijd:		800 - 12 voor Chr.
Late IJzertijd	250 - 12 voor Chr.	
Midden-IJzertijd	500 - 250 voor Chr.	
Vroege IJzertijd	800 - 500 voor Chr.	
Bronstijd:		2000 - 800 voor Chr.
Late Bronstijd	1100 - 800 voor Chr.	
Midden-Bronstijd	1800 - 1100 voor Chr.	
Vroege Bronstijd	2000 - 1800 voor Chr.	
Neolithicum (Jonge Steentijd):		5300 - 2000 voor Chr.
Mesolithicum (Midden-Steentijd):		8800 - 4900 voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd):		tot 8800 voor Chr.



Samenvatting

In opdracht van Weverskade B.V. (voormalig Lely Vastgoed) en onder directievoering van The Missing Link heeft ADC ArcheoProjecten in 2011 een Inventariserend Veldonderzoek (IVO) in de vorm van proefsleuven uitgevoerd voor het plangebied Weverskade 60 te Maassluis. Aansluitend hierop is op een aantal locaties binnen het plangebied een archeologische opgraving uitgevoerd.

Aanleiding voor het onderzoek vormde de voorgenomen ontwikkeling waarbij de oorspronkelijke agrarische bestemming vervangen zou worden door nieuwbouw in de vorm van o.a. een 2 ha grote bedrijfshal met bijbehorende infrastructuur en kabels & leidingen. Vooronderzoek had evenwel aangetoond dat zich binnen het plangebied plaatselijk fosfaatconcentraties bevonden. Deze zouden kunnen duiden op de aanwezigheid van bewoningssporen uit de periode vanaf de IJzertijd. De voorgenomen bouwplannen zullen deze eventueel aanwezige resten vernietigen of ernstig beschadigen.

Tijdens het onderzoek is specifiek aandacht besteed aan het verzamelen van gegevens die licht zouden kunnen werpen op de vorming en het gebruik van het landschap door de tijd heen.

Op basis van de tijdens het onderzoek verkregen resultaten kan gesteld worden dat in de Vroege Bronstijd direct ten zuidoosten van het plangebied sprake was van de aanwezigheid van een actieve kreek vanuit het estuarium van de Maas. Na verlanding, in de Vroege tot Midden-Bronstijd, vormde de oeverafzettingen van deze kreek een hoge kreekrug in het zuidoostelijke deel van het plangebied. Het overige deel van het plangebied was laaggelegen. Hier vormde zich een rietveenmoeras waarin rustige, vrij voedselrijke, zoetwater condities heersten.

Door uitbreiding van het krekensysteem vanuit de Maasmond nam de invloed van de zee in het plangebied in de Midden- tot Late Bronstijd weer toe. Het laaggelegen veengebied werd steeds vaker overstromd met zout tot brak water. Hierdoor werd een humeuze kleilaag gevormd. Door een verder toenemende invloed van de zee werd de toevoer van sediment uiteindelijk te groot en ontwikkelde zich in de IJzertijd een kwelderlandschap in het hele plangebied. De vorming van deze kwelderafzettingen duurde tot in de Middeleeuwen.

In de loop van de tijd werd het kweldergebied doorsneden door diverse kleine zijtakken van krekens. Zo zijn in het zuidwestelijke deel van het plangebied in de Vroege IJzertijd twee kleine kreekjes aanwezig. Verder zijn in de Vroege Middeleeuwen in drie opeenvolgende fasen krekens actief geweest in het zuidoostelijke deel. Tijdens de vorming van laatstgenoemde krekens is een Late IJzertijd nederzetting, die waarschijnlijk direct ten zuidoosten van het plangebied lag, (gedeeltelijk) geërodeerd. Waarschijnlijkheid betreft het krekens die zijn gevormd in periodes van extreem hoog water en slechts zeer kortstondig actief waren. Na de verlanding vormden deze krekens nog enige tijd een laagte in het landschap.

De oudste sporen aangetroffen sporen die wijzen op een gebruik van het landschap door de mens dateren uit de Bronstijd. Het gaat daarbij om in het veen ingeschakelde laagjes met verkoolden plantenresten. Deze wijzen er vermoedelijk op dat de vegetatie in het rietveenmoeras jaarlijks werd



Afb. 1.1 Het documenteren van een profielkolom. (Foto: C. van Sonsbeek).

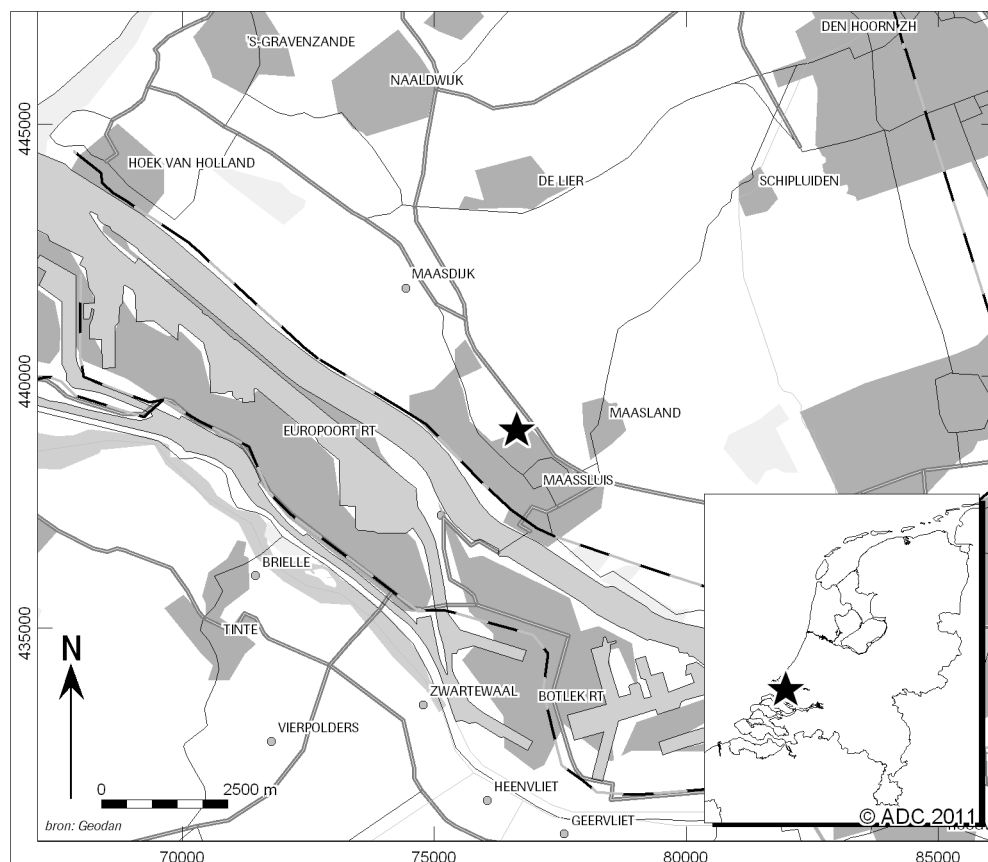
afgebrand. Dit om daarmee de beweidingmogelijkheden voor het vee te verbeteren. De hierbij behorende bewoning moet waarschijnlijk gezocht worden op hoogveenkussens of op oeverwallen van de krekken in de omgeving van het plangebied. Andere sporen of vondsten die in de Bronstijd gedateerd kunnen worden, zijn niet aangetroffen.

Ook in de IJzertijd vond een soortgelijk gebruik van het landschap plaats. Vondsten van aardewerk en minuscule resten van verkoolde botresten en visschubben geven echter aan dat nu ook sprake moet zijn geweest van kortstondige menselijke activiteit ter plekke. Verder is het, zoals al eerder vermeld, aannemelijk dat in de Late IJzertijd in de nabijheid van het plangebied sprake was van een nederzetting (of zelfs nederzettingen).

In het zuidwestelijk deel van het plangebied zijn sporen uit de Romeinse tijd aangetroffen. Deze concentreren zich op het hoogste gedeelte van het gebied. Het gaat daarbij om een door greppels omsloten gebied van ca. 25 x 35 meter, waarbinnen zich in de Romeinse tijd activiteiten hebben afgespeeld. Het exacte gebruik en de fasering daarvan kan evenwel vanwege de beperkte hoeveelheid sporen niet met zekerheid vastgesteld worden.

Verder zijn binnen het plangebied op verschillende locaties greppels aangetroffen, die op basis van het erin aangetroffen aardewerk in de Middeleeuwen gedateerd kunnen worden. De greppels hebben een noordwest – zuidoost en noordoost – zuidwest oriëntatie en zijn net onder de (oude) bouwvoor aangetroffen. De oriëntatie van de greppels komt overeen met de oriëntatie van de huidige sloten en drainagebuizen. Dit kan opgevat worden als een bewijs dat de huidige perceelsoriëntatie een middeleeuwse oorsprong kent. Op basis van de datering van het aardewerk kunnen de greppels in drie verschillende periodes van gebruik onderverdeeld worden : ca. 800 – 900, 900 – 1100 en 1050 -1200 . Afgezien van twee mogelijk middeleeuwse kuilen zijn binnen het plangebied geen andere sporen aangetroffen die zouden kunnen wijzen op de aanwezigheid van bewoning ter plaatse in de Middeleeuwen.

Uit de Nieuwe tijd dateren alleen enkele ontginningsgreppels en twee kuilen.



Afb. 1.2 Locatie van het onderzoeksgebied.



1 Inleiding

A. van Benthem

1.1 Algemeen

In opdracht van Weverskade B.V. (voormalig Lely Vastgoed) en onder directievoering van The Missing Link heeft ADC ArcheoProjecten een Inventariserend Veldonderzoek (IVO) in de vorm van proefsleuven uitgevoerd voor het plangebied Weverskade 60 te Maassluis (afb. 1.3). Aansluitend hierop is vervolgens een archeologisch opgraving uitgevoerd (afb. 1.4). De resultaten van beide onderzoeken worden in dit rapport gepresenteerd.

Het plangebied heeft een oppervlakte van ca. 6,5 ha en was op het moment van het proefsleuven-onderzoek en de opgraving in gebruik als grasland en een deel akkerland. Het gebied ligt ten noordwesten van het centrum van Maassluis en wordt begrensd door de Weverskade in het westen, de A20 in het oosten, fabriekshallen van Lely Industries N.V. in het zuiden en weide- en akkerland in het noorden.

In het plangebied zal de bestaande agrarische bestemming worden vervangen door nieuwbouw in de vorm van o.a. een 2 ha grote bedrijfshal met bijbehorende infrastructuur en kabels & leidingen. Vooronderzoek (zie §1.2) had aangetoond dat op deze locatie plaatselijk sprake was van fosfaatconcentraties.¹ De aanwezigheid daarvan zou kunnen duiden op de aanwezigheid van bewoningssporen uit de periode vanaf de IJzertijd (Zie voor periodisering tabel 1.1). De voorgenomen bouwplannen zouden deze eventueel aanwezige resten vernietigen of ernstig beschadigen. Om te toetsen of binnen het plangebied al dan niet sprake was van de aanwezigheid van archeologische waarden is een inventariserend veldonderzoek middels proefsleuven uitgevoerd. Hierbij zijn binnen het plangebied 122 proefsleuven aangelegd met een totale oppervlakte van 5818 m². Op basis van de daarbij verkregen resultaten zijn in een daarop volgende opgraving elf putten aangelegd met een totale oppervlakte van 7148 m².²

Het veldwerk voor de proefsleuven is uitgevoerd tussen 5 en 15 april 2011. In die periode zijn de proefsleuven aangelegd en onderzocht conform het Programma van Eisen (PvE), dat door H.G. Pape van The Missing Link is opgesteld.³ Dit ontwerp is goedgekeurd door T. de Ridder, adviseur van de bevoegde overheid, van het Vlaardings Archeologisch Kantoor (VLAK) te Vlaardingen. Het veldwerk voor de opgraving vond plaats tussen 15 augustus en 1 september 2011. In die periode zijn de putten aangelegd en onderzocht conform het Programma van Eisen (PvE), dat door H.G. Pape is opgesteld.⁴ Dit ontwerp is eveneens goedgekeurd door T. de Ridder.⁵

Het veldteam voor de proefsleuven bestond uit de volgende personen: A. van Benthem (projectverantwoordelijke en seniorveldarcheoloog), J. Loopik, M. Bot, F. Vermue, R. Geerts, A. Eerenvelt (junior archeologen), P. Tomas, N. Oudhuis, N. Frederickx (veldassistenten) en G. Snoeij, J. Moerland en J. Verschuren (kraanmachinisten van de firma Verkade).

Het veldteam voor de opgraving bestond uit de volgende personen: A. van Benthem (projectverantwoordelijke en seniorveldarcheoloog), D. Zwart (medior archeoloog), F. Vermue, A. Eerenvelt, E. van de Lagemaat (junior archeologen), N. Frederickx, B. Hunink, B.J. Kromhout (veldassistenten) en G. Snoeij, S. Verkade en J. Verkade (kraanmachinisten van de firma Verkade).

1 Koot & Reneerkens 2005.

2 In het noordelijke gedeelte van het plangebied waren ook proefsleuven gepland. Deze konden echter niet worden aangelegd vanwege het ontbreken van betredingstoestemming.

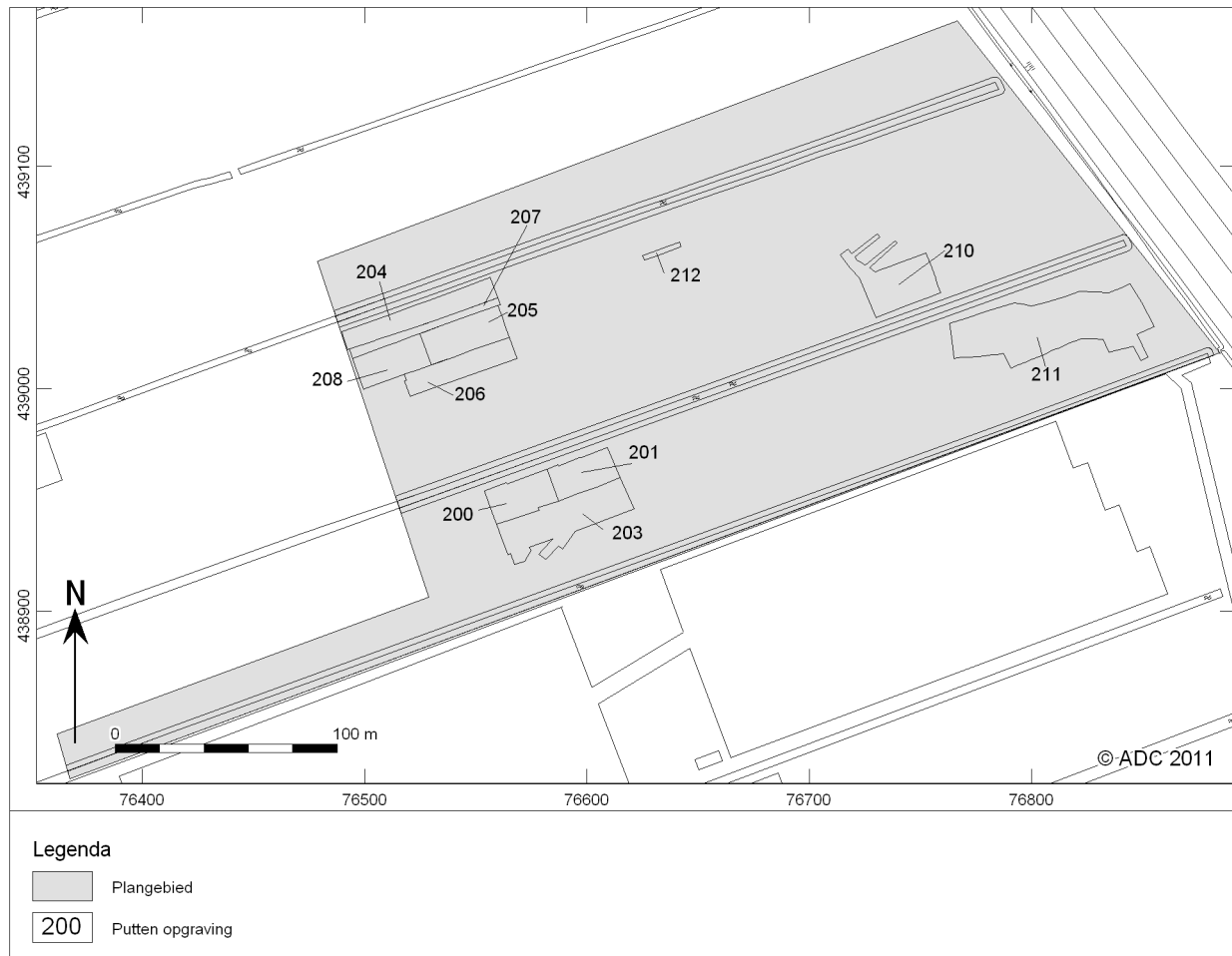
3 Pape 2011, PvE nummer: 1498 (goedgekeurd op 29-03-2011 door T. de Ridder (VLAK)).

4 Pape 2011, PvE nummer: 1595 (goedgekeurd op 03-08-2011 door T. de Ridder (VLAK)).

5 Na afloop van de opgraving zijn binnen het onderzoeksgebied vondsten verzameld door lokale amateurarcheologen. Deze komen in het voorliggende rapport evenwel niet ter sprake.



Afb. 1.3 De locatie van de proefsleuven (voor de nummering van de proefsleuven zie bijlage 1.1).



Afb. 1.4 De locatie van de putten van de opgraving.

Aansluitend op de afronding van het veldonderzoek is gestart met de primaire vondstverwerking. Op 8 maart 2012 is vervolgens het beoordelings- en evaluatieverslag door ADC ArcheoProjecten ter beoordeling voorgelegd aan de directievoerder en de deskundigen van de bevoegde overheid, de gemeente Maassluis. In de periode van maart t/m september 2012 is vervolgens door de betrokken partijen met elkaar van gedachten gewisseld over de wijze waarop de in de PVE's genoemde onderzoeksvragen optimaal beantwoord zouden kunnen worden. De discussie richtten zich daarbij met name op de te analyseren monsters in het kader van het natuurwetenschappelijke programma (pollen-, minimacro- en AMS-monsters alsook micromorfologisch onderzoek). Op 5 september 2012 is het op basis van het gevoerde overleg aangepaste beoordelings- en evaluatieverslag door de bevoegde overheid goedgekeurd.

Op 11 december 2012 is vervolgens door de opdrachtgever de gunning verstrekt voor de aan de uitwerking verbonden kosten en is gestart met het natuurwetenschappelijk onderzoek. Vanwege de daarmee gemoeide doorlooptijd is in januari 2014 een eerste versie van het eindrapport opgeleverd.

De vondsten en bijbehorende documentatie die tijdens het onderzoek zijn verzameld, zijn gedeponneerd in het Provinciaal depot van Zuid-Holland.

De bij dit project betrokken fysisch geografen waren M. Bouman, J. Brijker en M. van Dinter. Senior archeoloog ten tijde van het veldwerk en evaluatiefase was R. Torremans. In de uitwerkingsfase betrof dit E. Jacobs. De directievoerder voor dit project ten tijde van de proefsleuven, de opgraving en de evaluatiefase was H.G. Pape van The Missing Link. De directievoerder ten tijde van de uitwerkingsfase is J. de Jong, eveneens van The Missing Link. Het vondstmateriaal is bestudeerd door R.C.A. Geerts (prehistorisch en Romeins aardewerk, keramisch bouwmetaal), N.L. Jaspers (middeleeuws aardewerk), N. van Asch (botanische monsters), P.T.A. de Rijk (slakken, ArcheoMedia B.V.), J. van Dijk

(dierlijk botmateriaal, Archeoplan Eco), M.J.A. Melkert (natuursteen), C. Vermeeren (hout, BIAX *Consult*), T.F.M. Oudemans (organische residuen analyse, Kenaz *Consult*), K. van Kappel (bodemmorfologisch onderzoek, ArcheoPro). Controle en coördinatie van documentatie en vondstverwerking is uitgevoerd door M.G. Nieuwenhuijsen en J.W. Beestman.

1.2 Vooronderzoek

In verband met de voorgenomen ontwikkelingen binnen het plangebied Weverskade 60 is in 2004 een eerste archeologische inventarisatie in de vorm van een bureauonderzoek en controleboringen in het onderzoeksgebied uitgevoerd. Dit onderzoek is verricht door Koot & Reneerkens van Vestigia B.V.⁶ In 2010 is door Visser & Lutz, eveneens van Vestigia B.V., een karterend booronderzoek in het plangebied verricht.⁷

Op basis van de resultaten van het in 2004 uitgevoerde bureauonderzoek en de controleboringen gold voor een deel van het plangebied een hoge archeologische verwachting en voor een deel een middelhoge archeologische verwachting. Deze verwachting was gestoeld op het beeld van de geologie in de Dijkpolder en de intactheid van het bodemprofiel ter plaatse. Op basis van de resultaten van het in 2010 uitgevoerde karterende booronderzoek kon het beeld van de geologie in het plangebied nog iets verder aangescherpt worden. In het plangebied zijn kreekrugafzettingen aangetroffen. Deze afzettingen vormden in het verleden een aantrekkelijke locatie voor menselijke bewoning omdat ze de hogere en dus drogere delen van het landschap vormden in dit gebied. Ook op het veen werd gewoond. Binnen het plangebied zit het veen vrij diep in de ondergrond. In de 32 boringen waarin veen binnen twee meter onder maaiveld is aangetroffen, zit de top van het veen tussen de 90 en 190 cm –mv (gemiddelde diepte 133 cm –mv). Dit doet vermoeden dat de erosieve werking van latere afzettingen op het veen in dit gebied groter is geweest dan in de meer naar het noorden gelegen polders waar het veen vaak dicht onder maaiveld ligt. Ter hoogte van de kreekrug-afzettingen in het zuidoostelijk deel van het plangebied, is in een aantal boringen fosfaat aangetroffen (> 80 cm –mv). In alle gevallen werd deze fosfaatrijke laag afgedekt door een laklaag. De aanwezigheid van de laklaag wijst erop dat de top van de laag waarin het fosfaat is aangetroffen intact is. Verder naar het westen in het plangebied is één aardewerkscherf (Midden-/Late IJzertijd) aangetroffen in een zavelpakket (vermoedelijk Duinkerke I) net boven het veen (80-90 cm –mv).

De bovengrond in het plangebied was geroerd tot een diepte van 30-50 cm –mv. Het bodemprofiel onder deze geroerde laag was in alle boringen intact. Op basis van de resultaten van het karterende booronderzoek kon de hoge en middelhoge archeologische verwachting voor het gehele plangebied gehandhaafd worden. Wel werd de kans op het aantreffen van een archeologische vindplaats uit de IJzertijd en eventueel de Romeinse tijd in het zuidelijk deel van het plangebied op basis van de resultaten van het booronderzoek groter geacht dan in het noordelijk deel van het plangebied.

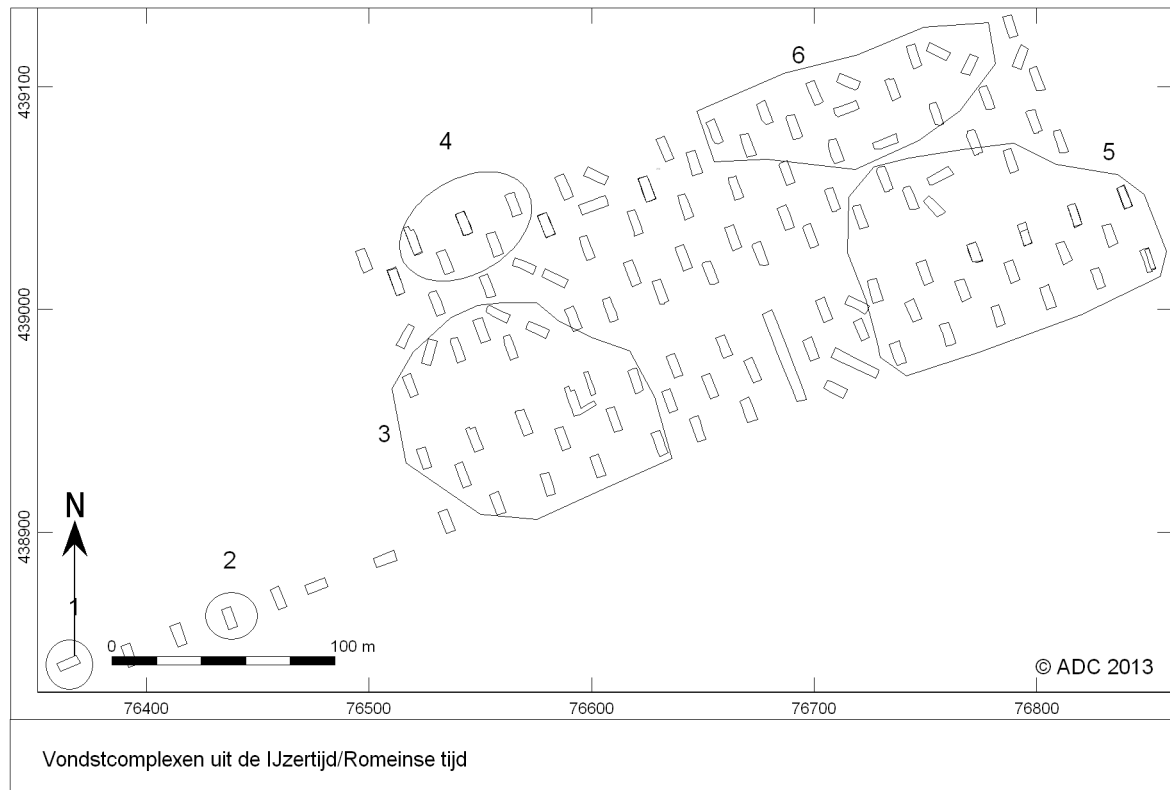
Naar aanleiding van deze resultaten is geadviseerd een proefsleuvenonderzoek uit te laten voeren.

Dit advies is door de bevoegde overheid overgenomen. Tijdens het proefsleuvenonderzoek, uitgevoerd door ADC ArcheoProjecten, zijn archeologische resten aangetroffen uit de IJzertijd/Romeinse tijd, de Middeleeuwen en de Nieuwe tijd. Het betrof hier geen nederzetting(en), maar meerdere vondstcomplexen, die behoudenswaardig bevonden werden.⁸ In overleg met T. de Ridder (VLAK, adviseur namens de bevoegde overheid) zijn negen vondstcomplexen gedefinieerd (afb. 1.5, 1.6 en tabel 1.2), waarvan vijf middels een vlakdekkende opgraving onderzocht moesten worden (daterend vanaf de IJzertijd tot en met de Middeleeuwen). Een complex uit de Nieuwe tijd is gedeselecteerd, evenals drie complexen uit de IJzertijd/Romeinse tijd. Dit laatste vanwege de minimale resultaten van het vooronderzoek, alsook de lage verwachting op kenniswinst bij een opgraving van deze complexen.

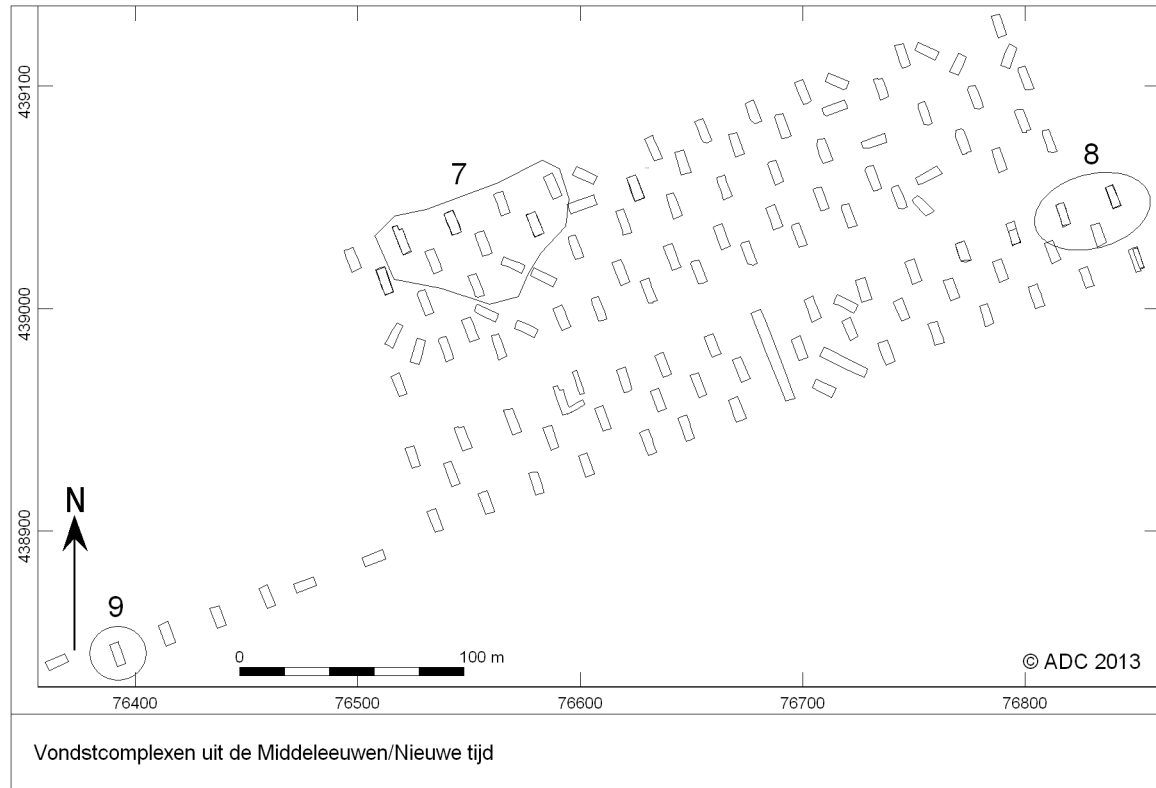
6 Koot & Reneerkens 2005.

7 Visser & Lutz 2010.

8 Voor de waardering en het selectieadvies van de vindplaatsen zie bijlage 1.2.



Afb. 1.5 Globale contouren vondstcomplexen naar aanleiding van de resultaten van het vooronderzoek (bron: dhr. T. de Ridder).



Afb. 1.6 Globale contouren vondstcomplexen naar aanleiding van de resultaten van het vooronderzoek (bron: dhr. T. de Ridder).

Tabel 1.2 Datering vondstcomplexen.

Complex	Datering
1	IJzertijd/Romeinse tijd (gedeselecteerd)
2	IJzertijd/Romeinse tijd (gedeselecteerd)
3	IJzertijd/Romeinse tijd
4	IJzertijd/Romeinse tijd
5	IJzertijd/Romeinse tijd
6	IJzertijd/Romeinse tijd (gedeselecteerd)
7	Middeleeuwen/Nieuwe tijd
8	Nieuwe tijd
9	Nieuwe tijd (gedeselecteerd)

1.3 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen

1.3.1 Proefsleuven

Het doel van het IVO in de vorm van proefsleuven betrof het documenteren van gegevens en veiligstellen van materiaal van vindplaatsen om daarmee informatie te behouden die van belang is voor kennisvorming over het verleden. Tevens was het doel het aanvullen en toetsen van het gespecificeerde verwachtingsmodel, dat gebaseerd was op het eerder uitgevoerde inventariserend onderzoek.

In het PvE voor de proefsleuven zijn verschillende onderzoeksvragen gesteld. Deze vragen worden in dit rapport echter niet beantwoord, maar alleen de vragen uit het PvE van de opgraving. Immers, de onderzoeksvragen voor het proefsleuvenonderzoek kunnen niet meer 'objectief' worden beantwoord. Bij de beantwoording van de vragen van de opgraving worden uiteraard de resultaten van het proefsleuvenonderzoek meegenomen. De onderzoeksvragen uit het PvE van het proefsleuvenonderzoek zijn in bijlage 1.3 toegevoegd, evenals de waardering van de vindplaats die opgesteld is na het proefsleuvenonderzoek (bijlage 1.2).

1.3.2 Opgraving

De archeologische opgraving had tot doel het materiaal van de vindplaats veilig te stellen en de gegevens te documenteren om daarmee informatie te behouden die van belang is voor de kennisvorming over het verleden.

In het PvE voor de opgraving zijn de volgende vragen gesteld:

Algemeen

1. Wat is de aard en spreiding van de archeologische waarden?
2. Wat is de datering van de archeologische waarden?
3. Welke menselijke activiteiten vonden plaats in welke perioden, ter plekke van de verschillende vondstcomplexen?
4. Wat is de aard van de paleo-economie?
5. Hoe passen de onderzoeksresultaten in een breder verband (regionaal kader)?
6. In hoeverre is er sprake van claims (territoria) door specifieke groepen op delen van het cultuurlandschap? Bijvoorbeeld op het niveau van een familiegroep en nederzetting (zwerfende erven), of lokale groepen die een leefgebied hebben geclaimd waarbinnen landschappelijke delen gereserveerd zijn voor specifieke doeleinden.
7. Welke aanwijzingen zijn er voor sociale differentiatie dan wel sociale gelijkwaardigheid? Daarbij kan gedacht worden aan status, maar ook aan specialisatie in taken, taakverdeling (bijvoorbeeld *gender*), arbeid en economie. Hoe vertaalt zich dat in het bewoningspatroon? Welke veranderingen voltrekken zich in de sociale differentiatie? Daarbij moet specifiek gedacht worden aan de mogelijkheid van 'herenboeren' in de Midden-/Late IJzertijd en sociale stratificatie in de Romeinse tijd. Ook dient dit in relatie gezien te worden met de middeleeuwse veenontginningen en het hofstelsel.



8. Welke religieuze (en rituele) componenten kent de sociale organisatie? Hoe vertalen deze zich in de ruimtelijke ordening en betekenisgeving van het cultuurlandschap? Zijn er bijvoorbeeld rituele deposities aan te wijzen? Treden er veranderingen op in de religieuze organisatie?
9. Welke veranderingen voltrekken zich in de sociale, economische en religieuze organisatie? Hoe zijn die gerelateerd aan het bewoningspatroon?
10. Welke verwantschappen (in culturele zin) vertonen de bewoningspatronen met andere regio's? Specifiek kan daarbij bijvoorbeeld gedacht worden aan verwantschap van bouw- en woontradities en religieuze overtuigingen tussen de microregionale groepen ten weerszijden van de Oude Maas.
11. Welke rol speelde de infrastructuur (water- en landwegen, kano's) in de uitwisseling van mensen, ideeën en goederen?
12. Welke inrichting en betekenisgeving (sociale, economische en religieuze concepten) kunnen vastgesteld worden?
13. Welke informatie wordt geleverd voor begin, gebruik, afbraak/verlaten en post-nederzettingsperiode?
14. Hoe zag de infrastructuur eruit? Hoe manifesteerde de infrastructuur zich binnen de nederzetting (waren er bijvoorbeeld veen- en kleipaden)?
15. Vertonen de vondstcomplexen onderlinge verbondenheid?
16. Hoe de verhouden de waterwegen zich ten opzichte van de landwegen?
17. Zijn er kruispunten van wegen aan te wijzen en overgangen van land- naar waterwegen, en hoe manifesteerden die zich in het landschap?
18. Wat zijn de kenmerken van de voedsel economie? Waarop is deze gebaseerd (veehouderij, akkerbouw, jacht, visserij, verzamelen)?
19. Hoe was de veestapel opgebouwd, indien aanwezig?
20. Welk aandeel leverde de jacht in de voedsel economie?
21. Welk aandeel leverde de visserij in de voedsel economie?
22. Welk aandeel leverde het verzamelen van planten, noten en vruchten in de voedsel economie?
23. Indien er een nederzetting wordt aangetroffen: is deze geheel zelfvoorzienend of is er sprake van uitwisseling van goederen? Aandachtspunten zijn daarbij de intensivering en de specialisatie in bedrijfsvoering, en aanwijzingen voor surplusproductie.
24. Zijn er aanwijzingen voor akkerbouw (op het veen)? En zo ja, hoe zag het akkerbouwsysteem eruit? Laat dit zich vergelijken met het celtic-fieldsysteem?
25. Welke gewassen werden (op het veen) verbouwd en welke bodemeisen stellen deze?
26. Stellen gewassen die niet zijn aangetroffen in akkercontexten ook andere bodemeisen? Welke bodemfactor is daarbij bepalend (zuurgraad, vochtigheid, stikstofgehalte)?

Dodenlandschap

Ook al zijn er geen directe aanwijzingen dat er begravingen hebben plaatsgevonden is de mogelijkheid niet uit te sluiten dat incidenteel begravingen of andere dodenrituelen hebben plaatsgevonden.

27. Hoe is de omgang met de overledenen geregeld?
28. Waar begruof men de overledenen?
29. Hoe is het grafgebruik sociaal georganiseerd? Vond de dodencultus plaats op het niveau van familiegroep of op een hoger niveau?
30. Hoe verhouden de begraafplaatsen zich ten opzichte van de nederzettingen?
31. Waren er bijvoorbeeld collectieve begraafplaatsen?
32. Is er sprake van een hiërarchische structuur in het grafgebruik?

IJzertijd en Romeinse tijd

Landschap en landschapsgebruik

33. Hoe ontwikkelde het landschap zich? En hoe passen de menselijke activiteiten in de ontwikkelingen en veranderingen van het landschap?
34. De eerste bewoners vestigden zich in het veengebied. Vanaf de Midden-IJzertijd zijn er aanwijzingen dat ook het kweldergebied betrokken werd in het culturele landschap en mogelijk ook bewoond raakte. De volgende vragen zijn van belang: welke rol speelde het kweldergebied in het culturele landschap voor de Midden-IJzertijd? Kende het een extensief gebruik? Waarom gaat men vanaf de Midden-IJzertijd het kweldergebied bewonen? Zijn er veranderingen die zich

in het bewoningspatroon voltrokken in het veengebied die leiden tot in gebruik name van het kweldergebied? Wat is de relatie van de bewoners op het veen met die in het kweldergebied? Blijven de bewoningspatronen vergelijkbaar of ontwikkelen zich twee verschillende patronen?

35. Voor het kweldergebied is aangetoond dat de bewoners vanaf de Late IJzertijd het waterpeil in de kreken reguleerden met dammen en vanaf de Romeinse tijd ook met duikers. Deze vorm van watermanagement is bij uitstek functioneel voor een getijdenkrekengebied. Dit lijkt een logische verklaring voor het ontbreken tot op heden van deze fenomenen in het veengebied waar getijden nauwelijks of geen enkele rol speelde. Toch kunnen dammen en duikers ook voor het veengebied een functie hebben gehad. Waarom zijn deze echter niet toegepast? Kan dit gerelateerd worden aan een ander type bewoningspatroon of verschillen in lokale groepen?
36. Is er sprake van een bewoningshiaat tussen de Late IJzertijd en de Romeinse tijd? En zo ja, waardoor kan dit bewoningshiaat worden verklaard?
37. Is er wel sprake van continuïteit in gebruik van het sociale landschap?
38. Is er sprake van (grote) veranderingen in de sociale organisatie?

Ruimtelijk en functioneel gebruik

39. Wat is de spreiding van de grondsporen? Wat is de aard en functie van de grondsporen?
40. Welke vormen van grondgebruik hebben de mensen toegepast (bijvoorbeeld akkers, beweiding, etc.)?
41. Wat is de ruimtelijke en functionele indeling van het gebied?
42. Zijn er gebieden te begrenzen aan de hand van heiningen, greppels, bruggen, duikers, wel of geen voorkomen van bepaalde sporen, vondsten, grondbewerking (hierbij inzet van slijpplatenonderzoek om soort, intensiteit en relatieve datering van grondbewerking vast te stellen)?
43. Waar lagen akkers, waar lagen weiden, etc.?
44. Is er een diachrone ontwikkeling in de landschapsindeling en hoe manifesteert die zich?

Complexen

45. Hoe verhouden de verschillende complexen (3 t/m 5) zich ten opzichte van elkaar?
46. Indien een nederzetting wordt aangetroffen: hoe verhoudt deze zich tot andere gelijktijdige nederzettingen qua onderlinge relatie en de organisatie van landverdeling?
47. Was er gemeenschappelijk gebruik van landschappelijke eenheden door verschillende familie- of lokale groepen van bijvoorbeeld akkers, weiden en grafvelden?
48. Welke gegevens zijn beschikbaar over de dichtheid van de bewoning?

Geulen

49. Wanneer hebben de geulen zich ingesneden? Wanneer zijn de geulen dichtgeslibd?
50. Welke rol spelen de geulen in het gebied ten opzichte van de archeologische vondsten?
51. In welke mate lagen de geulen open ten tijde van de menselijke activiteiten en hoe hebben de mensen gebruik gemaakt van de geulen?
52. Is de geul geschikt als transportader? Wat was de waterkwaliteit van de geulen? Betreft dit stilstaand, stromend, zoet, brak, etc. Was het water geschikt als drinkwater?

Sociaaleconomische ontwikkelingen

53. In welke mate dringt het romanisatieproces door in de regio waarvan het plangebied deel uitmaakt?
54. Wordt de sociale organisatie opgenomen in het Romeinse systeem? Specifieke aandacht dient daarbij besteed te worden aan de bedrijfsvoering (surplusproductie), specialisatie, wijze waarop uitwisseling van goederen plaatsvindt (marktwerking? belastingafdracht?), infrastructuur en religie.
55. Treden er veranderingen op in het bewoningspatroon en de sociale organisatie? Worden de nederzettingen bijvoorbeeld meer plaatsconstant? Wordt de nederzetting opgenomen in een naar Romeins model gestructureerd systeem (villa- of colonia-systeem)?
56. Vinden er veranderingen plaats in de ruimtelijke ordening (ontsluiting, Romeinse wegen) en de verdeling/gebruik van de gronden (verkavelingspatronen en plaatsvaste bewoning)? Zo ja, welke veranderingen treden op?
57. Kan het bewoningspatroon in de Romeinse tijd gerelateerd worden aan de uit de klassieke literatuur bekende sociale groepen de *Marsaci* en de *Cananefaten*?



Divers

58. Van welke activiteiten vormt het aardewerk een neerslag?
59. Wat valt er tegen zeggen over de functie van het aardewerk en de verhoudingen van de functies?
60. Van hoeveel huishoudens vormt het aardewerk de neerslag?
61. Waar ligt de nederzetting (woonerf)?
62. Als die buiten het plangebied ligt, in welke richting moet die dan gezocht worden?

Middeleeuwen

Aard en impact overstromingen

63. Welke middeleeuwse overstromingen kunnen vastgesteld worden?
64. Welke ouderdom hebben de overstromingen?
65. Wat was de impact van deze overstromingen op het landschap?

Ontginning

66. Was het landschap voor de overstromingen reeds in ontginning gebracht?
67. Waarvoor werd het landschap voor de overstromingen benut?
68. Als er sprake is van een verkaveling van voor de overstromingen, hoe verloopt deze?
69. Na de overstromingen in de 12^e eeuw wordt het gebied opnieuw ontgonnen. Hoe verhoudt de verkavelingstructuur zich ten opzichte van de eerste ontginningen?
70. Is er een samenhang met de huidige verkaveling?
71. Wanneer wordt de regio waarvan het plangebied deel uitmaakt in gebruik genomen? Kent het gebied voorafgaand aan de bewoning diverse andere fasen van gebruik variërend van extensief naar intensief? Er kan daarbij bijvoorbeeld gedacht worden aan het weiden van schapen.
72. Wanneer wordt het gebied daadwerkelijk ontgonnen (verkaveld)?
73. Hoe is de oriëntatie van de verkaveling? Wat zegt dit over de ontginningsrichting? Heeft ontginning bijvoorbeeld vanaf de oeverzone van de Oude Maas plaatsgevonden of wat is anders het startpunt geweest?
74. Kunnen deze ontginningen inclusief de bijbehorende nederzettingen gerelateerd worden aan een van de nabije hoven? En zo ja, welke? Op welke wijze zijn ze in het hofsysteem opgenomen?
75. Hoe verlopen de ontginningen? Gaan deze bijvoorbeeld direct bij aanvang gepaard met bewoning?
76. Wat zijn de kenmerken van het bewoningspatroon? Is er sprake van plaatsvaste nederzettingen?
77. Kunnen nederzettingen in het plangebied gerelateerd worden aan een ontginningsas?
78. Welke vormen van watermanagement zijn er binnen de nederzettingen en in het cultuurland waar te nemen, en is hier een ontwikkeling in?

Greppels

79. Wanneer zijn de greppels aangelegd?
80. Wanneer zijn de greppels in onbruik geraakt?
81. Waar dienden de greppels voor?

Complexen

82. Hoe verhouden de verschillende complexen (7 en 8) zich tot elkaar?

1.4 Opzet van het rapport

Dit rapport betreft een standaardrapport zoals genoemd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 3.2 -specificatie OS15). In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd, waarna de eerste conclusies volgen. Indien nodig kan altijd worden teruggegrepen op de basisgegevens die op de CD-rom achterin het rapport te vinden zijn. De bijlagen die bij verschillende hoofdstukken genoemd worden zijn daar eveneens te vinden. De aardewerkcatalogus van het middeleeuwse aardewerk is wel als bijlage (bijlage 5.4) in het rapport opgenomen.

Na de samenvatting en dit inleidende hoofdstuk volgt een omschrijving van de onderzoeksmethoden in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt de fysische geografie van het onderzoeksgebied besproken. Hoofdstuk 4 behandelt de aangetroffen sporen en structuren. Vervolgens zullen de verschillende deelonderzoeken aan de orde komen in de hoofdstukken 5 tot en met 10. In hoofdstuk 11 volgt de conclusie van het onderzoek en worden de onderzoeksvragen beantwoord. De auteurs staan telkens bij de betreffende hoofdstukken vermeld.





2 Methoden

A. van Benthem

Zowel het proefsleuvenonderzoek als de daarop volgende opgraving zijn uitgevoerd conform de KNA 3.2 en de PvE's.⁹ Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn totaal 122 proefsleuven (werkputten) aangelegd (zie bijlage 1.1).¹⁰ De ligging van deze proefsleuven was voor het grootste gedeelte van het terrein evenredig verdeeld over het plangebied en min of meer noord-zuid georiënteerd. Daar waar er sprake was van kreekruigen, zijn de werkputten hierop haaks aangelegd. De proefsleuven waren 4 m breed en 10 m lang. Vanwege de tijdsdruk die op het onderzoek lag, is besloten om met drie graafmachines en drie teams te werken. Dit om de voortgang van het onderzoek te bespoedigen. Vanwege het ontbreken van betredingstoestemming voor een in het noorden van het plangebied gelegen akker, zijn de hier geplande putten 88 t/m 102 en 138 t/m 143 niet aangelegd.

In het merendeel van de proefsleuven is één vlak aangelegd. Alleen in de putten 23, 36, 37, 38, 39, 72, 73, 127, 130 en 132 bleek het nodig om (ten dele) een tweede vlak aan te leggen.

Tijdens de daarop volgende opgraving zijn, ter hoogte van de vondstcomplexen 3, 4, 5, 7 en 8 (afb. 1.4), totaal elf werkputten aangelegd. De vlakken zijn machinaal aangelegd, zonder schaafbak, omdat het vlak zonder het gebruik van de schaafbak goed te lezen was. Tijdens de aanleg van het vlak zijn vondsten in vakken van 2 x 2 m verzameld. Grondsporen zijn direct ingekrast. De vlakken en de stort zijn met behulp van een metaaldetector onderzocht. Vervolgens is het vlak en ieder spoor daarin gefotografeerd en ingemeten met behulp van een *Robotic Total Station*. Dit heeft als voordeel dat de resultaten direct digitaal beschikbaar zijn. Om de 4 m is een waterpashoogte is bepaald. Alle aangetroffen grondsporen zijn met de hand gecoupeerd waarbij eventuele vondsten zijn verzameld. Een selectie van de coupes is gefotografeerd en allen zijn getekend op schaal 1:20. Het restant van de gecoupeerde sporen is vervolgens met de schep of troffel afgewerkt en indien nodig bemonsterd voor archeobotanisch en archeozoologisch onderzoek. In alle tijdens de opgraving onderzochte putten zijn twee vlakken aangelegd.

In alle werkputten zijn profielkolommen of een groter aansluitend profiel gedocumenteerd. De profielen en profielkolommen zijn gefotografeerd, getekend (schaal 1:20) en vervolgens beschreven door een fysisch geograaf. In een aantal gevallen zijn de profielkolommen bemonsterd voor archeobotanisch- ¹⁴C-, pollen- en slijpplaatonderzoek.

Aansluitend op de afronding van het veldonderzoek is gestart met de primaire vondstverwerking en is een beoordelings- en evaluatieverslag t.b.v. de uitwerking opgesteld.¹¹ Op basis hiervan is vervolgens met directievoerder en de adviseurs van de bevoegde overheid met elkaar van gedachten gewisseld over de wijze waarop de in de PVE's genoemde onderzoeksvragen optimaal beantwoord zouden kunnen worden. De discussie richtten zich daarbij met name op de te analyseren monsters in het kader van het natuurwetenschappelijke programma (pollen-, minimacro- en AMS-monsters alsook micromorfologisch onderzoek).

Vanuit de bevoegde overheid werd bij het bepalen van de keuze van de uit te werken monsters daarbij met name belang gehecht aan het verkrijgen van goede dateringen van de lagen/niveaus waaruit te analyseren monsters afkomstig waren. Dit ten behoeve van het verkrijgen van de zekerheid dat het in de sporen aanwezige en bemonsterde materiaal ook daadwerkelijk daar in thuishoorde en niet van elders afkomstig was. Voor zover dat niet met zekerheid vastgesteld kon worden op basis van het in de sporen aanwezige vondstmateriaal is er voor gekozen om hier AMS-dateringen voor in te zetten.

Verder vormde het verkrijgen van een goed inzicht in de vorming en betekenis van de op diverse locaties waargenomen bodemhorizonten een belangrijk aandachtspunt. Voornaamste vragen betrof daarbij

⁹ H. Pape 2011a, 2011b.

¹⁰ Put 15 en 31 zijn als één put aangelegd. Daarom ontbreekt putnummer 31 op de tekening en in de database.

¹¹ Van Benthem 2012

de exacte wijze van vorming ervan en de vraag of en in hoeverre sprake was van eventuele betreding door de mens en/of akkeractiviteiten. Met name de wijze van vorming betrof daarbij een belangrijk aandachtspunt. Dit vanwege het feit dat in het zuidwestelijk deelgebied het vermoeden bestond dat de daar aangetroffen bodemhorizont geen vegetatiehorizont betrof, maar een overstromingslaag; een zogenoemde *mudflow*. Getracht is middels micromorfologisch onderzoek meer informatie te verkrijgen over de exacte wijze van vorming.

Bij de keuze voor de pollen- en macro- en micromonsters lag de nadruk op het verkrijgen van een doorgaande lijn in de landschapsontwikkeling van de IJzertijd/Romeinse tijd tot en met de Middeleeuwen alsook de invloed van de mens daarop.



3 Fysisch geografisch onderzoek

M. van Dinter, M.T.I.J. Bouman en J.M. Brijker

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de opbouw en de genese van de plangebied op de Weverskade 60 te Maassluis besproken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de gegevens verkregen tijdens het proefsleuvenonderzoek en de daarop volgende definitieve opgraving alsook literatuurgegevens.

3.1.1 Onderzoeksvragen

Vanuit het PvE zijn de volgende vragen met betrekking tot de fysische geografie opgesteld:¹²

Landschap en landschapsgebruik:

- Hoe ontwikkelde het landschap zich? En hoe passen de menselijke activiteiten in de ontwikkelingen en veranderingen van het landschap?
- Wanneer hebben de geulen zich ingesneden? Wanneer zijn de geulen dichtgeslibd? Welke rol spelen de geulen in het gebied ten opzichte van de archeologische vondsten? In welke mate lagen de geulen open ten tijde van de menselijke activiteiten en hoe hebben de mensen gebruik gemaakt van de geulen? Is de geul geschikt als transportader? Wat was de waterkwaliteit van de geulen? Betreft dit stilstaand, stromend, zoet, brak, etc. Was het water geschikt als drinkwater?

3.1.2 Methoden

Voor het fysisch geografisch onderzoek is gebruik gemaakt van de gedocumenteerde profielkolommen in de opgravingputten. In alle werkputten zijn profielkolommen of een groter aansluitend profiel gedocumenteerd (afb. 3.1). De profielen zijn handmatig opgeschaafd en vervolgens ingekrast en gedocumenteerd. Hierbij zijn zowel lithologische lagen als archeologisch relevante lagen onderscheiden, zoals vegetatiehorizonten, cultuurlagen en eventuele sporen. Alle lagen zijn bemonsterd en beschreven op textuur, kleur, gehalte organische stof en andere lithologische en bodemkundige verschijnselen. De profielen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode¹³ die de lithologische beschrijving conform NEN5104¹⁴ hanteert.

In een aantal gevallen zijn de profielkolommen bemonsterd voor daterend (¹⁴C en OSL), paleo-ecologisch (zaden, pollen- en diatomeeën) en micromorfologisch onderzoek. De zaden voor ¹⁴C-onderzoek zijn geselecteerd door C. Moolhuizen en ingestuurd naar het Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung in Kiel, Duitsland. De twee monsters die in put 211 zijn genomen OSL-datering zijn uiteindelijk niet ingestuurd voor datering, aangezien een dikke zandlaag ontbrak en de monsters geen betrouwbare datering zouden opleveren. Met behulp van paleoecologische onderzoek kunnen mogelijk uitspraken worden gedaan over (veranderingen) in het milieu in het verleden, zoals was sprake van een zoet, zout of brak milieu? Wat voor vegetatie groeide er? Was sprake van menselijke invloed? Micromorfologisch onderzoek kan uitsluitend geven over eventuele bodemvormende processen, eventuele betreding of bodembewerking. Een uitgebreide beschrijving van de geanalyseerde paleo-ecologisch monsters volgt in hoofdstuk 8 en van het micromorfologisch onderzoek in hoofdstuk 10. In dit hoofdstuk wordt alleen een samenvatting gegeven van de resultaten uit de betreffende hoofdstukken die relevant zijn voor de a-biotische landschapsreconstructie.

3.2 Regionale kader

Het plangebied is gelegen in het Rijnmondgebied, ten noorden van de Nieuwe Waterweg. Dit gebied maakt deel uit van het zogenoemde 'zuidwestelijk zeeleigebied'.¹⁵ De geologische ontwikkeling in

¹² Pape 2011b.

¹³ Bosch 2005.

¹⁴ Normalisatie-Instituut 1989.

¹⁵ Berendsen 2005.



Afb. 3.1 Locatie van de profielkolommen en aansluitende profielen.



het Holoceen is dit deel van Nederland in hoge mate bepaald door de relatieve zeespiegelstijging, in combinatie met de getijden. Daarnaast heeft de ligging van de mondingen van de grote rivieren, de Rijn en de Maas, de ontwikkeling in sterke mate beïnvloed. De holocene afzettingen in dit gebied hebben een dikte van ca. 17,5 m. De pleistocene ondergrond bevindt zich op een diepte van ca. 16 m- NAP en bestaat ter plaatse uit grofklastige geulafzettingen (grindhoudend grof zand tot matig fijn zand) van vlechtende rivieren en komafzettingen (klei en zandige klei).¹⁶ Deze afzettingen zijn gevormd door de voorlopers van de Rijn en worden gerekend tot de Formatie van Kreftenheye (afb. 3.2a).¹⁷

Aan het begin van het Holoceen was de zeespiegel tientallen meters lager dan nu, maar door de opwarming steeg de zeespiegel tussen 9000 en 5500 v. Chr. zeer snel en verdrong de kustvlakte.¹⁸ Aan het begin van deze periode lag de kustlijn al vlak ten westen van de huidige kust (afb. 3.2b). Door een verdere zeespiegelstijging ontstond een waddengebied, dat landinwaarts overging in een kweldergebied. Nog verder landinwaarts ontstonden kustmoerassen onder invloed van de stijging van de grondwaterspiegel, die met de zeespiegelstijging samenhang. Rond 7000 v. Chr. trad in de laagste delen van het landschap, de dalen van de Rijn en de Maas, veenvorming op.¹⁹ Dit veen, dat nu door de druk van bovenliggende sedimenten sterk is samengeperst, wordt de Basisveen Laag binnen de Formatie van Nieuwkoop genoemd. De dikte bedraagt doorgaans niet meer dan 25 cm.²⁰

Doordat de zeespiegel ten opzichte van het land almaar bleef stijgen, schoven de kustmoerassen steeds verder in landwaartse richting op. Na verloop van tijd werd kustveen steeds vaker overstromd door de zee en raakte bedekt met klei.²¹ In het wadden- en kweldergebied werden dikke pakketten fijn zand en klei afgezet. In het verleden werd hierbij onderscheid gemaakt tussen afzettingen van Calais I, II, III en IV. Volgens de huidige lithogenetische indelingen vormen deze afzettingen het Laagpakket van Wormer binnen de Formatie van Naaldwijk.

De in het gebied gevormde waddenzee werd aan de westzijde afgesloten door een strandwallensysteem, dat werd onderbroken door zeegaten. Deze zeegaten lagen in het verlengde van de rivierdalen van de Maas en Rijn, zoals die in het Laat-Pleistoceen/Vroeg-Holoceen aanwezig waren.²² Door de zeegaten kon zeewater via geulen tot achter de kust kon doordringen in zogeheten 'getijdenbekkens'. In de getijdenbekkens was het milieu rustiger en vond behalve fijn zand ook afzetting van klei plaats.²³

Rond 5500 v. Chr. was de zeespiegel gestegen tot 6 tot 8 m – NAP (afb. 3.2b).²⁴ Het tempo van de relatieve zeespiegelstijging nam af, waardoor een einde kwam aan de snelle verdrinking van de kustvlakte.²⁵ De aanvoer van sediment hield in de toenemende mate gelijke tred met de relatieve zeespiegelstijging. Hoewel in de Rijn-Maasdelta het zoeterwatergetijdengebied zich als gevolg van de doorgaande zeespiegel in stroomopwaartse richting uitbreidde, bouwde ook de delta zich tussen 5500 en 3850 v. Chr. zich zeewaarts uit (afb. 3.2c). Dit was mogelijk doordat in de delta zo veel sediment door de Rijn en de Maas werd aangevoerd, dat het effect van de zeespiegelstijging teniet werd gedaan. De opvulling van de delta bestond niet alleen uit rivierzand en -klei, maar voor een groot deel ook uit vaak kleiig bosveen dat zich in de komgebieden had gevormd.

Rond 3850 v. Chr. had de kustlijn zijn meest oostelijke ligging bereikt (afb. 3.2c).²⁶ De strandwallen en kustduintjes werden niet meer opgeruimd en konden zich op enkele kilometers buiten de huidige kustlijn stabiliseren. In deze periode stond het gemiddelde zeeniveau op 4 tot 5 m – NAP.²⁷

16 Rijks Geologische Dienst 1987; Vos 1984.

17 <http://www.dinoloket.nl>.

18 Berendsen 2004.

19 Vos *et al.* 2011.

20 Vos 1984.

21 Vos *et al.* 2011.

22 Berendsen 2004.

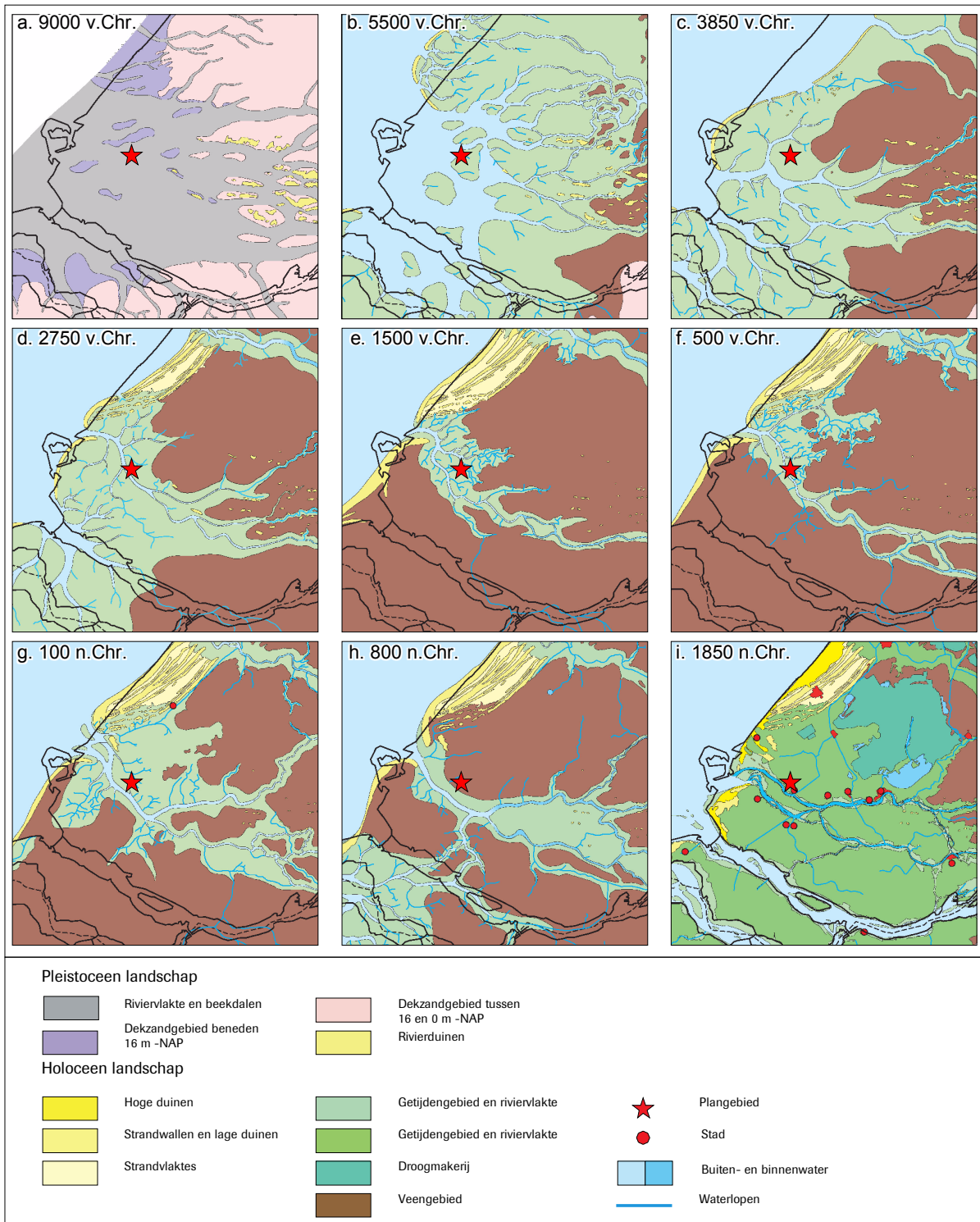
23 Vos *et al.* 2011.

24 Vos *et al.* 2011.

25 Berendsen 2004.

26 Vos *et al.* 2011.

27 Vos *et al.* 2011.



Afb. 3.2 Paleogeografische ontwikkeling van het Rijnmondgebied (bron: Vos et al., 2011).



Tussen 3500 en 2500 v. Chr. nam de relatieve zeespiegelstijging verder af. Ondertussen bleef de zee zand en klei naar het kust aanvoeren, in grotere hoeveelheden dan nodig was om de zeespiegelstijging te compenseren. Hierdoor vond uitbouw van de kust plaats; jongere strandwallen werden westelijk van de oudere opgeworpen. De achter de strandwallen gelegen getijdebekken, bestaande uit geulen, wadden, slikken en kwelders, werden hoger verder opgeslibd en verlandden. Door opslibbing werden de getijdenbekken kleiner en breidde kwelders zich uit. Als gevolg hiervan nam het getijdenvolume (komberging) in de getijdenbekken af. Deze afname ging gepaard met een sterke verkleining van de getijdengeulen en de zeegaten. Daardoor konden de strandwallen aan de kust zich steeds meer aaneensluiten, werden de zeegaten nog kleiner en stroomde nog minder zeewater in en uit de getijdenbekken. Uiteindelijk, omstreeks 2750 v. Chr. was de kustlijn vrijwel geheel gesloten (afb. 3.2d).²⁸

De nagenoeg gesloten kust schermde de achterliggende getijdenbekken af van de zee. Onder invloed van rivier- en grondwater trad verzoeting op. Door de gebrekkig afwatering veranderde het kustlandschap in een uitgestrekt veenmoeras en vond op zeer grote schaal veenvorming plaats. Vlak langs de rivieren was het veen eutroof (voedselrijk), omdat hier tijdens overstromingen van tijd tot tijd mineralen werden aangevoerd. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt uit broekveen, dat bestaat uit resten van elzen, berken of wilgen uit een moerasbos, en riet-zeggenveen, dat zich ook onder brakke omstandigheden kan vormen.²⁹ Op grotere afstand van de rivieren vond geen aanvoer van mineralen plaats en werd oligotroof (voedselarm) veen gevormd.

Hoewel de kust vrijwel geheel gesloten was, bleven wel enkele openingen in de kustlijn bestaan, onder meer in het mondingsgebied van de Maas. Hier overstroonden tijdens inbraken vanuit de zee regelmatig delen van het landschap achter de strandwallen, of werden door erosie van de Maas en de daarin uitkomende veenriviertjes aangetast. Deze schuurden uit tot eb- en vloedkreken waarlangs oeverwallen ontstonden (afb. 3.2e). Buiten de kreken werden kleidekken afgezet. In perioden waarin de zee niet meer zo vaak het land overstroemde, begroeide het oppervlak met riet, zeggen en elzenbroekbossen. Op de droge oeverwallen langs de kreken konden zich moerasbossen ontwikkelen.

Omstreeks 500 v. Chr. nam in de Maasmond met de vorming van een nieuw getijdensysteem, dat van de Gantel, de invloed van de zee toe (afb. 3.2f). De oorzaak van deze toenemende invloed van de zee is niet met zekerheid bekend. Misschien was het een verwijding van de Maasmond, die kan zijn veroorzaakt door een grotere waterafvoer.³⁰ In de daarop volgende periode nam de invloed verder toe doordat ook de komberging groter was geworden. Volgens de huidige lithogenetische indelingen behoren de afzettingen van dit nieuwe kreekensysteem, dat tussen ca. 500 -100 v. Chr. ontstond achter een grotendeels gesloten kust, tot het Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk. In het verleden werd onderscheid gemaakt tussen deze kreekafzettingen van Duinkerke 0, I, II en III. In afbeelding 3.3 is de verspreiding van de globale verspreiding van deze kreekafzettingen aangegeven. Vanaf de Middeleeuwen nam de invloed van de zee af. In de 12^e eeuw werd begonnen met georganiseerde bedijkingen, waarmee grotendeels een einde kwam aan de invloed van de zee (afb. 3.2i).

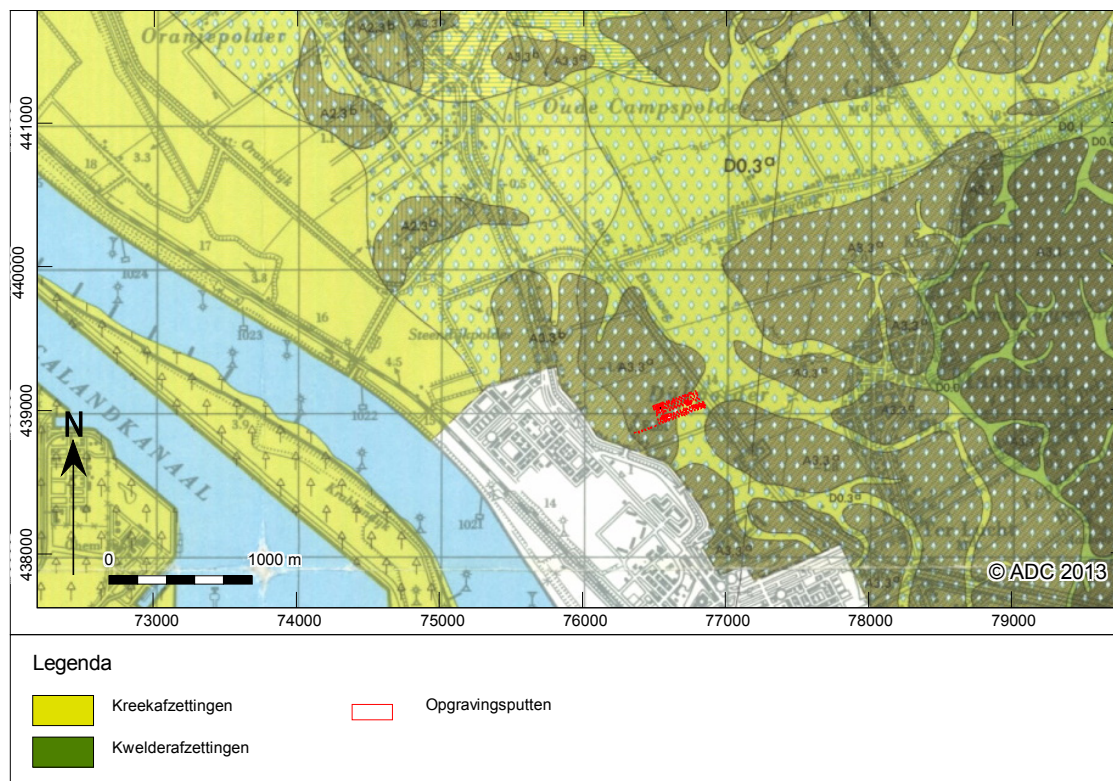
Kreekafzettingen omvatten uit bedding-, restgeul-, oever- en komafzettingen. Bedding- en restgeulafzettingen bestaan meestal uit fijn zand tot zandige klei en zijn matig tot sterk gelaagd en kalkrijk. Beddingafzettingen hebben zich ingesneden in de ondergrond, vaak het onderliggende veenpakket. De oeverafzettingen bestaan uit kalkrijke zandige en siltige klei en worden langs en op de beddingafzettingen gevonden. Komafzettingen bestaan uit kalkloze siltige klei die nu en dan humeus kunnen zijn.

Binnen de kreekafzettingen zijn verschillende fases te herkennen. Het verlaten van een kreekstelsel wordt gekenmerkt door een verfijning van het sediment (een *fining upwards sequentie*) overgaand in humeuze, soms zelfs venige afzettingen. Een *fining upwards sequentie* is ook zichtbaar in oeverwallen, die door continue sedimentatie steeds hoger komen te liggen in het landschap en daardoor minder vaak overstromen. Het sediment dat op de oeverwal wordt afgezet, wordt dan steeds fijner.

28 Vos et al. 2011.

29 Vos et al. 2011.

30 Vos et al. 2011.



Afb. 3.3 Ligging van het plangebied op de geologische kaart van Nederland, blad 37 West.

3.2.1 Mens en landschap

De bewoning in de Maasmond kan in het algemeen worden gekoppeld aan specifieke landschappelijke eenheden.³¹ De bewoning blijkt vanaf de Bronstijd met name te hebben plaats gevonden op rivierduinen, (ontwaterde en hooggelegen) veengebieden en oeverwallen van krekken. De krekken zelf dienden als vaarroutes. De actieve, nattere veengebieden werden sporadisch bezocht door mensen. Sporen uit de Bronstijd bevinden zich met name op oeverwallen, maar zijn nog relatief zeldzaam. Pas vanaf de Vroege IJzertijd vond bewoning plaats in de veengebieden. In de 4^e en 5^e eeuw v. Chr. en de eerste twee eeuwen n. Chr. werd het gebied intensief bewoond. In de tussenliggende periode bleef het gebied in gebruik, maar de bewoningsconcentraties namen sterk of verdwenen geheel en het gebied werd met name nog kortstondig bezocht. Vanaf de Vroege Middeleeuwen werden weer nederzettingen gesticht op de oeverwallen in het gebied. Enkele van deze nederzettingen, zoals op de Vlaarding en de Rotte, groeiden uit tot belangrijke handelscentra. Vanaf de 10^e en 11^e eeuw begon de ontginning van de veengebieden.

3.3 Resultaten

Hieronder volgen beschrijvingen van de opbouw van de ondergrond in de verschillende deelgebieden. Eerst wordt kort een beschrijving gegeven van de algemene profielopbouw op die locaties, gevolgd door een interpretatie waarin ook de resultaten van de ¹⁴C-dateringen, de diatomeeën-, micromorfologische en botanische analyses en de archeologische vondsten worden betrokken. Uiteindelijk leidt dit tot een paleogeografische reconstructie van het hele plangebied (paragraaf 3.4).

31 Vos & Eijsskoot 2011.



3.3.1 Noordwestelijk deelgebied (put 204–208)

Beschrijving

De profielwanden die in dit deel van het plangebied zijn beschreven aan de hand van kolomopnames (afb. 3.1) laten een nagenoeg vergelijkbare bodemopbouw zien. Deze profielopbouw is weergegeven in afb. 3.4 en kan als volgt worden beschreven:

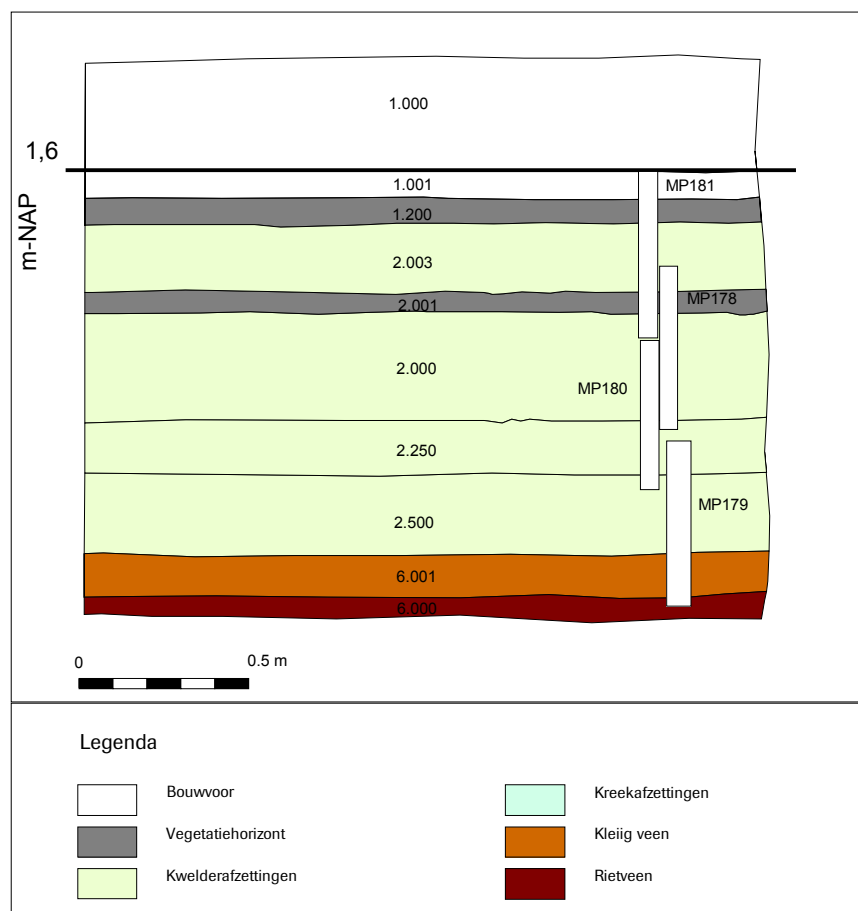
- \$1000: donkerbruine matig siltige klei (Ks2), bouwvoor
- \$1001: grijsbruine matig siltige klei (Ks2), oude bouwvoor
- \$1200: donkerbruinzwart, zwak humeuze, matig siltige klei (Ks2 H1). Aan de oostrand van wp208 een enkele laag, aan de westrand een dubbele laag.
- \$2003: grijsbruine matig siltige klei (Ks2)
- \$2001: donkerbruinzwart, zwak humeuze, matig siltige klei (Ks2 H1)
- \$2000: bruingrijze, sterk siltige klei (Ks3),
- \$2250: bruingrijze, sterk siltige klei tot uiterst siltig zand (Ks3-Zs4)
- \$2501: bruingrijze, uiterst siltig zand (Zs4),
- \$6001: lichtbruin, matig humeuze, matig siltige klei (Ks2 H2)
- \$6000: bruin, zwak kleig veen (Vk1), rietveen

Interpretatie

De basis van het profiel wordt gevormd door een veenpakket dat is gevormd in een ondiep rietveenmoeras. Door toenemende sedimentinput werd dit pakket veen steeds kleiiger (S6001). Uiteindelijk ging het milieu zelfs over in een rustig kweldermilieu waarin kalkrijke, zandige en siltige klei werden afgezet (S2000 e.v.). Uit het diatomeeën onderzoek blijkt dat deze afzettingen zijn afgezet in een onderwater milieu (subtidaal) door overstromingen vanuit zee (Hfst 8 en bijlage 8.5; 178-5,25, 179-20180-25). Daarnaast bevinden zich in het sediment verschillende andere mariene organismen zoals gaatjesdragers (Foraminiferae), stralendiertjes (Radiolaria) en dinoflagellaten (Dinoflagellata; Hfst. 8). De geringe hoeveelheid zoet en brakwater soorten zijn vanuit hoger gelegen habitatten (supratidaal) uit de omgeving aangevoerd. Het slijpplaten onderzoek geeft aan dat met name sprake was van een rustig opslibbingsmilieu waarin vegetatiegroei en een geringe mate van bioturbatie plaats vond (Hfst. 10). De opslibbing ging echter snel genoeg om te voorkomen dat de horizontale gelaagdheid verloren ging. Verder zijn in de pollenmonsters van de kwelderafzettingen vruchtlichamen van *Glomus* aanwezig, wat wijst op lokale bodemvorming, en is houtskool aangetroffen. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de kwelderafzettingen in een rustig milieu zijn gevormd, op enige afstand van de kreek van waaruit de overstromingen plaats vonden en het sediment werd aangevoerd. Het milieu was echter te dynamisch om be-akkering of bewoning mogelijk te maken (Hfst 10).

In het pakket kwelderafzettingen zijn twee fasen te herkennen. De oudste fase omvat S2000, 2250 en 2500 en de jongere fase S2003. In de top van beide fasen heeft zich een humeuze laag, een vegetatiehorizont, ontwikkelt (S2001 resp. 1201). In de top van de tweede fase heeft zich lokaal een dubbele vegetatiehorizont ontwikkeld. Beide horizonten weerspiegelen een fase waarin de sedimentatiesnelheid gering was, waardoor aanrijking met houtskool kon plaats vinden.

In het onderste pakket kwelderafzettingen is daarnaast een *fining upwards* sequentie aanwezig. Dit betekent dat grovere sedimenten (zand en silt) aan de basis worden gevonden en fijnere sedimenten (silt en klei) in de top van het pakket. *Fining upwards* sequenties worden gevormd wanneer de energie (stroomsnelheid) waarmee het pakket wordt afgezet langzaam afneemt. Grove sedimenten worden afgezet in actievere milieus dan fijnere sedimenten. De afname van energie kan het gevolg zijn van de opslibbing van het pakket. Door de hogere ligging van de locatie vindt minder vaak overstroming plaats en tegelijkertijd is de overstroming meestal minder energierijk. Aan de start van de eerste kwelderfase was het milieu dus actiever dan aan het einde van deze fase. Daarnaast wordt het zandige pakket (S2500) iets minder zandig richting de A20 en zitten er minder en minder grove zandlaagjes in. Tegelijkertijd komt de top van het veen steeds hoger te liggen. Dit deel ligt dus op enige afstand van de kreek van waaruit de kwelderafzettingen zijn gevormd. De tweede fase van kweldervorming is siltiger ontwikkeld dan die van de eerste fase.



Afb. 3.4 Profielopbouw in noordwestelijk deelgebied (Legenda geldt ook voor afb. 3.5, 3.6 en 3.9).

Op basis van de archeologisch vondsten kan de bovenste vegetatiehorizont, S1200, worden gedateerd in de Middeleeuwen (volgende paragraaf). De onderste vegetatiehorizont, S2001, kan op basis van vondsten in overige delen van het plangebied waarschijnlijk worden gedateerd in de Romeinse tijd (zie paragraaf 'Zuidwestelijk deelgebied', S1400).

Archeologie

In de putten zijn enkele middeleeuwse greppels aangetroffen met daarin o.a. Pingsdorf aardewerk. De uitkomst van een ¹⁴C-datering op basis van houtskool uit een greppel S3 uit put 204 leverde een ouderdom op van 1360 ± 30 BP (vnr. 235).³² Dit levert gekalibreerd een ouderdom op met 95% zekerheid tussen 615 – 675 n. Chr., ofwel in de Vroege Middeleeuwen. Daarnaast leverde een ¹⁴C-datering van een verkoold graankorrel uit een greppel in put 205, spoor 5 (vnr. 199) een uitkomst op van 1390 ± 25 resp. 1370 ± 25 BP. Dit levert gekalibreerd een ouderdom op met 95% zekerheid tussen 615 – 765 n. Chr., ofwel ook in de Vroege Middeleeuwen.³³ Het aangetroffen aardewerk dateert echter uit een latere fase, vanaf ca. 800-900 n. Chr. (Hfst. 5). Het is dus waarschijnlijk dat de greppels zijn gegraven in de periode 615 – 765 n. Chr. en in latere perioden geeft opnieuw zijn uitgediept en uitgebreid.

3.3.2 Zuidwestelijk deelgebied (put 200, 201, 203)

Het west-, noord- en zuidprofiel van de werkputten in dit deelgebied zijn vrijwel geheel getekend (afb. 3.1). De opbouw van de ondergrond is grotendeels vergelijkbaar met de opbouw in het noordwestelijk deelgebied met kwelderafzettingen op een veenpakket (afb. 3.5). Alleen zijn in het westelijke profiel

³² KIA 49502.

³³ KIA 49499.



kreekfazettingen aangetroffen (afb. 3.6; spoor 5000 e.v.). Er is zelfs sprake van twee fasen, resp. S5010 en S5020 - S5021. De eerste fase van de geul (S50101) snijdt door het veen heen, maar de exacte diepte is onbekend. De geul uit de tweede fase (S5020 - S5021) was ruim een halve meter diep en sluit op de zuidoever aan op een dunne zwarte laag (S4000) met daarin veel ijzertijdaardewerk (zie S7004 in werkput 25). Spoor 4000 wordt vager en dikker richting het oosten. Ter onderscheid wordt dit gedeelte S14000 genoemd.

Uit het diatomeeën blijkt dat de kwelderazettingen zijn afgezet onder invloed van de zee (subtidaal; bijlage 8.5: 223-41, 255-10, 255-30, 315-35). Uit het micromorfologisch onderzoek blijkt dat de kwelderazettingen (S2000, 2001, 2500, 2501 en 2502) bestaan uit laagjes siltige, matig zandige, matig kalkrijke klei die in ongeveer dezelfde mate humeus, gebioturbeerd en kalkrijk zijn. Ondanks de bioturbatie is de natuurlijke gelaagdheid in meer of mindere mate intact gebleven. Hieruit blijkt dat het afzettingsmilieu dusdanig rustig was dat plantengroei en de daarmee gepaard gaande biologische activiteit mogelijk was, maar de hernieuwde afzetting vond echter snel genoeg plaats om te voorkomen dat zichtbare ontkalking van toplagen optrad en de grondmassa volledig gebioturbeerd raakte. Daarnaast zijn in het gehele pakket verkoolde deeltjes van kruidachtige planten aangetroffen. Het betreft ge-resedimenteerd materiaal en is waarschijnlijk afkomstig van verkoolde resten van in de directe nabijheid verbrande vegetatie. In laag 9 (S4600, donkergrijze laag) is zelfs sprake van neerslag van *in-situ* verbrande vegetatie (Hfst. 10).

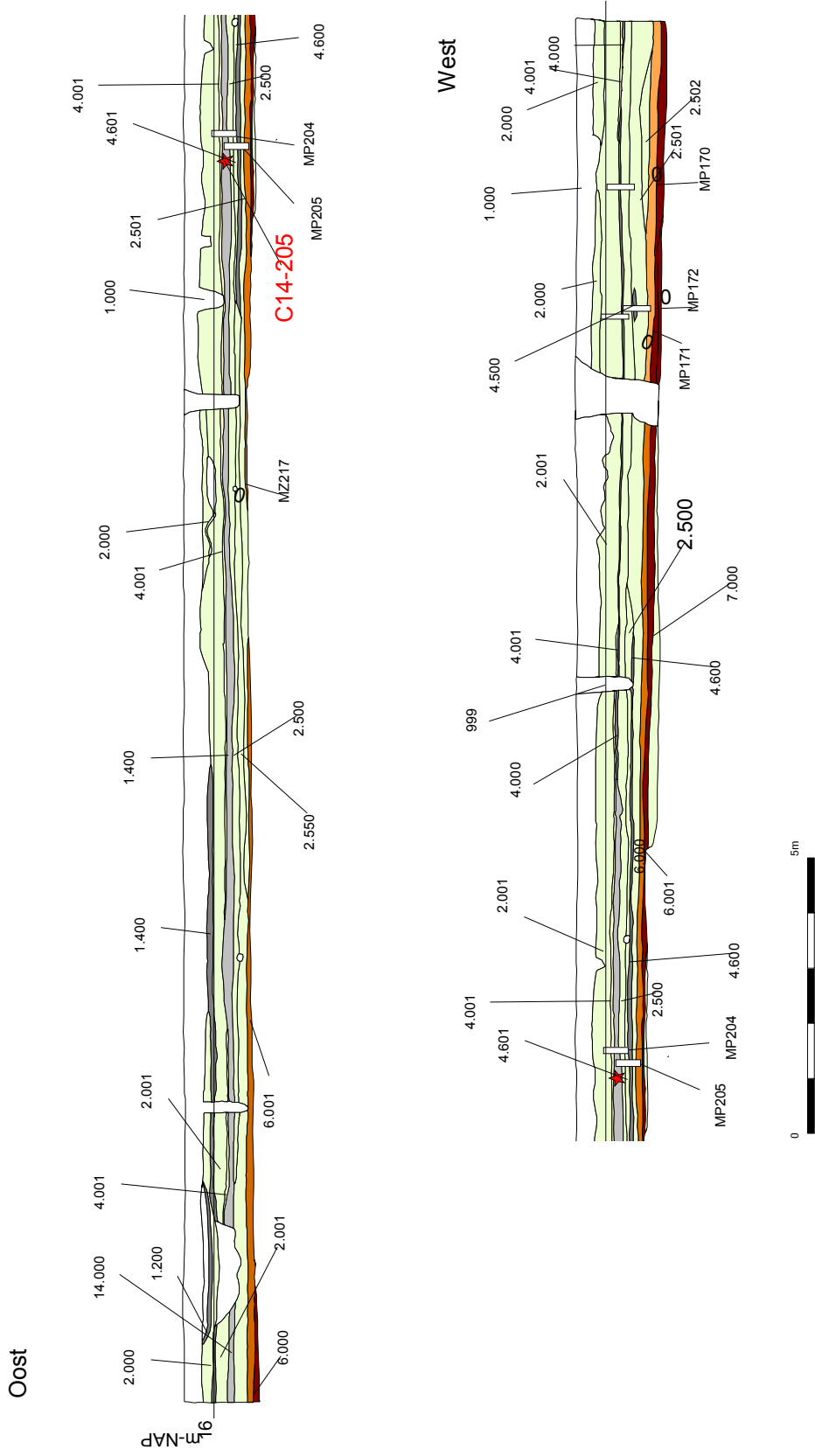
De zwarte laag die aansluit op de opgevulde kreek uit de tweede fase, S4000, is tweemaal gedateerd met behulp van een ¹⁴C-datering. De ¹⁴C-datering op basis van houtskool uit put 200 leverde een ouderdom op van 2610 ± 40 BP resp. 2555 ± 30 BP (vnr. 205). Dit levert gekalibreerd een ouderdom op met 95% zekerheid tussen 810 - 600 v. Chr., ofwel in de Vroege IJzertijd.³⁴ De ¹⁴C-datering uit put 201 leverde een ouderdom op van 2610 ± 40 BP resp. 2390 ± 30 BP (vnr. 223). Dit levert gekalibreerd een ouderdom op met 95% zekerheid tussen 720 - 390 v. Chr., ofwel in de Vroege of Midden-IJzertijd.³⁵ In deze laag is ook veel aardewerk aangetroffen (Hfst 5). Het aardewerk is gebroken, maar verder goed geconserveerd en het oppervlak is nauwelijks gesleten. Op basis van de stilistische kenmerken wordt het materiaal in de vroege 2^e eeuw v. Chr. gedateerd.

Uit het diatomeeën onderzoek blijkt dat de zwarte laag in een supratidaal milieu is afgezet, met andere woorden de kwelder was zo hoog opgeslibd dat minder overstromingen plaats vonden en een geringe mate van verzoeting optrad (bijlage 8.5; vnr. 204-22). Uit het micromorfologisch onderzoek blijkt daarnaast dat in deze laag naast verkoolde plantenresten ook verkoold bot bevat (vnr. 171- 172, laag 4). Hetzelfde geldt voor de dunne zwarte laag die ca. 25 lager (spoor 4500; laag 7) is aangetroffen. Sporen van verspoeling zijn dus niet aangetroffen en sporen van of be-akkering of andere intensieve betreding ontbreken volledig (Hfst. 10).

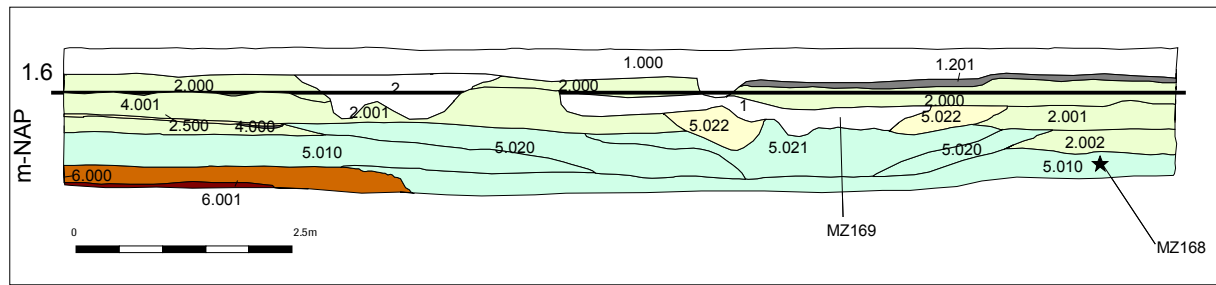
In het centrale deel van het profiel bevindt zich ca. 25 cm beneden onder S4000 ook een dunne zwarte laag (afb. 3.5; S4600). Uit het diatomeeën onderzoek blijkt ook deze laag (vnr. 225-32) in een supratidaal milieu is afgezet. Daaruit kan worden geconcludeerd dat alle dunne zwarte lagen die in het plangebied zijn perioden weerspiegelen een korte periode waarin minder overstromingen plaats vonden. De verbrande resten in deze lagen geeft aan dat de vegetatie in de kwelders in de Midden- en Late IJzertijd in en rondom het plangebied regelmatig werden afgebrand om de begrazingsmogelijkheden voor het vee te verbeteren. Daarnaast vonden op diverse plaatse kortstondige, eenmalige menselijke activiteiten plaats vonden in het plangebied voor het , zoals vis en vleesbereiding. Het ijzertijdaardewerk in deze lagen ligt dus grotendeels *in situ*, hoewel het over geringe afstand kan zijn getransporteerd tijdens de sterkere overstroming die wordt gerepresenteerd een zeer dun zandlaagje, S4001 dat op laag S4000 en S14000 ligt. De zwarte laag, S4000, is lokaal zelfs weggespoeld.

34 KIA 49500.

35 KIA 49501.



Afb. 3.5 Zuidelijk profiel put 200.



Afb. 3.6 Westelijk profiel put 200.

In het westelijke deel van dit deelgebied (put 200) zijn onder de bouwvoor twee dunne zwarte lagen, S1400 en S1200, zichtbaar (afb. 3.5). Vanuit S1400 is een greppel ingegraven, S3. De laag en de greppel bevat aardewerk dat wordt gedateerd in de Romeinse tijd (Hfst. 5). De laag duikt weg in westelijke richting en geeft aan dat dit gebied relatief lager lag dan het overige deel van dit deelgebied. Ten zuidoosten van de greppel, in put 203, liggen de hoger dan in put 200, waaruit ook blijkt hier sprake was van een hoogte in het oorspronkelijke reliëf. In dit deel van het plangebied zijn direct onder de bouwvoor sporen uit de Romeinse tijd aangetroffen (afb. 4.10 en 4.13). De geringe diepte van de paalkuilen geeft aan dat het bovenste deel van het sporenniveau in dit deel van het plangebied is verdwenen. Hierdoor zal ook een deel van de sporen, de ondiepere, zijn verdwenen. Het oorspronkelijke maaiveld uit de Romeinse tijd lag dus nog wat hoger. De uitkomst van een ¹⁴C-datering op basis van terrestrische zaden uit een andere greppel behorende bij dit vondstcomplex, S22, uit put 203, leverde een ouderdom op van 2035 ± 30 BP (vnr. 308). Dit levert gekalibreerd een ouderdom op met 95% zekerheid tussen 165 v. Chr. – 30 n. Chr., ofwel in de Late IJzertijd of Vroeg-Romeinse tijd.³⁶ De uitkomst van een ¹⁴C-datering op basis van terrestrische zaden uit een greppel, S4, uit put 203 leverde een ouderdom op van 2275 ± 30 BP resp. 2285 ± 30 BP (vnr. 278). Dit levert gekalibreerd een ouderdom op met 95% zekerheid tussen 400 – 230 v. Chr., ofwel in de Midden- of Late IJzertijd.³⁷ Deze dateringen vallen vroeger uit dan het aardewerk uit de greppel dat rond het midden van de 1^e eeuw n.Chr. is gedateerd (Hfst. 15).

De Romeinse greppel, S1/S3-GR16, bevindt zich precies boven de kreekvullingen (afb. 3.5, 3.6 en 4.9). Deze greppel is tijdens het proefsleuvenonderzoek voor een mogelijke geul aangezien.³⁸ Deze greppel volgt de opgevulde kreek (S5010 en 5020-5021) vrijwel naadloos. Waarschijnlijk vormde de kreekafzettingen nog een laagte in het landschap waar de greppel in is aangelegd. Dit relatief laaggelegen deel van het deelgebied, inclusief de greppel, is afgedekt met nieuwe kwelderafzettingen, S2000. Alleen ter plekke van de greppel is, vermoedelijk door nazakking-compactie, nog een dunne zwarte laag, S1200, zichtbaar. Deze laag bevindt zich direct onder de bouwvoor en kan waarschijnlijk worden gedateerd in de Middeleeuwen (zie paragraaf Noordwestelijk deelgebied).

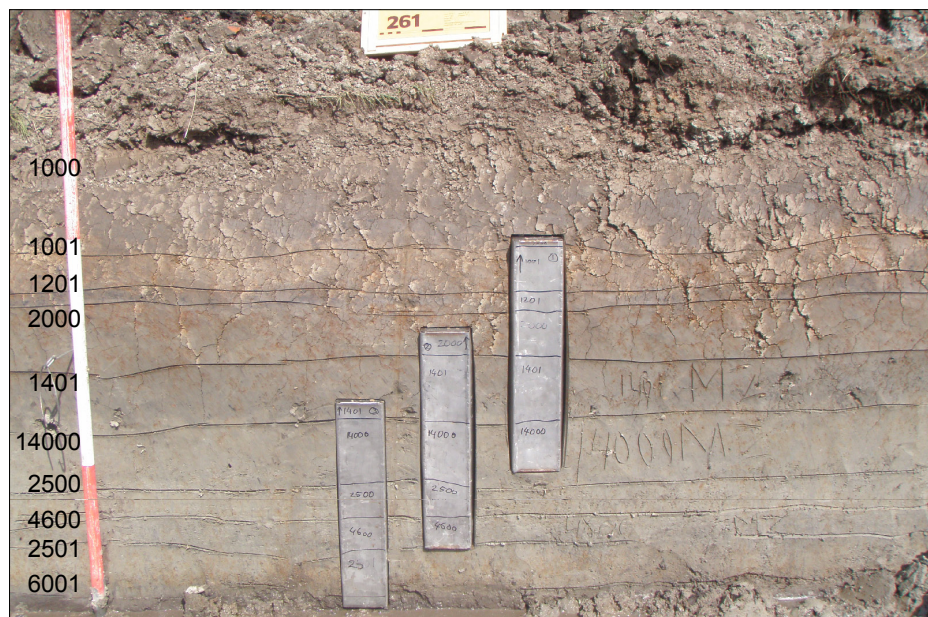
Verder is de top van het veen, S6000, op basis van terrestrische zaden uit put 203 gedateerd met behulp van de ¹⁴C-methode. Dit leverde een ouderdom op van 3060 ± 80 BP (vnr. 317). Gekalibreerd levert dit een ouderdom op met 95% zekerheid tussen 1495 – 1055 v. Chr., ofwel in de Midden-Bronstijd.³⁹ Dit betekent dat de veengroei in het plangebied veel langer is doorgedaan dan aangegeven in afb. 3.2. Verder blijkt uit het micromorfologisch onderzoek dat in deze laag op regelmatige afstand meerdere laagjes met verkoolde plantenresten aanwezig zijn die doen vermoeden dat de vegetatie in het rietveenmoeras jaarlijks werd afgebrand (Hfst. 10; vnr. 171-172: laag 11; vnr. 204-205 laag 11).

³⁶ KIA 49504.

³⁷ KIA 49503.

³⁸ Van Benthem, 2012.

³⁹ KIA 49505.



Afb. 3.7 Noordelijk profiel in put 200-201 met daarin S1401, 4600.

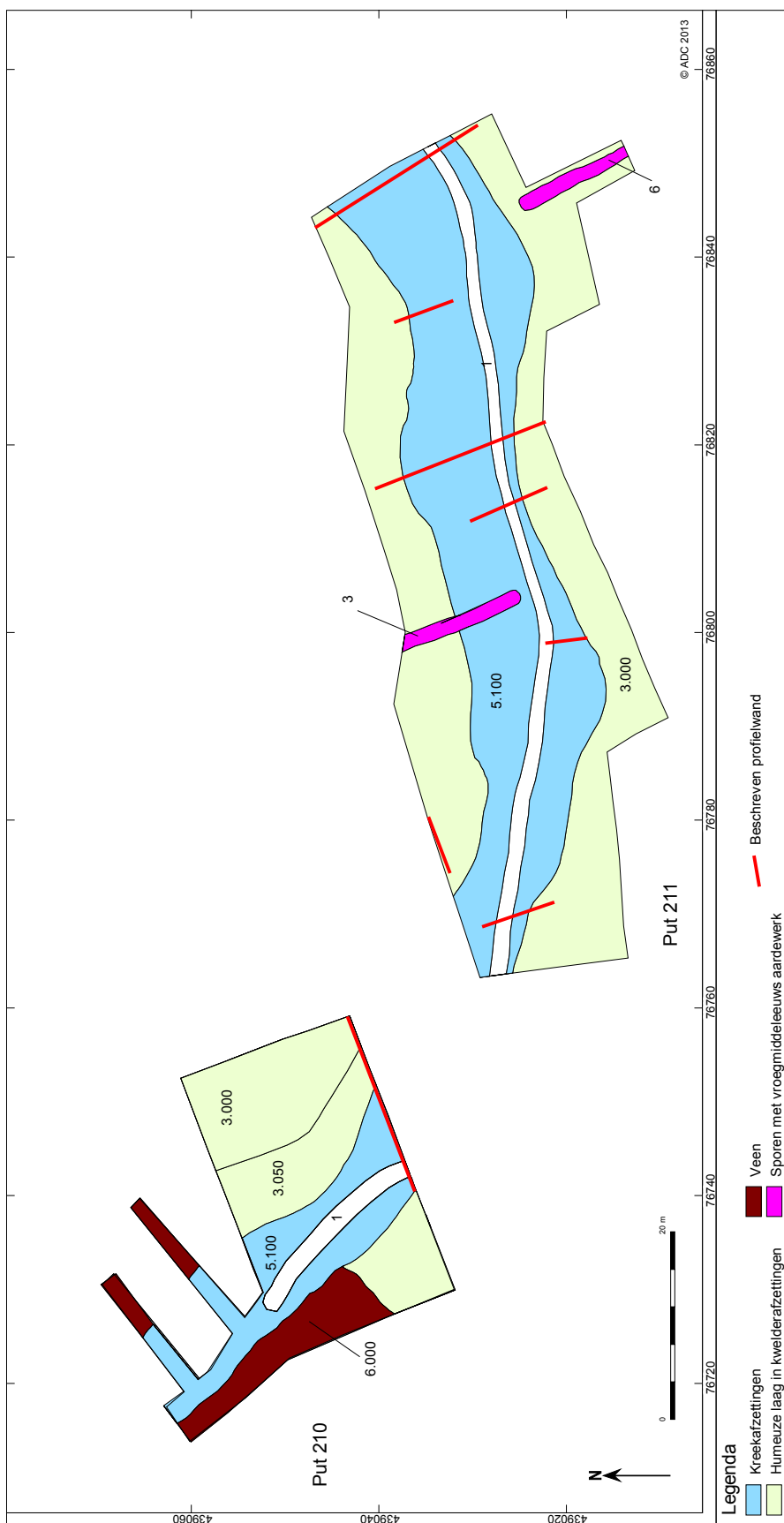
3.3.3 Oostelijk deelgebied (put 210, 211 en 212)

In dit deelgebied is de kreekopvulling onderzocht die al in het proefsleuvenonderzoek is aangetroffen. Deze kreekopvulling behoort bij een andere kreek dan de kreekopvulling die in het zuidwestelijke deel van het plangebied is aangetroffen. In afb. 3.8 is de verbreiding van de opgevulde kreek te zien. In het noordwestelijke deel van dit deelgebied was de grens was duidelijk zichtbaar in het vlak doordat de kreek zich had ingesneden in een dieper liggend veenpakket (S6000) en in het centrale en oostelijke deel door insnijding in een dieper liggende humeuze laag (S3000).

De bodemopbouw in het gebied buiten de kreekafzettingen is in het noordwestelijk deel van dit deelgebied grotendeels vergelijkbaar met de opbouw in het overige deel van het plangebied (afb. 3.8). Aan de basis bevindt zich een zwak kleilig veen pakket (S6500). In dit pakket zijn evenals in het zuidwestelijke deelgebied diverse, horizontale laagjes met verkoalde deeltjes van kruidachtige planten aangetroffen (Hfst. 10: vnr. 33-34, laag 10; put 135). Het betreft ge-resedimenteerd materiaal, waarschijnlijk afkomstig van verkoalde resten van in de directe nabijheid verbrande vegetatie. Doordat het milieu dynamischer werd (laag 9 -1; S4009, S4300, 4001 en 4000) werd vervolgens een pakket kalkrijke kwelderafzettingen bestaande uit siltige klei afgezet (bijlage 8.5; 34-8, 34-39). Uit het micromorfologisch onderzoek blijkt verder dat de vegetatie ter plaatse in deze periode ook af en toe in-situ werd verbrand (S4300; laag 7 en 9).

De bodemopbouw in het centrale en oostelijke deel van dit deelgebied is echter anders (afb. 3.8). Hier ontbreekt het venige kleipakket en bestaat de basis van het profiel uit een kalkrijke, matig siltig kleipakket (afb. 3.9; S7000, Ks2). Dit pakket is zeer sterk horizontaal gelaagd met zowel zandlaagjes (Zs1, matig fijn, ~2-5 cm dikte) als sterk siltige, zwak humeuze kleibandjes (Ks4 H1). Naar boven toe neemt de zandigheid toe en gaat het pakket over in zandige klei (Kz2; S7500) en zandige lagen (Zs1; S7400 en 7300).

Uit het diatomeeën en micromorfologisch onderzoek blijkt dat deze lagen zijn afgezet in een aquatisch (marien) getijdenmilieu (bijlage 8.5: 328-11 = S7300, 328-16 = S7400 en 328-22 = S7500; hfst 10: put 36, vnr. 66, laag 4-6). Zandige laagjes direct onder S3000 bevatten (vrijwel) alleen zoutwater diatomeeën (S7300 resp. 7400), maar de humeuze laagjes bevatten ook enkele bentische zoetwatersoorten (bijlage 8.5: 328-350). Dit betekent dat het water ter plaatse kortstondig enigszins zoeter was. Deze pakket zijn dus afgezet in een wad/kwelderpakket dat onder relatief hoger-energetisch omstandigheden is gevormd dan de kwelderafzettingen in het overige deel van het plangebied. Alleen de humeuze lagen zijn afgezet onder iets rustigere omstandigheden. Dit deel van het plangebied lag dus dichtbij een (relatief grote) kreek. In afb. 3.10 is te zien dat deze kreekafzettingen een kreekkrug vormden die direct na vorming al



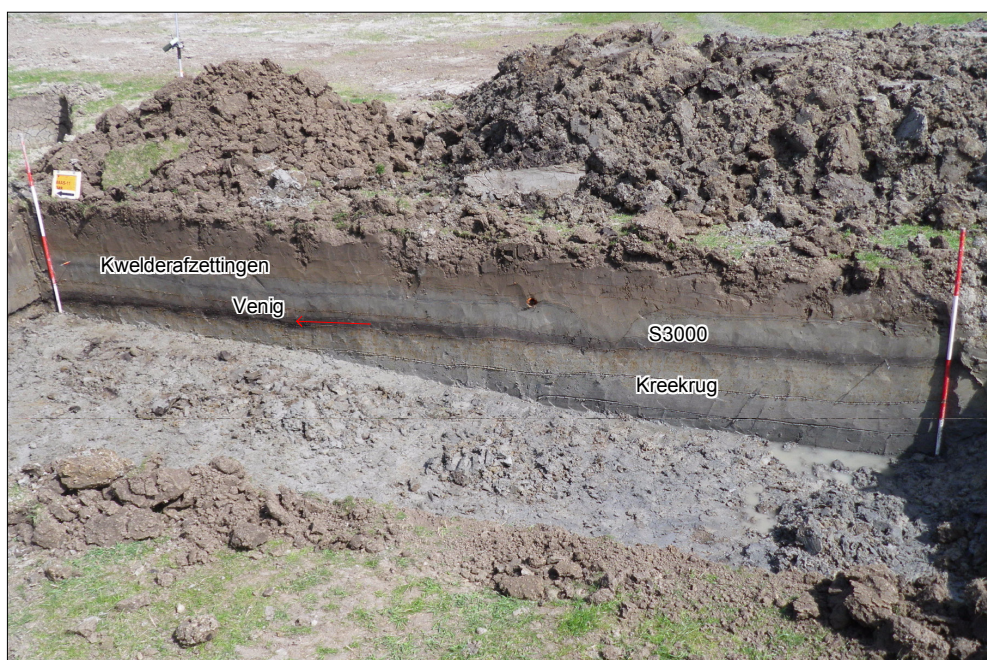


Afb. 3.9 Profiel door de kreekopvulling aan de oostkant van put 211.



een relatieve hoogte in het landschap vormde. Ook nu nog is deze kreekrug als hoogte aanwezig in het landschap zijn als gevolg van differentiële klink (afb. 4.10). Uit deze hoogtekartaat kan worden afgeleid dat de kreek zich vermoedelijk direct ten zuid(oost)en van het deelgebied bevond. Deze kreekrug is door de Rijks Geologische Dienst gekarteerd en weergegeven in afb. 3.3. In afb. 3.2 is weergegeven dat deze kreekrug vermoedelijk actief geweest is in de Vroege tot Midden-Bronstijd. Na verlanding van de kreek vormde de hooggelegen oevers een ideale bewoningslocatie.

Op de hoge kwelderafzettingen ligt een ca. 20 cm dik pakket bruine, kalkloze, sterk humeuze, sterk siltige klei (afb. 3.9 en 3.11; Ks3 H3; S3000). Uit het micromorfologisch onderzoek blijkt dat deze laag (Hfts 10: vnr. 66, laag 3) is afgezet in een dermate rustig afzettingmilieu dat plantengroei plaatsvond en bodemleven tot ontwikkeling kwam. Deze laag is sterk gebioturbeerd en kalkloos. Het ontbreken van kalk geeft aan dat deze laag aan oppervlakteprocessen blootgesteld heeft gestaan waardoor ontkalking is opgetreden. De dunne laagjes horizontaal georiënteerde, verkoolde plantenresten in dit pakket geeft aan dat de vegetatie ter plaatse, dus *in-situ*, met tussenpozen (jaarlijks)afgebrand is verbrand. Daarnaast is in laag 4 verkoolde botresten en visschubben aangetroffen. Dit duidt op kortstondige menselijke activiteit ter plekke. Het diatomeeën onderzoek laat zien dat ook deze laag onder zoute omstandigheden is gevormd, maar dat wel sprake is van lichte verzoeting (supratidaal; bijlage 8.5: 67-33 en 327-27). De uitkomst van een ^{14}C -datering op basis van terrestrische zaden uit deze laag, S3000, afkomstig uit put 36 leverde een ouderdom op van 2195 ± 30 BP (vnr. 68). Dit levert gekalibreerd een ouderdom op met 95% zekerheid tussen 370 – 180 v. Chr., ofwel in de Midden-IJzertijd.⁴⁰ Aangezien S3000 lateraal overgaat in S6000 (afb. 3.10) betekent dit dat laag S6000 en S3000 in dezelfde periode zijn gevormd. De datering van laag S3000 is echter veel jonger dan die van S6000 (zie paragraaf 'Zuidwestelijk deelgebied'). Aangezien het hoge deel van de kwelderrug lange tijd aan de oppervlakte heeft gelegen en de ^{14}C -datering is gebaseerd op terrestrische zaden is niet de vorming van het loopvlak op de kwelderrug gedateerd, maar het latere loopvlak uit de IJzertijd.



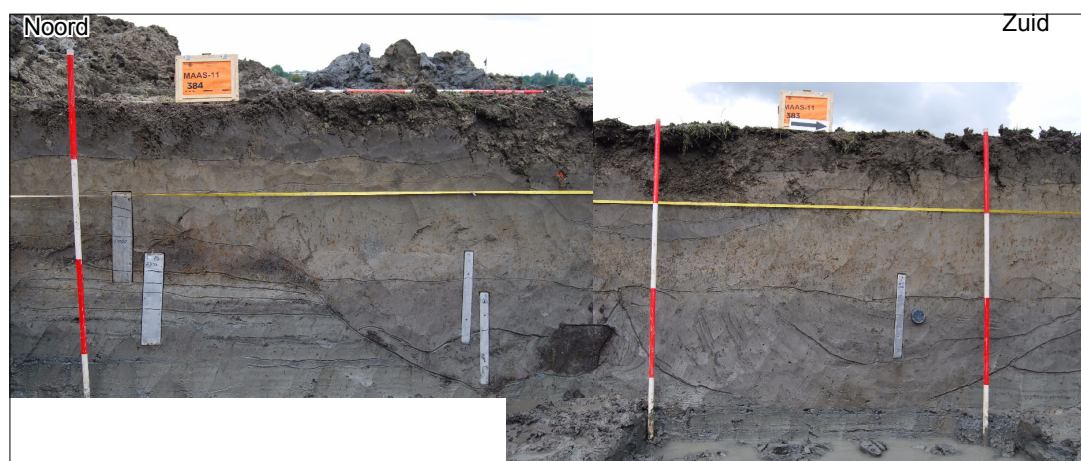
Afb. 3.10 Hoge kreekrug in het oostelijke deelgebied (put 110).

40 KIA 49497.

Op deze humeuze laag liggen weer kalkrijk pakketten bestaande uit sterk siltige klei en matig zandige klei (Ks3 resp. Kz2; afb. 3.9 en 3.10, S2002 en 2001). Hieruit blijkt dat het afzettingmilieu weer dynamischer werd. Het micromorfologisch onderzoek bevestigt deze conclusie (vnr. 66: laag 1 en 2). Uit het diatomeeën onderzoek blijkt dat deze lagen opnieuw vanuit overstromingen vanuit zee, in een kwelder, zijn gevormd (Bijlage 8.5: 327-17= S2002). Daarnaast blijkt uit het micromorfologisch onderzoek uit dat de afzettingomstandigheden na de vorming van deze lagen weer rustiger werd, waardoor de plantengroei en de hiermee gepaard gaande activiteit van bodemdieren weer op gang kwam. Hierdoor zijn laag 1 en 2 sterk gebioturbeerd en verrijkt met humus.

Vanuit de bouwvoor heeft een geul alle boven beschreven pakketten doorsneden snijdt een geul in (afb. 3.9 en 3.10). De geul is duidelijk gedurende meerdere fasen actief geweest, waarbij elke fase een overstromingsmoment weerspiegelt. De eerste fase is het resultaat van de krachtigste overstroming (S5500). De geul is hierbij ingesneden in de onderliggende pakketten tot ruim 1,5 m diepte. De geul had een vlakke bodem en was ruim 10 meter breed. De geul is volgens opgevuld met een bruin gekleurd pakket sterk siltige klei (Ks4, S5500) dat in een rustig milieu is afgezet. Hierna zijn nog twee fasen van hernieuwde insnijding en daarop volgende sedimentatie geweest (resp. S5400 en S5300). De insnijding van deze geulen is minder diep en breed, dus deze laatste twee fasen zijn een stuk minder actief geweest. In de verschillende fasen van de geulen zijn op enkele brokken veen meegevoerd, waarschijnlijk restanten van S3000. De uitkomst van een ¹⁴C-datering op basis van een verkoolde graankorrel uit de geulvulling, S1V2, uit put 36 leverde een ouderdom op van 1480 ± 25 BP (vnr. 71). Dit levert gekalibreerd een ouderdom op met 95% zekerheid tussen 540 – 640 n. Chr., ofwel in de Vroege Middeleeuwen.⁴¹ Het ijzertijdaardewerk dat in de geul is gevonden moet dus in de Middeleeuwen bij de vorming van de geul zijn verspoeld uit ondergrond in de direct omgeving van het plangebied. Het is mogelijk dat direct ten oosten van het deelgebied een ijzertijd nederzettingsterrein aanwezig was op het hoogst gelegen deel van de verlandde kreekkrug (S3000). Grootschalige, middeleeuwse veenvorming, zoals aangegeven in afb. 3.2, is niet aangetoond in het plangebied. Vermoedelijk was het gebied te hoog opgeslibd.

De diatomeeën analyses van de geulvullingen laten zien dat de opvulling van alle drie de krekken heeft plaats gevonden vanuit een marien, zout milieu (bijlage 8.5: S5500: 333-6 en 334-40; S5400: 331-17; S5300: 329-5 en 329-34). De zwak humeuze lagen in de geulvullingen (S5500: 334-7 en 334-26; S5400: 331-32; S5300: 330-19) laten een matig tot zwakke verzoeting zien. Deze soorten zijn tijdens rustige fasen vanuit supratidale omgevingen van de krekken ingespoeld.



Afb. 3.11 Foto van het noordelijke van de kreekinsnijing.

41 KIA 49498.



3.4 Paleogeografische reconstructie

In de Vroege Bronstijd bevond zich direct ten zuidoosten van het plangebied een actieve kreek vanuit het estuarium van de Maas. Na verlanding, in de Vroege tot Midden-Bronstijd, vormde de oeverafzettingen van deze kreek een hoge kreekrug in het zuidoostelijke deel van het plangebied. In de top van deze kreekrug ontwikkelde zich een humeuze, gebioturbeerde laag als gevolg van plantengroei en bodemleven. Doordat deze laag aan oppervlakteprocessen blootgesteld trad ontkalking op. Het overige deel van het plangebied was laaggelegen. Hier vormde zich een rietveenmoeras waarin rustige, vrij voedselrijke, zoetwater condities heersten (S6000). De meerdere laagjes met verkoolde plantenresten die op regelmatige afstand aanwezig zijn in deze laag doen vermoeden dat de vegetatie in het rietveenmoeras jaarlijks werd afgebrand om de beweidingmogelijkheden voor het vee te verbeteren.

Door uitbreiding van het krekensysteem vanuit de Maasmond nam de invloed van de zee in het plangebied in de Midden- tot Late Bronstijd weer toe. Het laaggelegen veengebied werd steeds vaker overstromd met zout tot brak water. Hierdoor werd een humeuze kleilaag gevormd (S6001).

Door een verder toenemende invloed van de zee werd de toevoer van sediment uiteindelijk te groot en ontwikkelde zich in de IJzertijd een kwelder (S2500). In het rustig kweldermilieu werden kalkrijke, zandige en siltige klei (S2000, 2500, etc) afgezet door overstromingen vanuit nabij gelegen krekens. In eerste instantie overstromden alleen de laagste delen van het rietveenmoeras en eindigde de veengroei. Door afzetting van het kleipakket klonk het onderliggende veenpakket in, waardoor de lagere ligging werd versterkt en de afzetting van nieuwe klei gestimuleerd. Uiteindelijk werd de zee-invloed dusdanig groot dat kleisedimentatie in het hele plangebied plaats vond. In dit rustig opslibingsmilieu kon vegetatiegroei en een geringe mate van bioturbatie plaats vinden. De opslibbing in het zoute milieu ging echter snel genoeg om te voorkomen dat de horizontale gelaagdheid verloren ging. Het milieu was echter te dynamisch om be-akkering of bewoning mogelijk te maken.

De vorming van deze kwelderafzettingen heeft plaats gevonden vanaf de IJzertijd en zette zich voort in de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen. In het pakket kwelderafzettingen zijn meerdere, dunne, humeuze, zwarte lagen aanwezig (S4600, S4000, S2001, S1400 en S1200/1201). Uit het diatomeeën onderzoek blijkt dat deze lagen zijn gevormd onder enigszins zoetere omstandigheden. Deze delen van de kwelder waren blijkbaar zo hoog opgeslibd dat tijdelijk minder overstromingen plaats vonden en de sedimentatiesnelheid geringer was. Het micromorfologisch onderzoek heeft aangetoond dat de zwarte kleur van deze lagen veroorzaakt wordt door meerdere, dunne laagjes horizontaal georiënteerde, verkoolde plantenresten die aangeven dat de vegetatie ter plaatse, dus *in-situ*, met tussenpozen (jaarlijks) is afgebrand. Daarnaast zijn af en toe verkoolde botresten en visschubben aangetroffen in deze lagen die duiden op kortstondige menselijke activiteit ter plekke. Ook op de hoge kwelderrug in het zuidoostelijke deelgebied heeft zich een soortgelijke horizontaal gevormd. Mogelijk heeft op deze rug direct ten zuidoosten van het plangebied een nederzettingsterrein uit de Late IJzertijd gelegen die later, in de Middeleeuwen, (gedeeltelijk) is verspoeld. In de grijs gekleurde kwelderafzettingen zijn ook sporen van verkoolde plantenresten aangetroffen die aangeven dat de vegetatie ter plaatse is afgebrand.

Daarnaast werd de kwelder in het plangebied in de loop van de tijd doorsneden door diverse krekens. Het zijn slechts kleine zijtakken van krekens die behoren tot het Vlaardingenstelsel. In het zuidwestelijke deelgebied zijn in de Vroege IJzertijd twee kleine kreekjes aanwezig geweest. Waarschijnlijk betreft het krekens die zijn gevormd in periodes van extreem hoog water, waarbij in een keer zeer veel water met sediment werd vervoerd. Dit concentreerde zich in de lagere delen van het landschap, waarin geultjes werden gevormd. Op vrijwel dezelfde plaats zijn twee krekens gevormd (resp. S5010 en 5020/5021). De oudste kreek fase heeft plaatselijk het onderliggende veen (S6000) geërodeerd. De jongere kreek was slecht ca. 75 cm diep en nog geen 10 m breed. Aardewerk dat is gevonden aan de oever van de kreek (S4001) toont aan dat in de omgeving van het plangebied menselijke activiteit plaats vond. In het plangebied zijn echter geen sporen aangetroffen. Verder is in de Vroege Middeleeuwen een kreek actief geweest in het zuidoostelijke deelgebied. Deze geul, die vanuit de bouwvoor komt, is ook gedurende meerdere fasen actief geweest. Elke fase weerspiegelt een nieuw overstromingsmoment. De oudste kreek is gevormd tijdens de krachtigste overstroming (S5500). Daarbij is een ruim 10 m brede kreekbedding gevormd die zich heeft ingesneden tot ruim 1,5 m diepte. Deze bedding is volgens opgevuld met een kleipakket dat in een rustig, zout tot brak milieu is afgezet. Hierna is op nagenoeg dezelfde plaats nog twee maal een nieuwe kreek gevormd die beide vervolgens op identieke wijze zijn opgevuld (resp.

S5400 en S5300). Deze kreek waren minder diep en breed. Tijdens de vorming van deze kreek is een late-ijzertijd nederzetting die waarschijnlijk direct ten zuidoosten van het plangebied lag (gedeeltelijk) geërodeerd. In dit gebied zijn in de Vroege en Late Middeleeuwen diverse greppels gegraven (GR 1-4). Na de verlanding vormden deze kreek nog een laagte in het landschap, waarschijnlijk door nazakking, want één van deze greppels (GR3) volgt de opgevulde kreeksequentie exact. Ook in het noordwestelijk deel van het plangebied in de Late Middeleeuwen greppels gegraven.

In het zuidwestelijke deel van het plangebied heeft ook in de Romeinse tijd menselijke activiteit plaats gevonden. De kwelderafzettingen in dit deel van het plangebied vormden in deze periode een hoge rug. Op deze rug zijn sporen van een gebouw aangetroffen. Het terrein is echter later gedeeltelijk afgevlod, waardoor het sporenniveau is afgetopt en alleen de diepere delen van diepe sporen bewaard zijn gebleven. Ten noordwesten van deze vindplaats bevond zich een laagte, waarin de opgevulde kreek uit de Vroege IJzertijd (S5010-5020) ligt.



4 Sporen en structuren

A. van Benthem

Tijdens het onderzoek zijn, afgezien van natuurlijke lagen en geulen, in totaal 82 grondsporen onderscheiden (tabel 4.1). In de navolgende paragrafen per deelgebied besproken. Op basis van de sporen onderscheiden structuren zijn doorgenummerd.

De sporenlijst (bijlage 4.1) is op de bijgeleverde CD-rom, achterin het rapport, in te zien.

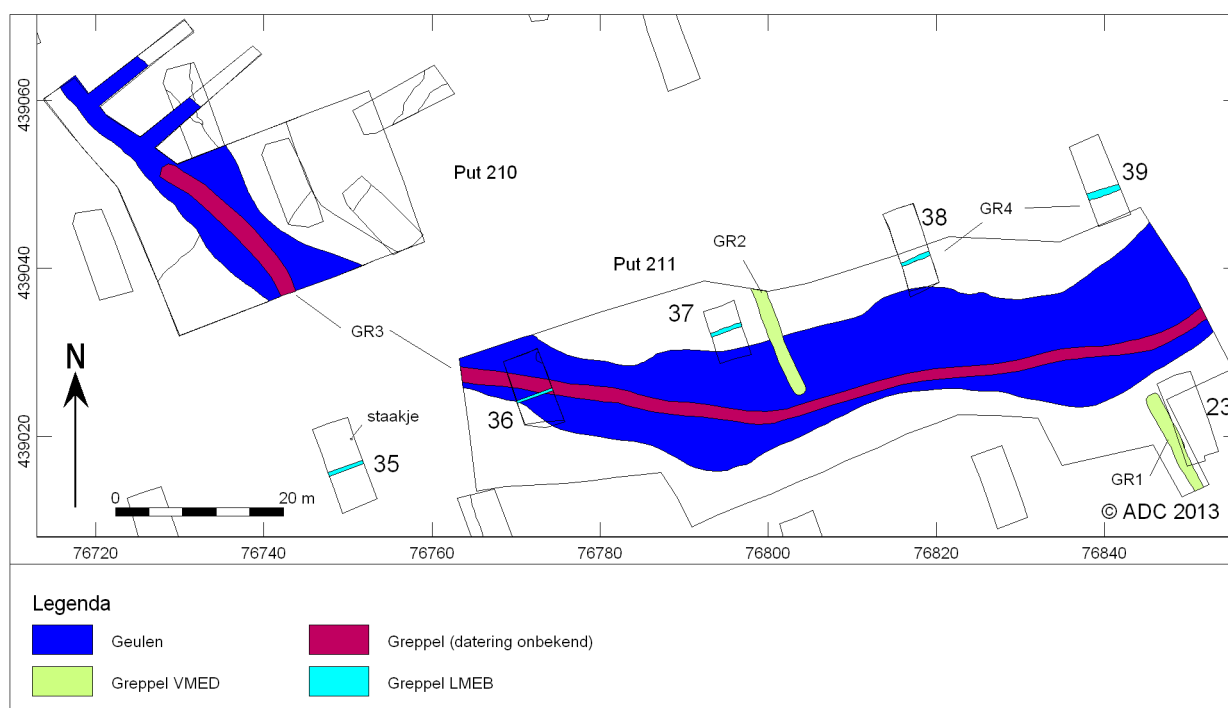
Tabel 4.1 Aantal sporen.

Aardspoor	Aantal
Greppel	17
Kuil	4
Natuurlijke verstoring	5
Paaltje (hout)	1
Paalkuil	19
Recente verstoringen	23
Staakje	13

4.1 Oostelijk deelgebied plus put 16 en 35

De werkputten 210 en 211 in dit deelgebied (afb. 4.1) zijn aangelegd om de geul die tijdens het proefsleuvenonderzoek is aangetroffen beter in kaart te brengen. Om dit doel te bewerkstelligen is de bovenkant van de geul opgezocht en is op verschillende locaties een dwarsprofiel aangelegd. Deze dwarsprofielen laten zien dat het om een geul gaat die gedurende meerdere fasen actief was (zie de hoofdstukken 3 en 8). Om te onderzoeken of er zich op de flanken van de geul bewoningssporen bevonden, zijn de werkputten breder aangelegd als alleen de geul zelf. Er zijn echter geen bewoningssporen aangetroffen.

Op vlak 2, dat op de top van het veen is aangelegd, zijn geen sporen aangetroffen. Dit komt overeen met de resultaten uit het proefsleuvenonderzoek, waarin werd vastgesteld dat het veen in dit gedeelte van het plangebied te nat was voor bewoning.



Afb. 4.1 Het oostelijk deelgebied.

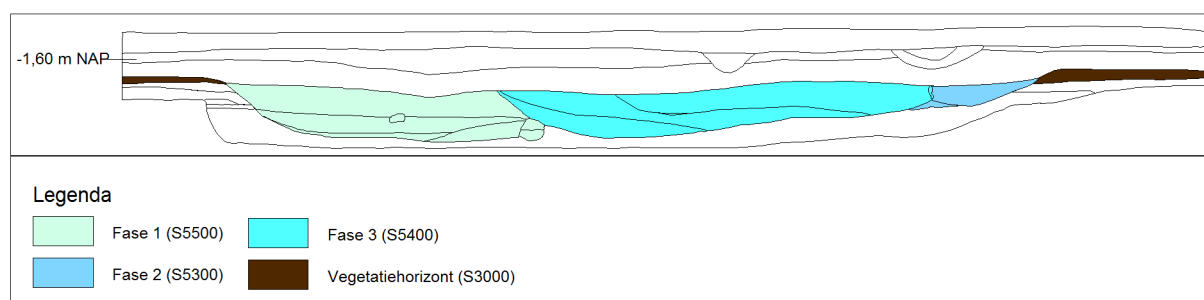
4.1.1 Middeleeuwse kreek

De kreekvulling is voor het eerst waargenomen in werkput 36 (afb. 4.2, spoor 1).⁴² Vanwege de beperkte lengte van de proefsleuf leek het op dat moment om een één-fasige kreekbedding te gaan, die door een sterk humeuze vegetatiehorizont sneed (S3000).



Afb. 4.2 Het westprofiel in werkput 36 met links de vegetatiehorizont (S3000) en rechts (een deel van) de geul.

Tijdens de opgraving (werkput 211) werd duidelijk dat de kreek gedurende meerdere fasen actief was, waarbij elke fase een overstromingsmoment weerspiegelt (afb. 4.3). De eerste fase was het resultaat van de meest krachtige overstroming (S5500) waarbij de kreekbedding tot ca. 1 m diep in de onderliggende pakketten werd ingesneden. De bedding had een vlakke bodem en was ca. 4-5 meter breed. De bedding is, volgend op een overstromingsfase, opgevuld met een pakket van bruin sterk siltige klei wat in een rustig milieu is afgezet. Hierna zijn er nog twee fasen van hernieuwde insnijding en daarop volgende sedimentatie geweest (S5400 en S5300/S1). Deze laatste fasen zijn een stuk minder krachtig geweest, want de tot deze fasen behorende beddingen zijn minder diep en breed ingesneden. Tijdens de verschillende actieve fasen van de verschillende kreekbeddingen zijn brokken veen meegevoerd en vervolgens afgezet in de kreekvulling. Deze veenbrokken betreffen waarschijnlijk restanten van S3000.



Afb. 4.3 De fasering van de geul in werkput 211 (oostprofiel).

⁴² In werkput 211 is S1 uit werkput 36 als fase 2, S5300 geïdentificeerd.



In de geulvullingen is veel IJzertijd aardewerk aangetroffen. De ¹⁴C-datering van een monster uit de geulvulling leverde evenwel een datering op in de periode 540-640 n. Chr. (Vroege Middeleeuwen).⁴³ Feit is echter dat de kreek zich in de humeuze laag S3000 heeft ingesneden. Deze humeuze laag is gedateerd op 370-180 v. Chr. en heeft dus een Midden-/Late IJzertijd ouderdom (afb. 4.2, zie ook hfst 3 en 5).⁴⁴ Zowel een deel van de plantenresten als het aangetroffen aardewerk zijn dus mogelijk afkomstig uit de kwelderafzettingen waarin de kreek zich hebben ingesneden of uit het omliggende veen. Een dergelijke situatie waar een bedding is opgevuld met herwerkte plantenresten en vondstmateriaal is waargenomen in Vlaardingen Holysingel.⁴⁵

4.1.2 Middeleeuwse greppels

Aan de zuidoostzijde van werkput 211 is tijdens de opgraving de aansluiting met de vroegmiddeleeuwse greppel (GR1, afb. 4.1 en 4.4) in proefsleuf 23 opgezocht. Deze greppel bevond zich voor een klein deel aan de westzijde van proefsleuf 23 en is voor de volle breedte in werkput 211 aangetroffen. De greppel kon echter niet verder naar het zuiden worden vervolgd vanwege de daar aanwezige sloot. De greppel is noordwest – zuidoost georiënteerd en is 1,48 m breed en 12,62 m lang. De diepte bedraagt 18 cm en de onderkant van het spoor is rond.

In de greppel is een groot aantal fragmenten aardewerk aangetroffen die tussen 900 en 1050 gedateerd worden.

Aan de zuidzijde is in de bodem van de greppel een houten staakje aangetroffen. Het betreft een vijfzijdig aangepunt staakje van wilgenhout (zie hfst 7.3 en afb. 7.2). De functie van het staakje is niet bekend.



Afb. 4.4 GR1 in werkput 211.

Aan de noordzijde van werkput 211 is een greppel (GR2, afb. 4.1) aangetroffen die uit waarschijnlijk dezelfde periode dateert. De greppel heeft namelijk dezelfde oriëntatie als GR1. De greppel kon over een lengte van 13,60 m gevolgd worden en is 1,65 m breed. Het aardewerk dat in deze greppel is aangetroffen wordt tussen 800 en 1100 gedateerd. Het betreft hier echter kogelpot aardewerk dat niet nauwkeurig te dateren is vanwege het ontbreken van specifieke kenmerken. Gezien de overeenkomsten tussen beide greppels is het aannemelijk dat zij uit dezelfde periode (900 - 1050) dateren. Waarschijnlijk gaat het om ontginnings- of perceleringsgreppels.

43 Vnr. 71: 1480 ± 25 jr BP.

44 Vnr. 68: 2195 ± 30 jr BP.

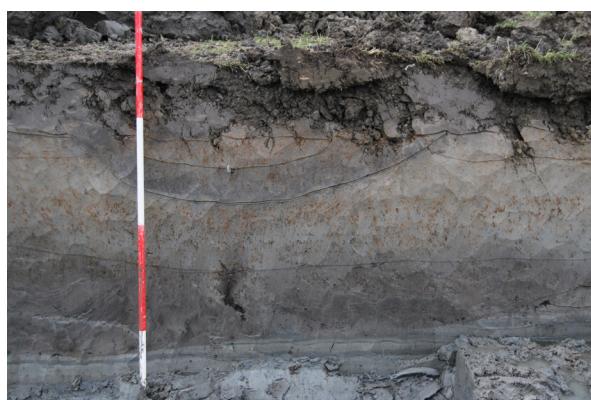
45 Bouman 2012.

In de proefsleuven 39, 38, 37, 36 en 35 is een oost-west georiënteerde greppel (GR4, afb. 4.1 en 4.5) aangetroffen, die vanuit bouwvoor ingegraven is en waarin roodbakkend aardewerk uit de periode 1250-1450 is gevonden. De greppel kon over een lengte van 51,60 m vervolgd worden, is ca. 45 cm breed en heeft een diepte van 60 cm. Ook hier is waarschijnlijk sprake van een ontginnings- of perceleringsgreppel.

De locatie van greppel 3 (GR3, afb. 4.6) is opvallend, omdat deze precies de loop van de geul volgt. De greppel is vanuit de bouwvoor ingegraven en er is geen vondstmateriaal in het spoor aangetroffen. Het kan hier zowel om een middeleeuwse greppel gaan als een (sub)recente afwateringsgreppel.



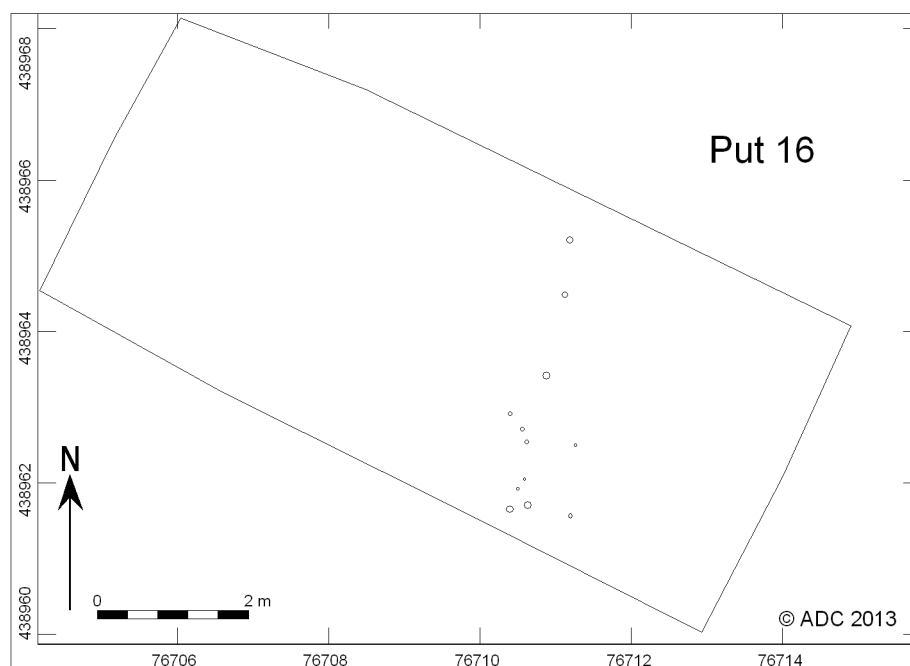
Afb. 4.5 GR4.



Afb. 4.6 GR3.

4.1.3 Overige sporen

In put 16, ruim 60 m ten westen van put 210 en 211, is een aantal kleine, ondiepe spoortjes aangetroffen (afb. 4.7). Het gaat om elf (staak)gaatjes waarvan negen met een ronde onderkant en twee met een puntige onderkant. De diepte van de sporen varieerde van 4 - 10 cm en de diameter van 6 - 10 cm. In de sporen zijn resten van mogelijke houtvezels aangetroffen, hoewel het ook rietresten kunnen zijn geweest. De sporen vormen geen duidelijke structuur, maar maken mogelijk deel uit van een hekwerk of omheining in het kweldergebied.



Afb. 4.7 De staakjes in werkput 16.

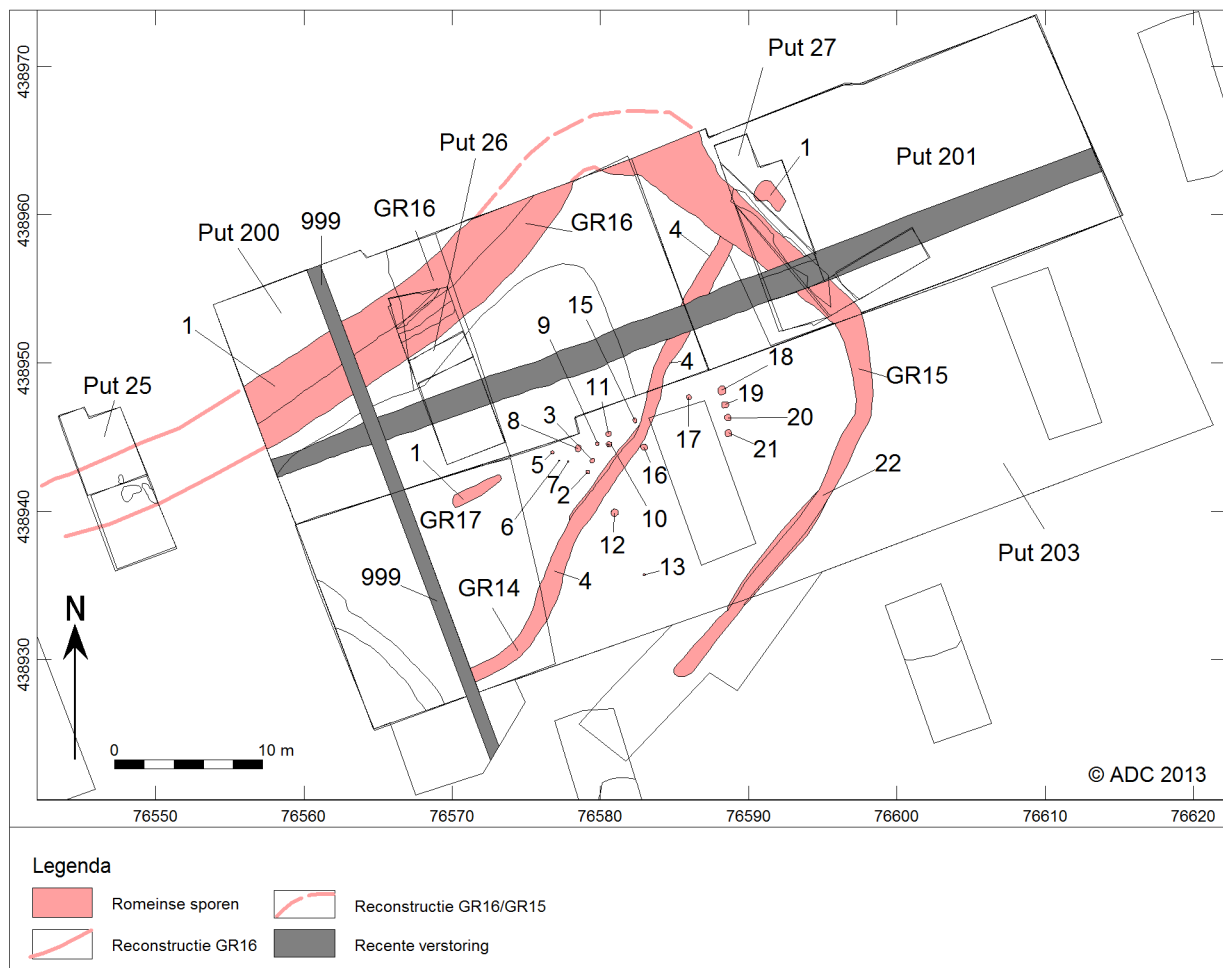


Afb. 4.8 De paalkuil in werkput 35.

Verder is in put 35, ca. 15 m ten westen van put 211, één paalkuil aangetroffen (afb. 4.8). Het spoor is 28 cm diep en heeft een diameter van 25 cm. De vulling is korrelig en bestaat uit klonten. Het spoor oogde recent en zou mogelijk van één van de palen kunnen zijn waaraan, voorafgaand aan het archeologische onderzoek, de zwarte vlaggen hingen die het nestelen van vogels moest voorkomen.

4.2 Zuidwestelijk deelgebied

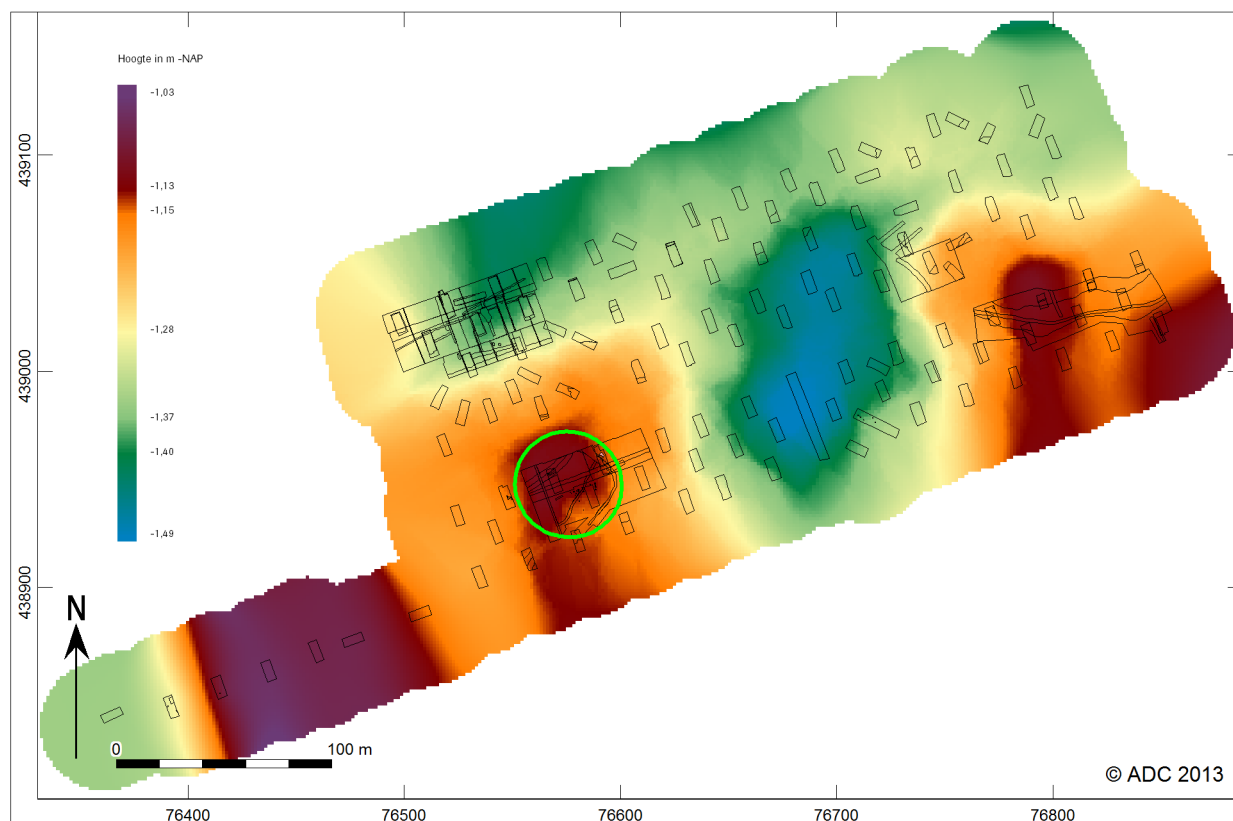
In de werkputten 200, 201 en 203 zijn twee vlakken aangelegd. Vlak 1 is aangelegd om de greppels en/of geulen die tijdens het proefsleuvenonderzoek waren aangetroffen verder te documenteren en vlak 2 is wederom aangelegd in de top van het veen om eventuele resten uit de IJzertijd te documenteren. Evenals in het oostelijke deelgebied zijn alleen in vlak 1 sporen aangetroffen (afb. 4.9). In of aan de top van het veen zijn geen sporen aangetroffen..



Afb. 4.9 Het zuidwestelijke deelgebied (vlak 1).

4.2.1 Sporen IJzertijd – Romeinse tijd

De tot deze periode behorende sporen zijn aangetroffen op het hoogste gedeelte van het onderzoeksgebied, net onder de bouwvoor (afb. 4.10 en 4.13). Het overgrote deel van de sporen dateert daarbij uit de Romeinse tijd. De geringe diepte van de sporen geeft aan dat het oorspronkelijke maaiveld uit de Romeinse tijd niet meer aanwezig is. Dit is waarschijnlijk het gevolg van overstromingen (zie hfst. 3). Tevens is het mogelijk dat door landbewerking in latere perioden het gebied geëgaliseerd is. Dit zou verklaren waarom alleen de onderzijden van dieper ingegraven sporen, zoals paalkuilen en greppels, zijn aangetroffen. Eventueel oorspronkelijk aanwezige minder diep ingegraven sporen, zoals bijvoorbeeld wandgreppels, vloerniveaus, hardplaatsen e.d., zullen in dat geval verploegd of verspoeld zijn.



Afb. 4.10 Hoogtekaart aan de hand van maaiveldhoogtes, met in de groene cirkel de locatie van de Romeinse sporen.

In een aantal van de Romeinse sporen is IJzertijd aardewerk aangetroffen. Dit moet als opspit gezien worden uit onderliggende lagen. Deze lagen zijn tijdens het proefsleuvenonderzoek in werkput 27 gezien (spoor 2101, afb. 4.11). Deze laag is toen als een, weliswaar slecht ontwikkelde, vegetatiehorizont geïnterpreteerd. In deze vegetatiehorizont zijn kleine fragmentjes houtskool en verbrande klei waargenomen.

Tijdens de opgraving is vervolgens veel IJzertijd aardewerk uit deze laag verzameld en werd duidelijk dat de laag de oever betreft van een geul. De 2^e fase van deze geul is op de oever aan de zuidzijde voorzien van een dunne zwarte laag (S4000) met daarin veel aardewerk. Het slijpplaatonderzoek heeft aangetoond dat deze laag gedurende een fase met een rustig opslubbingsmilieu is gevormd en dus geen sprake is van verspoeling. Het gaat dus om *in situ* vondstmateriaal in een oud looppniveau.

Op vlak 1 is tijdens de opgraving het vervolg van de greppel (GR15 en GR16), die ook in werkput 25, 26 en 27 van het proefsleuvenonderzoek was aangetroffen, onderzocht. Tijdens het proefsleuvenonderzoek bestond twijfel over de aard van het spoor: greppel of geul? De opgraving heeft echter uitgewezen dat het om een greppel gaat, die aan de hand van het erin aangetroffen aardewerk in de Romeinse tijd kan worden gedateerd (zie hfst. 5). De greppel (GR16) heeft aan de westzijde, in werkput 200, een zuidwest – noordoost oriëntatie en is 4,5 m breed. De greppel kon over een afstand van ca. 41,5 meter worden



Afb. 4.11 Greppel 15 in het zuidprofiel van werkput 27. F269.

gevolgd (GR16). Aan de noordzijde, helaas buiten het opgegraven areaal vanwege de aanwezigheid van een sloot, maakt de greppel waarschijnlijk een bocht naar het zuidoosten en sluit aan op de greppel (GR 15) in de werkputten 201, 27 en 203 van het proefsleuvenonderzoek. De greppel, die hier 20,30 m lang is, heeft aan de noordzijde een breedte van 6,5 m en 2,11 m aan de zuidzijde en een onregelmatige diepte van 40 cm (afb. 4.9). Vervolgens maakt de greppel een bocht naar het zuidwesten. De greppel, die hier over een lengte van 23,30 m vervolgd kon worden, heeft dan een breedte van 1,50 m en is 43 cm diep (afb. 4.12). In het zuidwesten lijkt de greppel te stoppen. Het begin van de greppel aan de noordwestzijde kon niet vastgesteld worden.

Greppel 17 betreft een kleine greppel met een lengte van 3,70 m en een breedte van 0,80 m. De diepte betrof slechts 3 cm.

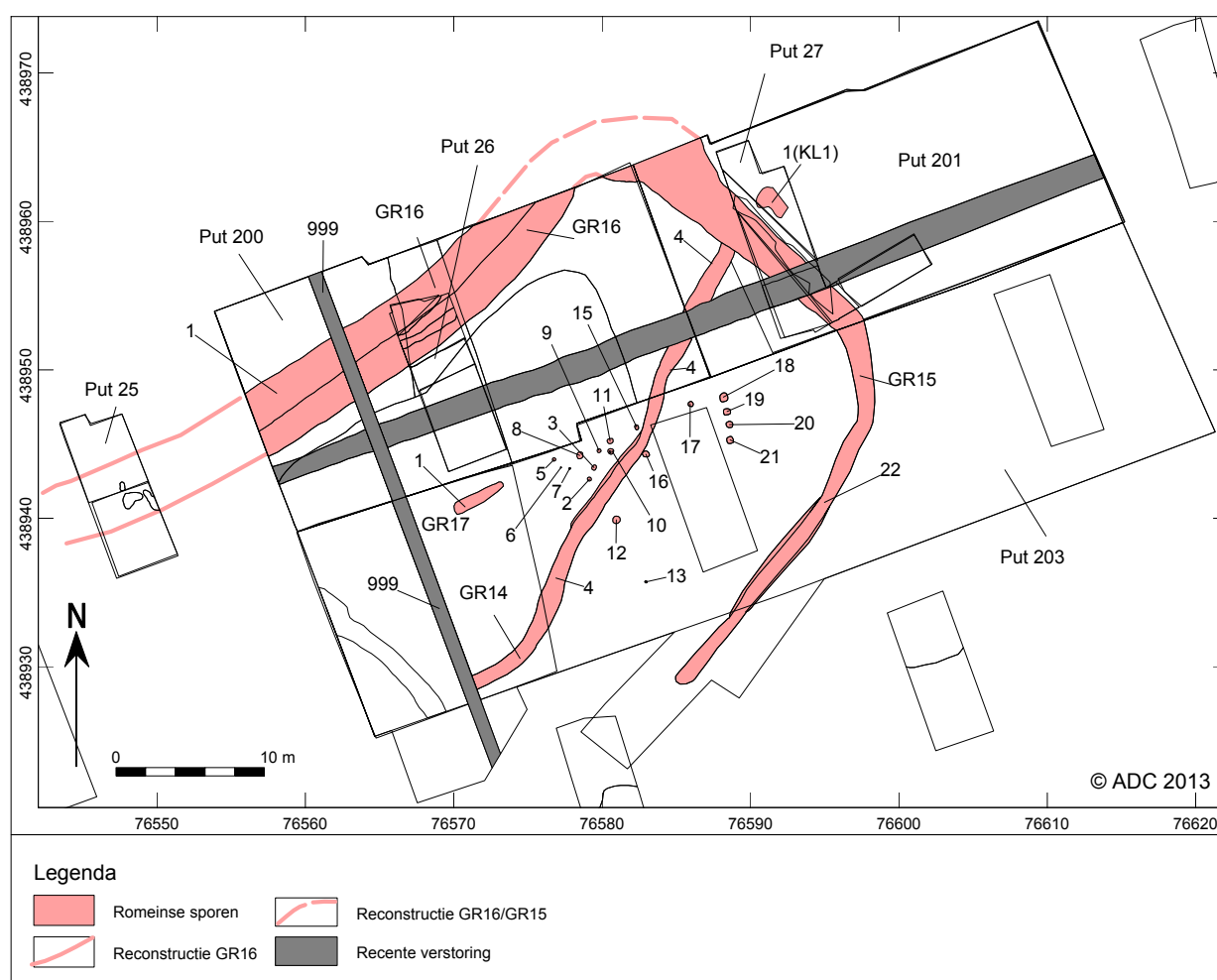


Afb. 4.12 Coupe door greppel 15.

Greppel 15 en 16 omsluiten een gebied van ca. 25 x 35 meter, waarbinnen zich in de Romeinse tijd activiteiten hebben afgespeeld. Het gebied wordt in het midden in tweeën gedeeld door een enigszins slingerende greppel (GR14) met een lengte van 34,20 m. De breedte varieert tussen 66 cm en 1,26 m. De bodem is onregelmatig en slechts 9 cm diep.

Uit zowel greppel 14 als 15 is organisch materiaal gedateerd met behulp van de ^{14}C -methode (AMS).⁴⁶ Het monster uit greppel 14 (S4), bestaand uit houtskool, leverde een ouderdom op van 400-230 v. Chr. en valt daarmee in de Midden- (of Vroege) IJzertijd.⁴⁷ Het monster uit greppel 15 (S22) is gedateerd op 165 v. Chr. – 30 n. Chr. en valt dus in de Late IJzertijd of Vroeg-Romeinse tijd.⁴⁸ Het in beide greppels aangetroffen aardewerk dateert evenwel uit de Romeinse tijd, met name het tweede deel van de eerste eeuw. Dit komt wat betreft greppel 14 niet overeen met de datering op basis van het houtskoolmonster. Opgemerkt kan echter worden dat bij dateringen op basis van houtskool er sprake is van meerdere factoren die de ouderdom kunnen beïnvloeden, zoals transport en het zogeheten 'oudhout-effect'. Deze laatste factor kan resulteren in een te hoge ouderdom van het monster. Voor een uitgebreide beschrijving hiervan zie hoofdstuk 8. Gezien de oriëntatie, het onregelmatige verloop en het feit dat deze midden door een palencluster snijdt is het evenwel mogelijk, en zelfs waarschijnlijker, dat de verkregen datering correct is en de greppel uit de Midden-IJzertijd dateert. In de Romeinse tijd was de greppel niet meer in gebruik en vormde waarschijnlijk alleen nog een laagte in het terrein. Het in de greppel aangetroffen aardewerk uit de Romeinse tijd betreft waarschijnlijk een nazakking in of egalisering van deze laagte.

Aan beide zijden van bovengenoemde greppel 14 zijn een aantal paalkuilen aangetroffen (afb. 4.13). Het gaat om een cluster van achttien, min of meer, ronde paalkuilen met variërende diameters en dieptes (tabel 4.2). De diepte van de paalkuilen is evenwel gering: 18 cm (spoor 12 en 17) of minder.



Afb. 4.13 De paalkuilen in het zuidwestelijke deelgebied (werkput 203).

46 Vnr. 278, 308.

47 Vnr. 278: $2275 \pm 30 / 2285 \pm 30$ jr BP.

48 Vnr. 308: 2035 ± 30 jr BP.

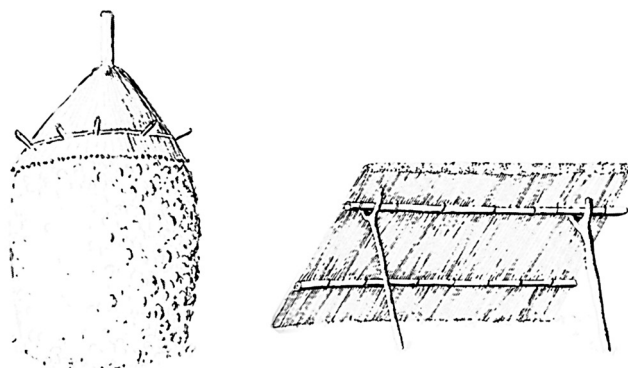


Tabel 4.2 Paalkuilen in werkput 203.

OPGR_ID	PUT	SPOOR	VLAK	AARDSPOOR	VORM_VLAK	VORM_COUPE	DIAMETER	DIEPTE	Z
MAAS-11	203	2	1	PK	RND	KOM	25	16, cm	-1,7
MAAS-11	203	3	1	PK	RND	KOM	31	6, cm	-1,72
MAAS-11	203	5	1	PK	RND	KOM	20	12, cm	-1,66
MAAS-11	203	6	1	PK	RND	PNT	6	12, cm	-1,65
MAAS-11	203	7	1	PK	RND	KOM	10	7, cm	-1,68
MAAS-11	203	8	1	PK	RND	KOM	44	9, cm	-1,7
MAAS-11	203	9	1	PK	RND	KOM	25	8, cm	-1,68
MAAS-11	203	10	1	PK	RND	KOM	36	12, cm	-1,7
MAAS-11	203	11	1	PK	RND	KOM	38	16, cm	-1,66
MAAS-11	203	12	1	PK	RND	ONR	48	18, cm	-171
MAAS-11	203	13	1	PK	RND	KOM	15	10, cm	-1,64
MAAS-11	203	15	1	PK	RND	KOM	34	8, cm	-1,71
MAAS-11	203	16	1	PK	RND	KOM	46	7, cm	-1,72
MAAS-11	203	17	1	PK	RND	KOM	36	18, cm	-1,6
MAAS-11	203	18	1	PK	RND	KOM	57	14, cm	-1,61
MAAS-11	203	19	1	PK	RND	KOM	50	13, cm	-1,65
MAAS-11	203	20	1	PK	RND	KOM	47	11, cm	-1,67
MAAS-11	203	21	1	PK	RND	KOM	47	6, cm	-1,66

Binnen de verspreiding van de paalkuilen kan geen structuur herkend worden, behalve dat de sporen 18 tot en met 21 fraai op een rij liggen. Binnen deze rij, die 3,43 m lang is, staan de palen te dicht op elkaar om als overblijfsel van een (langere) rij middenstaanders van een gebouw te kunnen worden geïnterpreteerd. Afgezien van de paalsporen zijn ook geen andere sporen aangetroffen die op de aanwezigheid van een gebouw zouden kunnen wijzen, zoals sporen van wandstructuren. Gezien het feit dat in dit deelgebied als gevolg van overstromingen en landbewerking in latere perioden alleen nog de dieper ingegraven sporen bewaard zijn gebleven, zouden de minder diep ingegraven sporen, zoals die van wanden, echter verloren kunnen zijn gegaan. Vooral nog lijkt het echter aannemelijker dat de paalsporen deel hebben uitgemaakt van een erfafscheiding of iets dergelijks.

Verder is tijdens het proefsleuvenonderzoek binnen dit deelgebied een uit de Romeinse tijd daterende kuil aangetroffen: spoor 1 in werkput 27 (KL1). Het gaat om een kuil met een onregelmatige vorm en een afmeting van 2,15 x 1,50 m. De diepte van de kuil is 20 cm met een onregelmatige bodem. Het aardewerk dat in de kuil is aangetroffen dateert evenwel uit de IJzertijd. Gezien de ligging van de kuil en de stratigrafie moet de kuil niettemin in de Romeinse tijd worden gedateerd. Het IJzertijd aardewerk zal als opspit moeten worden gezien.



Afb. 4.14 Reconstructies van oerbouwsels naar Weyns.

Tijdens elk archeologisch onderzoek is er sprake van sporen die niet met zekerheid te duiden zijn, zoals de eerder genoemde paalkuilen langs greppel 14.⁴⁹ Het gaat dan om individuele palen waaraan bijvoorbeeld de hond of geit gebonden werden, of opslagplaatsen met een simpel geconstrueerd afdak, kleine ondiep gefundeerde schuurtjes etc. Weyns heeft enkele voorbeelden van dit soort structuren uit de historische tijd in de Kempen verzameld. Hij noemt deze bouwwerken 'oerbouwsels' (afb. 4.14).⁵⁰ Er is van afgezien om binnen de in dit rapport besproken sporen dergelijke structuren aan te wijzen. Het is aannemelijk, zoals Weyns aantoont, dat ze bestonden, maar ze zijn helaas niet individueel te herkennen.

49 Theeuws, Verhoeven & van Regteren Altena 1988, 310.
50 Weyns 1960.



S10



S12



S13



S15



S17



S18



S19



S21

Afb. 4.15 Paalkuilen in werkput 203.



4.2.2 Overige sporen

Tijdens het proefsleuvenonderzoek is in werkput 2, net onder de bouwvoor, een kuil (KL4) aangetroffen waarin een vrijwel geheel runderskelet is aangetroffen. Behalve het skelet is een tweetal kleine fragmenten baksteen aangetroffen, wat erop wijst dat het om een (sub)recent skelet gaat. Ondanks dat het skelet niet compleet is, zijn uit alle lichaamsdelen skeletelementen aangetroffen. Van de kop zijn alleen fragmenten van de hersenschedel aanwezig. De romp is vertegenwoordigd door de nek-, borst-, lenden-, enkele staartwervels en ribben, maar het borstbeen ontbreekt. Het heiligbeen en het bekken zijn wel aanwezig. De ronde en bolle vorm van het schaambeent geeft aan dat het dier van het mannelijke geslacht is: een stier of een os. De rechter voorpoot is vrij compleet aanwezig en het rechter middenhandsbeen is helemaal compleet.

De botten vertonen geen slacht-, vaat- of brandsporen. Ook afwijkingen door ziekte zijn niet geconstateerd. Het ontbreken van hak- en snijsporen is een aanwijzing dat het dier niet is uitgebeend ten behoeve van de consumptie. Ook honden zijn niet in de buurt van de runderbotten gekomen en dit wijst erop dat het dier na overlijden snel begraven is. Het is voor te stellen dat deze stier of os uit recente tijd is gestorven aan een ziekte die geen sporen op het bot nalaat en niet meer geschikt was voor consumptie. Voor een uitgebreide beschrijving van het botmateriaal zie hoofdstuk 9.

4.3 Noordwestelijk deelgebied

In de werkputten 204, 205, 206, 207 en 208 zijn tijdens de opgraving twee vlakken aangelegd. Vlak 1 is aangelegd om de tijdens het proefsleuvenonderzoek aangetroffen middeleeuwse greppels en eventueel andere fenomenen uit deze periode verder te documenteren (afb. 4.16). Vlak 2 is wederom aangelegd in de top van het veen om eventuele resten uit de IJzertijd te documenteren. Dergelijke sporen zijn echter niet aangetroffen.



4.3.1 Middeleeuwse sporen

De uit deze periode daterende greppels hebben een noordwest – zuidoost en noordoost – zuidwest oriëntatie en zijn net onder de (oude) bouwvoor aangetroffen. De oriëntatie van de greppels komt overeen met de oriëntatie van de huidige sloten en drainagebuizen. Dit betekent dat de perceelsoriëntatie eeuwenlang onveranderd is gebleven.⁵¹

Het aardewerk dat in de greppels is aangetroffen, geeft drie verschillende periodes van gebruik aan: ca. 800 – 900 (greppel 9), 900 – 1100 (greppels 5, 6, 8, 10 en 11) en 1050 -1200 (greppel 7 en 13).⁵²

De oudste greppel is greppel 9 (GR9). Deze kan op basis van het erin aangetroffen aardewerk in de periode 800-900 gedateerd worden. De greppel, die over een lengte van 38,50 m kon worden gevolgd, heeft een breedte van 3,26 m en een onregelmatige diepte tussen 22 en 31 cm.

De meeste greppels dateren echter uit de periode 900 – 1100, namelijk greppels 5, 6, 8, 10, 11 en 12.

Greppel 5 (GR5) heeft een lengte van 17,95 m en een breedte van 1,21 m. De bodem van deze greppel is vlak en heeft een diepte van 15 cm aan de zuidzijde en 44 cm aan de noordzijde.

Greppel 6 (GR6) heeft een lengte van 15,12 m en is 2,97 m breed. De diepte bedraagt 54 cm en de bodem van de greppel is onregelmatig van vorm.

Greppel 8 (GR8) kon over een lengte van 10,35 m worden onderzocht. De breedte is 1,24 m en de diepte is 20 cm. De bodem van de greppel is vlak.

Greppel 10 (GR10) staat haaks op greppel 8 en heeft een lengte van 21,37 m, de breedte is 1,94 m. De bodem van de greppel is onregelmatig van vorm en varieert tussen 30 en 38 cm.

Greppel 11 (GR11) heeft een lengte van 32,59 m en heeft aan de westzijde een kleine bocht naar het zuiden toe. De breedte van deze greppel is 60 cm en de diepte varieert tussen 14 en 22 cm.

Greppel 12 (GR12) kon voor een lengte van 8,91 worden vervolgd en heeft een breedte van 88 cm. De diepte van deze greppel is slecht 10 cm.

Greppel 7 (GR7) is de enige greppel die op basis van het erin aangetroffen aardewerk, uit de periode 1050 -1200 dateert. Greppel 13 (GR13) vormt waarschijnlijk het vervolg van greppel 7. Samen hebben greppel 7 en 13 een lengte van 33,25 m. De breedte varieert: het breedste gedeelte is 2,87 m breed en het smalste gedeelte 85 cm. De greppel heeft een vlakke bodem met een diepte die varieert tussen 12 en 58 cm.

De greppels GR9 en GR5 zijn beide middels ¹⁴C-methode (AMS)⁵³ in de periode 615-765 n. Chr. gedateerd. Dit is beduidend ouder dan de datering op basis van het aardewerk.⁵⁴ Aangezien de AMS-dateringen zijn uitgevoerd op (verkoelde) zaden kan deze discrepantie niet zijn veroorzaakt door transport en het zogeheten 'oudhout-effect'. Waarschijnlijker is dat beide greppels, maar ook (een deel van) de anderen in dit deelgebied, inderdaad zijn aangelegd in de periode 615 – 765 n. Chr. In deze periode is de geul in het oostelijk deelgebied nog actief. Als deze geul vervolgens in de daaropvolgende periode verland, worden ook in het oostelijk deelgebied ontginnings/perceleringsgreppels aangelegd. Het reeds in het noordwestelijk deelgebied aanwezige greppelsysteem wordt dan vernieuwd en uitgebreid. Bij de vernieuwing van het systeem zijn de greppels mogelijk opnieuw uitgediept waarbij eventueel vondstmateriaal behorend bij de eerste gebruiksfase is verwijderd. Het tijdens het onderzoek in de greppels aangetroffen vondstmateriaal representeert in dat geval alleen de jongste gebruiksfase.

In werkput 206 is een mogelijke middeleeuwse kuil aangetroffen (KL3). Het gaat om een ovale kuil met een afmeting van 1,71 x 0,87 m. De bodem van de kuil is komvormig en 32 cm diep. Het is echter twijfelachtig of deze kuil wel in dezelfde periode als de greppels gedateerd kan worden. Feit is namelijk dat in de nabijheid ervan een soortgelijke kuil is gelegen die met zekerheid recent van aard is.

51 De recente sloten en drainagebuizen zijn in grijs op de afbeeldingen weergegeven.

52 Zie ook hoofdstuk 5.

53 Vnr. 199, 235.

54 Vnr. 199: 1390 ± 25 /1370 ± 25 jr BP; vnr. 235: 1360 ± 30 jr BP.



In het noord profiel van werkput 205 is verder een kuil (KL2) opgetekend met een breedte van 60 cm en een komvormige bodem en een diepte van 26 cm. De kuil is voor een deel in de bovenliggende bouwvoor opgenomen en ook de vulling ervan is gelijk aan de bouwvoor. Het is dus niet zeker of deze kuil in dezelfde periode als de greppels die in de omgeving liggen kan worden gedateerd.⁵⁵

Buiten het greppelsysteem en bovenbeschreven kuilen zijn verder geen andere middeleeuwse sporen aangetroffen. Het is dus onwaarschijnlijk dat de eerder beschreven greppels als erfgreppels geïnterpreteerd zouden moeten worden. In dat geval zouden ook andere sporen, zoals afvalkuilen en waterputten, moeten zijn aangetroffen. Dit is niet het geval. En hoewel het mogelijk is dat in deze periode de huizen of andere structuren op stiepen of poeren geplaatst waren en dus archeologisch moeilijk traceerbaar zijn, heeft het onderzoek ook hiervoor geen aanwijzingen opgeleverd.

⁵⁵ Deze kuil is alleen in het profiel gezien en niet in het vlak.





5 Het aardewerk

R.C.A. Geerts en N.L. Jaspers
m.m.v. W. Jezeer

5.1 Inleiding

5.1.1 Opzet aardewerkrapportage

In navolgende aardewerkrapportage komen allereerst de voor het onderzoek geformuleerde onderzoeksvragen aan bod, waarna vervolgens ingegaan wordt op de datering en conservering van het verzamelde aardewerk. Aansluitend komen de, met name handgevormde, scherven uit de IJzertijd en Romeinse tijd aan bod. Hiervan zullen de uiterlijke kenmerken beschreven worden. Vervolgens zullen enkele contexten uitgebreid behandeld worden. Volgens eenzelfde stramien zal ook het middeleeuwse aardewerk besproken worden. In de conclusie zullen, indien mogelijk, de onderzoeksvragen die betrekking hebben op de beide perioden beantwoord worden.

5.1.2 Vragen vanuit het Programma van Eisen (PvE)

In het Programma van Eisen zijn de onderzoeksvragen geformuleerd.⁵⁶ De volgende onderzoeksvragen zijn van belang voor het aardewerkonderzoek:

Algemeen

1. Wat is de aard en spreiding van de archeologische waarden?
2. Wat is de datering van de archeologische waarden?
3. Welke menselijke activiteiten vonden plaats in welke perioden, ter plekke van de verschillende vondstcomplexen?

IJzertijd en Romeinse tijd

Landschap en landschapsgebruik

36. Is er sprake van een bewoningshiaat tussen de Late IJzertijd en de Romeinse tijd? En zo ja, waardoor kan dit bewoningshiaat worden verklaard?

Sociaaleconomische ontwikkelingen

53. In welke mate dringt het romanisatieproces door in de regio waarvan het plangebied deel uitmaakt?
54. Wordt de sociale organisatie opgenomen in het Romeinse systeem? Specifieke aandacht dient daarbij besteed te worden aan de bedrijfsvoering (surplusproductie), specialisatie, wijze waarop uitwisseling van goederen plaatsvindt (marktwerking? belastingafdracht?), infrastructuur en religie.

Divers

58. Van welke activiteiten vormt het aardewerk een neerslag?
59. Wat valt er tegen zeggen over de functie van het aardewerk en de verhoudingen van de functies?
60. Van hoeveel huishoudens vormt het aardewerk de neerslag?

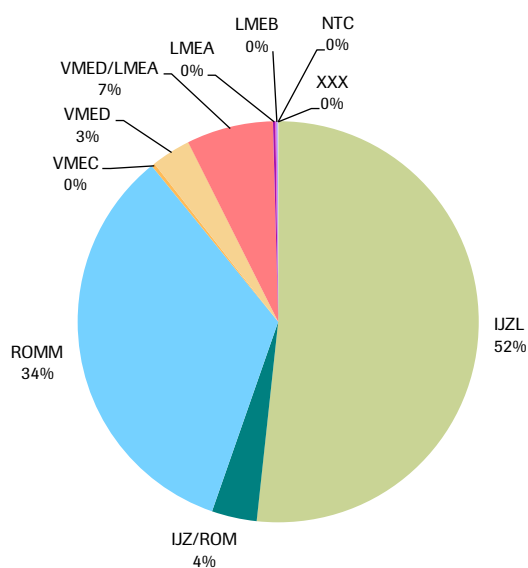
5.2 Datering en conservering

In totaal zijn er 3585 scherven verzameld tijdens het proefsleuvenonderzoek en de opgraving, waaruit een Minimum Aantal Exemplaren (MAE) van 2860 kan worden afgeleid. De fragmenten dateren voornamelijk uit de IJzertijd tot en met Vroege Middeleeuwen D en mogelijk de Late Middeleeuwen A (afb. 5.1 en tabel 5.1). Ongeveer de helft stamt uit de IJzertijd, en met name de tweede helft van de Midden-IJzertijd tot

⁵⁶ Pape 2011, 15-20.

het begin van de Late IJzertijd. Iets meer dan een derde van de scherven is Romeins uit de 1^e en vroege 2^e eeuw. Ongeveer een tiende van de fragmenten is afkomstig uit de Middeleeuwen. Het grootste deel daarvan dateert waarschijnlijk uit de 10^e eeuw (VMED).

De 3585 scherven hebben een totaalgewicht van 47.629 gr, wat neerkomt op een gemiddeld gewicht van 13,3 gr per scherf. Het gemiddeld gewicht per scherf is een manier om de fragmentatiegraad uit te drukken, welke op zijn beurt vaak wordt aangevoerd als indicator voor de conserveringstoestand van het aardewerk. Kort gezegd, hoe kleiner de scherf, hoe slechter bewaard. Op zichzelf zegt dit gemiddelde van 13,3 gr nog weinig over de conserveringstoestand van het aardewerk omdat het op basis van verschillende perioden is berekend. De verschillende ABR-perioden laten namelijk altijd sterk wisselende gemiddelden van het gewicht per scherf zien. Dit is een gevolg van de verschillende soorten aardewerk die in de opeenvolgende perioden in omloop waren. Om dit verschil inzichtelijk en verifieerbaar te maken is ADC ArcheoProjecten recentelijk gestart met het gestandaardiseerd bijhouden van deze waarden per periode, zoals is af te lezen in tabel 5.1.⁵⁷ Op basis van deze gegevens kunnen in de toekomst beter onderbouwde uitspraken gedaan worden met betrekking tot de goede, matige dan wel slechte conserveringstoestand van de bodemvondsten. Op dit moment bestaat er nog geen vergelijkend onderzoek over dit onderwerp, mede doordat de basisdata daarvoor ontbreken. In afb. 5.2 is het gemiddeld gewicht per scherf verdeeld over de ABR-periodes weergegeven.

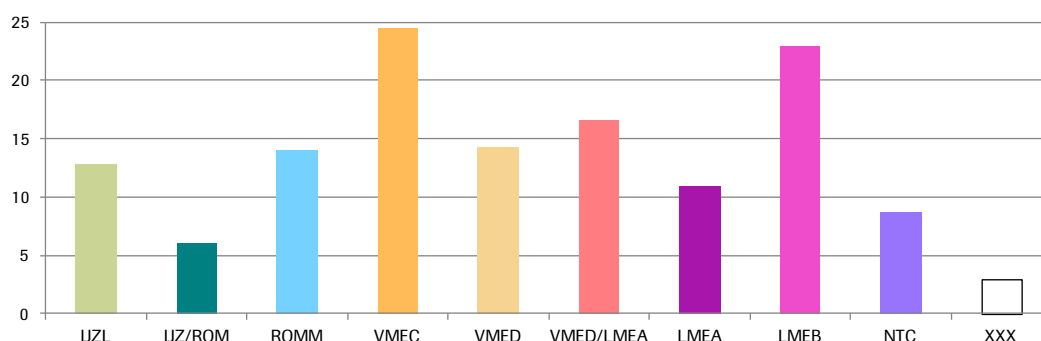


Afb. 5.1 Verhouding scherven per ABR-periode (n=3585).

Tabel 5.1 Gemiddeld gewicht per scherf verdeeld over de ABR-periodes

ABR-Periode	n scherven	∑ gewicht (gr)	μ gewicht (gr)	MAE
IJZL	1854	23.673	12,8	1554
IJZ/ROM	130	792	6,1	116
ROMM	1212	16.960	14,0	1068
VMEC	10	244	24,4	8
VMED	114	1632	14,3	39
VMED/LMEA	250	4150	16,6	68
LMEA	7	77	11,0	1
LMEB	3	69	23,0	2
NTC	3	26	8,7	2
XXX	2	6	3,0	2
Totaal	3585	47.629	13,3	2860

57 Dit wordt sinds voorjaar 2011 standaard in de ADC-rapportages vastgelegd.



Afb. 5.2 Gemiddeld gewicht per scherf per ABR-periode (fragmentatiegraad), als indicator voor de conserveringstoestand.

Voor de Late IJzertijd zijn uitspraken met betrekking tot de betekenis van het gemiddelde gewicht lastig, omdat de vindplaatsen in de omgeving waarvan dit bekend is klein in getal zijn. Bij een aantal vindplaatsen waarbij met name aardewerk op het veen aangetroffen is, ligt het gemiddelde gewicht rond de 14 gr. Waar dit bij nederzettingen contexten veeleer rond de 20 gr lijkt te liggen. Op basis daarvan kan gezegd worden dat het materiaal sterker gefragmenteerd is dan wat normaalgesproken de tendens is.

Voor aardewerk uit de Romeinse tijd in de provincie is een gemiddeld gewicht rond de 20 gr heel gewoon. Met een gemiddeld gewicht van 14 gr is het te Maassluis aangetroffen materiaal sterker gefragmenteerd dan het vondstmateriaal dat veelal op nederzettingen aangetroffen wordt. Scherfmateriaal uit verspoelde contexten kan echter een gemiddeld gewicht hebben van minder dan 10 gr. Kortom is het verzamelde materiaal sterker gefragmenteerd van dat van nederzettingen maar minder dan dat uit verspoelde contexten. Daar het materiaal afkomstig is uit lagen en niet aan een nederzetting te relateren is, is een lager gemiddeld gewicht niet ongebruikelijk. Sporen van verspoeling zijn niet op de Romeinse scherven waargenomen.

De scherven uit de Karolingische tijd (VMEC), de Late Middeleeuwen (LMEA en LMEB) en de Nieuwe tijd (NTC) zijn te schaars om algemene uitspraken over het gemiddeld gewicht op te baseren. De bulk van het middeleeuwse aardewerk stamt uit de Ottoonse tijd (VMED en VMED/LMEA). Voor deze periode is een gemiddeld gewicht van 9 gr per scherf heel gebruikelijk. De scherven uit Maasluis uit deze periode komen met een gemiddeld gewicht per scherf van 14,3 en 16,6 daar ruim boven uit. Dat betekent dat dit aardewerk goed geconserveerd is. Er zijn geen sporen van verspoeling waar te nemen op het oppervlak van de scherven en het komt regelmatig voor dat deze scherven onderling passend zijn.

5.3 Aardewerk uit de IJzertijd en Romeinse tijd

R.C.A. Geerts

5.3.1 Inleiding

Zoals in paragraaf 5.2 beschreven, is het merendeel van het aardewerk te dateren in de IJzertijd en de Romeinse tijd. Het betreft respectievelijk ongeveer de helft en één derde van het scherfmateriaal (afb. 5.1). Alvorens ingegaan zal worden op het aangetroffen scherfmateriaal komt eerst de methodologie van het aardewerkonderzoek aan bod. In de daaropvolgende paragraaf wordt het aardewerk per aardewerkgroep besproken. In eerste instantie zal het handgevormde materiaal van zowel de IJzertijd als de Romeinse tijd behandeld worden en vervolgens het gedraaide aardewerk. In de paragrafen daarna komt de spreiding van het materiaal en een aantal contexten aan bod.

5.3.2 Methodologie

Tijdens de analyse zijn de karakteristieken van het aardewerk in een database ingevoerd. Daar zijn variabelen als aantal, gewicht (in gr), minimum aantal exemplaren (MAE) en fragmentsoort ingevuld. Het MAE is bepaald aan de hand van het aantal passende scherven van dezelfde pot. Bij randfragmenten

zijn de randdiameter en het randpercentage (EVE, zie hieronder) ingevuld. Als het van toepassing is, zijn ook de velden met betrekking tot de versiering, aankoeksels en graffiti van het fragment ingevuld. Waar deze velden niet toereikend waren, bestond de mogelijkheid om verdere kenmerken in een tekstveld in te vullen.

De EVE (estimated vessel equivalent)⁵⁸ wordt gebruikt om te berekenen hoeveel van een bepaalde pot bewaard is gebleven in de grond. Het overgebleven deel van een pot kan op meerdere manieren berekend worden, waarvan het gewicht en de EVE samen de nauwkeurigste methode zijn om assemblages met elkaar te vergelijken.⁵⁹ Een EVE wordt berekend aan de hand van delen van een pot die makkelijk meetbaar zijn, bijvoorbeeld het aantal handvatten. Het makkelijkste is het overgebleven randpercentage te meten. De rand van een pot is (meestal) rond en als de randdiameter bekend is kan eenvoudig het overgebleven percentage van de rand berekend worden. Op basis van de metingen kan de onderlinge verhouding van het aantal potten per aardewerkgroep in het assemblage geanalyseerd en vergeleken worden.

Van de handgevormde fragmenten zijn de magering, de grootte daarvan, de wanddikte, kleur en wandafwerking ingevuld. Indien een fragment aan een pottype toe te wijzen is, zijn zowel het type als de potvorm en datering genoteerd. Het gedraaide aardewerk is onderverdeeld in aardewerkgroepen en, als het fragment verdere indeling toeliet, ook in een bakselgroep.

Een aardewerkgroep betreft aardewerk dat op eenzelfde wijze vervaardigd is en dus hetzelfde ambachtelijke proces met zich meebrengt.⁶⁰ Ook heeft een aardewerkgroep vaak eenzelfde vormenrepertorium.⁶¹ In het algemeen is deze classificatie gemakkelijk te maken. Veelal blijft daarvoor de aloude terminologie in zwang hoewel deze op punten zeker verouderd en inadequaaf is.⁶² Binnen een aardewerkgroep is de bindende factor de overeenkomstige morfologie en productietechniek. Andere factoren zoals chronologie en functie hebben geen invloed op de definiëring van een aardewerkgroep.⁶³ Een baksel daarentegen omvat het technologische aspect van het aardewerk, en betreft de samenstelling en behandeling van de klei, de baktemperatuur, minerale magering *et cetera*.⁶⁴ Baksels zijn niet zonder meer te herkennen. Baksels zijn toe te wijzen aan specifieke pottenbakkerijen en zelfs perioden.⁶⁵ In één geografische regio kunnen vele op elkaar gelijkende baksels voorkomen.

Na die eerste indeling van het aardewerk kan een typologie geraadpleegd worden. Een typologie is een indeling van aardewerk op basis van uiterlijke kenmerken. Eenzelfde vorm heeft gemeenschappelijke uiterlijke kenmerken. Het aardewerk wordt als het ware naar hetzelfde 'ideale' model gemaakt. Tijdens de determinatie zijn de volgende typologieën gebruikt:

Bloemers	Bloemers 1978
Van den Broeke	Van den Broeke 2012
Van Heeringen	Van Heeringen 1992
Hofheim	Ritterling 1912
Holwerda	Holwerda 1923

5.3.3 Handgevormd aardewerk

Van het handgevormde aardewerk zijn enkele karakteristieken in de database opgenomen (zie §5.3.2). Een aantal van deze karakteristieken worden hieronder besproken. Achtereenvolgens zijn dit de magering/vershraling, wandafwerking, kleur, potvorm en geleding en versiering.

58 Orton, *et al.* 1993, 21.

59 *Ibid.*, 171.

60 Brulet, *et al.* 2001, 111.

61 Van Kerckhove 2009, 117 noot 144.

62 Een goed voorbeeld is de Low Lands Ware die in de loop der jaren meerdere benamingen heeft gehad, zoals terra nigra-achtig aardewerk, Waaslands aardewerk en blauwgrijs aardewerk.

63 Brulet, *et al.* 2001, 111.

64 Van Kerckhove 2009, 117 noot 145.

65 Brulet, *et al.* 2001, 112-113.



Magering/verschraling

Het aardewerk werd gemagerd teneinde de pot tijdens het productieproces meer stevigheid te geven zodat deze niet ineenzakt.⁶⁶ Door de toevoeging van een niet, van nature, in de klei voorkomende stof werd deze gewenste stevigheid bereikt. In het algemeen is een magering met potgruis of organische resten veel voorkomend. Het scherfmateriaal uit Maassluis laat ook deze vormen van magering zien (tabel 5.2).

Uit de tabel komen overduidelijk de verschillen tussen de magering van het aardewerk in de IJzertijd en de Romeinse tijd naar voren. In de IJzertijd is potgruis de meest voorkomende soort magering waar men in de Romeinse tijd de voorkeur aan organisch materiaal geeft. Hoewel in de Romeinse tijd, en zeker in het begin ervan, potgruis nog wel gebruikt is naast organische magering.⁶⁷

Tabel 5.2 Verhoudingen van de verschillende soorten magering.

Magering	IJzertijd		IJzertijd/Romeinse tijd		Romeinse tijd	
	n	% n	n	% n	n	% n
Organische resten	83	4,48%	4	3,08%	1028	86,17%
Organische resten en potgruis	4	0,22%	1	0,77%	12	1,01%
Potgruis	1756	94,71%	19	14,62%	106	8,89%
Potgruis en organische resten	3	0,16%			2	0,17%
Zand	1	0,05%	6	4,62%	15	1,26%
Briquetage	6	0,32%	1	0,77%		
Indet	1	0,05%	99	76,15%	30	2,51%
Totaal	1854	100,00%	130	100,00%	1193	100,00%

Alle verschillende materialen die als magering gebruikt worden hebben hun eigen voor- en nadelen ten opzichte van elkaar:⁶⁸

- Zo zorgt organische magering voor een verhoogde porositeit wat de kans op het scheuren van de pot vermindert, maar bij een overvloedig gebruik juist door deze porositeit de stevigheid van de pot niet ten goede komt.
- Potgruis is door zijn hardheid lastig op maat te krijgen maar geeft een pot extra stevigheid en heeft dezelfde eigenschappen met betrekking tot het uitzetten tijdens de verhitting van de pot als de klei waarvan de pot gemaakt is, wat de kans op barsten verkleint.
- Steengruis en zand zijn in principe hetzelfde type magering, met een onderscheid in de grootte, met steengruis worden fragmenten bedoeld die groter dan 2 mm zijn. Teveel zand heeft als nadeel dat het de stevigheid van de pot niet ten goede komt. Het onderscheid tussen van nature in de klei voorkomend zand of toegevoegd materiaal is lastig te maken. De afronding van het materiaal kan een indicatie zijn. Een onderscheid tussen grote hoekige fragmenten in een overvloed aan een kleine afgeronde fractie, kan een indicatie zijn van toegevoegd materiaal.

Wandafwerking

De binnen- en buitenwand van handgevormde potten worden als onderdeel van het productieproces afgewerkt. Deze afwerking kan een aantal doelen dienen, van praktische tot meer esthetische doelen. Bij die praktische redenen kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het weghalen van overtollige klei om de wanddikte te beperken of het oppervlak op te ruwen voor betere grip.⁶⁹ Achtereenvolgens zal een aantal verschillende afwerkingmethoden de revue passeren.

- Besmeten: aardewerk dat besmeten is wordt over het algemeen tot aan de grootste breedte van de pot besmeten. Besmijting bestaat uit een kleipapje dat op het oppervlak van de pot aangebracht wordt en zo een klodderig uiterlijk tot gevolg heeft. Deze klodders worden soms nog in een patroon gestreken waardoor parallelle banen in de besmijting ontstaan. Naast een eventueel esthetisch aspect maakt besmijting juist de pot ruwer waardoor deze beter in de hand ligt en daardoor beter te hanteren is.

66 van As 2003, 13.

67 van den Broeke 1993, 72.

68 Rice 2005, tabel 14.1.

69 Abbink 1999, 205.

- Geglad: het oppervlak van de pot kan geglad worden. Hierbij wordt door middel van zacht meegevend object, zoals een doek, stuk leer, een hand vol gras of gewoon met de hand, het oppervlak van de pot bewerkt totdat deze glad aanvoelt.⁷⁰
- Gepolijst: het polijsten van aardewerk is vergelijkbaar met het gladden ervan. Het voornaamste verschil is dat bij polijsten een hard object, zoals een steen, een stuk bot, een hoorn of zaden, gebruikt wordt.⁷¹ Bij polijsten heeft het proces tot gevolg dat de pot net wat sterker impermeabel wordt en dat het oppervlak gaat glanzen. Veelal is waar te nemen dat juist de reducerend gebakken potten gepolijst worden, wat zwart glanzende potten oplevert.
- Ruw: door het oppervlak van de pot ruw te laten of op te ruwen ligt de pot beter in de hand.
- Indet: door verwering, verbranding of andere post-depositionele processen kon de afwerking niet waargenomen worden.

Van alle scherven is genoteerd welke van de hierboven beschreven manier van afwerking bij de scherven toegepast is. Zowel van de binnen- als de buitenkant is dit genoteerd. In tabel 5.3 is uiteengezet welke verschillende combinaties op het aardewerk aangetroffen zijn.

De onderlinge verschillen wat wandafwerking betreft zijn tussen beide perioden minimaal. Aardewerk met een gegladde buitenkant had de voorkeur, en omvat meer dan driekwart van het materiaal. Op basis van deze gegevens is het aandeel besmeten aardewerk in de Romeinse tijd met de helft afgenomen waar het aandeel gepolijst aardewerk bijna verdubbeld is. In beide gevallen gaat het slechts om kleine aantallen en percentages van het totale assemblage.

Tabel 5.3 Wandafwerking van de binnen- en buitenzijde van het aardewerk (n=3177).

Buitenzijde	Binnenzijde	Ijzertijd		Ijzertijd/Romeinse tijd		Romeinse tijd	
		N	% n	N	% n	N	% n
Besmeten	totaal	47	2,54%			13	1,09%
	geglad	43	2,32%			12	1,01%
	ruw	4	0,22%			1	0,08%
Geglad	totaal	1426	76,91%	17	13,08%	946	79,30%
	geglad	1242	66,99%	13	10,00%	868	72,76%
	gepolijst	1	0,05%				
	ruw	117	6,31%	1	0,77%	48	4,02%
	indet	66	3,56%	3	2,31%	30	2,51%
Gepolijst	totaal	67	3,61%	14	10,77%	72	6,04%
	geglad	41	2,21%			68	5,70%
	gepolijst	3	0,16%	14	10,77%	4	0,34%
	ruw	19	1,02%				
	indet	4	0,22%				
Ruw	totaal	67	3,61%	1	0,77%	51	4,27%
	geglad	48	2,59%			5	0,42%
	ruw	19	1,02%	1	0,77%	46	3,86%
	indet						
Indet	totaal	247	13,32%	98	75,38%	111	9,30%
	geglad	8	0,43%			14	1,17%
	ruw					2	0,17%
	indet	239	12,89%	98	75,38%	95	7,96%
Totaal		1854	100,00%	130	100,00%	1193	100,00%

Kleur

Gedurende het bakproces krijgt het aardewerk zijn uiteindelijke kleur. De kleur is afhankelijk van meerdere factoren. Het al dan niet toelaten van lucht tijdens het bakken bepaald of de pot licht kleurt

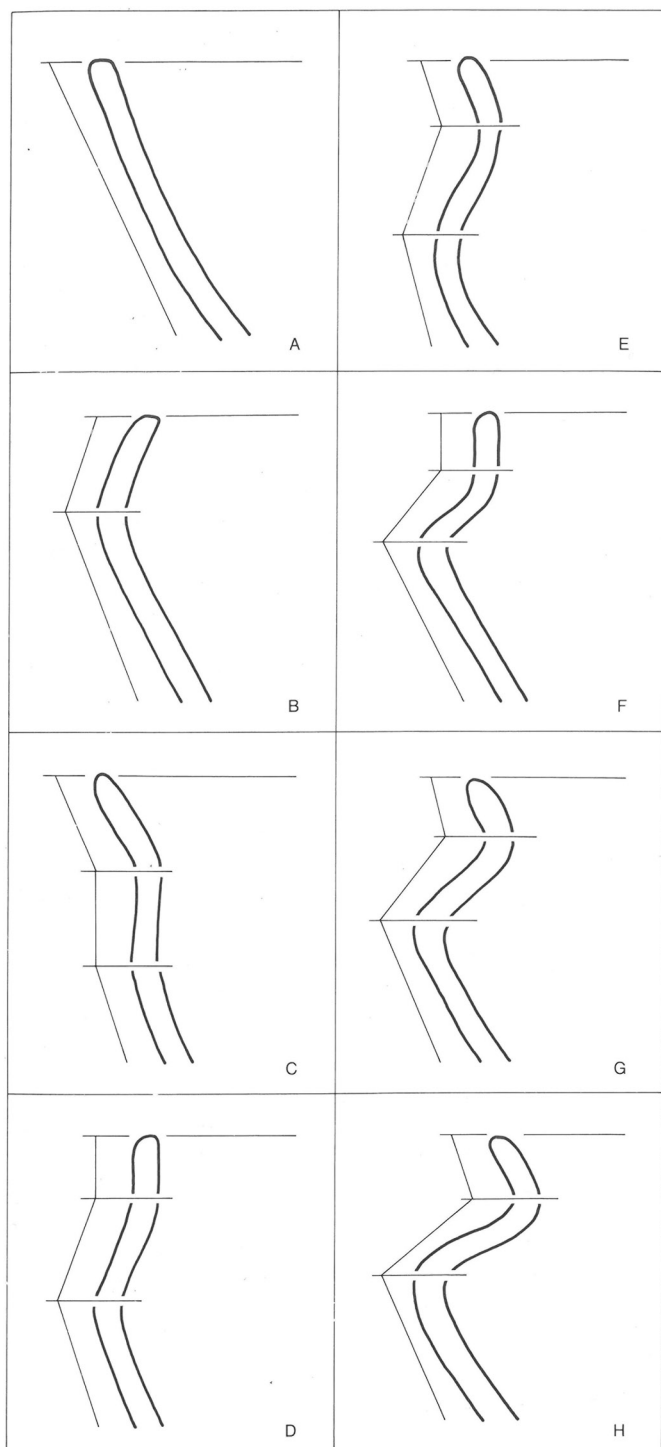
⁷⁰ Rice 2005, 138.

⁷¹ Ibid.



(oxideert) of donker kleurt (reduceert). Door met de luchttoevoer te variëren en de lengte van die toevoer wordt ook de kern van de scherf mee gekleurd.

De exacte kleur van de scherven is juist weer afhankelijk van de samenstelling van de klei en ten dele de magering. Klei met (van nature) een hoog gehalte ijzeroxide zal in een zuurstofrijk bakmilieu roodkleuren waar zuurstofarme klei een meer geelbeige kleur krijgt.⁷²



Afb. 5.3 Potgeledingen: éénledig (A), tweeledig (B) en drieledig (C-H), naar van Heeringen 1992:9.

Naast de kleur kan ook naar de mate van oxidatie en reductie van de scherf gekeken worden. Dit zegt iets over het veranderende bakmilieu tijdens het bakken van de potten. Hierbij wordt de scherf beschreven in drie delen: de buitenkant, de kern en de binnenkant van de scherf. Bijna 45% van de scherven is licht – donker – licht gebakken. Dit laat zien dat het aardewerk in eerste instantie in een reducerend milieu gebakken is. Vervolgens is lucht toegelaten waardoor het oppervlak van de scherven oxiderend gebakken is. Iets meer dan 37% is licht – donker – donker gebakken. Een kleine minderheid is geheel licht of geheel donker gebakken. Bij ongeveer 16% kon dit niet bepaald worden omdat één of meerdere van de oppervlakken ontbraken.

Tussen het scherfmateriaal uit de IJzertijd en de Romeinse tijd kon een verschil geconstateerd worden. Waar in de IJzertijd de helft van het materiaal licht – donker – licht gebakken was en een derde licht – donker – donker was dit in de Romeinse tijd precies andersom. Mogelijk heeft dit te maken met de manier waarop het aardewerk in het open vuur geplaatst werd.⁷³ Een verklaring kan zijn dat als het aardewerk met de opening op de grond geplaatst wordt de luchttoevoer naar de binnenkant van de pot niet (goed) mogelijk is waardoor de binnenkant donker gebakken wordt.

Potvorm en geleding

Op basis van de potvorm en de daarbij behorende verhoudingen worden potten van een naam voorzien, zoals kom, schaal, bord, beker, pot et cetera.

Om deze classificatie te maken dient het profiel van de pot vanaf de rand tot aan de bodem, of een groot deel daarvan, gereconstrueerd te worden. Alleen bij die fragmenten kan de geleding van de pot bepaald worden. Een pot kan één-, twee- of drieledig zijn. Hoeveel geledingen een pot heeft wordt bepaald aan de hand van het aantal (scherpe) overgangen dat een pot heeft. Deze overgangen bevinden zich op de volgende locaties: bodem – buik, buik – schouder en schouder – hals. Voor West Nederland is een achttal potvormen onderscheiden (afb. 5.3).

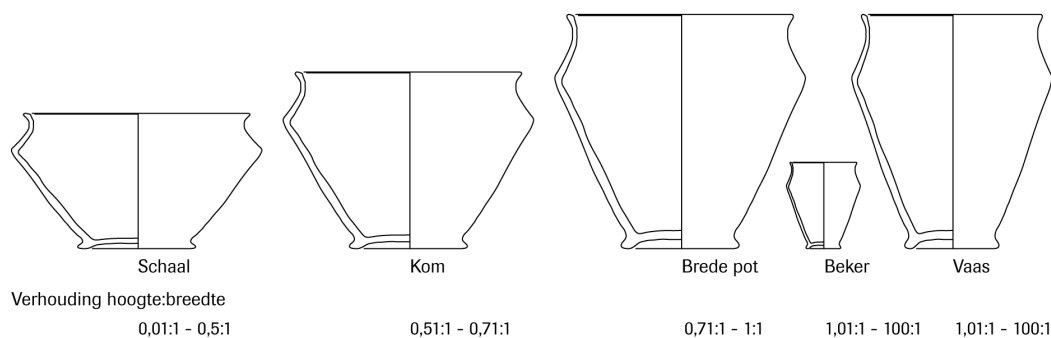
⁷² Jacobs 1987, 49.

⁷³ Zie voor meer informatie hierover bijvoorbeeld Abbink 1999, 148-149; Fontijn 1996, 58.

Waar éénledige potten veelal open vormen zijn, zijn twee- en drieledige potten eerder gesloten van vorm. Het voornaamste verschil tussen de twee- en drieledige potten is de aanwezigheid van een hals bij de drieledige potten.

Op verschillende wijzen kan bepaald worden welke naam een specifieke vorm gegeven wordt.⁷⁴ De verhouding van de diameter ten opzichte van de hoogte van de pot, exclusief standvoeten en dergelijke, samen met de geleiding wordt gebruikt om de juiste aanduiding schaal, kom en hoge pot te bepalen (afb. 5.4).⁷⁵

- Bij een schaal is de hoogte maximaal de helft van de grootste diameter.
- Van een kom is de hoogte tussen de helft en bijna driekwart (71%) van de grootste diameter.
- Als de hoogte meer dan die 71% is van de grootste diameter wordt gesproken van een hoge pot. Waarbij een verder onderscheid gemaakt kan worden in brede en smalle hoge potten (vazen). Het omslagpunt van brede hoge pot naar vaas ligt op het punt waarbij de hoogte groter wordt dan de grootste diameter. Voor hoge potten van een klein formaat is de term beker passender.



Afb. 5.4 Onderscheid tussen de diverse vormen, hun verhouding en naamgeving.

Versiering

Zodra de aardewerken pot gemaakt is maar alvorens deze te bakken kan de pot nog versierd worden. Het versieren van de pot heeft naast een overduidelijk esthetische waarde soms ook een meer praktisch doel. In een aantal gevallen wordt het oppervlak van de pot door de versiering minder glad en ligt deze daardoor beter in de hand.

In de IJzertijd veel voorkomende vormen van versiering zijn vingertopindrukken, groeflijnen en kamstreken. Alleen de te Maassluis aangetroffen vormen van versiering zullen kort de revue passeren (tabel 5.4):

Tabel 5.4 De aangetroffen typen versiering op de scherven.

Versiering	N		Locatie
	IJzertijd	IJzertijd/ Romeinse tijd	
Del	3		2 Wand
Groeflijnen			6 Schouder/hals
	30		7 Wand
Indrukken			1 Rand, bovenop
	1		2 Rand, buitenkant
	45		Wand
Kamstreek	20		11 Wand
Spatel			12 Rand, buitenkant
Verf	11		Wand
Vingertopindrukken	1		Bodem
	1		Rand, binnenkant
	39		2 Rand, bovenop
			1 Rand, buitenkant
	3		Rand, indet
	230		Wand
Wratten	1	5	Wand

⁷⁴ Zie Rice 2005, 211-219 voor een aantal voorbeelden.

⁷⁵ Van den Broeke 2012, 39.



- Dellen. Onder dellen worden langwerpige indrukken verstaan die soms over de gehele buik van een pot aangebracht zijn (afb. 5.5).
- Groeflijnen. In totaal zijn 43 scherven versierd met groeflijnen op de wand en schouder. De groeven zijn per fragment verschillend aangebracht. Bij de bodem bestaan ze uit kleine kerflijnen haaks op het standvlak. De wandfragmenten hebben parallelle verticale lijnen of elkaar kruisende lijnen (afb. 5.6).
- Indrukken. Deze versieringswijze is vergelijkbaar met de vingertopindrukken, alleen is bij deze indrukken niet geheel duidelijk dat deze met de vingers of een werktuig gemaakt zijn. De indrukken komen vooral voor de op de wand van de scherven.
- Kamstreek. Met een werktuig dat op een kam gelijkt worden patronen getrokken op de pot. Deze patronen variëren van rechte lijnen tot golflijnen of druk versierde potten (afb. 5.7). Kamstreekversiering komt met name op de buik van potten voor, soms is de gehele wand aaneensluitend hiermee versierd.



Afb. 5.5 Twee rijkelijk versierde wandscherven met een del (op het linker fragment) en vingertopindrukken.



Afb. 5.6 Een bodem (vnr 248.001.1) met groeflijnen in meerdere oriëntaties en een wandscherf (vnr 263.001.2) versierd met op één punt samenkomende groeflijnen.



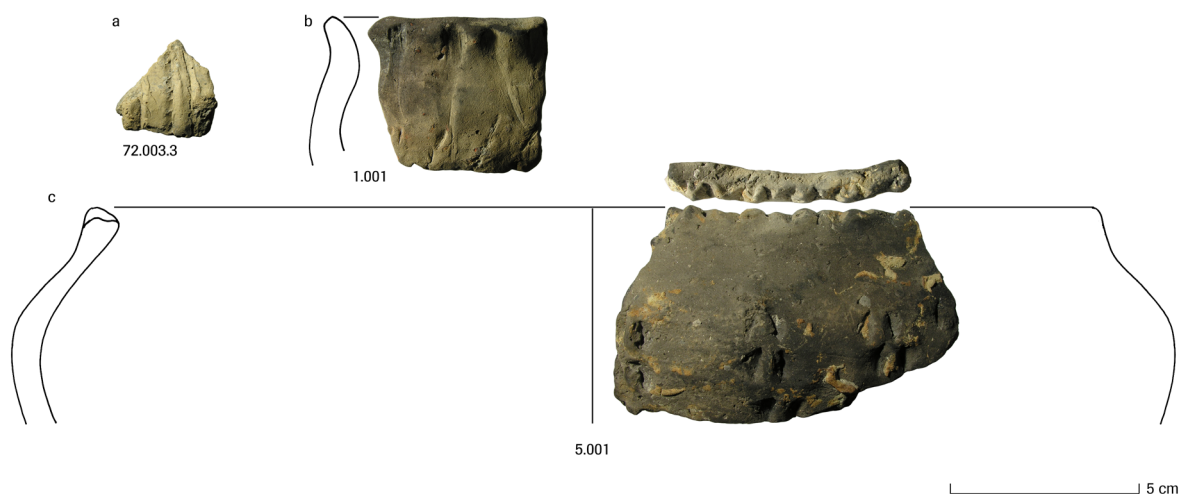
Afb. 5.7 De onderkant van een met kamstreek versierde pot.

- Spatelindrukken. Alle twaalf fragmenten met spatelindrukken betreffen randfragmenten. Hierbij zijn de spatelindrukken haaks op de rand geplaatst. De indrukken aan de buitenzijde van de rand geplaatst.
- Streepband (afb. 5.8). In de Late IJzertijd tot in de Romeinse tijd komt soms een groeflijn op de overgang van de schouder naar de hals van het aardewerk voor. Deze lijn doet denken aan het zogenaamde streepbandaardewerk uit de Noordelijke provincies.⁷⁶
- Verf. De buitenkant van de potten wordt soms versierd met verf. Deze verf lijkt veelal zonder enig patroon aangebracht te zijn. Waarvan de verf is gemaakt is nog niet met zekerheid vastgesteld. Chemische analyse op Romeins scherfmateriaal heeft uitgewezen dat deze soort verf mogelijk bestaat uit dierenbloed dat op de pot aangebracht is tijdens het productieproces.⁷⁷
- Vingertopindrukken. Met de vingertoppen kunnen potten uitbundig versierd worden. Deze indrukken kunnen overal op de buitenkant pot geplaatst worden. Een tweedeling is te maken tussen versiering op de wand en versiering op de rand. Van de 239 met vingertop versierde fragmenten zijn 208 fragmenten op de wand versierd, de andere 31 zijn op de rand versierd.



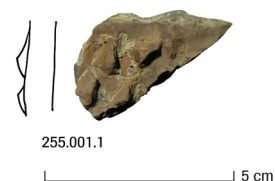
Afb. 5.8 Fragment uit de Romeinse tijd met een streepbandversiering.

De patronen in de versiering op de wandfragmenten loopt uiteen. Op de meeste fragmenten zijn de vingertopindrukken in verticale banen op de wand geordend (afb. 5.9). Bij een enkel fragment was geen patroon in de indrukken te ontwaren. Eén scherv is versierd met een rij vingertopindrukken op de overgang van de schouder naar de hals. Ook bij de versiering op de rand zijn verschillen waarneembaar. De scherven uit de IJzertijd zijn voor het grootste deel op de bovenkant van de rand versierd (twintig stuks) en een enkele aan de binnen- of buitenkant (respectievelijk één en vier stuks). Drie Romeinse randfragmenten zijn met vingertopindrukken versierd, twee op de rand en één aan de buitenkant van de rand.



Afb. 5.9 Met vingertopindrukken versierde rand- en wandfragmenten.

- Wratten (afb. 5.10). Deze versiering bestaat uit opgeknepen kleiheuveltjes. Wrattenversiering wordt vooral in de Romeinse tijd gedateerd, in de 1^e eeuw n. Chr. op pottype IVA te Ede – Bennekom.⁷⁸ Ook nog in 2^e en 3^e eeuw n. Chr. komt deze versiering nog voor.⁷⁹ De te verzamelde fragmenten zijn aangetroffen in lagen en op basis van de versiering en de stratigrafie waarschijnlijk in de Romeinse tijd te plaatsen.



Afb. 5.10 Een wandscherf versierd met wratten.

⁷⁶ Taayke 1990; Waterbolk 1977.

⁷⁷ Joosten, *et al.* 2003; Reigersman-van Lidth de Jeude 2003.

⁷⁸ Van Es, *et al.* 1985, 603 & 607.

⁷⁹ Bloo 2003, 16-17; Van Es, *et al.* 1985, 607.



Het eerste wat opvalt aan de aantallen versierde scherven is dat in de IJzertijd een groter aandeel versierd scherfmateriaal is. De aantallen versierde scherven afgezet tegen de totalen laat zien dat in de IJzertijd 20% van het scherfmateriaal versierd was en in de Romeinse tijd maar 4%. Enkele duidelijk zichtbare verschillen tussen beide perioden betreft het wel of niet voorkomen van bepaalde typen versiering. In de IJzertijd komen vingertopindrukken veelvuldig voor en ook de wratten en andere indrukken lijken zich tot deze periode te beperken.⁸⁰ In de Romeinse tijd lijkt de voorkeur te liggen op de spatelversiering wat de randfragmenten betreft, maar op de wand komen met name kamstreken en groeflijnen voor.⁸¹ De tendens is dat gedurende de Romeinse tijd het aandeel versierd aardewerk in de loop van de 1^e eeuw n. Chr. steeds verder afneemt totdat deze niet meer voorkomt.⁸²

Typologie en datering

De Broekpolder I stijlgroep is geografisch verbonden aan de veengebieden aan weerszijden van de Maasmonding.⁸³ Ook verder landinwaarts, in de Zuid-Hollandse duinen, zijn assemblages gevonden die in deze stijlgroep passen.

Het aardewerk uit de vroegste fase van de Broekpolder I stijlgroep (375–325 v. Chr.) ontleent zijn vormenspectrum aan de voorafgaande Haamstede stijlgroep.⁸⁴ In deze vroegste fase zijn tweeledige potten en flauw drieledige schalen veelvoorkomend. Bij beide stijlgroepen staan de vingerindrukken op de bovenkant van de rand, maar de wanddikte van het aardewerk van de Broekpolder I stijlgroep is verdikt tot 8–10 mm. De scherven worden bijna alleen maar met potgruis gemagerd en op de breuk laten de scherven een zwarte kern met donkere bruine binnen- en buitenkant zien. Aardewerk dat wat later in de Broekpolder I stijlgroep te plaatsen is vertoont al een hoger percentage versierde scherven ten opzichte van gegladde scherven. De meest voorkomende versiering bestaat uit vingernagelindrukken of groeflijnen. Een klein percentage van het aardewerk is versierd met kamstreken. In het begin komt de versiering uitsluitend voor op de buik van de potten maar al snel komt de versiering op het gehele oppervlak van de potten voor. De vingerindrukken op de rand worden dichter op elkaar geplaatst en daaruit ontstaat de zogenaamde golfrand.

Bij veel Broekpolder I assemblages is 10% van de wandscherven onversierd en 10 tot 20% van de randfragmenten is versierd met vingertopindrukken.

De Broekpolder I stijlgroep is te dateren in de tweede helft van de Midden-IJzertijd (375) en de Late IJzertijd tot ongeveer 200 v. Chr.

De ingezette ontwikkeling van het aardewerk uit de Broekpolder I stijlgroep wordt doorgezet in de Broekpolder II stijlgroep.⁸⁵ Naast simpele kommen met rechte wanden komen uitsluitend potten met een licht drieledig profiel voor. Veel van de potten worden van top tot teen versierd. Vaak verschilt de versiering op de buik van die op de schouder van de potten. De overgang van de bodem naar de buik evenals die van de schouder naar de hals wordt soms gekenmerkt door een rij van vingertopindrukken. Naar het einde van de Late IJzertijd toe neemt het aandeel van organische magering toe, daarnaast komt de gefacetteerde rand op en neemt lijndecoratie toe terwijl vingertopindrukken afnemen. Door een meer oxiderend bakmilieu is de potgruis magering steeds beter zichtbaar, in plaats van zwart worden deze rood gekleurd in de oven.

Het aangetroffen aardewerk is niet exact in één van beide stijlgroepen te plaatsen. Waarschijnlijk is het assemblage op de overgang tussen beide te dateren, dus in de eerste decennia van de 2^e eeuw v. Chr. De kenmerken van aardewerk dat in die tijd te dateren zijn, vallen qua kenmerken tussen beide groepen in zoals te zien in de Aalkeetbuitenpolder op vindplaats MD16.10.⁸⁶ Langzaam verplaatst de randversiering zich naar de buitenzijde van de rand. Het aandeel besmeten vaatwerk beslaat nog maar enkele procenten van het totaal. Daarentegen groeit het aandeel scherven met een versiering op de wand aanzienlijk. Vroeg in de 2^e eeuw v. Chr. kan dit nog een vrij laag percentage zijn maar de

80 Hoewel binnen dit assemblage geen verf op Romeinse scherven waargenomen is, komt deze versiering wel in de Romeinse tijd voor.

81 De ontwikkeling van vingertopindrukken naar groeflijnen wordt aan het einde van de Late IJzertijd al ingezet, zie van Heeringen 1992, 204.

82 Van Kerckhove 2011, 146; van Londen 2006, 179–180.

83 Van Heeringen 1992, 198–200.

84 Deze en verdere omschrijving van de stijlgroep naar *ibid.*, 200.

85 *Ibid.*, 204.

86 2011, 418.

kenmerkende versiering op de overgang van de bodem naar de buik en op de schouder zijn al wel aanwezig.

Deze kenmerken sluiten goed aan bij het aangetroffen aardewerkassemblage. Daarvan is bijna 3% van het scherfmateriaal besmeten. Het merendeel (91%) van de randversiering bevindt zich nog bovenop de rand. Hoewel versiering op de overgang van de bodem naar de buik en op de schouder al voorkomt ligt het percentage versierde wandscherven net boven de 20%.

Het handgevormde aardewerk uit de Romeinse tijd verraadt Friese invloeden.⁸⁷ Zowel de potvorm als de handvatten passen goed in het spectrum van het Friese aardewerk. Vermoed wordt dat deze invloed met de komst van een nieuwe bevolkingsgroep in de Romeinse tijd ontstaan is.⁸⁸ Hierdoor zou de scherpe breuk tussen het aardewerk uit de Late IJzertijd en de Romeinse tijd goed te verklaren zijn.

In de Romeinse tijd bestaat het aardewerk uit veel driedelige potten (afb. 5.11). Deze potten zijn veelal oxiderend gebakken, hoewel de kern over het algemeen donker van kleur is. Een magering van potgruis komt nog wel voor maar organische resten is in deze periode het vigerende type magering. Voor de studie van het materiaal uit Rijswijk – de Bult is een typologie opgesteld.⁸⁹ Een nadeel van deze typologie is dat alle onderscheiden potvormen in de 1^e en 2^e eeuw n. Chr. dateren, en sommige typen blijven ook in de 3^e eeuw n. Chr. in gebruik. Hierdoor is een nauwkeurige datering van het handgevormde aardewerk niet zonder meer te maken. Al met al is de datering van Romeinse vondstcomplexen nog voor een groot deel afhankelijk van het gedraaide aardewerk.



Afb. 5.11 Een driedelige pot uit de Romeinse tijd.

Briquetage

Dit aardewerk heeft een herkenbaar baksel en is organisch gemagerd. Het is gebruikt bij de winning van zeezout in het kustgebied. Zeewater wordt in het aardewerk gedaan en droog gekookt totdat een klomp zout achterblijft. Vervolgens wordt het zout met de pot verhandeld en op de plaats van consumptie teruggevonden.⁹⁰

Briquetage aardewerk is onder te verdelen in twee soorten met een ander uiterlijk en productiegebied. Het eerste is dunwandig en heeft een rode kleur. Dit aardewerk is geproduceerd in Noord Frankrijk, in het gebied van de Morini.⁹¹ De tweede soort is qua dikte vergelijkbaar met de rest van het handgevormde aardewerk en de pastelleur van de scherven kan variëren. Deze briquetage is in het leefgebied van de Menapii, het Nederlands-Vlaams kustgebied, geproduceerd.⁹²

87 Taayke 1990, 177; van Heeringen 2005, 583.

88 Bloemers 1978, 75-87; de Jonge & Milot 1997b; 1997a.

89 Bloemers 1978.

90 van den Broeke 2005, waar ook een uitgebreidere beschrijving van het zoutwinningproces wordt gegeven.

91 1996.

92 2005.



Alle zeven te Maassluis aangetroffen scherven briquetage aardewerk zijn afkomstig uit het leefgebied van de Menapii. Briquetage aardewerk komt gedurende de IJzertijd en de gehele Romeinse tijd voor.⁹³ Op basis van het andere scherfmateriaal in de vondstnummers waarin het aangetroffen is kan slechts één scherf in de Romeinse tijd gedateerd worden en de rest in de IJzertijd.

5.3.4 Gedraaid aardewerk

Te Maassluis zijn in totaal achttien scherven gedraaid aardewerk aangetroffen, met een totaalgewicht van 748 gr. De gedraaide scherven zijn in de volgende vijf aardewerkgroepen in te delen:

Terra sigillata

Terra sigillata wordt gekenmerkt door zijn rode, vaak glanzende, sliblaag op een oranje-rood baksel. Dit aardewerk bestaat uit tafelwaren en omvat vormen als borden, kommen en bakjes. Het wordt vaak gezien als luxe aardewerk. In verschillende regio's in het Romeinse Rijk is *terra sigillata* geproduceerd. Deze regio's zijn op basis van het baksel en de sliblaag te onderscheiden. Het aangetroffen fragment is afkomstig uit Midden Gallië, en waarschijnlijk Lezoux. De scherf heeft een sterk verweerd oppervlak.

Terra nigra

De *terra nigra* ontleent zijn vormenschat voor een groot deel aan de *terra sigillata* en La Tène aardewerk. *Terra nigra* bestaat ook uit tafelwaren en heeft een glanzende zwarte sliblaag. Het aardewerk is voornamelijk in het noorden van Frankrijk geproduceerd, al zijn ook productiecentra in België en Nederland bekend. De oorspronkelijke *terra nigra* uit de 1^e eeuw wijkt af van de later geproduceerde *terra nigra*. In de 1^e eeuw heeft dit aardewerk een dun fijn baksel met een donker grijze tot zwarte deklaag. Het aangetroffen fragment is over de lengte gespleten en daardoor is maar één zijde bewaard gebleven. Waarschijnlijk betreft het *terra nigra* die in de 1^e eeuw n. Chr. te dateren is.

Dolium

Dolia zijn grote voorraadpotten met een nauwe opening. De potten kunnen in grootte variëren van relatief kleine exemplaren met een hoogte van 40 cm tot exemplaren van zeker 1 m hoog. *Dolia* zijn grotendeels handgevormd; alleen de rand is gedraaid. Helemaal gedraaide exemplaren komen echter ook voor. Deze hebben meestal een klein formaat en zijn dunner. *Dolia* zijn met potgruis gemagerd en vaak versierd. Verondersteld wordt dat ze naast de opslag van goederen ook gebruikt zijn voor het transport ervan.⁹⁴ Elf fragmenten van *dolia* zijn aangetroffen. Twee fragmenten zijn in een beige baksel uitgevoerd en gemagerd met beige en rode potgruis de andere negen fragmenten zijn rood(bruin) baksel uitgevoerd en alleen met beige potgruis gemagerd. Op een enkele scherf na zijn alle fragmenten voorzien van een witte deklaag aan de buitenzijde. *Dolia* zijn niet nauwkeurig te dateren omdat deze in de gehele Romeinse tijd in gebruik blijven en nauwelijks van vorm veranderen.



211.003.1

2,5 cm

Afb. 5.12 Het randfragment van het oorpotje van het type Hofheim 89.

Ruwwandig aardewerk

Het merendeel van het ruwwandige aardewerk wordt gekenmerkt door de magering met grind en steengruis, waardoor het oppervlak ruw aanvoelt. Binnen het ruwwandige aardewerk zijn een aantal baksels te onderscheiden. De scherven uit Maassluis zijn allemaal (donker) grijs gebakken. Eén van de wandfragmenten en het randfragment zijn afkomstig van een oorpotje van het type Hofheim 89 (afb. 5.12). Deze oorpotjes zijn te dateren van omstreeks het midden van de 1^e eeuw tot aan het begin van de 2^e eeuw n. Chr.

Low Lands Ware

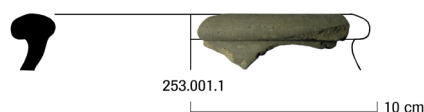
De *Low Lands Ware* wordt in heel Nederland aangetroffen. In de provincies Zuid-Holland en Zeeland komt de *Low Lands Ware* het meeste voor. Pas vanaf het midden van de 2^e eeuw wordt dit verspreid naar Midden- en Oost-Nederland.

⁹³ 1986.

⁹⁴ van Enckevort 2004, 306.

Het *Low Lands Ware* baksel kenmerkt zich door een fijn zandig baksel. Op basis van petrochemisch onderzoek wordt een productieplaats rond Bergen op Zoom vermoed.⁹⁵ Het aardewerk wordt gekenmerkt door enkele herkenbare typen, voorraadpotten van het type Holwerda 140-142 en komen van het type Holwerda 131 en 133-136. Van de voorraadpotten wordt verondersteld dat deze ook voor het vervoer van levensmiddelen gebruikt kunnen zijn.

Het aangetroffen fragment betreft de rand van een voorraadpot van het type Holwerda 140-142 (afb. 5.13).



Afb. 5.13 De rand van de voorraadpot van het type Holwerda 140-142.

5.3.5 Keramische objecten

In totaal zijn 63 fragmenten van keramische objecten aangetroffen. Al deze objecten zijn delen van roosters (afb. 5.14). Het precieze gebruik van deze roosters is onbekend. Vermoed wordt dat deze bij de productie van aardewerk of in huis gebruikt zijn.⁹⁶ In de regio zijn deze roosters onder andere gevonden te Vlaardingingen–Broekpolder, Den Haag–Escampolder en het Monsters geestje.⁹⁷ Op basis van de vondstcontext zijn alle roosterfragmenten in de IJzertijd te dateren.



Afb. 5.14 Een fragment van het kookrooster.

5.3.6 Verspreiding

Op de verspreidingskaart (afb. 5.15) is goed zichtbaar dat de vondsten uit de IJzertijd en Romeinse tijd in twee concentraties bijeen liggen.

Het scherfmateriaal uit de IJzertijd ligt met name in het oosten van het plangebied. Op deze locatie is een restgeul onderzocht.

Bijna alle Romeinse scherven zijn aangetroffen in het midden van het plangebied met een kleine concentratie helemaal in het westen. Een groot deel van het Romeinse scherfmateriaal is afkomstig uit greppels en paalsporen.

5.3.7 Contexten

Zoals hierboven vermeld is het merendeel van de ijzertijdscherven afkomstig uit de lagen rondom de restgeul en de Romeinse scherven uit een aantal sporen. Enkele daarvan zullen hieronder wat uitgebreider besproken worden. De ijzertijdscherven zijn afkomstig van een tweetal locaties en de Romeinse scherven van één locatie.

Sleuf 23

In deze sleuf zijn negentig scherven uit de IJzertijd aangetroffen in een tweetal lagen (S2500 en S3000). Alle scherven zijn met potgruis gemagerd. De meerderheid (83 stuks) van de scherven is geglad, twee

⁹⁵ De Clercq & Degryse 2008, 455-456.

⁹⁶ Van Heeringen 1992, 322.

⁹⁷ Ibid., respectievelijk 31 & afb. XXXII nr. 151-155, 94 & afb. LI nr. 86-91 en 95 & afb. LIII nr. 74-76.



Aardewerkfragmenten
 Aantal scherven per baksel per put

	140
	70
	14
	1

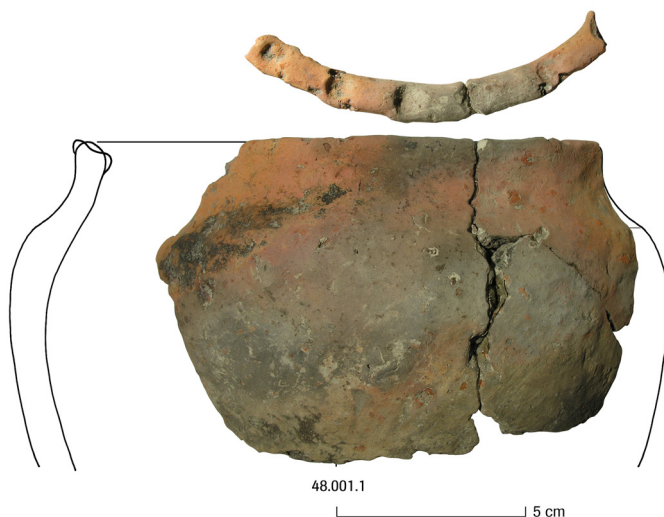
- Handgevoemd, Midden-IJzertijd
- Handgevoemd, IJzertijd / Romeins
- Terra sigillata, Midden-Romeins
- Terra nigra, Midden-Romeins
- Dollium, Midden-Romeins
- Ruwwandig, Midden-Romeins
- Low Lands Ware, Midden-Romeins
- Handgevoemd, Midden-Romeins

Afb. 5.15 De verspreiding van het aardewerk op baksel per werkput.

© ADC-2013

zijn besmeten, één ruw en van vier kon de afwerking niet bepaald worden. Een tweetal versieringen is aangetroffen op de scherven, groeflijnen en vingertopindrukken. Tien wandscherven zijn met groeflijnen versierd en twaalf met vingertopindrukken. Op zes randfragmenten van drieledige potten zijn vingertopindrukken bovenop en aan de buitenkant van de rand waargenomen (afb. 5.16).

In totaal zijn randfragmenten van elf potten aangetroffen. Eén van deze potten is tweeledig en heeft een afgeronde rand, de andere potten zijn drieledig.



Afb. 5.16 Een drieledige pot versierd met vingertopindrukken uit sleuf 23.

Sleuf 36

In sleuf 36 zijn in een geul 78 scherven uit de IJertijd aangetroffen. Alle scherven zijn met potgruis gemagerd, echter heeft een viertal scherven een bijmenging van organische resten. Bijna de helft van de scherven is geglad. Van de andere helft van het materiaal is het merendeel gepolijst, de rest besmeten en een enkel stuk ruw gelaten. Veertien wandfragmenten zijn versierd. Tien met verf en vier met vingertopindrukken. Eén randfragment is eveneens met vingertopindrukken bovenop de rand versierd (afb. 5.17 vnr 50.003.6).

In totaal zijn de randen van 21 drieledige potten aangetroffen. Een tweetal van de randen is afgeplat en de rest is afgerond. Enkele van de randfragmenten zijn afkomstig van versierde potten. Bij die randen is een gepolijste schouder zichtbaar en op de buik van de potten zijn vingertopindrukken in verticale banen zichtbaar.

Sleuf 38

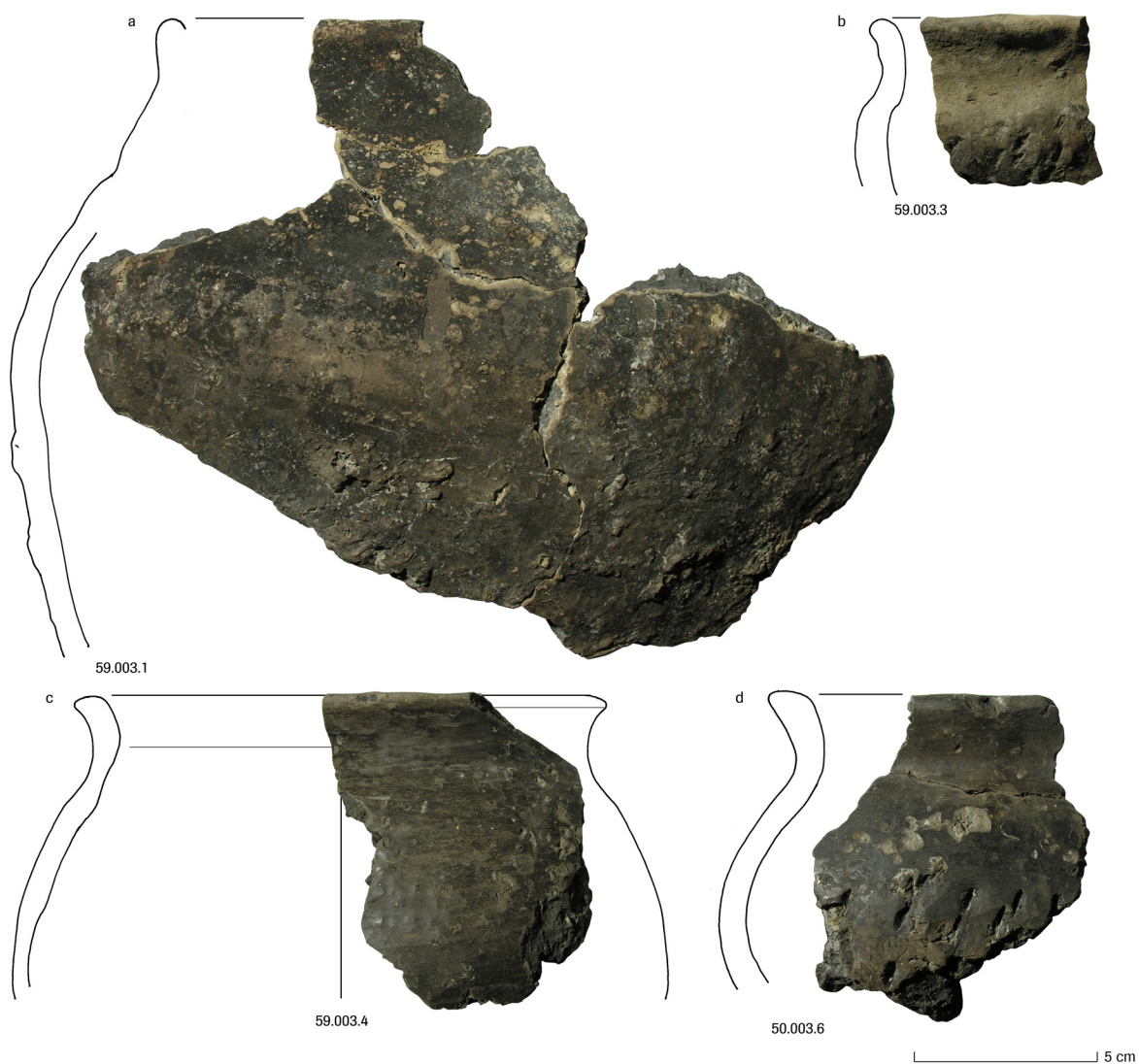
In twee lagen (S2500 & S3000) zijn in totaal negentien scherven aangetroffen. Alle scherven zijn met potgruis gemagerd. Zestien fragmenten zijn glad afgewerkt, één is besmeten en twee fragmenten zijn gepolijst. De randen van vier potten zijn aangetroffen. Het betreft een afgeronde, afgeplatte en puntige rand van tweeledige potten en een afgeronde rand van een drieledige pot. Eén van de schalen heeft een paar doorboringen in de bodem en kan als vergiet gebruikt zijn (afb. 5.18).

Sleuf 114

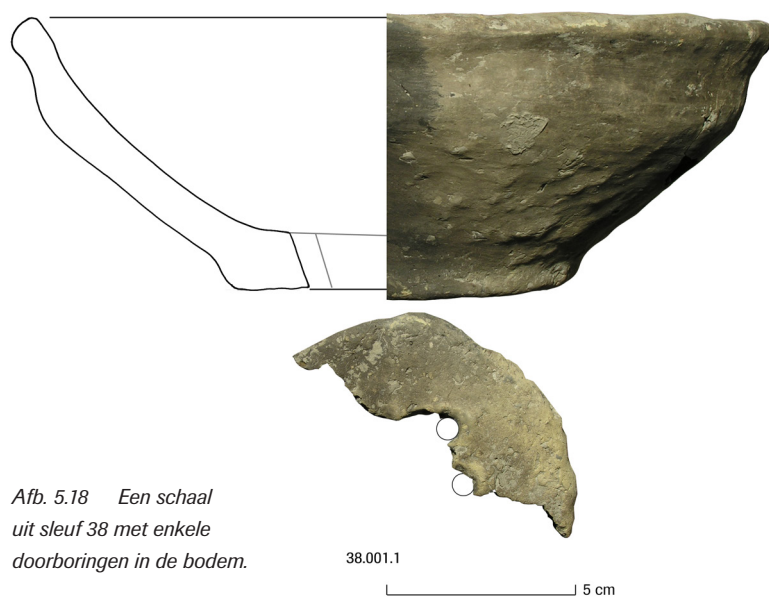
In sleuf 114 zijn 33 scherven aangetroffen in een geul. Alle scherven zijn met potgruis gemagerd. Vanwege de sterke fragmentatie van het scherfmateriaal kon van twintig exemplaren de afwerking niet bepaald worden. Twaalf scherven zijn geglad en één scherf is gepolijst. Op één van de twee randfragmenten met afgeronde rand zijn enkele dellen zichtbaar (afb. 5.19). Deze dellen lopen verticaal over de wand tot aan de schouder.

Werkput 211

Uit vijf lagen (S3000, S3050, S5100, S5400 & S5500) in deze sleuf zijn in totaal 63 scherven uit de IJertijd verzameld. Behalve de 35 scherven uit de bovenste laag zijn per laag slechts enkele scherven aangetroffen waardoor een chronologisch onderscheid niet te maken is tussen de verschillende lagen.



Afb. 5.17 Vier randfragmenten uit sleuf 36.



Afb. 5.18 Een schaal uit sleuf 38 met enkele doorboringen in de bodem.

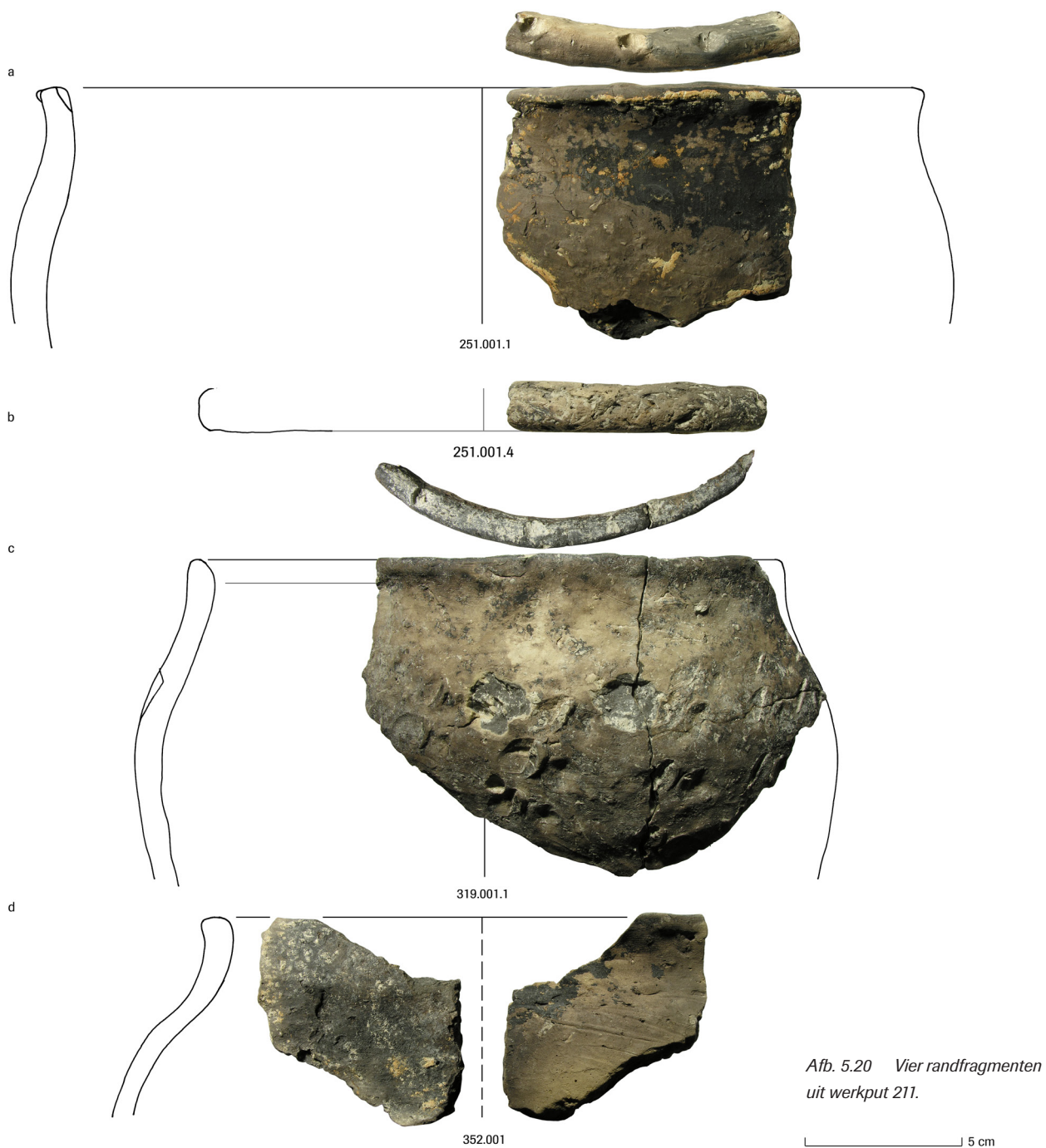


Afb. 5.19 Randfragment uit sleuf 114 met enkele dellen op de wand.

Een duidelijk onderscheid is echter wel dat alleen in de bovenste lagen enkele scherven met organische magering gevonden zijn, al het andere materiaal is uitsluitend met potgruis gemagerd.

De meerderheid van de scherven is geglad, acht scherven zijn gepolijst, vier besmeten, zes ruw gelaten en van vier scherven kon de wandafwerking niet bepaald worden. Zeven scherven zijn met vingertopindrukken versierd. Alleen in de tweede laag is een fragment met een groeflijn aangetroffen evenals enkele randfragmenten met vingertopindrukken op de binnenzijde van de rand (afb. 5.20 vnr's 251.001.1 & 319.001.1).

In totaal zijn twee randfragmenten van tweeledige potten aangetroffen en acht van drieledige potten. Het merendeel van de potten heeft afgeplatte randen maar ook zijn twee potten met een afgeronde of puntige rand aangetroffen. Naast randen van twee- en drieledige potten is ook een fragment van een ronde schijf aangetroffen (afb. 5.20 vnr 251.001.4).





Werkput 200

In deze werkput zijn in totaal 860 scherven uit de IJzertijd aangetroffen. Van deze scherven zijn maar 167 fragmenten op een dieper niveau (S4000, S6001 & S14000) aangetroffen de andere 693 scherven zijn bij de aanleg van het eerst vlak verzameld (onder andere uit de lagen S1400, S2000, S2001 en S2100) nabij de Romeinse greppels (nabij S2 en S3).

De scherven uit de hogere lagen bevatten naast met potgruis gemagerde scherven ook enkele fragmenten die met organische resten gemagerd zijn, zie bijvoorbeeld beide oren in afb. 5.22. In de diepere lagen komen uitsluitend met potgruis gemagerde scherven voor. Qua wandafwerking is in alle lagen eenzelfde beeld zichtbaar, de hoofdmoot bestaat uit gegladde scherven en een klein aandeel gepolijste, besmeten of ruwe scherven is aanwezig.

In alle lagen zijn scherven aangetroffen met kamstreekversiering en vingertopindrukken. Groeflijnen zijn allen op scherven uit de bovenste lagen aangetroffen. Naast 150 fragmenten met vingertopindrukken zijn slecht acht fragmenten met kamstreekversiering en vijftien met groeflijnen aangetroffen. In zestien van de gevallen zijn de vingertopindrukken op en aan de buitenkant van randfragmenten waargenomen (afb. 5.22 vnr 220.001.15).

Naast één eenledige vorm, zijn drie tweeledige schalen aangetroffen (afb. 5.22 vnrs 165.001.1 & 220.001.16) en randfragmenten van vijftig drieledige potten.

Werkput 203

In totaal zijn 51 scherven uit de IJzertijd verzameld in deze werkput. Het merendeel van de scherven is afkomstig uit de dieper gelegen lagen (S4000, S6001 & S14000). Op één organisch gemagerde scherf na zijn alle fragmenten met potgruis gemagerd. Twaalf wandscherven en één randfragment zijn met vingertopindrukken versierd.



Afb. 5.21 Randscherven van een schaal uit werkput 203.

De vier verzamelde randfragmenten zijn afkomstig van één tweeledige schaal met afgeronde rand en een drietal drieledige potten.

Greppel 14

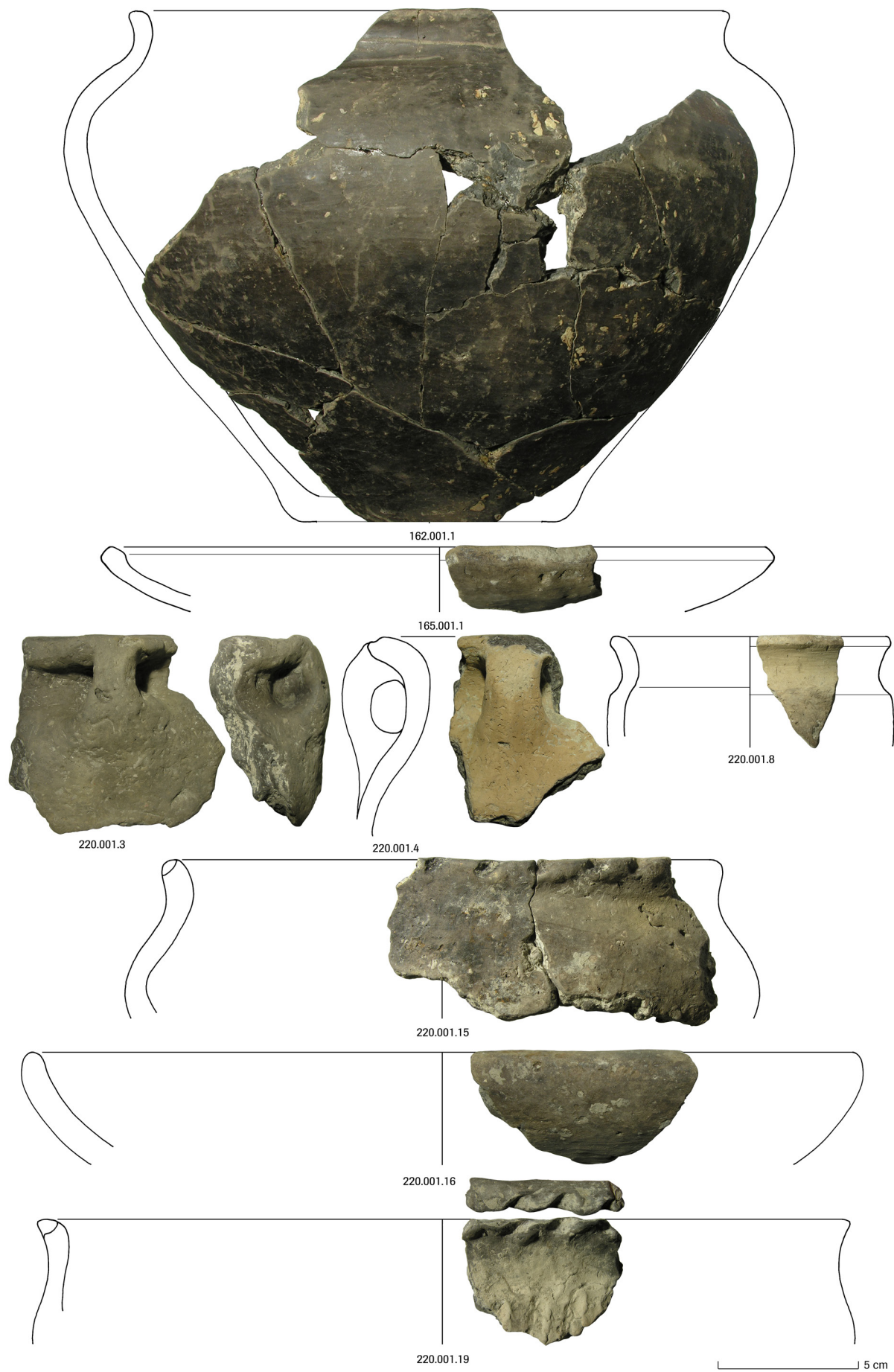
Uit deze greppel zijn 414 scherven van 364 potten afkomstig. Al het scherfmateriaal is in de Romeinse tijd te dateren. Van deze scherven is het merendeel met organische resten gemagerd, 291 stuks, veertig met potgruis, drie met zand en van 28 fragmenten was de magering niet te bepalen. De wand van de scherven is in de meeste (258) gevallen geglad afgewerkt. Daarnaast zijn twee kleinere aandelen gepolijst en ruw afgewerkt, 25 en 23 scherven, een viertal scherven besmeten en van een deel, 54 stuks, was deze niet te bepalen.

In totaal zijn uit deze greppel zestien randfragmenten verzameld (afb. 5.23). Op twee fragmenten van schalen na zijn alle randen afkomstig van drieledige potten. Een tweetal randen is gefacetteerd en de rest is afgeschuind, afgerond of afgeplat. Eén van de randen is voorzien van een fries oortje.

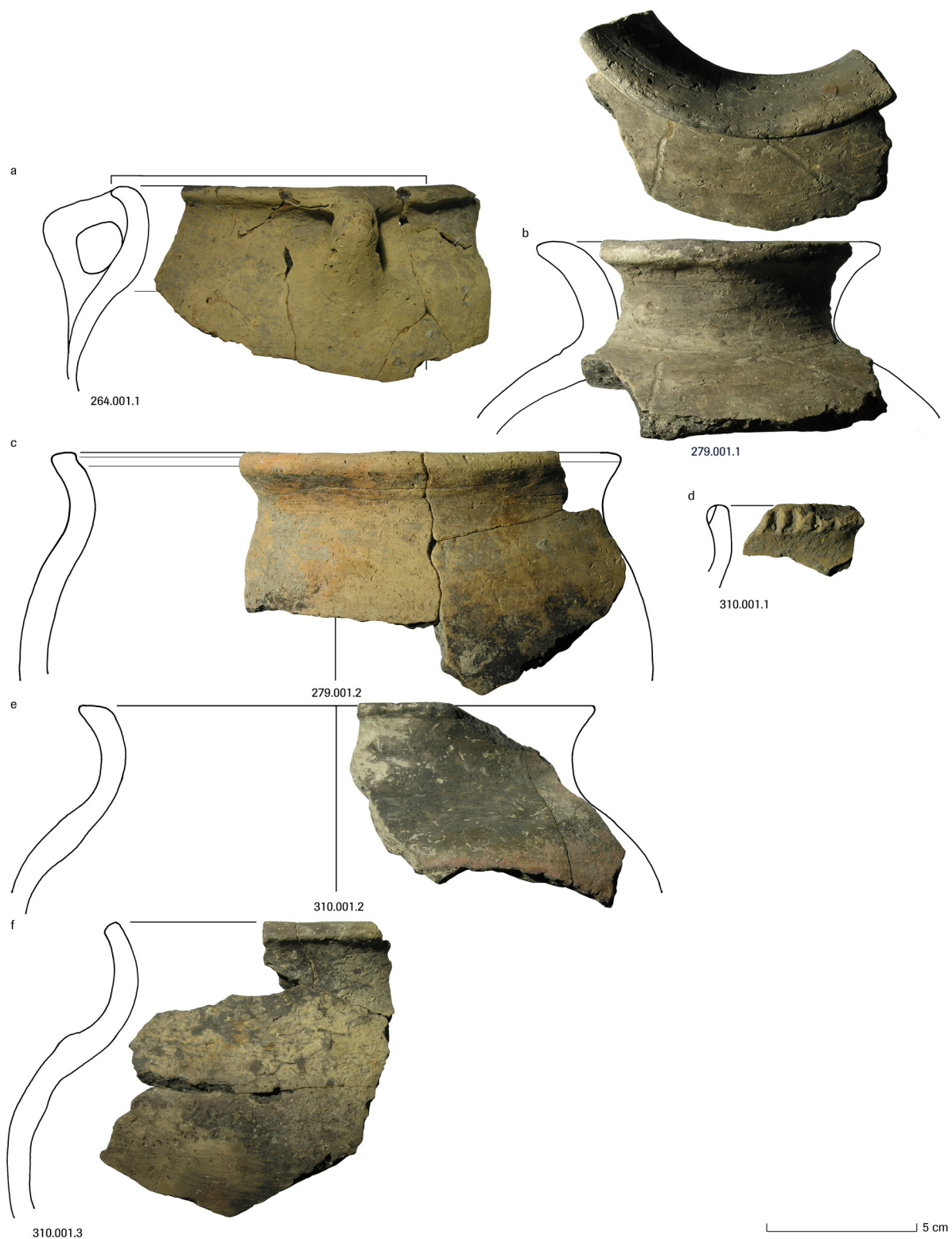
Een aantal van de scherven vertoont sporen van gebruik. Op de wand en schouder van acht scherven is roet zichtbaar. Waarschijnlijk zijn deze roetsporen aan het gebruik bij het vuur te relateren.

Vijftien scherven zijn versierd. Een derde is versierd met groeflijnen op de wand, één met kamstreken en één met vingertop indrukken. Naast wandfragmenten is een achttal randfragmenten met versierd met spatelindrukken op de buitenkant van de rand.

Het aardewerk dateert de greppel in de Romeinse tijd. Het ontbreken van gedraaid aardewerk en de geringe versiering doen vermoeden dat de context in de 1^e eeuw n. Chr. geplaatst moet worden.



Afb. 5.22 Acht randfragmenten uit de diverse lagen van werkput 200.



Afb. 5.23 Zes randfragmenten uit greppel 14.

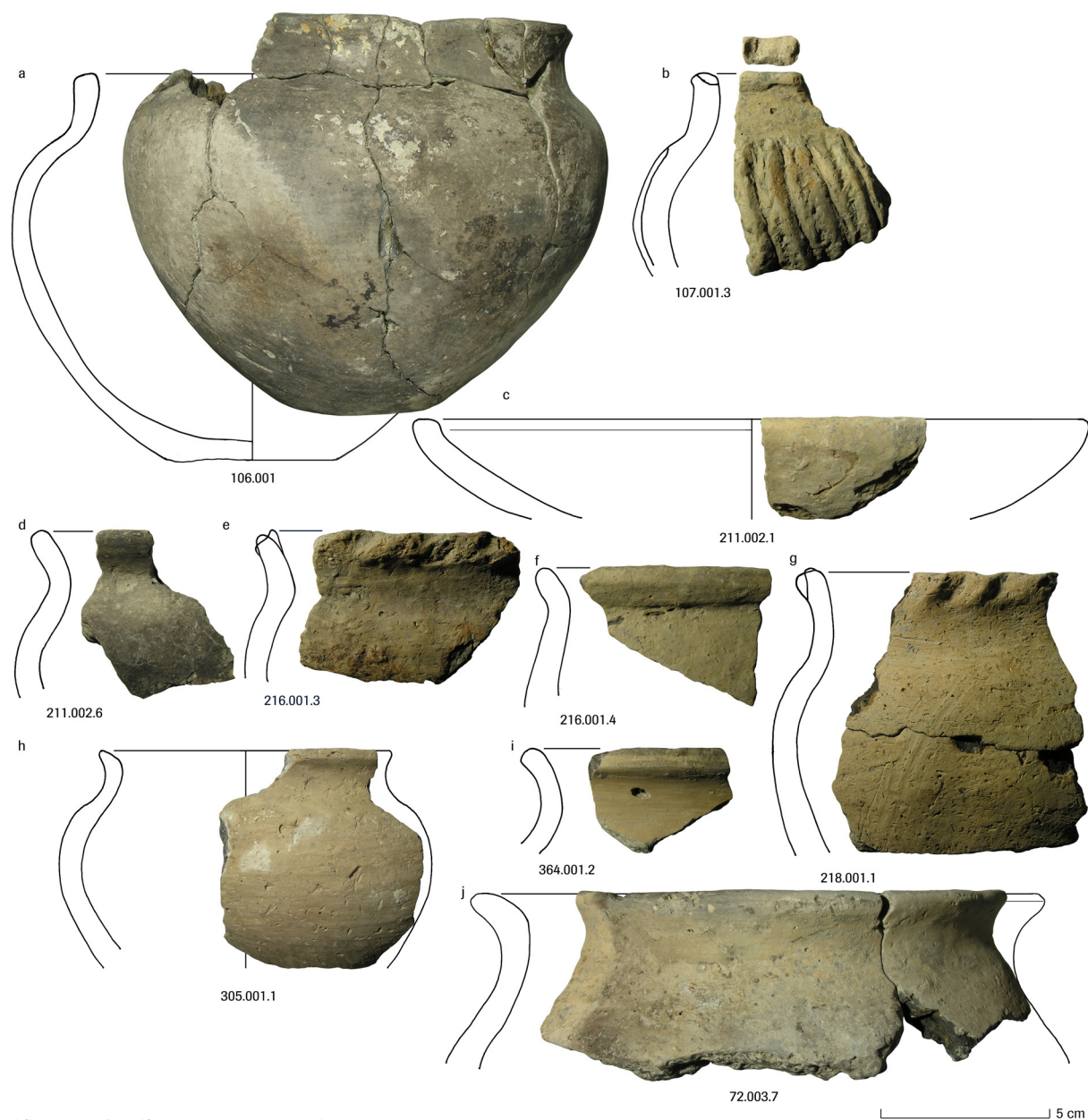
Greppel 15

Uit deze greppel zijn in meerdere werkputten 237 scherven van 168 individuen verzameld. Het scherfmateriaal uit sleuf 27 is verzameld tijdens de aanleg van het vlak en juist in dat materiaal is een vermenging van ijzertijd- en Romeinse scherven waarneembaar (zie bijvoorbeeld ook hierboven bij werkput 200 voor aanlegvondsten uit de IJzertijd in de naastgelegen werkput). De scherven die in de andere werkputten verzameld zijn juist allemaal in de Romeinse tijd te dateren.

Het Romeinse scherfmateriaal bestaat uit vier fragmenten van *dolia*, één ruwwandig wandfragment, één scherf briquetage en verder alleen lokaal handgevormd aardewerk. Het ruwwandige fragment is grijs van kleur wat een datering in de 1^e eeuw n. Chr. lijkt te ondersteunen.⁹⁸

Bijna de helft van de handgevormde scherven is met potgruis gemagerd, de rest met organisch materiaal. Het merendeel van de met potgruis gemagerde scherven is afkomstig uit sleuf 27. Nagenoeg alle scherven zijn geglad afgewerkt, slechts enkele zijn gepolijst of ruw afgewerkt.

In totaal zijn 29 scherven versierd. Zeven van die fragmenten betreffen randen, waaronder één met indrukken aan de buitenzijde en een zestal golfranden (zie afb. 5.24 vnrs 216.001.3 en 218.001.1). Daarnaast wandfragmenten versierd met vingertopindrukken, kamstreekversiering, groeflijnen en dellen. Vingerafdrukken komen op twaalf fragmenten voor, kamstreekversiering op zeven en beide andere op enkele exemplaren.



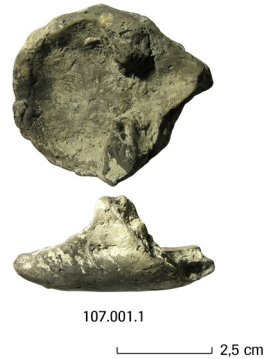
Afb. 5.24 Randfragmenten uit greppel 15.

98 Haalebos 1990, 166.



Op één randfragment van een schaal (zie afb. 5.24 vnr 211.002.1) na zijn alle scherven afkomstig van drieledige vormen. Naast één gefacetteerde rand komen vooral puntige/afgeronde en afgeplatte randen voor.

Het scherfmateriaal is na het midden van de 1^e eeuw n. Chr. te dateren. Eén van de aangetroffen fragmenten uit deze greppel is een fragment van een object dat het meeste weg heeft van een lamp (afb. 5.25).



Afb. 5.25 Handgevormde imitatie van een lamp.

Lampen van het type Loeschke XI hebben een achtvormige basis.⁹⁹ De cirkel tegenover het handvat is vaak wat kleiner dan het centrale deel. In de kleine cirkel kon de lont geplaatst worden, al dan niet met een stuk kurk als drijver.¹⁰⁰ Mogelijk betreft het hier aangetroffen fragment een deel van een vergelijkbaar exemplaar. Dit soort lampen worden gebruikt om vet in te branden en komen juist in de noordelijke provincies van het Romeinse Rijk voor. Dit soort lampen wordt vanaf het midden van de 1^e eeuw n. Chr. in productie genomen. Ze komen voor tot het midden van de 2^e eeuw n. Chr.¹⁰¹ In de regio komen lokale imitaties van Romeins vaatwerk, waar ook deze lamp onder geschaard mag worden, veelvuldig voor.¹⁰²

Greppel 16

In greppel 16 zijn 245 scherven van 216 individuen aangetroffen, op een fragment van een *dolium* na waren alle scherven van lokaal handgevormd aardewerk. Van één fragment kon de magering niet vastgesteld worden. Van de andere scherven zijn achttien stuks met potgruis gemagerd en de rest met organisch materiaal. Aan de buitenzijde zijn 190 scherven geglad afgewerkt, enkele fragmenten zijn gepolijst, besmeten en ruw afgewerkt.

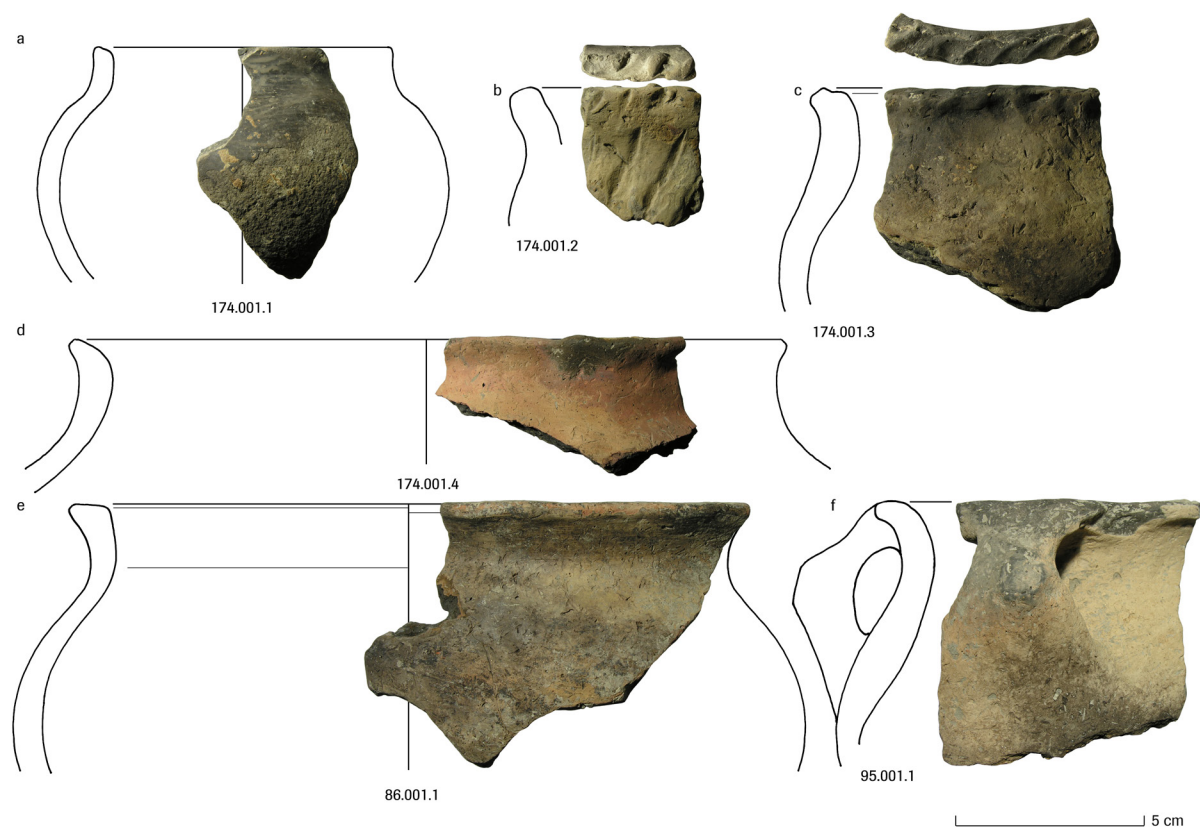
Zes fragmenten zijn versierd. Twee wandfragmenten zijn versierd met groeflijnen. Eén randfragment is versierd met spatelindrukken en drie met vingertopindrukken (zie afb. 5.26 respectievelijk vnr 174.001.2 & 174.001.3). In totaal zijn 25 randen aangetroffen. Het grootste deel van de randen is afgeplat, een aanzienlijk deel afgerond en puntig en slechts enkele fragmenten zijn gefacetteerd of voorzien van een golftrand. Eén van de afgeplatte randen is afkomstig van een eenledige vorm de andere randen van drieledige vormen. Op basis van de gefacetteerde randen en het fragment van een *dolium* kan deze greppel in de tweede helft van de 1^e eeuw n. Chr. gedateerd worden.

⁹⁹ Loeschke 1919, 300-302.

¹⁰⁰ Goethert 1997, 26.

¹⁰¹ Ibid., 124-130.

¹⁰² Zie bijv. Geerts 2012, 85-86.



Afb. 5.26 Enkele randfragmenten uit greppel 16.

Greppel 17

Uit deze greppel zijn 62 scherven van 55 individuen verzameld. Een kwart van het scherfmateriaal is met potgruis gemagerd en de rest met organisch materiaal. Op enkele besmeten en een ruwe scherv na zijn alle scherven geglad. In de greppel zijn zestien randfragmenten van driediedige potten aangetroffen. Eén van de randen is gefacetteerd en het grootste deel van de randen is afgeplat. De gefacetteerde rand doet vermoeden dat deze greppel pa na het midden van de 1^e eeuw n. Chr. te dateren is.

S203.12

In deze paalkuil zijn twintig scherven van achttien individuen aangetroffen. Elf fragmenten zijn met zand gemagerd, één met potgruis en zes met organische resten. De met zand gemagerde scherven zijn ruw afgewerkt en één gepolijst, de andere scherven zijn geglad. Alle scherven zijn in een oxiderend milieu gebakken.

Bij het ontbreken van verdere diagnostische kenmerken kan deze paalkuil in de Romeinse tijd gedateerd worden op basis van de organische magering van de scherven. Door de afwezigheid van gedraaid aardewerk is een datering in de 1^e eeuw n. Chr. waarschijnlijk.

S203.17

Uit deze paalkuil zijn veertien scherven verzameld, alle met organische resten gemagerd. De scherven zijn oxiderend gebakken. Eén van de scherven is geglad afgewerkt en de rest is gepolijst.

Bij het ontbreken van verdere diagnostische kenmerken kan deze paalkuil in de Romeinse tijd gedateerd worden op basis van de organische magering van de scherven. Door de afwezigheid van gedraaid aardewerk is een datering in de 1^e eeuw n. Chr. waarschijnlijk.



5.3.8 Regionale patronen

In de IJzertijd zijn rondom de Maasmonding meerdere nederzettingen geweest. Qua materiële cultuur vertonen deze een grote overeenkomst. Deze zogenaamde Broekpolder-stijlgroep is duidelijk waarneembaar op diverse vindplaatsen in de omgeving.¹⁰³

Het is aangetoond bij verschillende vindplaatsen op het veen, in het gebied ten westen van Vlaardingen, dat men daar rond het begin van de 2^e eeuw v. Chr. tot in de Romeinse tijd veel last had van het natuurlijke milieu.¹⁰⁴ IJzertijdvindplaatsen die in de 1^e eeuw v. Chr. te dateren zijn ontbreken in deze regio.¹⁰⁵ Waarschijnlijk is dit te relateren aan een vernatting van de omgeving aan het begin van die eeuw of maximaal rond het midden ervan.¹⁰⁶ Het is aannemelijk dat men toen toevlucht gezocht heeft tot de hoger gelegen gebieden om in het begin van de Romeinse tijd, toen het gebied weer bewoonbaar was, terug te keren. Echter, keert men na deze korte periode wel terug met ander aardewerk. Deze breuk in de aardewerktraditie is waarschijnlijk te verklaren door de komst van de *Cananefaten* in deze regio.¹⁰⁷ Het handgevormd Romeinse aardewerk verraad Friese invloeden.¹⁰⁸

In de Romeinse tijd maakt Maassluis onderdeel van de *civitas Cananefatium*. Deze *civitas* beslaat grofweg de huidige provincie Zuid-Holland.¹⁰⁹ De hoofdstad van de *civitas* was Forum Hadriani, het hedendaagse Voorburg.¹¹⁰ Op nederzettingen in de gehele *civitas* wordt een vergelijkbaar aardewerkassemblage aangetroffen.¹¹¹ Het aardewerkassemblage kenmerkt zich door een groot aandeel handgevormd aardewerk wat in de loop van de 2^e eeuw n. Chr. afneemt.¹¹² Enkele aardewerkgroepen en potvormen komend normaliter naast het handgevormde aardewerk voor. Hieronder vallen onder meer de *terra nigra*, ruwwandige oorpotjes, *dolia*, *Low Lands Ware* kommen en gladwandige kruiken. Met de opkomst van het gedraaide aardewerk komt een grotere variatie aan aardewerkgroepen en potvormen voor. Deze ontwikkeling lijkt in de gehele *civitas* gelijktijdig plaats te vinden. De opkomst van het gedraaide aardewerk is mogelijk te koppelen aan de verkregen stadsrechten van Forum Hadriani in de loop van de 2^e eeuw n. Chr. en de daaraan gerelateerde intensivering van de aanvoer van goederen, deels gestimuleerd door het leger.¹¹³

De veranderingen in de materiële cultuur in de Romeinse tijd wordt sinds lange tijd met de term Romanisering aangeduid.¹¹⁴ Sinds het eerste gebruik van deze term is deze aan veel discussie onderhevig geweest.¹¹⁵ Door deze discussie is de betekenis van de term Romanisering continue aan verandering onderhevig geweest. Recentelijk is voorgesteld om Romanisering te bezien als een proces vergelijkbaar met de creolisatie.¹¹⁶ Samengevat gaat deze theorie ervan uit dat oude en nieuwe ideeën en objecten zich met elkaar vermengen zodat een smeltkroes van de lokale en niet-lokale cultuur ontstaat.¹¹⁷ Aan de objecten kan een nieuwe betekenis of gebruik toegeschreven worden. Op deze wijze ontstaat een complex scala aan voorwerpen waarin verschillende elementen van zowel de Romeinse cultuur als de lokale cultuur in verweven zijn.

103 Van Heeringen 1992; Verniers & Torremans 2011.

104 Abbink 1993, 55; Van den Broeke 1993, 63; Van Heeringen 2011, 413.

105 Van den Broeke 1993, 72.

106 Van Heeringen 1992, 309.

107 Van den Broeke 1993, 73.

108 Taayke 1990, 177; Van Heeringen 2005, 583.

109 De grenzen van de *civitas Cananefatium* zijn in het noorden de Rijn, in het zuiden de Maas, in het oosten de Noordzee en in het westen is deze niet duidelijk. Maar de westelijke grens moet ergens ten midden van Voorburg en Nijmegen gelegd worden.

110 Buijtenorp 2010; Waasdorp 2003.

111 De Bruin 2008, 231.

112 Zie bijvoorbeeld van der Linden 2009, 246; Van Londen 2006, 110-112.

113 Buijtenorp 2010, 182-188; Dhaeze 2011, 180; Van Kerckhove & Driessen 2011, 15.

114 De eerste die deze term hiervoor gebruikt is Haverfield 1905.

115 Zie bijvoorbeeld Heeren 2009, 3-16; Schörner 2005.

116 Mattingly 2011, 40-41.

117 Deze beknopte samenvatting doet geen recht aan de vele discussie die over dit onderwerp plaats heeft gevonden. Zie voor enkele uitgebreidere overzichten de alhier geciteerde werken.

5.3.9 Functie

In theorie is het eenvoudig om een bepaalde functie aan een object toe te schrijven. Een object wordt in principe altijd gemaakt om een specifiek doel te vervullen. Alle keuzes in het productieproces, bijvoorbeeld wat de grondstoffen en de potvorm betreft, zijn dusdanig gemaakt dat het object perfect geschikt is voor het beoogde doel.¹¹⁸ Het probleem is echter dat objecten niet altijd voor dat, door de producent, beoogde doel gebruikt worden. Tevens kunnen objecten voor hele andere doeleinden hergebruikt worden. Alleen door de objecten zelf te bestuderen kan achterhaald worden of deze voor het beoogde doel gebruikt zijn of voor iets compleet anders.

Bij de bestudering van het aardewerk is daarom gelet op sporen van aankoeksels, roetsporen en mogelijke sporen van herbruik of reparaties. Deze sporen geven een indicatie waarvoor het te Maassluis aangetroffen vaatwerk voor gebruikt kan zijn.

IJzertijd

Op 21 scherven uit de IJzertijd zijn aankoeksels en roet waargenomen. De roetsporen beperkten zich veelal tot de wand en schouder van de potten, wat erop kan wijzen dat deze gebruikt zijn om in te koken. Als de pot bij het vuur geplaatst wordt slaat de roet op die plaats op de pot neer, bij regulier gebruik zal de roet over alle zijden van de pot zichtbaar zijn.

Aan de binnenkant van enkele exemplaren zijn witte en bruinzwarte residuen waargenomen.¹¹⁹

Het witte residue wijst erop dat in die potten melk of melkproducten verwerkt zijn. De residuen bestaan uit aangebrande melk van schaap, koe of geit. De bruinzwarte residuen blijken afkomstig van een aangebrande soep waarin dierlijke producten (vet of vlees), zetmeel (graan, meel of zetmeelhoudende wortels) en oliehoudende plantdelen (zaden of noten) verwerkt waren.

Elders in de regio residuen in vaatwerk uit de IJzertijd aangetroffen.¹²⁰ Deze wijzen op de opslag van vaste stoffen in het aardewerk en een waterige vloeistof met suikers en eiwitten (mogelijk bier?). Dit laat zien dat de potten in de IJzertijd niet alleen gebruikt werden om in te koken maar ook voor de opslag van goederen en drinken.

Romeinse tijd

Op 57 scherven zijn aankoeksels en roetsporen waargenomen. De locatie van de roetsporen is vergelijkbaar met die bij de potten uit de IJzertijd en veronderstellen dus een vergelijkbaar gebruik.

Aan de binnenkant van enkele exemplaren zijn bruinzwarte residuen waargenomen.¹²¹ Deze residuen zijn vergelijkbaar qua samenstelling met de witte uit de IJzertijd maar minder goed bewaard gebleven. De interpretatie dat ook in deze potten melk of melkproducten verwerkt zijn kan niet gemaakt worden, maar het is wel waarschijnlijk.

118 Caple 2009, 8 & 12.

119 Zie hoofdstuk 6, de scherven MS01, MS02, MS03 en MS07 zijn in de IJzertijd te dateren.

120 Oudemans 2011, 47.

121 Zie hoofdstuk 6, de scherven MS04, MS05 en MS06 zijn in de Romeinse tijd te dateren.



5.4 Aardewerk uit de Middeleeuwen

N.L. Jaspers
m.m.v. Willem Jezeer

5.4.1 Determinatie en rapportage volgens het Deventer-systeem

Om de middeleeuwse aardewerkvondsten die tijdens het proefsleuvenonderzoek en de opgraving zijn verzameld te kunnen vergelijken met vondsten die elders in ons land tevoorschijn kwamen en nog zullen komen, is het noodzakelijk dat ze typologisch op een standaardwijze worden ingedeeld en beschreven. Om tot een dergelijke standaard te komen, is in 1989 het zogenaamde 'Deventer-systeem' geïntroduceerd.¹²² De doelstellingen van dit systeem zijn meervoudig. Enerzijds kunnen met behulp van dit instrument op een snelle en eenvoudige wijze laat- en postmiddeleeuwse voorwerpen van glas en keramiek worden ingedeeld en beschreven. Anderzijds ontstaat door deze manier van werken gaandeweg een steeds groter wordende referentiecollectie voor de beschrijving van vondstgroepen uit de genoemde periodes. Daarnaast kan op basis van de aan dit systeem gekoppelde inventarislijsten van de beschreven vondstgroepen statistisch onderzoek worden verricht naar het bij de diverse sociale lagen behorende aardewerken en glazen bestanddeel van het huisraad. Zo kunnen bijvoorbeeld regionale verschillen in kaart worden gebracht. Op dit moment bestaat al een aanzienlijke reeks van aan deze standaard gekoppelde publicaties.¹²³ Het materiaal dat op de Weverskade 60 te Maassluis is opgegraven is volgens het Deventer-systeem gedetermineerd.

De classificatie van aardewerk en glas met behulp van het Deventer-systeem volgt een vast stramien. Eerst worden de keramiek- en glasvondsten per vondstcontext naar de daarin voorkomende baksels uitgesplitst. Vervolgens worden per baksel codes toegekend aan de individuele objecten. Op basis hiervan wordt een tellijst van het minimum aantal exemplaren (MAE) samengesteld of vindt een schatting van het aantal potindividuen plaats op basis van de bewaard gebleven randpercentages (*Estimated Vessel Equivalents* of kortweg EVE's). Voor de Weverskade is gekozen om de methode van het MAE te gebruiken. Er zijn geen statistisch representatieve aantallen vondsten verzameld om de methode van de EVE's zinvol toe te passen. De aan de verschillende voorwerpen toegekende codes bestaan uit de drie volgende elementen: het baksel, het soort voorwerp en het op dat specifieke model betrekking hebbende typenummer. In bijlagen 5.1 en 5.2 is de verklaring van de gebruikte afkortingen voor de baksels en het soort voorwerp opgenomen. Zo krijgt een pispot van roodbakend aardewerk de codering: r(roodbakend aardewerk)-pis(pot)-, gevolgd door een typenummer (bijv. r-pis-5). Dit typenummer is uniek voor een bepaalde vorm. Wanneer een model nog niet eerder is beschreven, krijgt het een nieuw typenummer dat vervolgens in een centraal bestand wordt opgenomen.¹²⁴ Door middel van de aan de voorwerpen toegekende codes kunnen deze vergeleken worden met soortgelijke objecten die eerder binnen het Deventer-systeem zijn gepubliceerd. In bijlage 5.3 is een tellijst opgenomen met het MAE en het aantal scherven per Deventer-systeemtype dat aan de Weverskade is aangetroffen.

Naast de inventarislijst is een representatieve selectie van (archeologisch) complete voorwerpen en bijzondere fragmenten opgenomen in een catalogus, die eveneens een standaard indeling heeft. De catalogus is ingedeeld naar baksel, vorm en type (zie bijlage 5.4, catalogus). Hij volgt zo dezelfde opbouw als het navolgende hoofdstuk.

Alle contexten zijn, wanneer het vondstmateriaal dat toeliet, op basis van de aardewerkanalyse gedateerd (zie hoofdstuk Sporen en structuren), evenals de vondstnummers. Deze dateringen zijn tevens gekoppeld aan de archeologische periode-indeling zoals die is vastgesteld in het Archeologisch Basis Register (ABR).¹²⁵ In tabel 1.1 is de looptijd van de voor deze opgraving relevante ABR-perioden opgenomen met de bijbehorende afkortingen, welke in deze rapportage verder als bekend worden verondersteld.

122 Clevis & Kottman 1989.

123 Bitter, *et al.* 2012, 9-14.

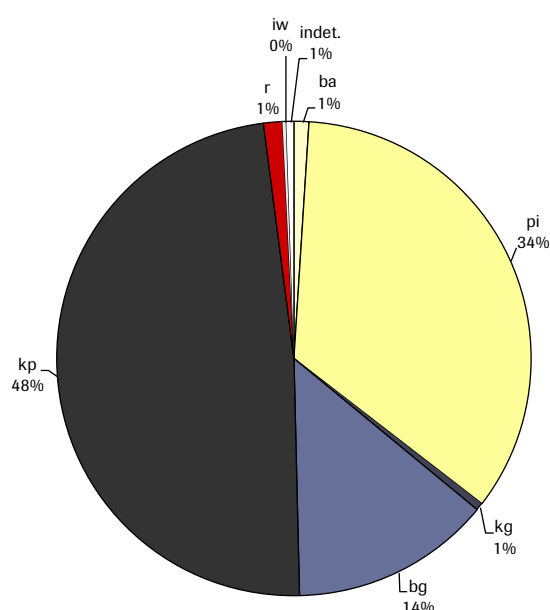
124 De centrale database achter het Deventer-systeem wordt beheerd door de Stichting Promotie Archeologie (SPA) in Zwolle.

125 Het ABR wordt beheerd door de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed te Amersfoort.

5.4.2 Bakselgroepen en morfologie

Er zijn in totaal 382 scherven (post-)middeleeuws aardewerk opgegraven, op basis waarvan een MAE van 116 is vastgesteld. In totaal zijn er zeven verschillende (post-)middeleeuwse bakselgroepen te onderscheiden aan de Weverskade 60 (afb. 5.27), namelijk (met de klok mee): badorfaardewerk, pingsdorfaardewerk, Karolingisch grijs, blauwgrijs aardewerk, kogelpotaardewerk, roodbakend aardewerk en industrieel wit aardewerk. De onderlinge verhouding tussen deze bakselgroepen is weergegeven in het cirkeldiagram.

De overgrote meerderheid van het aardewerk stamt uit de 10^e eeuw, met kleinere hoeveelheden uit de 9^e en 11^e eeuw. Ook is er af en toe een losse scherv uit de 14^e eeuw (roodbakend) en de 19^e eeuw (industrieel wit) aangetroffen, maar deze zijn verwaarloosbaar. Het grootste deel van het waarschijnlijk 10^e-eeuwse aardewerk bestaat uit pingsdorfaardewerk, blauwgrijs aardewerk uit het Duitse Rijnland en vooral lokaal vervaardigd handgevormd kogelpotaardewerk.



Afb. 5.27 Verhouding (post-)middeleeuwse scherven per bakselgroep (n=382).

Badorf- (ba) en pingsdorfaardewerk (pi)

Een groot gedeelte van het importaardewerk is afkomstig uit het Duitse Rijnland. Het uit deze regio afkomstige aardewerk bestaat uit twee gedraaide bakselsoorten: het badorf- en het pingsdorfaardewerk. Beide soorten zijn vernoemd naar de dorpen waar voor het eerst ovens met pottenbakkersafval gevonden zijn. Zowel Badorf als Pingsdorf liggen thans in de gemeente Brühl, dat vlakbij Keulen ligt. Qua chronologie is pingsdorfaardewerk de opvolger van badorfaardewerk, hoewel beide baksels in de overgangsfase naast elkaar voorkomen. Deze overgangsfase vond plaats in de late 9^e of de vroege 10^e eeuw. Beide aardewerksoorten onderscheiden zich overigens niet alleen op grond van hun baksel. Ook op basis van de vorm en de versiering is het onderscheid duidelijk te maken. Op badorfaardewerk is de versiering met behulp van een radstempel aangebracht, terwijl pingsdorfaardewerk versierd is met rode verfstreken. In de overgangsfase tussen beide aardewerksoorten komt beschilderd aardewerk voor met een radstempeldecoratie.

De overgrote meerderheid van de scherven uit de Weverskade behoort tot het pingsdorfaardewerk, maar er zijn enkele duidelijk voorbeelden van badorfaardewerk aangetroffen (4 MAE). Helaas is geen van deze vormen archeologisch compleet en zijn er evenmin randen van gevonden. Toch is aan een deel van het profiel van een van de vondsten te zien dat het waarschijnlijk om een klein bolpotje gaat (ba-pot-4). Van de overige badorfscherven is geen vormtype vast te stellen. De standaarddatering van badorfaardewerk ligt tussen 750 en 900. Gezien de grote hoeveelheid pingsdorfscherven en het feit dat de badorfscherven

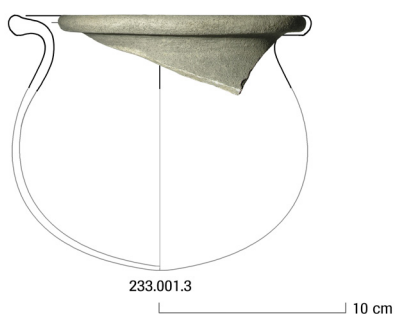


in dezelfde contexten zijn aangetroffen als het pingsdorfaardewerk (afb. 5.33), lijken de badorfscherven toch vooral het laatste staartje te vertegenwoordigen van de periode waarin ze in omloop waren en dus eerder eind 9^e of begin 10^e eeuw te dateren.



Afb. 5.28 Kleine kookpot met roetsporen van pingsdorfaardewerk (pi-pot-5), ca. 900-1050, Greppel 1, schaal 1:4.

Het pingsdorfaardewerk is zoals gezegd veel sterker vertegenwoordigd (25 MAE). Het pingsdorfaardewerk bestaat voornamelijk uit potten bestemd voor de opslag van voedsel en vloeistoffen (pi-pot-5, -6 en -9, cat. 1 t/m 3). De goede waterdichte eigenschappen van het harde baksel maken de potten hiervoor uitermate geschikt. De pi-pot-5 (afb. 5.28) is een kogelronde pot met een korte uitstaande, afgeronde rand met een lip aan binnenzijde. Het randprofiel van deze pi-pot-5 komt het meest overeen met Periode 3 van het productieafval uit de Gemeente Brühl, dat wil zeggen tussen ca. 900 en 975.¹²⁶ De pi-pot-6 is een (tuit)pot met een hoge schouder en korte hals en een haaks geknikte onverdikte rechthoekige rand op een standring. De pi-pot-9 kenmerkt zich door een bol potlichaam met een niet ondersneden sikkelerand, een dekselgeul en een lensbodem. Beide potten vallen in Periode 3 en/of 4 van het productieafval uit de Gemeente Brühl, oftewel tussen ca. 900 en 1050.¹²⁷ Sommige van de potten zijn behalve voor de vloeistofopslag ook als kookpot gebruikt, getuige de roetsporen aan de buitenzijde (afb. 5.28, cat. 1).



Afb. 5.29 Rand van Karolingisch grijze pot, ca. 675-750, Greppel 6, schaal 1:4.

Karolingisch grijs gedraaid aardewerk

Een andere late uitloper van het voorgaande Karolingische tijdperk zijn de fragmenten van twee potten van Karolingisch grijs gedraaid aardewerk. Het is onduidelijk waar dit type aardewerk is vervaardigd. Mogelijk is het afkomstig uit het Rijnland, maar het zou ook in de regio van Maassluis zelf vervaardigd kunnen zijn. Van geen van de twee fragmenten is het volledige vormtype te reconstrueren, wel is van een van de potten een duidelijk randprofiel bewaard gebleven (cat. 4, afb. 5.29). Dit type aardewerk komt vooral voor in de periode 675-750. De enige twee structuren waar Karolingisch grijs is gevonden, zijn Greppel 1 (900-975) en Greppel 6 (900-1050), dus dit oudere aardewerk is als opspit in de jongere 10^e-/11^e-eeuwse sporen terecht gekomen.



Afb. 5.30 Lokaal vervaardigde kogelpot met deuken op schouder (kp-kog-9), ca. 800-1300, Greppel 6, schaal 1:4.

Kogelpotaardewerk

Kogelpotaardewerk is vanaf de 9^e tot en met de 14^e eeuw vervaardigd en werd met de hand gevormd. Tot en met de 12^e eeuw werd het vooral gemaakt voor gebruik op nederzettingniveau. Later is ook kogelpotaardewerk voor een regionale markt geproduceerd. De vroegere vormen zijn volledig met de hand gevormd, bij de latere exemplaren is het gebruikelijk dat de randen worden nagedraaid. Het baksel is voornamelijk gebruikt voor de kogelronde potten die dienen voor het bereiden van voedsel, maar soms zijn er ook al vroeg bakpannen in dit baksel vervaardigd. In Maassluis is er slechts een voorbeeld van een bakpan aangetroffen (kp-bak, cat. 5). Het

126 Sanke 2002, 183, 186-187.

127 Ibid.

kogelpotaardewerk is de grootste groep onder de vondsten in Maassluis (65 MAE). Wat opvalt is dat de kogelpotten van de Weverskade bijzonder mooi en egaal zijn uitgevoerd. Zo mooi dat ze soms wel gedraaid lijken. Het baksel is vaak lichtgrijs van kleur, maar er komen ook donkerdere en grovere varianten voor. Er zijn in totaal vier vormtypen te onderscheiden onder de kogelpotten, de kp-kog-1 (cat. 6), -6 (cat. 7 t/m 9), -9 (cat. 10 t/m 17, afb. 5.30) en -10 (cat. 18). De kp-kog-1 en de kp-kog-10 zijn elk slechts een keer aangetroffen, terwijl de kp-kog-6 (8 MAE) en de kp-kog-9 (15 MAE) duidelijk veelvoorkomende typen zijn. Wat vorm betreft vertonen deze overeenkomsten met vormen die in het zuidelijker gelegen kustgebied zijn gevonden.¹²⁸

Wat de datering van het kogelpotaardewerk betreft kunnen we alleen afgaan op de datering van de bijvondsten van de kogelpotten in de afzonderlijke contexten. De greppels zijn op basis van het aanwezige pinsdorfaardewerk gedateerd (tabel 5.5). Wat we zien is dat de kp-kog-6 in de vroegste context, greppel 1 uit de 10e of vroege 11^e eeuw, nog niet voor lijkt te komen. Daarin is alleen de kp-kog-9 en de kp-kog-10 aanwezig. In de overige greppels die in de 10^e, 11^e of 12^e eeuw dateren komt steeds de combinatie van kp-kog-6 en kp-kog-9 voor. De kp-kog-10 ontbreekt daarin. Het aantal kogelpotranden in de greppels is helaas veel te summier om verdere uitspraken over de datering of omlooptijd van de specifieke kogelpottypen op te baseren.

Tabel 5.5 Kogelpottypen uit greppels.

Context	Contextdatering	Vormtype	Aantal
Greppel 1	900-975	kp-kog-9	3
		kp-kog-10	1
		kp-bak	1
Greppel 5	900-1100	kp-kog-6	1
		kp-kog-9	4
Greppel 6	900-1050	kp-kog-6	3
		kp-kog-9	5
Greppel 7	1050-1200	kp-kog-6	2
		kp-kog-9	2

Blauwgrijs aardewerk

Uit het Duitse Rijnland is aardewerk geïmporteerd dat eveneens diende om voedsel in te bereiden. Dit aardewerk is via Keulen verhandeld en vervolgens in groten getale over de Rijn naar onze contreien vervoerd. Dit keramische kookgerei heeft een blauwgrijze scherf en is handgevormd. Onder de noemer blauwgrijs aardewerk scharen we zowel het zogenaamde 'Elmpter'- en het 'Paffrath'-aardewerk, zoals dat in de Nederlandse archeologenmond genoemd wordt. In deze plaatsen is voor het eerst pottenbakkerafval gevonden van de twee specifieke typen blauwgrijs aardewerk. Het zogenaamde Elmpter-aardewerk kenmerkt zich door een grijze scherf die een lichtere kleur op de breuk heeft. Het Paffrath-aardewerk heeft als kenmerkende eigenschap een bladerdeegachtige structuur op de breuk en een metallicachtige glans aan de buitenzijde. Daarnaast valt er onder de noemer blauwgrijs aardewerk nog een grote groep grijs, relatief dun, hard gebakken en waterdicht aardewerk. Onze Duitse collega's in de archeologie kennen het onderscheid tussen Elmpt, Paffrath en de overige blauwgrijze baksels echter niet. Uit later onderzoek is gebleken dat alle drie de blauwgrijze bakseltypen zowel in Elmpt, Paffrath als elders in het Duitse Rijnland zijn vervaardigd. Zij vatten deze typen aardewerk daarom onder de noemer *blaugraue Ware*. Het is daarom beter om te spreken van Paffrath-type en Elmpt-type aardewerk. De wandscherven met de bladerdeegstructuur van het Paffrath-type komen in Nederland in dezelfde archeologische vondstlagen voor als pinsdorfaardewerk. De standaarddatering voor de wandscherven van het Paffrath-type aardewerk is daarom tussen 900 en 1200 vastgesteld. De wandscherven van het blauwgrijze aardewerk van het Elmpt-type en de overige blauwgrijze baksels komen over het algemeen in latere contexten voor. De standaarddatering loopt voor die baksels van 1100 tot 1250.

¹²⁸ van Heeringen, *et al.* 1995.



Afb. 5.31 Blauwgrijze kogelpot van het paffrath-type (bg-kog-6), ca. 900-1200, Greppel 1, schaal 1:4.

De blauwgrijze scherven uit Maasluis bestaan uit een MAE van 16. De meeste scherven betreffen niet nader te determineren wandscherven, er is slechts een randfragment aangetroffen. Deze rand is van paffrath-achtig aardewerk en is van het type bg-kog-6, een kogelpot met een afgeronde rand (cat. 19, afb. 5.31). De meerderheid van de scherven betreffen Paffrath-achtig blauwgrijs aardewerk, een kleiner deel is tot de overige blauwgrijze baksels te rekenen (tabel 5.6).

Tabel 5.6 Verdeling blauwgrijze baksels.

baksel	bakstype	MAE	n scherven
bg	Paffrath-achtig	10	38
bg	overig Rijnlands	6	15
Totaal		16	53

Roodbakkend en industrieel witbakkend aardewerk

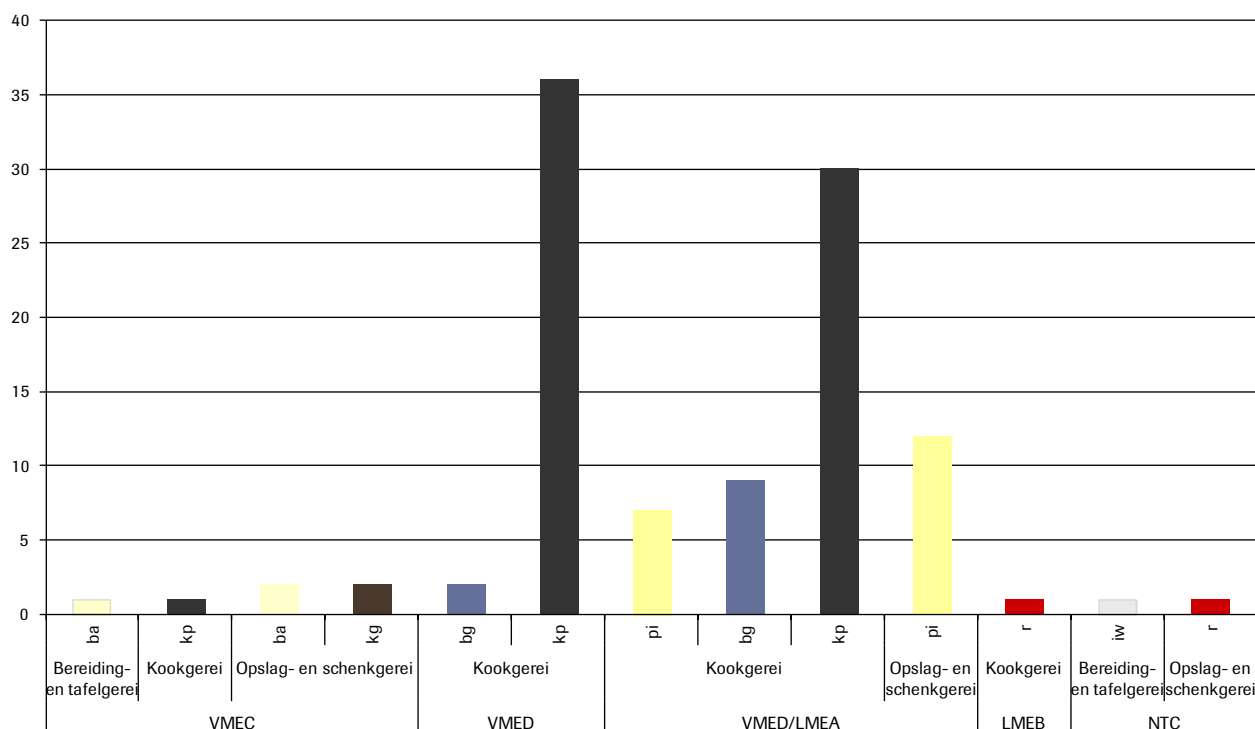
Het roodbakkend aardewerk tegen het eind van de 12^e eeuw op de markt. Van de drie scherven roodbakkend aardewerk die in Maasluis zijn aangetroffen stammen er twee uit de Late Middeleeuwen. Een van de twee is herkenbaar als een r-bak-2 en de andere is afkomstig van een kan. Deze scherven zijn gevonden in Greppel 4 in werkputten 38 (spoor 1) en 39 (spoor 1). De derde roodbakkende scherf is gevonden in een laag in werkput 57 (spoor 2000) en dateert uit de 18^e of 19^e eeuw. Ook het enige restant van een industrieel witte kom uit de 19^e eeuw is gevonden in een laag (werkput 200, spoor 2000).

5.4.3 Functiegroepen

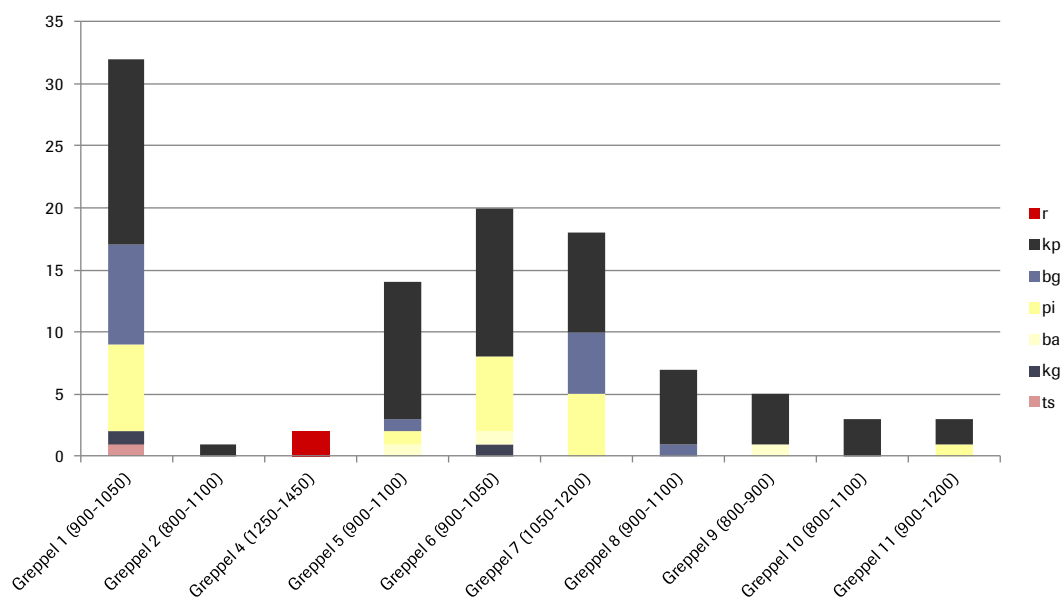
Tijdens de analyse zijn de vondsten in functiegroepen ingedeeld (afb. 5.32). De zes variabelen die bij de determinatie zijn aangehouden zijn: 1. Bereiding- en tafelgerei; 2. Kookgerei; 3. Opslag- en Schenkgerei; 4. Sanitair; 5. Verwarming en Verlichting; 6. Overig. De vondsten bestaan voornamelijk uit twee functiegroepen, namelijk Kookgerei en Opslag- of schenkgerei. In slechts enkele gevallen zijn er fragmenten van Bereiding- en tafelgerei herkend. Er zijn geen voorbeelden gevonden binnen de functiegroepen Sanitair, Verwarming en Verlichting of Overig. In totaal konden 332 van de 382 middeleeuwse scherven bij een functiegroep worden ingedeeld (99 MAE). Het kookgerei bestaat voornamelijk uit handgevormd kogelpotaardewerk en blauwgrijs aardewerk, maar ook onder het pingsdorfaardewerk zijn fragmenten van kookpotten met roetsporen aan de buitenzijde aangetroffen. Het opslag- en bereidingsgerei bestaat voornamelijk uit het hardgebakken, vrijwel waterdichte pingsdorfaardewerk.

5.4.4 Verspreiding van het aardewerk

In onderstaande staafdiagrammen is de verspreiding van het Minimum Aantal Exemplaren per bakselgroep (afb. 5.33) over het onderzoeksterrein weergegeven. Vrijwel alle middeleeuwse vondsten zijn verzameld uit greppels en af en toe uit een ophogingslaag (lagen zijn niet afgebeeld). Er is geen middeleeuws aardewerk uit bewoningssporen afkomstig. De grootste vondstconcentraties zijn aangetroffen in Greppel 1 (S211.6) en Greppel 6 (S204.2).



Afb. 5.32 MAE per bakselgroep en functiegroep verdeeld over de ABR-periodes (n=99).



Afb. 5.33 Verspreiding MAE per bakselgroep over de werkputten en sporen van het onderzoeksterrein Maassluis, Weverskade 60 (n=99).

Greppel 1 (900-1050)

Greppel 1 bevatte in totaal 104 scherven, te herleiden tot een MAE van 31 (tabel 5.7). Het is daarmee de meest vondstrijke greppel wat betreft het aardewerk. De baksels Karolingisch grijs, pingsdorfaardewerk, kogelpotaardewerk en blauwgrijs aardewerk zijn hieronder vertegenwoordigd, alsmede een scherp opgespit terra sigillata. Op basis van het randfragment van de pi-pot-5 (cat. 1) is de context in de periode 900-1050 gedateerd.¹²⁹

129 Sanke 2002, 183, 186.



Tabel 5.7 Greppel 1 (900-975),
tellijst Deventer-systeemtypen..

baksel	vorm	type	MAE
pi			1
pi	pot		5
pi	pot	5	1
kg	pot		1
kp			2
kp	kog		9
kp	kog	10	1
kp	kog	9	3
bg			1
bg	kog		6
bg	kog	6	1
Totaal			31

Greppel 2 (800-1100)

Greppel 2 bevatte slechts 1 randscherf van een kogelpot van het type kp-kog-9 (cat. 16). De greppel is gedateerd tussen 900 en 1100.

Greppel 4 (1250-1450)

Greppel 4 bevatte drie roodbakkende scherven, waaronder een rand van een bakpan van het type r-bak-2. De greppel is op basis daarvan in de Late Middeleeuwen gedateerd.

Greppel 5 (900-1100)

Greppel 5 bevatte in totaal 49 scherven, te herleiden tot een MAE van 14 (tabel 5.8). Het is daarmee een van de vondstrijkere greppels wat betreft het aardewerk. De baksels badorf-, pingsdorf-, kogelpot- (cat. 5, 9 t/m 15) en blauwgrijs aardewerk zijn hieronder vertegenwoordigd. Op basis van enerzijds de aanwezigheid van zowel badorf-als pingsdorfaardewerk en anderzijds het ontbreken van goed dateerbare randen is de context in de periode 900-1100 gedateerd.

Tabel 5.8 Greppel 5 (900-1100),
tellijst Deventer-systeemtypen.

baksel	vorm	type	MAE
ba	pot		1
pi			1
kp	bak		1
kp	kog		5
kp	kog	6	1
kp	kog	9	4
bg	kog		1
Totaal			14

Greppel 6 (900-1050)

Greppel 6 bevatte in totaal 56 scherven, te herleiden tot een MAE van 20 (tabel 5.9). Het is daarmee een van de vondstrijkere greppels wat betreft het aardewerk. De baksels badorf- en pingsdorfaardewerk, Karolingisch grijs en kogelpotaardewerk zijn hieronder vertegenwoordigd. Het blauwgrijs aardewerk ontbreekt volledig in greppel 6. Op basis van de randfragmenten van de pi-pot-6 (cat. 2) en -9 (cat. 3) is de context in de periode 900-1050 gedateerd.¹³⁰

130 Ibid., 183, 186-187.

Tabel 5.9 Greppel 6 (900-1050),
tellijst Deventer-systeemtypen.

baksel	vorm	type	MAE
ba			1
pi			2
pi	pot		2
pi	pot	6	1
pi	pot	9	1
kg	pot		1
kp			1
kp	kog		3
kp	kog	6	3
kp	kog	9	5
Totaal			20

Greppel 7 (1050-1200)

Greppel 7 bevatte in totaal 110 scherven, te herleiden tot een MAE van 18 (tabel 5.10). Het is daarmee een van de vondstrijkere greppels wat betreft het aardewerk. De baksels pingsdorfaardewerk, kogelpotaardewerk (cat. 7 en 8) en blauwgrijs aardewerk zijn hieronder vertegenwoordigd. Pingsdorfranden ontbreken, dus een datering op basis daarvan is helaas niet mogelijk. Op basis van de aanwezigheid van Rijnlands blauwgrijs aardewerk is de context in de periode 1050-1200 gedateerd.

Tabel 5.10 Greppel 7 (1050-1200),
tellijst Deventer-systeemtypen.

baksel	vorm	type	MAE
pi			3
pi	pot		2
kp	kog		4
kp	kog	6	2
kp	kog	9	2
bg			3
bg	kog		2
Totaal			18

Greppel 8 (900-1100)

Greppel 8 bevatte in totaal twaalf wandscherven van paffrath-achtig blauwgrijs en kogelpotaardewerk. De greppel is gedateerd tussen 900 en 1100.

Greppel 9 (800-900)

Greppel 9 bevatte in totaal zeven fragmenten, waaronder een rand van een ba-pot-4 van badorfaardewerk. De rest betreft kogelpotaardewerk. De greppel is op basis van de badorfrand in de 9^e eeuw gedateerd.

Greppel 10 (800-1100)

Greppel 10 bevatte in totaal vier wandfragmenten kogelpotaardewerk. De greppel is in de 9^e t/m de 11^e eeuw gedateerd.

Greppel 11 (900-1200)

Greppel 11 bevatte in totaal zes fragmenten, waaronder wanden van pingsdorfaardewerk en kogelpotaardewerk en een rand van een kp-kog-6. De greppel is in de 10^e tot 12^e eeuw gedateerd.



5.5 Conclusie

In de navolgende paragrafen zullen per periode de resultaten van het aardewerkonderzoek besproken worden. Voor een uitgebreide beantwoording van de afzonderlijke onderzoeksvragen en diverse aspecten daarvan zie hoofdstuk 11.

5.5.1 Late IJzertijd

Het scherfmateriaal uit de IJzertijd is sterker gefragmenteerd dan vondsten van nederzettingen uit dezelfde periode. De scherven zijn verder goed geconserveerd, het oppervlak is nauwelijks gesleten.

De scherven concentreren zich in een tweetal locaties binnen het plangebied. In het oosten van het plangebied is veel scherfmateriaal aangetroffen in een middeleeuwse geul. Centraal binnen het plangebied is een grote concentratie scherfmateriaal aangetroffen in diverse lagen onder het Romeinse niveau. Hoewel de grote hoeveelheid scherven, 1854 stuks, menselijke activiteit in de nabijheid doet vermoeden is het lastig deze precies te karakteriseren. Het scherfmateriaal is gebroken en lijkt ter plekke gedumpt te zijn of in het geval van de middeleeuwse geulen in een jongere context terecht gekomen. Aangezien beide vondstconcentraties zich tegen de zuidelijke grens van het plangebied bevinden, is daarbuiten mogelijk meer activiteit uit dezelfde periode te verwachten. Verder stamt één greppel die in het zuidwestelijke deelgebied is aangetroffen mogelijk uit de Midden IJzertijd.

Door het ontbreken van sporen en structuren is de schaal van de menselijke activiteit in de nabije omgeving niet te karakteriseren. Op basis van het onderzoek van de aankoeksels in combinatie met de roetsporen op het aardewerk kan wel een uitspraak over de functie van het aardewerk gedaan worden. Enkele witte aankoeksels wijzen op het verwerken van melk of melkproducten terwijl de bruine residuen op een aangebrande soep met diverse ingrediënten wijzen. Elders in de regio heeft dergelijk onderzoek eveneens gewezen op de opslag van vaste voedingsstoffen in het aardewerk. De residuen wijzen erop dat het aardewerk in het dagelijks leven, en met name bij de voedselbereiding en opslag, gebruikt is. Op een deel van de potten zijn roetsporen aangetroffen, tezamen met de fragmenten van een kookrooster, wijzen deze op een gebruik van het aardewerk op of naast het vuur om voedselwaren te verhitten.

Het aardewerk is op basis van de stilistische kenmerken in de vroege 2^e eeuw v. Chr. te dateren. In deze periode vindt een overgang plaats van spaarzaam versierd aardewerk naar veelal drieledige potten die over de gehele wand versierd zijn. Met andere woorden betreft dit de overgang van de zogenaamde Broekpolder I stijlgroep naar de Broekpolder II stijlgroep. Een vindplaats in de Aalkeetbuitenpolder die in dezelfde periode te plaatsen is vertoont een vergelijkbaar beeld wat het aardewerkassemblage betreft. Uit diverse contexten is ijzertijdaardewerk verzameld. Het verzamelde materiaal valt uiteen in een breed spectrum, van complete potprofielen tot kleine vergruisde fragmenten.

5.5.2 Romeinse tijd

Scherfmateriaal dat op nederzettingen uit de Romeinse tijd verzameld wordt, is over het algemeen minder sterk gefragmenteerd dan de te Maassluis verzamelde scherven. Hoewel het scherfmateriaal sterker gefragmenteerd is, lijkt de conservering goed te zijn. Het oppervlak van het handgevormde materiaal is intact en het merendeel van het gedraaide aardewerk is ook goed bewaard. De tafelwaar is daarentegen minder goed geconserveerd, de deklaag van de *terra sigillata* is sterk verweerd en de *terra nigra* mist één van de beide zijden.

Op een enkele uitschieter na is nagenoeg al het Romeinse scherfmateriaal centraal binnen het plangebied aangetroffen. Deze scherven zijn in en nabij enkele greppels en paalsporen aangetroffen. Het aardewerk lijkt, in tegenstelling tot de ijzertijdscherven, wel de directe neerslag te zijn van menselijke activiteit binnen het plangebied.

Het gedraaide aardewerk kan veelal op basis van de vorm een functie toegedicht worden. Zo zijn *dolia* gebruikt voor het transport en de opslag van goederen, evenals waarschijnlijk de Low Lands Ware. De tafelwaren zijn, zoals de naam impliceert, gebruikt tijdens het tafelen. Het residu uit enkele van de handgevormde potten is onderzocht. Deze bruine aankoeksels zijn vergelijkbaar met de witte

aankoeksels uit de IJzertijd maar zijn beduidend minder goed bewaard. Eenzelfde interpretatie, dat melk of melkproducten hierin verwerkt zijn, is waarschijnlijk maar niet onomstotelijk vast te stellen. De roetsporen op het aardewerk wijst ook hier weer op een veelvuldig gebruik van het vaatwerk bij het vuur om voedsel te verhitten. Een opvallende vondst is een deel van een achtvormige vetlamp van het type Loeschke XI. Deze lamp is lokaal vervaardigd in eenzelfde baksel als de rest van het handgevormde aardewerk.

Het handgevormde aardewerk uit de Romeinse tijd, waaruit het merendeel van de scherven bestaat, is niet nauwkeurig te dateren. De gedraaide scherven die aangetroffen zijn doen vermoeden dat een datering tussen het midden van de 1^e eeuw en de vroege 2^e eeuw n. Chr. het meest waarschijnlijk is. Te meer omdat na het midden van de 2^e eeuw n. Chr. het handgevormde aardewerk door het gedraaide aardewerk vervangen wordt.

In zoverre is het aardewerkassemblage goed vergelijkbaar met andere vindplaatsen in de regio. Met de komst van de Romeinen wordt langzaam het lokale handgevormde aardewerk vervangen door de gedraaide producten. Deze verandering gaat gepaard met de introductie van andere goederen en etenswaar, hierdoor kan deze verandering van het vaatwerk niet zomaar als Romanisering omschreven worden. Echter, de vermenging van oude en nieuwe aspecten van de materiële cultuur, waar *cultural bricolage* om draait, is goed zichtbaar bij de vetlamp. Dit betreft een typisch 'Romeinse' vorm die in een lokaal baksel geïmiteerd wordt.

5.5.3 Middeleeuwen

De 382 (post-)middeleeuwse scherven zijn afkomstig van minimaal 116 exemplaren. Het merendeel het middeleeuwse aardewerk stamt uit de Ottoonse tijd. De fragmentatiegraad van de scherven uit Maassluis is voor deze periode klein te noemen, wat wil zeggen dat het gemiddeld gewicht van de fragmenten relatief hoog is en dit aardewerk goed geconserveerd is. Er zijn geen sporen van verspoeling waar te nemen op het oppervlak van de scherven en het komt regelmatig voor dat deze scherven onderling passend zijn.

Het middeleeuwse aardewerk is vrijwel uitsluitend afkomstig uit greppels en is niet direct aan bewoners of een nederzetting te koppelen. De primaire waarde van deze vondsten is daarom vooral van daterende aard. De chronologie van het greppelsysteem is gebaseerd op basis van de aardewerkdateringen in combinatie met de stratigrafische relatie tussen de greppels onderling.

Het aardewerk dat in de greppels is aangetroffen, geeft drie verschillende periodes van gebruik aan: ca. 800 – 900 (greppel 9), 900 – 1100 (greppels 5, 6, 8, 10 en 11) en 1050 -1200 (greppel 7 en 13). Er zijn twee monsters gedateerd door middel van ¹⁴C AMS uit de greppels GR9 en GR5. De dateringen geven een ouderdom van 615-765 n. Chr. en dateren dus vroeger dan het aardewerk aangeeft. Mogelijk zijn deze greppels, maar ook anderen in dit deelgebied, aangelegd in de periode 615 – 765 en vervolgens op een gegeven moment uitgediept en uitgebreid. Het in de greppels aangetroffen materiaal dateert dan uit de gebruiksfase na uddieping. De eerste fase van de greppels, 615-765, dateert daarbij dan uit de periode dat de geul in het oostelijk deelgebied nog actief is. Als de geul niet meer actief is en is verland, worden ook daar ontginnings/perceleringsgreppels aangelegd en gaat men ook de greppels in het noordwestelijke deelgebied opnieuw uitgraven en verder uitbreiden.

Het grootste deel van het aardewerk is als kookgerei in gebruik geweest, een kleiner deel deed dienst als opslag en/of schenkerei. Andere functiegroepen ontbreken vrijwel volledig. Hiernaast kan uit het aardewerk afgeleid worden dat de verhouding tussen lokaal vervaardigd handgevormd aardewerk enerzijds en de importen anderzijds ongeveer gelijk is, wat indirect aangeeft dat de bewoners in de nabije omgeving op zowel een lokaal als een internationaal handelsnetwerk aangesloten waren. De importen komen zonder uitzondering uit het Duitse Rijnland, waar zowel kookgerei als opslag- en schenkerei vandaan is geïmporteerd via Keulen en de Rijn.



6 Melk en Pap uit Maassluis. Chemische karakterisering van organische residuen uit aardewerk uit Maassluis Weverskade

T.F.M. Oudemans

6.1 Vraagstelling

Het in de navolgende paragrafen besproken onderzoek is gericht op het identificeren van de oorspronkelijke inhoud van zeven stukken aardewerk.¹³¹

6.2 Residu-selectie

Het voor het onderzoek aangeleverde materiaal bestond uit zeven zakken met elk één of meerdere scherven van een bepaald vondstnummer. Het aardewerk is geselecteerd op basis van visuele kenmerken van de residuen.

Tabel 6.1 Onderzoek Maassluis – Weverskade. Beschrijving van de onderzochte residuen. Alle monsters zijn afkomstig van residuen op de binnenzijde van het aardewerk. Plaats op aardewerk waar monster genomen werd: R = rand, W = wand, B = bodem. Monstervoorbereiding: J = oppervlak residu verwijderd voor monstername, N = geen oppervlak verwijdering mogelijk voor monstername.

Res Nr.	Vnr.	Put/ vlak, spoor/ vulling, vak	Type pot	R W B	J N	Residu	Dikte [mm]	Fig nr.	DTMS Code: TO25 januari
MS01	5.001	43/1, 6500/1, 104	27 cm rand diameter	R	N	Bruinzwart. Bros. Lijkt zeer sterk verkoold.	1	1	2013018
MS02	14.001	50/1, 4000/1, 101		W	J	Wit. Hard/bros materiaal.	1	2	2013025
MS03	63.001.1			W	J	Bruinzwart. Stukjes plant zichtbaar.	3	3	2013020
MS04	84.001.8			W	J	Bruinzwart, zacht materiaal.	1	4	2013021
MS05	159.001.2			W	N	Bruinzwart bros materiaal.	>1	5	2013022
MS06	163.001	200/2, 1/1, seg 36		B	N	Bruinzwart, bros materiaal.	1	6	2013023
MS07	352.001.1			W	N	Bruin laagje	2	7	2013024

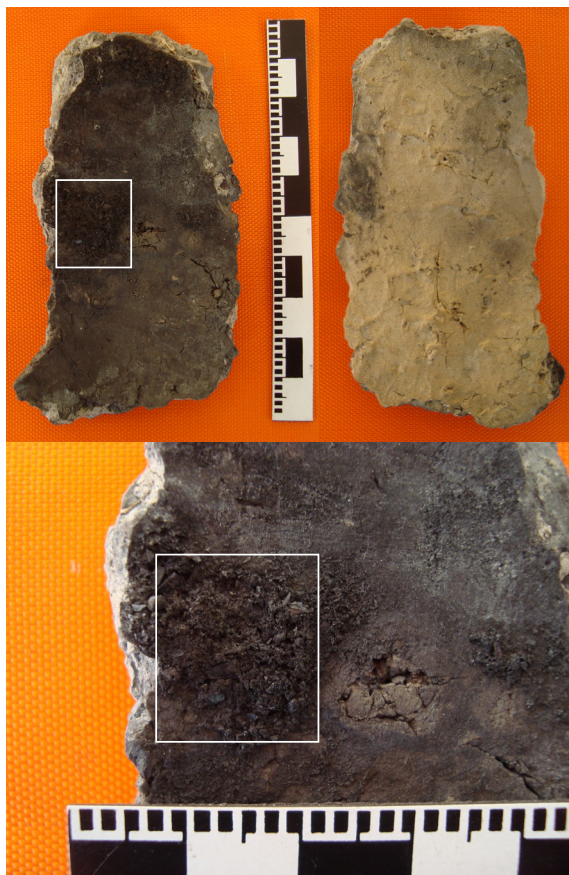
¹³¹ Het onderzoek is uitgevoerd door T.M.F. Oudemans: KenazRaport 26, ISSN: 1876-200X.



Afb. 6.1 Maassluis – Weverskade. Vondstnummer 5.001 betreffen rand en wandscherven van een pot met een randdiameter van ca. 27 cm (vingertopafdrukken op rand en aan buitenzijde). De foto's tonen de randscherf aan beide zijden. De witte rechthoek toont de locatie van residu monster MS01. Foto: T.F.M. Oudemans.



Afb. 6.2 Maassluis – Weverskade. Vondstnummer 14.001 betreffen bodem en wandscherven van onbesmeten pot met bodemdiameter van ca. 14 cm. De foto's tonen een wandscherf van beide zijden. De witte rechthoek toont de locatie van residu monster MS02. Foto: T.F.M. Oudemans.



Afb. 6.3 Maassluis – Weverskade. Vondstnummer 63.001.01 betreft een enkele wandscherf van een besmeten pot. De foto's tonen de scherf aan beide zijden. De witte rechthoek toont de locatie van residu monster MS03. Foto: T.F.M. Oudemans.



Afb. 6.4 Maassluis – Weverskade. Vondstnummer 84.001.08 betreft een enkele wandscherf. De foto's tonen de scherf aan beide zijden. De witte rechthoek toont de locatie van residu monster MS04. Foto: T.F.M. Oudemans.



Afb. 6.5 Maassluis – Weverskade.
Vondstnummer 159.001.02 betreft een enkele
wandscherf. De foto's tonen de scherf aan
beide zijden. De witte rechthoek toont de
locatie van residu monster MS05. Foto: T.F.M.
Oudemans.



Afb. 6.6 Maassluis – Weverskade.
Vondstnummer 163.001 betreffen bodem-,
en wandscherven van een pot. De foto's tonen de
scherven aan beide zijden. De witte rechthoek
toont de locatie van residu monster MS06.
Foto: T.F.M. Oudemans.



Afb. 6.7 Maassluis – Weverskade. Vondstnummer 352.001.01 betreft een enkele wandscherf. De foto's tonen de scherf aan beide zijden. De witte rechthoek toont de locatie van residu monster MS07. Foto: T.F.M. Oudemans.

6.3 Chemische residu-analyse met DTMS

Directe temperatuur-opgeloste massaspectrometrie (DTMS) produceert een chemische 'vingerafdruk' van het complete organische materiaal, met inbegrip van extraheerbare en niet-extraheerbare fracties. DTMS kan daardoor informatie geven over een breed scala organische verbindingen zoals lipiden, wassen, terpenoïden, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs), oligosacchariden, kleine peptiden en eiwitfragmenten, en een hele reeks thermisch stabiele polymere koolstructuren die ontstaan tijdens verhitting van deze organische verbindingen.

De techniek gebruikt de massaspectrometer als monitor om te bepalen welke stoffen vrijkomen als een organisch mengsel wordt verhit op het platina/rhodium (Pt/Rh) filament. Bij lagere temperaturen, in het desorptie-gebied van de DTMS analyse, komen vooral de extraheerbare, vluchtige componenten vrij (denk aan lipiden zoals vetten, wassen en sterolen, en enkele andere componenten zoals zwavel en PAKs). Bij hogere temperaturen, in het pyrolyse-gebied, komen de niet-vluchtige stoffen vrij door thermische fragmentatie (opbreken van grote moleculen in kleine specifieke, indicatieve fragmenten). Een DTMS meting toont alle massa's van alle organische verbindingen die vrijkomen, als functie van de tijd (en dus als functie van de temperatuur die stijgt gedurende de meting).

Recente toepassingen van deze techniek binnen de archeologie moeten vooral worden gezocht in de studie van complexe organische vaste stoffen zoals verkoalde granen en erwten,¹³² harsachtige stoffen,¹³³ en voedselresten en andere "coatings" op aardewerk uit pre-, en protohistorie.¹³⁴

¹³² Braadbaart 2004.

¹³³ Gijn & Boon 2006; Kubiak-Martens & Oudemans 2007; Oudemans 2009.

¹³⁴ Boon 2006; Oudemans *et al.* 2005, 2007; Oudemans 2008; Oudemans & Kubiak-Martens 2012.

6.3.1 Monsterpreparatie

Voorafgaande aan de DTMS analyse werd een kleine hoeveelheid van een monster (50 microgram) fijngewreven en gehomogeniseerd met 10 – 50 microliter Ethanol in een glazen wrijfbuisje met een glazen staafje. Een kleine hoeveelheid (2-5 microliter) van deze suspensie werd op de filamenthouder (uitgerust met een Pt/Rh filament) van de massa spectrometer gebracht en gedroogd (in vacuüm) alvorens te analyseren.

6.3.2 Instrumenteel

De massaspectrometer was een JEOL JMS SX/SX 102 A (vier-sector) tandem massaspectrometer. De MS condities waren 16 eV elektron ionisatie, 8kV versnelspanning, een scanbereik van massa m/z 20 – 1000, en een snelheid van 1 scan per seconde en een resolutie van 1000. Dataverwerking werd gedaan met behulp van het JEOL MS-MP9021D/UPD datasysteem en bijbehorende software.

6.4 Chemische indicatoren

Chemische analyse van organische residuen kan waardevolle informatie opleveren over de oorspronkelijke inhoud van aardewerk en de manier waarop het aardewerk is gebruikt. Aardewerk kan zijn gebruikt voor de bereiding, het opdienen of het bewaren van dranken, voedsel of voedingsmiddelen. Maar aardewerk kan ook functies hebben gehad die niet verbonden zijn met voedselpreparatie. Het produceren en opslaan van bijvoorbeeld looistoffen, lampolie, kleefstoffen, kleurstoffen, medicinale middelen en parfums heeft waarschijnlijk een rol gespeeld in het dagelijks leven van de (pre-)historische mens.

In menselijk voedsel komen drie belangrijke klassen chemische componenten voor: oliën en vetten, eiwitten en koolhydraten. De belangrijkste klassen chemische componenten die voorkomen in non-food producten zijn: di- en triterpenoïden, oliën en vetten, wassen en pigmenten. Veel van deze componenten kunnen met DTMS aangetoond worden. Hieronder volgt een beschrijving van enkele specifieke klassen componenten en hun markers in DTMS analyses.

6.4.1 Oliën en vetten

Vetstoffen zijn in veel DTMS resultaten duidelijk zichtbaar in de vorm van molecuulionen en fragmentionen van vrije vetzuren en intacte mono-, di- en diacylglycerolen (MG, DG en TG). Vetstoffen komen vrij in het lager temperatuurgebied waar desorptie optreedt (tussen scan 20-60). Sommige vetstoffen komen echter ook vrij in het hogere temperatuurgebied (tussen scan 60 en 100). Dit laatste is een indicatie dat de vetfragmenten zijn opgenomen in, of chemisch gebonden zijn aan de gecondenseerde koolmatrix van het aankoeksel (dus zijn blootgesteld aan hogere temperaturen).

Vrije vetzuren zijn herkenbaar als m/z 228, 256 en 284 voor C14:0, C16:0 en C18:0. De aanwezigheid van intacte acylglycerolen kan worden aangetoond door de aanwezigheid van diacylglycerolen (m/z 495, 523, 551, 579, 607 (DG28 t/m 36)). Bijbehorende fragmenten zijn de acylium ionen van verzadigde vetzuren (m/z 182, 211, 239, en 267 voor C12:0 t/m C18:0) en onverzadigde vetzuren (m/z 264 voor C18:1 en 280 voor C18:2 of C18:1(OH)). M/z 239 en 267 zijn monoacylfragmenten van vetzuurketens C16 en C18.

Triacylglycerolen zijn soms zichtbaar in kleine hoeveelheden, in de vorm van fragmenten van molecuulionen (m/z 638 voor TG36 en hoger).

De meeste vetten in archeologische residuen zijn afkomstig van de zogenaamde “harde vetten” die voorkomen in vleesvet van koeien en varkens - met veel verzadigde vetzuren en een vetzuurverdeling met de nadruk op C16:0 en C18:0. Soms ziet men een relatief hoge intensiteit van vetzuren met korte ketens (C8:0 t/m C12:0) hetgeen een oorsprong als melkproduct van geiten of schapen aangeeft. Vaak vertonen dergelijk monsters ook een kleine hoeveelheid oneven vetzuurketens (C15:0 en C17:0) welke typische aanwezig zijn in melkvet en vleesvet van herkauwers (bijvoorbeeld geiten en schapen). Als het lipiden-profiel een grote hoeveelheid onverzadigde vetzuren bevat, kan dat duiden op een plantaardige olie.



Sterolen en hun degradatieproducten (afkomstig van planten, dieren of schimmels) kunnen goede aanvullende aanwijzingen geven over de oorsprong van monsters.¹³⁵ Cholesterol (molekuulmassa m/z 386, en fragmenten m/z 368 (van cholestadien) en m/z 275), eventueel in combinatie met haar oxidatieproducten (m/z 318, 384, 400), is indicatief voor een dierlijke oorsprong. Een plantaardige oorsprong van het materiaal kan zichtbaar worden in de vorm van phytosterolen: brassicasterol (m/z 386), campesterol (m/z 400, 382), sitosterolen (m/z 414, 396, 399, 329, 303), stigmasterol (m/z 412, 394) en in sommige gevallen gedehydroeerde phytosterolen (m/z 368, 382, 396).

6.4.2 Eiwitresten

Eiwitten kunnen afkomstig zijn van zowel dierlijke (vlees, huid, hoorn, wol, melk en zure melkproducten) als plantaardige materialen (met name in peulvruchten, bepaalde zaden en bonen). Verhitte eiwitresten zijn in verschillende graden van verkoling aangetroffen in archeologische residuen uit diverse vindplaatsen in Nederland.¹³⁶

De chemische karakteristieken van de verkoolde eiwitten zijn niet altijd even makkelijk in kaart te brengen. Eiwitten zijn heteropolymeren opgebouwd uit vele verschillende aminozuren, en de verhitte of verkoolde eiwitten leveren zeer complexe DTMS-spectra op. Het is duidelijk dat de verhitte eiwitten vaak aromatisch van aard zijn en in DTMS-spectra gekarakteriseerd worden door de aanwezigheid van indicatoren voor intacte peptiden (m/z 154, 166, 168, 182, 192, 194, 196, 198, 210), en voor aminozuurfragmenten in de vorm van alkylphenolen (m/z 91, 92, 94, 107, 108) en stikstof bevattende heterocyclische componenten (m/z 117, 131, 147, 161, 175, 189, 213, 227) in het hogere temperatuurgebied van scan 70-110. Eerdere studies hebben aangetoond dat door blootstelling aan hogere temperaturen (of langere verhittingstijden) de verkoolde eiwitten langzaam steeds meer van hun karakteristieke componenten verliezen, zodat het in toenemende mate moeilijk wordt de eiwit component te identificeren.¹³⁷ De aanwezigheid van HCN (m/z 27) in het hoogste temperatuurgebied van scan 90-120 is een van de enige karakteristieken die nog overblijft in sterk verkoolde eiwitten (door ontsnapping van stikstof uit de aromatische koolmatrix).

Helaas is de eiwitcomponent met DTMS niet terug te brengen naar een dierlijk of plantaardige oorsprong. Wel kan worden aangegeven of er een eiwitfractie aanwezig was in het residu, en of het materiaal verhit is, en hoe sterk het materiaal verkoold is.

6.4.3 Koolhydraten

Intacte koolhydraten (suikers en zetmeel) hebben relatief weinig kans te overleven in verkoolde residuen omdat ze wateroplosbaar zijn en zeer gevoelig voor verhitting. Als het residu niet boven de 300 °C is verhit ¹³⁸, zijn soms specifieke verkoolde structuren te herkennen die indicatief zijn voor koolhydraat-rijke materialen.

Verkoolde koolhydraten zijn herkenbaar aan de aanwezigheid van een dichte serie indicatoren met even massa's die als homologe reeksen voorkomen in de scans 70-100. Onder andere worden dan gealkyleerde benzenen, benzofuranen, aromatische benzenen en fenolen aangetroffen (m/z 92, 104, 106, 108, 120, 122, 132, 134, 146, 148, 160, 168, 162, 174, 176, 188, 190, 198, 200, 202, 212, 214, 224, 228, 236, 238, 240, 248, 250, 252). Tevens tonen dergelijke DTMS-profielen de aanwezigheid van CO en CO₂ als gevolg van decarboxylatie (m/z 28, 44).

¹³⁵ Oudemans *et al.* 2007.

¹³⁶ Oudemans *et al.* 2007; Boon 2006.

¹³⁷ Oudemans *et al.* 2005; Braadbaart 2004.

¹³⁸ Pastorova *et al.* 1993.

6.5 Resultaten

6.5.1 Chemische Karakteristieken organisch residuen

De resultaten van de DTMS analyses van residuen uit Maassluis - Weverskade, zijn samengevat in tabel 6.2.

In vijf van de zeven residuanalyses is een signaal waarneembaar dat hoog genoeg is om de resultaten te kunnen interpreteren (MS01, MS04, MS05, MS06 en MS07). De vijf residuen zijn onder te verdelen in twee groepen:

- Groep 1 – Residuen die voor het overgrote deel bestaan uit verkoalde eiwitten met vetten van dierlijke oorsprong. In deze groep vallen vier van de vijf residuen van Maassluis “Weverskade” (MS04, MS05, MS06, en MS07).
- Groep 2 – Residuen bestaande uit een verkoold mengsel van eiwitten, polysacchariden en vetten. Eén residu uit Maassluis “Weverskade” valt in deze groep (MS01).

De resultaten worden hieronder per groep in meer detail besproken aan de hand van de massaspectra van één residu (afb. 6.8 t/m 6.13). Referentie wordt gemaakt naar de componenten besproken in sectie 2.3 “Chemische Indicatoren”.

Tabel 6.2 DTMS resultaten voor het residuen uit Maassluis – Weverskade. Weergegeven is de aan- of afwezigheid van DTMS indicatoren voor verschillende chemische componentgroepen.

	DTMS Code TO 25januari2013	Sig	Int	TIC	Lipiden				Poly Sacchariden		Proteïnen		Con	
					FA	FA on	AG	St	Ps	PsC	P	PrC		
MS01	018	H	22.10 ⁶	73	+++ 40%	++ 15%	+/- 1%	++ A/P	-	++	-	+++ 50%	Ph	Verkoold mengsel van eiwitten en polysacchariden en vetten van plantaardige en dierlijke oorsprong.
MS02	025	L	2.10 ⁶	79	+	+/-	-	-	-	+	-	+	-	-
MS03	020	L	3.10 ⁶	74	+	+/-	-	-	-	+	-	+/-	S	-
MS04	021	M/L	6.10 ⁶	85	++ 2%	+ 1%	-	-	-	+/-	-	++ 8%	-	Verkoalde eiwitten en vetten van onbekende oorsprong.
MS05	022	M	8.10 ⁶	75	++ 5%	+ 1%	+ 3%	-	-	+/-	-	++ 12%	-	Verkoalde eiwitten en vetten van onbekende oorsprong.
MS06	023	M	16.10 ⁶	76	+++ 7%	++ 3%	++ 3%	++ A	-	+/-	-	+++ 25%	-	Verkoold mengsel van eiwitten en vetten van dierlijk oorsprong.
MS07	024	H	27.10 ⁶	71	+++ 10%	+++ 10%	+++ 5%	A?	-	+/-	+	+++ 22%	-	Goed gepreserveerde, licht verkoalde eiwitten en vetten (en mogelijk een kleine hoeveelheid polysacchariden)

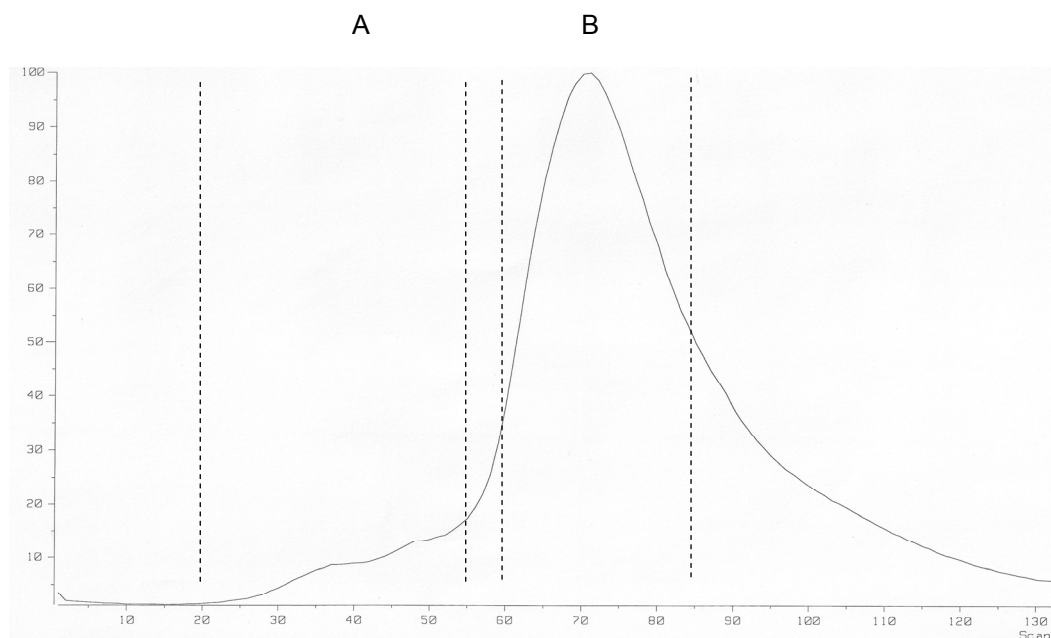
Sig¹³⁹ = geeft een indicatie van het organisch gehalte van het residu, waarbij H = hoog, M = medium, M/L = medium tot laag en L = laag. TIC staat voor de “Total Ion Current”, waarvan wordt aangegeven bij welke scan het hoogste signaal wordt bereikt. Componenten zijn aangegeven met afkortingen, FA = vrije vetzuren; FAon = onverzadigde vrije vetzuren; AG = Acylglycereiden afwel Di- en Triacylglyceriden; St = Sterolen; Ps = indicatoren voor intacte polysaccharide-fragmenten; PsC = verkoalde polysacchariden; P = indicatoren voor intacte proteïnen of peptiden; PrC = verkoalde proteïnen en aminozuren; Ph = phthalateesters; S = sulfercontaining compounds.

139 De intensiteit van de Total Ion Current (TIC) is een indicatie voor de hoogte van het organisch gehalte van het residu. Hier wordt de intensiteit gegeven voor de meting tot scan 100 (boven scan 100 speelt Kalium een te bepalende rol. H (=hoog) is gedefinieerd als meer dan 100 keer de waarde van een blanco meting, M (=medium) is gedefinieerd als 40 tot 100 keer de waarde van een blanco meting; M/L (=medium/laag) is gedefinieerd als 20 tot 40 keer de waarde van een blanco meting; L (=laag) is gedefinieerd als minder dan 20 keer de waarde is van een blanco meting.



6.5.2 MS07 (vnr 352.001.01) - dun laagje op de binnenzijde van een wandscherf

De DTMS Total Ion Current (TIC) van residu MS07 (afb. 6.8) toont een signaal van hoge intensiteit, hetgeen betekent er relatief veel organisch materiaal in het monster zit. De piek van de TIC is relatief smal en ligt bij een relatief lage temperatuur (scan 71), hetgeen duidt op een vrij homogene polymeerfractie met relatief lage verkolingsgraad. De lichte TIC verhoging in het desorbtiegebied (scan 20-55) toont de aanwezigheid van vluchtige componenten (zoals lipiden).



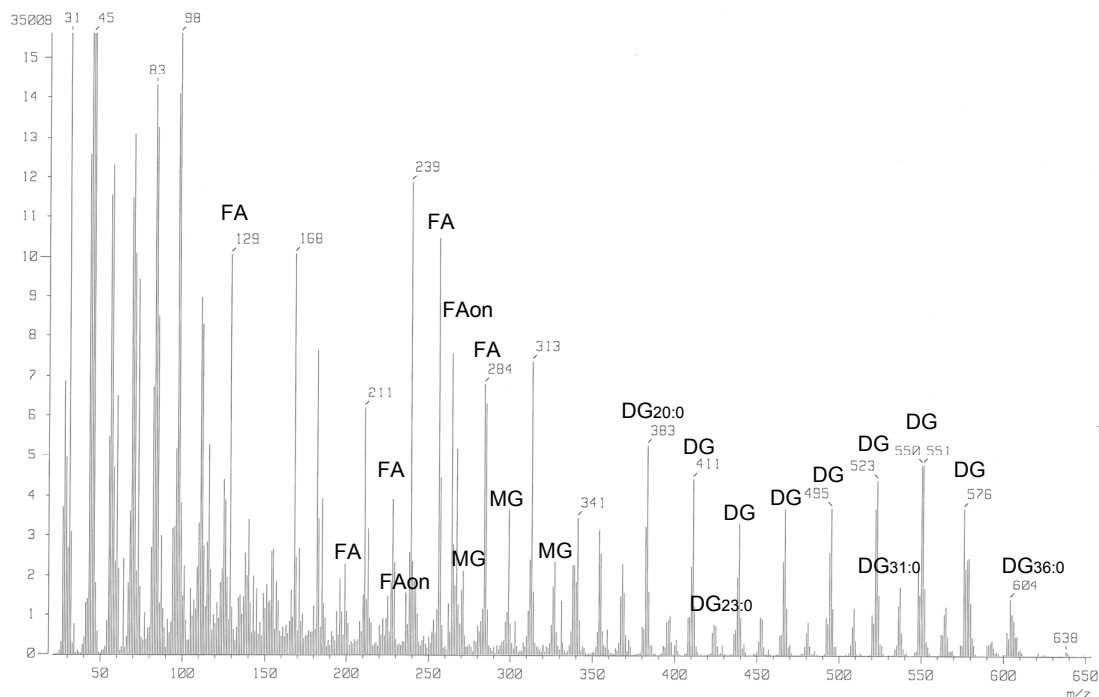
Afb. 6.8 De Total Ion Current (TIC) van residu MS07 toont de relatieve intensiteit van vrijgekomen ionen over de gehele meettijd (in scans). De TIC toont een duidelijke piek in de pyrolysis-fase (gebied B, scan 60-85). In de desorptie-fase (gebied A, scan 20-55) is een lichte verhoging zichtbaar, wat de aanwezigheid toont van vluchtige stoffen (zoals lipiden).

De desorptie-fase A (scan 20-55) toont een goed gepreserveerd lipidenprofiel (afb. 6.9) met de markers voor verzadigde vetzuren (m/z 200, 228, 256, 284 voor C12:0, C14:0, C16:0 en C18:0) en onverzadigde vetzuren (m/z 264 voor C16:1). Ook intacte verzadigde en onverzadigde acylglycerolen (mono- en diglycerolen) zijn zichtbaar (DG16-DG36). Het voorkomen van diacylglycerolen met kortere ketens (C8:0 t/m C12:0) is relatief ongebruikelijk en duidt op de aanwezigheid van melkvetten van herkouwers (onderorde *Ruminantia* zoals koeien, schapen en geiten). Bovendien toont het massaspectrum een serie massa's afkomstig van diacylglycerolen met oneven vetzuurketens (DG15:0 - DG35:0), wat een determinering als vet van herkouwers versterkt (dergelijke vetzuren komen voor in melkvet en vleesvet van ruminanten en zijn afkomstig van bacteriën die de spijsvertering van de herkouwers ondersteunen).

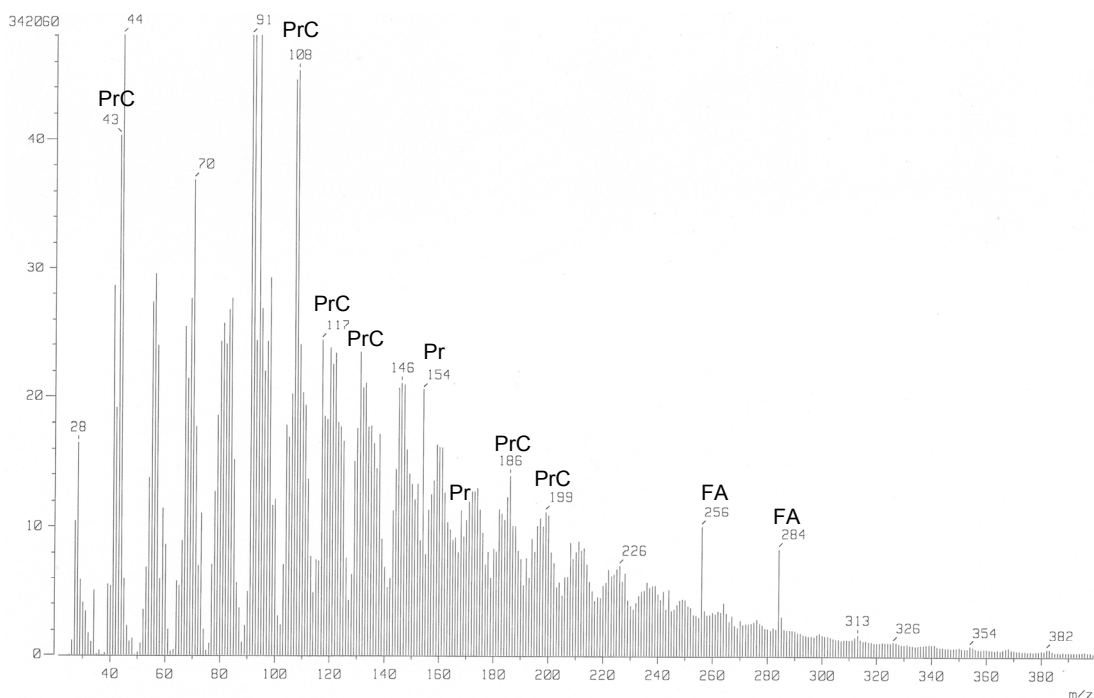
Markers voor sterolen zijn niet duidelijk zichtbaar. Plantaardige sterolen ontbreken geheel. De aanwezigheid van m/z 368 kan wijzen op cholesterol maar ondersteunende markers m/z 386 en 275 ontbreken. Ook oxydatieproducten van cholesterol (m/z 318, 384, 400) zijn niet aanwezig. Waarschijnlijk is de marker m/z 386 dus niet afkomstig van cholesterol. Hoewel cholesterol in alle dierlijke vetten aanwezig is, kan het in dit residu niet positief geïdentificeerd worden.

De pyrolyse-fase van MS07 (figuur 10) toont een spectrum (scan 60-85) wat voornamelijk wordt bepaald door een relatief goed gepreserveerde, licht verkolde eiwitfractie. Het massaspectrum toont nog een enkele indicator voor intacte peptiden (m/z 154, 168) en vele indicatoren voor verkolde eiwitten (m/z 91, 92, 94, 107, 108, 117, 131, 147, 161, 175, 189, 213, 227). De preservering van de eiwitten is redelijk en wijst erop dat dit materiaal niet langdurig verhit (niet meer dan 2.5 uur) is, noch tot zeer hoge temperaturen verwarmd is (niet boven 300°C). Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van intacte koolhydraten of suikers in het residu MS07. Desalniettemin is niet uit te sluiten dat een minimale hoeveelheid polysacchariden aanwezig is in de verkolde matrix. Maar deze zouden goed afkomstig kunnen zijn van

de melk (melk en veel melkproducten bevatten een kleine hoeveelheid polysacchariden in de vorm van melksuikers). Wel zijn nog enkele lipiden zichtbaar in de pyrolyse-fase, wat betekent dat de lipiden voor een deel ingesloten lagen, of chemisch verbonden waren met de vaste matrix van het residu.



Afb. 6.9 DTMS spectrum van de evaporatie-fase van MS07 (gebied A, scan 20-55) van de massa's 20 t/m m/z 650. Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: verzadigde vrije vetzuren (FA), onverzadigde vetzuren (FAon), intacte mono- en diacylglycerolen (MG, DG).



Afb. 6.10 DTMS spectrum van de vroege pyrolysis-fase van MS07 (area B, scan 60-85). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: voor verzadigde vrije vetzuren (FA), voor fragmenten van intacte peptiden (P) en enkele verkoalde eiwitten (PrC).



De herkomst van het residu MS07 is voor een groot deel te bepalen. Het gaat hier in ieder geval om potentieel eetbare componenten en dus hoogstwaarschijnlijk om voedsel. Het residu bestaat vooral uit licht verhitte eiwitten en lipiden. De vaste matrix van het residu bestaat voornamelijk uit verkoolden eiwitten. De eiwitten zijn op zichzelf niet eenduidig van dierlijk of plantaardige oorsprong, maar het lipidenprofiel bevat markers die afkomstig zijn van melk (of melkproducten) van ruminanten. Samenvattend kan worden gezegd dat residu MS07 een aankoesel is van een aangebrante melk van schaap, koe of geit. Of het hier om verse gekookte melk of om een melkproduct gaat is niet vast te stellen. Er zijn geen aanwijzingen dat er andere voedingsproducten zijn toegevoegd.

6.5.3 Overige residuen uit groep 1 – MS04, MS05 en MS06

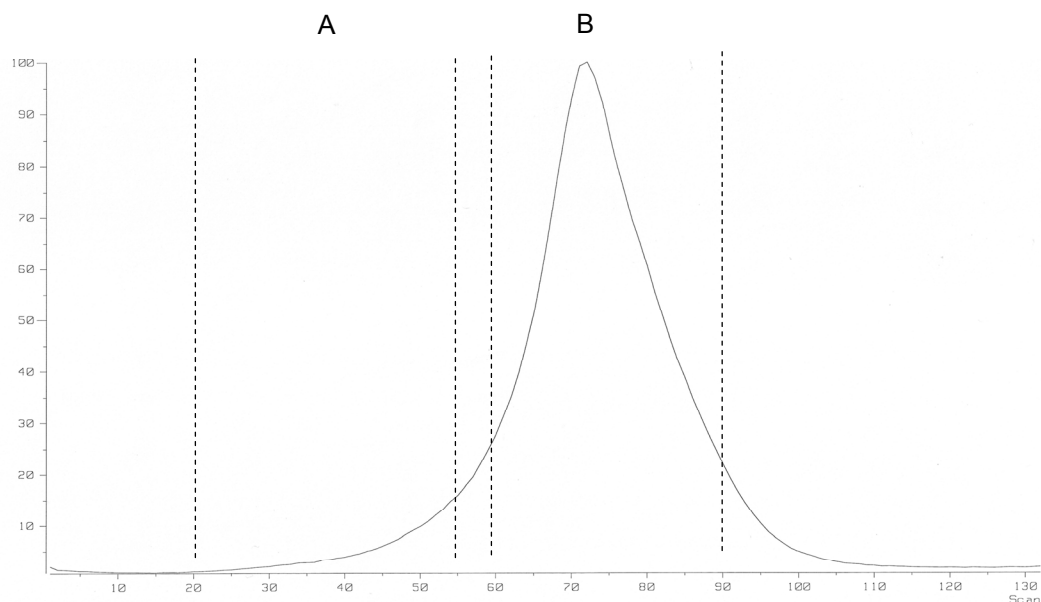
De overige drie residuen van Maassluis - Weverskade zijn chemisch vergelijkbaar met residu MS07, maar duidelijk minder goed gepreserveerd. Dat is ook te zien aan de intensiteit van het DTMS signaal (tabel 6.2). Duidelijk is dat de residuen MS04 en MS05 relatief weinig organisch materiaal bevatten (6.10^6 en 8.10^6 respectievelijk), residu MS06 een duidelijk hoger signaal vertoont (16.10^6), en residu MS07 het hoogste signaal van de vier toont (27.10^6). Het wordt ook duidelijk dat de interpretatiemogelijkheden toenemen naarmate er meer organisch materiaal in het residu aanwezig is. Waar MS07 een duidelijk te interpreteren beeld toonde, zien we dat de residuen MS04 en MS05 weliswaar ook duidelijk verkoolden eiwitten en vetten vertonen, maar dat bijvoorbeeld niet meer te achterhalen is wat voor vetten dat zijn. Residu MS06 toont nog wel een redelijk goed gepreserveerd lipidenprofiel wat toont dat het hier om vetten van een dierlijke oorsprong gaat, maar veel van de vetzuren met korte ketens zijn niet meer zichtbaar, wat de duidelijke identificatie als melkvet enigszins ondermijnd. Desondanks is deze herkomst in het geval van MS06 zeer waarschijnlijk vanwege de grote chemische overeenkomst met MS07.

6.5.4 MS01 (vnr 5.001) – bruinzwart residue op rand van pot (ca. 27 cm in doorsnee)

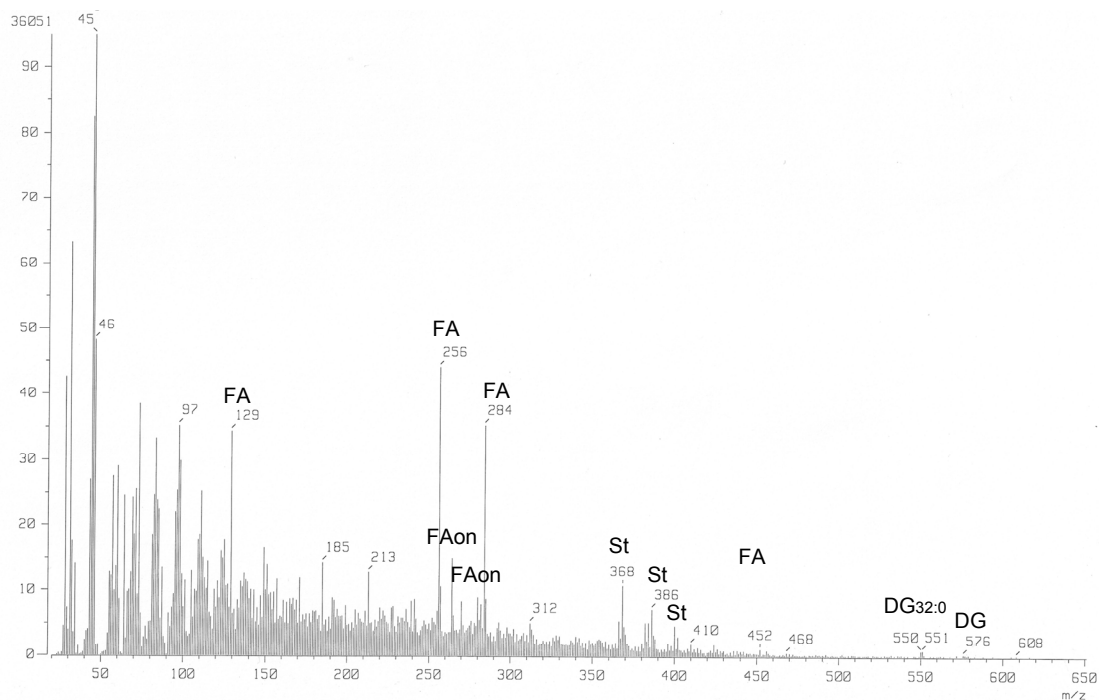
De DTMS resultaten van MS01 daarentegen tonen een heel andere chemisch beeld. De DTMS *Total Ion Current* (TIC) van MS01 (afb. 6.11) toont een hoog signaal, hetgeen betekent dat er een relatief grote hoeveelheid organisch materiaal in het monster zit. De piek van de TIC is vrij smal en ligt bij lage temperatuur (scan 73), hetgeen duidt op een relatief homogene polymeerfractie met een lagere verkolingsgraad. Er is geen duidelijke verhoging in het desorptiegebied (scans 20-55) zichtbaar, hetgeen betekent dat er slecht weinig of geen vluchtige componenten in het monster zitten.

De desoptie-fase A van residue MS01 (afb. 6.12) toont een grotendeels gehydrolyseerd lipidenprofiel. Intacte acylglycerolen zijn nog slechts in kleine hoeveelheden aanwezig (m/z 551, 579). De meeste vetzuren zijn gehydrolyseerd en nu zichtbaar als verzadigde vetzuren (m/z 256 en 284 voor C16:0 en C18:0) en enkele onverzadigde vetzuren (m/z 264, 280).

Ook zijn markers voor cholesterol (m/z 386, 368) en campesterol, een sterol van plantaardige oorsprong, aanwezig. (m/z 382, 400).

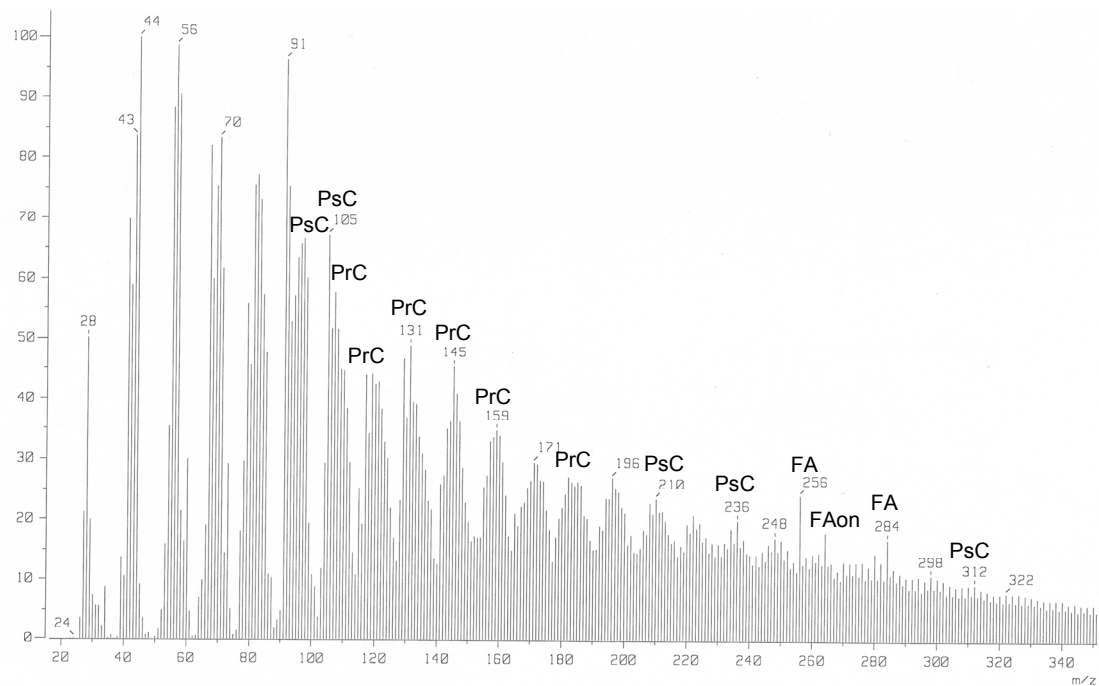


Afb. 6.11 De Total Ion Current (TIC) van residu MS01 toont de relatieve intensiteit van vrijgekomen ionen over de gehele meettijd (in scans). Daar waar de TIC het hoogst is komt het meeste materiaal vrij. De TIC toont één duidelijke piek in de pyrolyse-fase (gebied B, scan 60-90).



Afb. 6.12 DTMS spectrum van de evaporatie-fase van reisidue MS01 (gebied A, scan 20-55). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: verzadigde (FA) en onverzadigde (FAon) vrije vetzuren, diacylglycerolen (DG) en sterolen (St).

Net als bij residu MS07, toont de pyrolyse-fase (scan 60-90) van MS01 (afb. 6.13) vele indicatoren voor een verkoold eiwitfractie (m/z 91, 92, 94, 107, 108, 117, 131). Daarnaast is er ook sprake van de aanwezigheid van een polysaccharidenfractie. Indicatoren voor intacte hexosepolymeren zijn niet meer zichtbaar (m/z 110, 126), maar markers voor verkoold polysacchariden daarentegen wel (zoals m/z 132, 146, 160, 174, 188 voor gealkyleerde benzofuranen). Ook de serie even massa's (afgewisseld met minder hoge oneven massa's) die als homologe reeksen voorkomen boven m/z 230 zijn een indicator voor de aanwezigheid van een belangrijke polysaccharidenfractie. Ook zijn nog enkele lipiden zichtbaar in de



Afb. 6.13 DTMS spectrum van de pyrolysis-fase van residu MS01 (area B, scan 60-90). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: voor verzadigde vrije vetzuren (FA), voor en onverzadigde vrije vetzuren (FAon); verkoolde polysacchariden (PsC), en verkoolde eiwitten (PrC).

pyrolyse-fase, wat betekent dat de lipiden voor een deel ingesloten lagen, of chemisch verbonden waren met de vaste matrix van het residu. De conserveringsgraad van zowel eiwitten als polysacchariden in dit residu is slechts marginaal.

Residu MS01 is een verkoold mengsel van eiwitten en polysacchariden (zetmeel en/of suikers) met enige vetten van dierlijke en plantaardige oorsprong. Hier is waarschijnlijk sprake van een aangebrande soep of *stew* die zowel dierlijke producten (vlees of vet) als ook een vorm van zetmeel (graan, meel of zetmeelhoudende wortels) en oliehoudende plantendelen bevatte (zaden, noten).

6.6 Discussie en conclusies

De residuen uit groep 1 (MS04, MS05, MS06 en MS07) vertonen veel overeenkomsten in chemische samenstelling. Aan de hand van het goed gepreserveerde residu MS07 wordt duidelijk dat het hier gaat om een licht aangebrandde melk (of melkproduct) van schaap, geit of koe. Melk (of een van melk afgeleid product zoals zure melk, karnemelk, yoghurt of verse kaas) is de enige aanwijsbare inhoud geweest van deze aardewerken potten. De residuen MS04, MS05 en MS06 zijn duidelijk minder goed gepreserveerd, maar vertonen dezelfde verkoolde eiwitten met vet, zonder verdere aanwijsbare plantaardige component te hebben. Het handelt zich ook bij deze residuen hoogstwaarschijnlijk om aangebrandde melk (of melkproducten).

Het residu MS01 daarentegen is duidelijk anders van chemische samenstelling. Het betreft hier een mengsel van verkoolde eiwitten, polysacchariden en een sterk gehydrolyseerd vetten van dierlijke en plantaardige oorsprong. Kookresiduen die bestaan uit dergelijke verkoolde mengsels van eiwitten, zetmeel (of suikers) en plantaardige olie als ook dierlijke vetten, zullen het resultaat zijn geweest van het koken van vlees tezamen met groene planten of oliehoudende plantendelen (zaden of noten) en een bron van zetmeel (graan, meel of zetmeelhoudende knollen of wortels). Dergelijke residuen komen in archeologische opgravingen uit de Nederlandse Prehistorie relatief vaak voor. Het lijkt wel of dit soort gemengde pot gedurende vele eeuwen een alledaags voedsel was.

Res Nr.	Aardewerk	Componenten	Mogelijke herkomst
MS01	IJzertijd	Verzadigde vetzuren (C12:0 – C18:0)	Soep of stew van vlees of vet met zetmeel (graan, meel of zetmeelhoudende wortels) en oliehoudende plantendelen (zaden of noten).
	Romeinse tijd	Onverzadigd vetzuren (C16:1) Trace Diacylglycerolen (D32-34) Cholesterol, Campesterol Verkoolde eiwitten (<i>m/z</i> 107/108, 117, 131) Verkoolde polysacchariden Series even massa's (vanaf 230)	
MS02	IJzertijd	-	-
	Romeinse tijd		
MS03	IJzertijd	-	-
	Romeinse tijd		
MS04	IJzertijd	Verzadigde vetzuren (C14:0 – C18:0)	Verkoold mengsel van eiwitten en vetten van onbekende oorsprong.
	Romeinse tijd	Onverzadigd vetzuren (C16:1) Trace Diacylglycerolen (D32) Verkoolde eiwitten (<i>m/z</i> 91/92/94, 107/108, 117, 131) Geen sterolen Geen polysacchariden bijmenging.	
MS05	IJzertijd	Verzadigde vetzuren (C12:0 – C18:0)	Verkoold mengsel van eiwitten en vetten van onbekende oorsprong.
	Romeinse tijd	Onverzadigd vetzuren (C16:1) Diacylglycerolen (D24-36) Geen sterolen. Verkoolde eiwitten (<i>m/z</i> 91/92/94, 107/108, 117, 131) Geen polysacchariden bijmenging.	
MS06	IJzertijd	Verzadigde vetzuren (C14:0 – C18:0)	Verkoold mengsel van eiwitten en vetten van dierlijk oorsprong, mogelijk aangebrandde melk of melkproduct (melk van schaap, geit of koe).
	Romeinse tijd	Onverzadigd vetzuren (C16:1) Diacylglycerolen (D20-36) Cholesterol Verkoolde eiwitten (<i>m/z</i> 91/92/94, 107/108, 117, 131) Geen polysacchariden bijmenging.	
MS07	IJzertijd	Licht verkoolde eiwitten (<i>m/z</i> 154, 186)	Aangebrandde melk of melkproduct (melk van schaap, geit of koe).
	Romeinse tijd	Verzadigde vetzuren (C12:0 – C18:0) Onverzadigd vetzuren (C16:1) Diacylglycerolen (D16-36) - korte ketens Diacylglycerolen (D15-35) - oneven Geen sterolen/gealkyleerde steradienen. Geen polysacchariden bijmenging.	



7 Overig vondstmateriaal

A. van Benthem, C. Vermeeren, P.T.A. de Rijk en M.J.A. Melkert

7.1 Inleiding

In totaal zijn tijdens het proefsleuvenonderzoek en de daarop volgende opgraving 4240 vondsten handmatig verzameld. Al dit materiaal is gewassen en gesplitst naar de verschillende materiaalcategorieën (tabel 7.1). De vondstenlijst (bijlage 7.1) is op de CD-rom achterin het rapport te vinden.

Tabel 7.1 Vondstaantallen.

Inhoud	Aantal	Gewicht in gram
Aardewerk	3494	47.161,1
Bouwmateriaal	3	8,2
Glas	1	1,7
Houtskool	19	5,6
Hout	2	135
Huttenleem	25	412,2
Keramische objecten	55	1331,5
Metaal	4	75,4
Bot	588	14.297,5
Schelp	43	29
Slak	2	7,9
Natuursteen	4	147

Het merendeel van het vondstmateriaal bestaat uit aardewerk. Dit materiaal wordt, samen met de keramische objecten, in hoofdstuk 5 nader behandeld. In het voorliggende hoofdstuk worden de overige vondstcategorieën besproken.

7.2 Glas

A. van Benthem

Er is één glazen object aangetroffen (afb. 7.1). Het gaat om een kleine meloenkraal die gedateerd wordt tussen de 1^e en de 3^e eeuw n. Chr. De kraal is in een kwelderlaag in put 117 aangetroffen.



Afb. 7.1 Glazen kraal.

7.3 Hout/houtmonsters

A. van Benthem

De categorie hout bestaat uit twee afgeronde fragmenten hout die in de geul in put 114 zijn aangetroffen. Het betreft afgerond drijfhout.¹⁴⁰ Deze fragmenten zijn niet verder onderzocht en zijn afgestoten. Monster 321 bestaat uit losse takjes drijfhout uit het veen. Deze zijn niet verder onderzocht en zijn afgestoten.

Monster 353 betreft een klein staakje. Van dit staakje zijn de bewerkingssporen onderzocht en de houtsoort is bepaald. De resultaten van dit onderzoek worden in paragraaf 1.7 besproken.

¹⁴⁰ Gedetermineerd door W. Waldus.

7.4 Houtskool en schelp

A. van Benthem

Aangezien tijdens het onderzoek sprake is geweest van een uitgebreide monsternamen, is het niet noodzakelijk geacht om de tijdens het onderzoek los verzamelde houtskool- en schelpfragmenten verder te onderzoeken. Deze fragmenten zijn afgestoten. Opgemerkt kan worden dat de schelpfragmenten geen van allen bewerkt waren of als artefact zijn gebruikt.

7.5 Metaal

A. van Benthem

Het aangetroffen metaal bestaat uit een koperen munt uit 1878 (vnr. 8, een zogenaamde Leeuwencent), die in de bouwvoor in werkput 61 is aangetroffen, een halfronde platte ring van ijzer (vnr. 92) en een zeer gecorrodeerd mesachtig voorwerp van ijzer (vnr. 91). De twee laatste werden in de laag onder de bouwvoor in werkput 11 aangetroffen.

De Leeuwencent en het mesachtige voorwerp zijn beiden geconserveerd. De platte ring van ijzer is niet geconserveerd en is afgestoten.

Helaas bleek na de ontzouting van het mes veel van de corrosie er af te komen, als schilfers. Het oorspronkelijk oppervlak is nauwelijks te herkennen. Het is dan ook niet mogelijk gebleken een datering aan het mes te geven. Het mes is aangetroffen in de laag onder de bouwvoor en zal van (sub) recente datum zijn.

7.6 Houten staakje

C. Vermeeren

Bij de opgraving is een stuk hout met vondstnummer 353 verzameld in put 211, spoor 7. Aan *BIAX Consult* is gevraagd dit te onderzoeken.

Het betreft een punt van een paaltje van wilgenhout (*Salix*), gemaakt uit een stuk rondhout zonder schors (stamcode 1a, zie bijlage 7.2). Het laatste stuk van de punt en het paalgedeelte zijn er bij het lichten afgebroken. De punt is meer dan 25 cm lang geweest, bij een diameter van meer dan 5 cm. Hoe dik het paalgedeelte was en of daar nog wel of niet schors aan zat is niet te zeggen. De punt is vijfzijdig, gemaakt door zowel scheuren als kappen met een ijzeren bijl met een iets gebogen bijlsnede. Op afb. 7.2 zijn drie van de zijden te zien, waarbij de middelste scheursporen vertoont en de andere twee facetten van de bewerking met een bijl.

De houtsoort wilg is ongeschikt voor dendrochronologische datering. Daarbij is ook het aantal jaarringen veel te klein; er zijn er circa tien.



Afb. 7.2 Maassluis-Weverskade, deel van paalpunt (spoor 7, vnr 353), met drie zichtbare zijden, waarvan de middelste gescheurd en de andere met een ijzeren bijl gekapt. (Foto *BIAX Consult*).

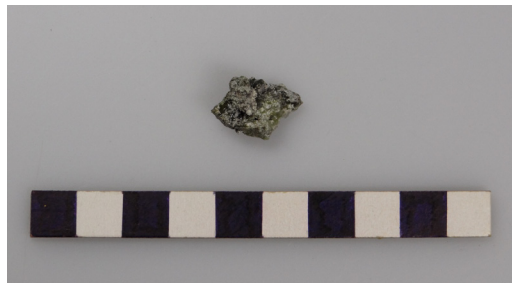


7.7 Slakken

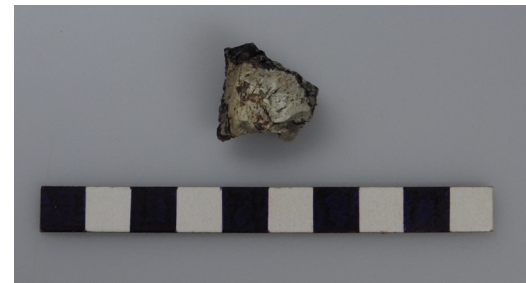
P.T.A. de Rijk

Op de onderzoekslocatie is een slak met een gewicht van 0,9 g en een gesinterd wandfragment met een gewicht van 5,2 g geborgen (afb. 7.3 en 7.4). De eerstgenoemde heeft een onregelmatige vorm en is deels lichtgroen verglaasd.¹⁴¹ Het betreft hoogstwaarschijnlijk brandstofslak dat mogelijk in een smeedhaard maar meer algemeen in iedere willekeurige haard met voldoende hoge temperatuur kan zijn ontstaan. Het tweede fragment is aan twee haaks op elkaar staande zijden donkergrijs tot lichtpaars verglaasd. Daaronder bestaat het materiaal uit gesinterde en mogelijk organisch verschraalde leem. Het fragment is vermoedelijk bij brand ontstaan.

Het gesinterde leemfragment (vnr. 187) is aangetroffen GR11 in werkput 205. In deze greppel zijn ook fragmenten Pingsdorf aardewerk aangetroffen.



Afb. 7.3 Silicaatrijke (smeed)slak (vnr. 35). Het slakoppervlak is deels lichtgroen verglaasd. De schaalverdeling is in cm.



Afb. 7.4 Gesinterd leemfragment (vnr. 187). Het oppervlak is aan twee zijden deels verglaasd. De schaalverdeling is in cm.

7.8 Natuursteen

M.J.A. Melkert

Tijdens het onderzoek zijn slechts vier fragmenten natuursteen aangetroffen; twee daarvan zijn twee brokjes vesiculaire lava uit een middeleeuwse greppel (GR1).¹⁴² Ze passen niet aaneen, maar zijn wel van dezelfde lavasoort. Dit is een grijze, fijn vesiculaire tot vrij massieve lava met veel kleine augietkristalletjes en verspreid enkele grotere. Het grootste brok (ruim 5 cm) bevat tevens een 8 mm groot donker insluit-sel, terwijl het kleinere brokje (3 cm) één meer donkerbruin oppervlakje heeft. Het is niet duidelijk of het hier om de resten van een verweringskorstje gaat, om een verkleuring die uit de steen zelf komt of dat er materiaal van buitenaf aangehecht is. De brokjes zijn hoekig tot licht afgerond. Sporen van bewerking of gebruik zijn niet (meer) aanwezig, maar wel is aan kleine microscheurtjes te zien dat beide brokjes verbrand zijn. Desondanks zijn ze stevig en brokkelen niet. Diezelfde stevigheid werd al eerder waargenomen bij maalsteenfragmenten die uit het veen komen of (soms) uit waterputten.¹⁴³

Vesiculaire lava is een geïmporteerde steensoort die specifiek voor maalstenen werd gewonnen; een groot voorkomen, met lavagroeven die teruggaan tot in het Neolithicum, ligt bij Mayen in de Oost-Eifel.¹⁴⁴ In Nederland worden deze geïmporteerde maalstenen vanaf de Midden-Bronstijd aangetroffen.¹⁴⁵ Ze komen algemeen voor vanaf de Midden-IJzertijd en blijven daarna door alle perioden heen aanwezig, waarbij in de Romeinse tijd en vanaf de Late Middeleeuwen ook molenstenen verschijnen. Hoewel de lava's van de maal- en molenstenen macroscopisch erg hetzelfde lijken, zijn er wel verschillen te zien.¹⁴⁶ Zo

¹⁴¹ De tabel van de slak analyse is op de CD achterin het rapport te zien.

¹⁴² Vnr 354, put 211 spoor 6; gewicht 60 gr.

¹⁴³ Melkert 2012.

¹⁴⁴ Hörter *et al.* 1950/51, 1954/55; Kars 1983.

¹⁴⁵ Fermin 2008; Houkes 2011.

¹⁴⁶ Veldhuis 2005, 2007.

worden sommige lava's gekenmerkt door grote augietkristallen, andere door ijzerrijke 'knobbeltjes' of veel witte holte-opvullingen. Een belangrijk onderscheid dat mogelijk gerelateerd is aan gebruik en/of periode ligt in de mate van vesiculariteit. De meeste maalstenen van vesiculaire lava bevatten veel vesicules, wat ze bij uitstek geschikt maakt voor het malen van graan. Er worden echter ook heel massieve varianten aangetroffen met nauwelijks (zichtbare) vesicules en deze zijn helemaal niet zo geschikt voor voor graan. Aangezien beide varianten vaak op dezelfde vindplaats voorkomen, lijken er andere materialen mee vermalen te zijn. Nu is voor stenen vijzels uit de Nieuwe tijd bekend dat voor de diverse te vermalen producten vijzels en stampers van verschillende steensoorten werden gebruikt.¹⁴⁷ Daarvoor zijn richtlijnen uit de 17^e en 18^e eeuw bewaard gebleven. Er is geen reden om aan te nemen dat deze materiaalkeuze niet al veel eerder heeft plaatsgevonden. Dit werd ook al gepostuleerd voor het onderscheid tussen maalstenen van vesiculaire lava en die van conglomeratische zandsteen.¹⁴⁸ Voor de massievere lava zou dan aan het vermalen van hardere materialen gedacht moeten worden, zoals bijvoorbeeld steen. Zo komen maalstenen van massieve lava in het oosten van het land soms aantoonbaar geassocieerd voor met ijzerwinning en/of metaalbewerking.¹⁴⁹ Dit zal echter niet de enige toepassing zijn geweest, want deze massieve lava wordt ook wel gevonden op vindplaatsen uit de prehistorie¹⁵⁰ of op vindplaatsen zonder duidelijke aanwijzingen voor metaalbewerking.¹⁵¹ De hier aangetroffen brokjes lava behoren eveneens tot de meer massieve variant, maar de context (een middeleeuwse greppel) en het gebrek aan andere aanwijzingen voor eventuele ambachtelijke activiteiten maakt het onmogelijk te zeggen waarvoor de maalsteen gebruikt is.

De overige twee fragmenten natuursteen bestaan uit een stuk onbewerkt vuursteen met windpatina en een fragment dat ten onrechte onder de categorie natuursteen is gerekend. Het betreft een brokje gele baksteen. Beide fragmenten zijn aangetroffen in werkput 205 in de laag onder de bouwvoor en zijn mogelijk daar door recente ploegwerkzaamheden terecht gekomen. Deze fragmenten zijn niet verder onderzocht en zijn afgestoten.

147 Baart 426-427.

148 Van Pruissen & Kars 2010.

149 Melkert 2013 & in voorbereiding. De associatie maalstenen - metaalbewerking wordt overigens vaker aangetroffen (bijvoorbeeld Van Hoof & Koster 2002).

150 Knippenberg 2009.

151 Melkert 2010, 2011, 2012-a.



8 Archeobotanisch onderzoek

N. van Asch

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten en conclusies besproken van de deelonderzoeken: macroresten, pollen en diatomeeën.

Maassluis ligt in een gebied waar veel verschillende landschapstypes naast elkaar voorkomen. Zo is zoute invloed vanuit de kust, zoete invloed vanuit het achterland en zure veengebieden ten noorden van het onderzoeksgebied. Deze verschillende milieus kunnen zowel naast elkaar voorkomen als elkaar opvolgen in de tijd. Door middel van de verschillende disciplines (deelonderzoeken) is getracht meer zicht te krijgen op de landschapstypes en het gebruik ervan. Hieronder worden het botanisch (macroresten en pollen) onderzoek en het diatomeeën onderzoek apart van elkaar besproken. Eerst wordt een overzicht gegeven van de verschillende monsterlocaties. Vervolgens worden de resultaten van het botanisch en diatomeeënonderzoek behandeld. Aan het eind van het hoofdstuk wordt een landschapsreconstructie gegeven op basis van alle deelonderzoeken en het fysisch geografisch onderzoek wat eerder is beschreven in hoofdstuk 3.

8.2 Monstername

Hieronder wordt een beschrijving van de monstername van de verschillende sporen in het onderzoeksgebied gegeven. Het plangebied is onderverdeeld in een oostelijk, zuidwestelijk en noordwestelijk deelgebied. De monstername wordt per deelgebied besproken. Van de monsterlocaties zijn tevens foto's gemaakt. In deze foto's staan de locaties van de verschillende monsternames weergegeven met symbolen. Deze foto's zijn te zien in bijlage 8.1. Tevens is een overzicht van de monsters van de verschillende deelonderzoeken weergegeven in een tabel (bijlage 8.2).

8.2.1 Noordwestelijk plangebied

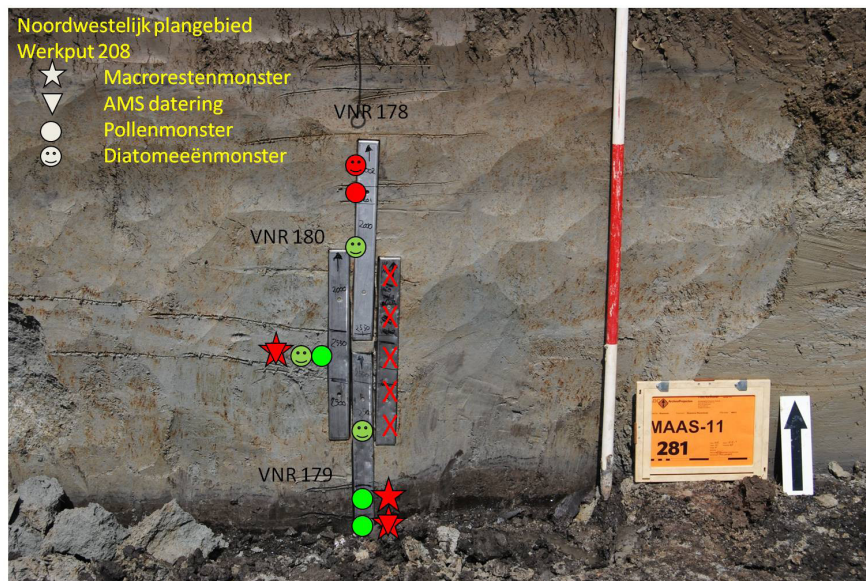
In het noordwestelijk plangebied is veen met daarbovenop kwelderafzettingen aangetroffen. Tevens zijn een aantal middeleeuwse greppels aanwezig. Het veen, de kwelderafzettingen en de greppels zijn bemonsterd voor landschappelijk onderzoek. Uit het veen en de kwelderafzettingen zijn zowel monsters genomen voor macroresten-, pollen- als diatomeeënonderzoek (bijlage 8.2). Deze monsters zijn hoofdzakelijk afkomstig uit werkput 208. Uit de middeleeuwse greppels zijn alleen monsters genomen voor macrobotanisch onderzoek. Twee monsters uit deze greppels zijn opgestuurd voor een AMS datering.¹⁵² De locaties van al deze monsters zijn afgebeeld in bijlage 8.1. In afb. 8.1 is een detail weergegeven van het veen en de kwelderafzettingen met de daaruit genomen monsters voor het landschappelijk onderzoek.

8.2.2 Zuidwestelijk plangebied

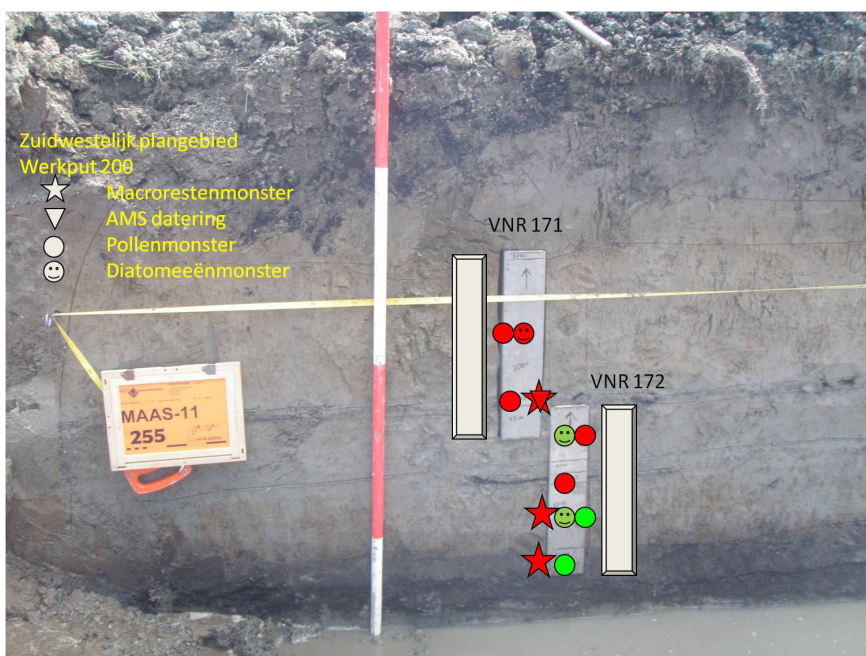
Evenals in het noordwestelijk plangebied is ook in het zuidwestelijk plangebied veen met daarbovenop kwelderafzettingen aangetroffen. In deze kwelderafzettingen zijn een aantal humeuze lagen (S4000, S4600) aanwezig, waarin veel aardewerk is gevonden. Naast het veen en de kwelderafzettingen zijn ook deze humeuze lagen bemonsterd voor landschappelijk onderzoek. Uit deze lagen zijn monsters genomen voor zowel macroresten-, pollen- als diatomeeënonderzoek. Het grootste deel van deze monsters is afkomstig uit werkput 200. Daarnaast is een aantal Romeinse greppels en paalkuilen aangetroffen waaruit alleen monsters zijn genomen voor macrobotanisch onderzoek. Ook is één diatomeeën monster uit een Romeinse greppel onderzocht.¹⁵³ Tevens is een AMS-datering uitgevoerd aan een tweetal monsters uit de Romeinse greppels. Daarnaast zijn AMS-dateringen uitgevoerd aan de veenlaag (S6000) en de humeuze laag (S4000) binnen de kwelderafzettingen. De locaties van al deze monsters zijn weergegeven in bijlage 8.1. Een deel van de monsters afkomstig uit werkput 200 is tevens weergegeven in afb. 8.2.

¹⁵² Vnr. 199, 235.

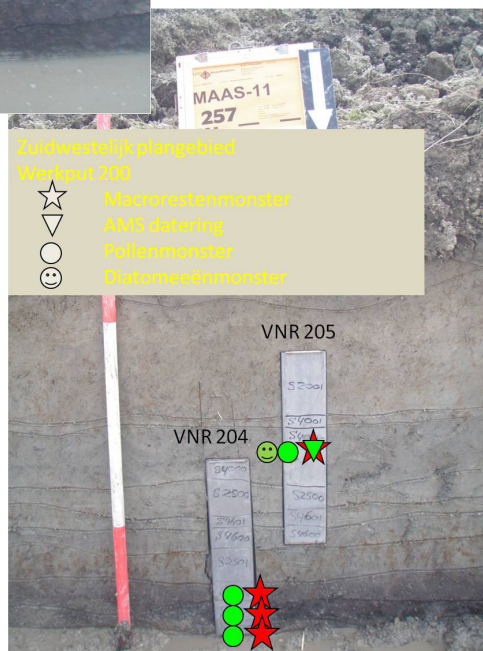
¹⁵³ Vnr. 103-S2.



Afb. 8.1 Ve en kwelderafzettingen in het noordwestelijk plangebied (werkput 208) met daarin aangegeven de locaties van de monsters voor het landschappelijk onderzoek (vnrs. 178, 179, 180).



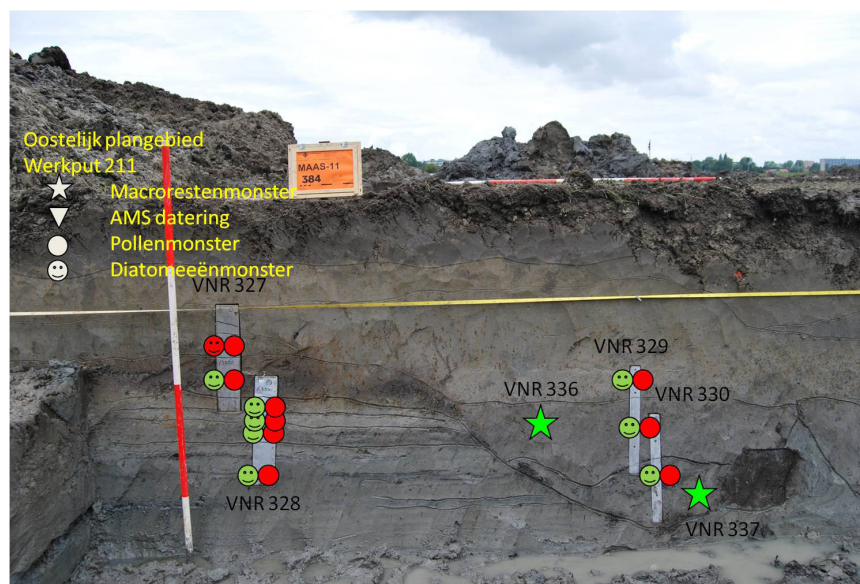
Afb. 8.2 Ve en kwelderafzettingen in het zuidwestelijk plangebied (werkput 200) met daarin aangegeven de locaties van de monsters voor het landschappelijk onderzoek (vnrs. 171, 172, 204 en 205).





8.2.3 Oostelijk plangebied

In het oostelijk plangebied is een geul aangetroffen, waarin verschillende fasen zijn te onderscheiden. De grootste collectie monsters uit dit plangebied is afkomstig uit deze geul. Uit de verschillende fasen van de geul zijn zowel monsters voor macroresten-, pollen- als diatomeeënonderzoek genomen. Ook is één monster uit deze geul opgestuurd ten behoeve van een AMS datering.¹⁵⁴ Naast deze geul is een humeuze laag (S3000) aangetroffen in de kwelderafzettingen. Ook deze laag is bemonsterd voor landschappelijk onderzoek. Tevens is één monster uit deze laag opgestuurd voor een AMS datering.¹⁵⁵ Het grootste deel van de monsters is afkomstig uit werkput 211. Een deel van de monsters is verzameld tijdens het proefsleuvenonderzoek. De locaties van de monsters zijn te zien in bijlage 8.1. Een detailopname van de monsterlocaties in de humeuze laag en de daarin ingesneden geul is te zien in afb. 8.3.



Afb. 8.3 De humeuze laag in de kwelderafzettingen met daarin ingesneden een geul in het oostelijk plangebied. Tevens zijn de locaties van de monsters voor het landschappelijk onderzoek in de afbeelding aangegeven (vnrs. 327-330, 336, 337).

8.3 Macroresten en pollen

Onderzoek aan pollen is zeer geschikt om inzicht te krijgen in de indeling van het regionale en lokale landschap en eventuele veranderingen daarin. Pollen wordt namelijk in grote getale geproduceerd door planten. Het is klein (in de orde van tientallen micrometers) en zeer licht en verspreidt zich daarom goed door lucht, water of via insecten en andere dieren. Om deze reden kan het pollenonderzoek een beeld geven van het regionale landschap ten tijde van de opvulling van de onderzochte sporen. Uiteraard wordt ook pollen van lokale origine, d.w.z. planten die lokaal groeiden, ingevangen. Wanneer meerdere monsters uit verschillende lagen van dezelfde context worden onderzocht, kunnen deze inzicht geven in de landschappelijke veranderingen die zijn opgetreden tijdens de opvulling van een spoor.

Macrobotanische resten zijn groter (in de orde van millimeters) en zwaarder dan pollen. Ze raken hierom dichtbij de plant die ze produceerde, begraven. Om deze reden kunnen macrobotanische resten, indien deze op natuurlijke wijze zijn afgezet, een beeld geven van de lokale vegetatie die om de monsterlocaties aanwezig was. Indien pollen- en macrobotanisch onderzoek gecombineerd worden uitgevoerd aan dezelfde sporen, kunnen zij elkaar vaak goed aanvullen en kan zo een beter beeld verkregen worden van het landschap en de rol van mens en dier daarin. Daarom zijn in dit onderzoek de sporen bemonsterd

¹⁵⁴ Vnr. 68.
¹⁵⁵ Vnr. 71.

voor zowel pollen als botanische macroresten (zie bijlage 8.2). Een deel van de macrorestenmonsters is tevens gebruikt voor ¹⁴C-dateringen.

Tijdens zowel het proefsleuven als opgravend onderzoek van het plangebied Maassluis Weverskade zijn monsters genomen ten behoeve van botanisch onderzoek. Per locatie zijn diverse monsters genomen zoals hierboven beschreven. Deze monsters zijn genomen door middel van pollenbakken en emmers van ca. 5 L. Het onderzoek was opgedeeld in een waarderende en analyserende fase. Niet alle monsters die zijn gewaardeerd kwamen in aanmerking voor een verdere analyse. In overleg met de verschillende betrokken partijen is bepaald welke monsters zijn geselecteerd voor verdere analyse. Wel zijn de resultaten van de waarderings meegenomen in de milieureconstructie. De resultaten van de pollen- en de macroresten onderzoeken zullen gecombineerd worden behandeld.

Alle monsternames zijn in het veld en in het laboratorium gedaan door drs. M.T.I.J. Bouman. Het onderzoek van de macroresten is uitgevoerd door drs. C. Moolhuizen en M. Hillbrand. De pollenmonsters zijn gewaardeerd door dr. F. Verbruggen en geanalyseerd door dr. N. van Asch. De wetenschappelijke redactie is uitgevoerd door dr. J.A.A. Bos.

8.3.1 Methoden

Pollen

Uit de monsterbakken en andere contexten zijn pollenmonsters genomen van ongeveer 2 cm³ voor analyse. De monsters zijn volgens de standaard methoden van Fægri & Iversen door het Laboratorium Sedimentanalyse op de Vrije Universiteit opgewerkt.¹⁵⁶ Van de monsters zijn preparaten gemaakt in glycerine. Dit medium blijft vloeibaar en maakt het mogelijk om pollenkorrels tijdens de analyse nog te draaien zodat een betere determinatie mogelijk is. Aan elk pollenmonster is een marker toegevoegd. Deze marker is een exotische spore van wolfsklauw (*Lycopodium*) van welke verwacht wordt dat deze in het materiaal niet van nature voorkomt. Aangezien exact bekend is hoeveel sporen aan het monster toegevoegd worden, kan met behulp van deze marker een indicatie van de pollenconcentratie verkregen worden.

Tijdens de waarderende fase zijn de monsters in het geheel doorgekeken waarbij is gelet op het voorkomen van de verschillende plantensoorten en op de conservering en concentratie van het pollen. Daarnaast is per monster ook direct een aantal regels geanalyseerd waarbij het pollen en de sporen zijn gedetermineerd en geteld. Bij de analyse van de geselecteerde monsters is in het preparaat verder geteld totdat een pollensom van minstens 300 was bereikt. Voor de waardering en analyse van het pollen is een microscoop met een vergroting van 400-1000x gebruikt. Pollenkorrels en sporen (van varens, paardenstaarten en wolfsklauwen) zijn gedetermineerd met behulp van verschillende standaard determinatiewerken.¹⁵⁷ De naamgeving van de plantensoorten in de pollendiagrammen en tabellen is op deze determinatiewerken gebaseerd. In de tabellen en pollendiagrammen zijn de soorten weergegeven met hun wetenschappelijke naam, in het rapport wordt de Nederlandse naam gehanteerd.

Naast pollen en sporen is ook naar zogenaamde non-pollen palynomorfen (NPP) gekeken. Onder de non-pollen palynomorfen vallen alle herkenbare resten die in een pollenstaal kunnen voorkomen. Dit zijn onder andere resten van algen, sporen van varens en levermossen, schimmels (parasitaire fungi en mestschimmels) en andere botanische en dierlijke microfossielen. Deze microfossielen blijven net als stuifmeel bewaard en kunnen met behulp van de microscoop geïdentificeerd worden. Veel van deze NPP-typen hebben in de loop der jaren een Typenummer gekregen.¹⁵⁸

Op basis van de pollensom zijn de relatieve pollenpercentages van alle plantensoorten berekend. Over het algemeen wordt een pollensom van ruim 300 aangehouden waarin bomen en struiken (BP, boompollen) en droge kruiden (NBP, niet boompollen) zijn opgenomen (=regionale vegetatie, *sensu*

¹⁵⁶ Fægri, *et al.* 1989.

¹⁵⁷ Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt 1976-2003.

¹⁵⁸ Pals *et al.*, 1980; Van Geel 1978; Van Geel *et al.*, 1981; Van Geel *et al.*, 1989; Van Geel 2001; Van Geel *et al.*, 2003; Van Geel & Aptroot 2006.



Janssen), deze pollensom wordt op 100% gesteld.¹⁵⁹ Planten van natte milieus zoals moeras- en open watervegetatie, maar ook grassen (*Poaceae*) en zeggen (*Cyperaceae*) worden over het algemeen niet opgenomen in de pollensom omdat deze hoogstwaarschijnlijk tot de lokale, natte vegetatie behoord hebben en dus vaak oververtegenwoordigd zijn in de pollenmonsters (=lokale vegetatie, *sensu* Janssen).¹⁶⁰

In een aantal profielen uit het noordwestelijk en zuidwestelijk plangebied zijn meerdere pollenmonsters van verschillende diepten geanalyseerd. Dit betreft twee profielen uit werkput 200 (vlak 103) en één profiel uit werkput 208 (vlak 101). De resultaten van deze pollenmonsters zijn in een pollendiagram weergegeven. Door middel van een pollendiagram kunnen veranderingen in de pollencurven en trends in de tijd beter zichtbaar gemaakt worden. De diagrammen zijn gemaakt met behulp van het computerprogramma TILIA.¹⁶¹ In de pollendiagrammen zijn de pollentypen in verschillende ecologische groepen ingedeeld. Deze zijn met verschillende kleuren in het hoofddiagram (1^e deel diagram) aangegeven en omvatten de volgende groepen: bomen en struiken (donkergroen), droge kruiden (geel), heidevegetatie (paars) en granen (rood). In het hoofddiagram wordt dus het bedekkingspercentage weergegeven van de verschillende ecologische groepen die in de regio gegroeid hebben (=regionale vegetatie *sensu* Janssen).¹⁶² In het 2^e deel van het diagram zijn de afzonderlijke pollenpercentages weergegeven. Het relatieve percentage van de verschillende soorten is met een zwarte balk aangegeven. De pollensom wordt weergegeven halverwege het diagram en scheidt de regionale (in de pollensom opgenomen) pollentypen van de lokale pollentypen.

Van de profielen uit deze werkputten is tevens een aantal pollenmonsters gewaardeerd. Deze monsters zijn ook in de pollendiagrammen weergegeven. Vanwege de lage pollensom (30-64) van de gewaardeerde monsters zijn geen percentages uitgerekend maar is slechts het voorkomen van de verschillende pollentaxa weergegeven (+ aanwezig, ++ duidelijk aanwezig, +++ overvloedig aanwezig en ++++ zeer overvloedig aanwezig). Van een enkel monster was de pollensom slechts 11¹⁶³; vanwege deze zeer lage pollensom is dit monster niet in het diagram opgenomen.

De pollenmonsters uit de geul in het oostelijk plangebied zijn alleen gewaardeerd. Hierbij is echter al een redelijke pollensom bereikt (~50-100). Deze pollensom is te laag om volledig statistisch betrouwbaar te zijn. Hierdoor zijn de percentages soms wat overdreven hoog of laag. Voor de vergelijking met de overige pollenmonsters is echter toch voor gekozen om van deze monsters de pollenpercentages uit te rekenen en in een pollendiagram weer te geven.

Macroresten

De monsters voor botanische macroresten, vruchten en zaden zijn in twee volumes verdeeld. Een volume van 0,5 liter is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,25 mm en 4,5 liter sediment is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm. De fracties zijn vervolgens bekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 40x. Hierbij is globaal gekeken naar de aanwezige plantensoorten en de conserveringstoestand van de macroresten. Daarnaast is gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, aardewerk en andere archeologische vondsten. Tevens is een aantal macrorestenmonsters afkomstig uit de pollenbakken. Deze monsters (minimacro's) zijn volledig gezeefd over een fractie van 0,25 mm en in het geheel uitgezocht.

Voor determinatie van de vruchten en zaden is gebruik gemaakt van de "Digitale zadenatlas" en de "Zadenatlas der Nederlandsche Flora".¹⁶⁴ De naamgeving van de plantensoorten die als macroresten gevonden worden is op deze determinatiewerken gebaseerd. Voor de indeling in plantengroepen is onder andere gebruik gemaakt van de "Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen", de "Nederlandse Oecologische Flora" en de "Heukels flora".¹⁶⁵

159 Janssen 1973; Janssen 1981; 1984.

160 Janssen 1973; Janssen 1981; Janssen 1984.

161 Grimm, 1992-2004.

162 Janssen 1973; Janssen 1981; Janssen 1984.

163 Vnr. 172-10.

164 Beijerinck 1947; Cappers, *et al.* 2006.

165 Meijden 2005; Tamiš, *et al.* 2004; Weeda, *et al.* 1985; 1987; 1988; 1991; 1994.

AMS ¹⁴C-dateringen

Van diverse locaties zijn monsters genomen ten behoeve van AMS ¹⁴C-dateringen. Drie van deze monsters bevatten onvoldoende botanische resten voor een datering.¹⁶⁶ In totaal zijn negen monsters opgestuurd voor een AMS-datering (bijlage 8.3). Bij een AMS-datering wordt gekeken naar de hoeveelheid radioactief isotoop ¹⁴C. In de celstructuur van alle levende planten en wezens wordt koolstof opgeslagen. Deze koolstof opname stopt op het moment dat de dood intreedt. Koolstof komt in de atmosfeer voor in drie verschillende isotopen ¹²C, ¹³C en ¹⁴C. Van deze drie is alleen ¹²C stabiel en niet radioactief. Voor een AMS-datering wordt van uitgegaan dat de verhouding tussen deze isotopen in de atmosfeer constant is (in werkelijkheid is deze aanname niet juist). In de loop van de tijd vervallen de radioactieve isotopen. Hierdoor neemt de concentratie ¹⁴C in het materiaal af. Van de isotopen is bekend hoe lang het duurt voordat de helft van het materiaal is verdwenen, de zogenaamde halfwaardetijd. Op basis van de gemeten concentratie van de verschillende isotopen en deze halfwaardetijd kan bepaald worden hoe oud het materiaal is.

Zoals al aangegeven, klopt de aanname van een constante verhouding tussen de isotopen niet. Daarom worden de resultaten gekalibreerd. Hiervoor wordt een calibratie curve gebruikt die gebaseerd is op dendrochronologisch onderzoek. Hierbij zijn jaarringen gedateerd met een bekende (op basis van dendrochronologie) ouderdom. Hierdoor ontstaat een omzettingcurve van ¹⁴C-ouderdom naar kalenderjaren.

AMS ¹⁴C-dateringen zijn uitgevoerd door het Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung in Kiel (bijlage 8.3), Duitsland. Voor de AMS ¹⁴C-dateringen zijn zaden geselecteerd uit macrorestenmonsters van terrestische (droge) planten of houtskool. Planten en dieren nemen koolstof op uit de atmosfeer. Deze koolstof is "nieuw", de isotopen zijn nog niet vervallen. Organismen kunnen ook koolstof op nemen uit kalkrijk water of voedsel. Deze koolstof kan oud zijn door opname van oude koolstof uit kalkrijk water of zeewater. Waterplanten in meertjes nemen koolstof op uit het water wat mogelijk oude koolstof bevat. Om dit te ondervangen worden uit de monsters met macroresten altijd zaden of resten van terrestische planten geselecteerd.

De zaden zijn handmatig geselecteerd en schoongemaakt met water. De verdere bewerking van het materiaal is door het laboratorium uitgevoerd. De verkregen resultaten zijn weergegeven in ¹⁴C-jaren (BP) en als gekalibreerde ouderdom in kalenderjaren (BC/AD). De resultaten zijn gekalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.2 en staan in bijlage 8.4.

Diatomeeën onderzoek

Diatomeeën onderzoek is uitgevoerd door TNO en de universiteit Utrecht. De methoden en resultaten van dit onderzoek zijn als bijlage aan het rapport toegevoegd (bijlage 8.5). In overleg met de betrokken partijen is besloten tot de analyse van één extra monster.¹⁶⁷ De resultaten van dit monster worden apart besproken in bijlage 8.6.

8.4 Resultaten

Hieronder worden de resultaten van het analyserend onderzoek beschreven. Hierbij worden ook de resultaten van het waarderend onderzoek gebruikt. De opbouw van het oostelijk plangebied verschilt beduidend van de zuidwestelijke en noordwestelijke plangebieden. De opbouw van het zuidwestelijk en noordwestelijk plangebied is daarentegen grotendeels vergelijkbaar. Daarom is ervoor gekozen om de resultaten van het zuidwestelijk en noordwestelijk plangebied gezamenlijk te beschrijven. De resultaten van het oostelijk plangebied worden wel apart besproken. Eerst worden de resultaten van het zuidwestelijk en noordwestelijk plangebied behandeld, gevolgd door de resultaten van het oostelijk plangebied. Per plangebied worden de resultaten in chronologische volgorde besproken. Aangezien de verschillende afzettingen in verschillende milieus en opeenvolgende perioden gevormd zijn, zullen deze na elkaar aan bod komen. Per periode worden eerst de resultaten behandeld, gevolgd door een vegetatie-reconstructie, waarbij ook wordt ingegaan op aanwijzingen voor menselijke activiteit in het

¹⁶⁶ 171, 179, 180.

¹⁶⁷ Vnr. 103-2.



gebied. De resultaten van de pollen- en macrorestenmonsters zijn weergegeven in bijlagen 8.7 en 8.8. De pollendiagrammen zijn afgebeeld in bijlagen 8.9-12. De pollenmonsters die geselecteerd zijn voor analyse zijn tevens weergegeven in tabel 8.1.

Over het algemeen was het pollen matig tot slecht geconserveerd en hadden de monsters een matige concentratie. Om die reden zijn veel monsters afgefallen voor een eventuele vervolganalyse. De slechte conservering is waarschijnlijk veroorzaakt door de relatief hoge ligging van de monsters ten opzichte van het grondwater ('hoge' locatie van de pollenbakken). Veel van de monsters zijn afkomstig uit bodemtrajecten die regelmatig droogvallen waarbij het pollen kan corroderen. Ook veel macrorestenmonsters bevatten geen of slechts enkele zaden en vruchten.

Er wordt naar alle monsters gerefereerd met het vondstnummer. In de diverse tabellen staat als aanvulling daarop ook het werkput, vlak en spoor nummer genoemd. Indien monsters zijn genomen uit een monsterbak wordt het vondstnummer gevolgd door een tweede serie nummers. Deze geven het niveau waarop het monster is genomen in cm beneden de top van de bak aan. Om de leesbaarheid van de tekst te verbeteren, zijn de vondstnummers van de monsters waarop de tekst betrekking heeft in de voetnoot geplaatst.

Tabel 8.1 Geanalyseerde pollenmonsters uit de verschillende putten en sporen.

Projectcode	proefsleuf/ opgraving	Vnr	Put	Vlak	Spoor	Niveau pollen t.o.v. top bak	Volume cm ³	Textuur	
MAAS-11	IVO	71	36	104	3000	Uit MZ	2		Humeuze laag
MAAS-11	DAO	172	200	103	2501	30	2	ks3	Kwelder
MAAS-11	DAO	172	200	103	6001	44	2	v1	Kleiig veen
MAAS-11	DAO	204	200	103	6000	38	2	v1	Veen
MAAS-11	DAO	204	200	103	7000	41	2	ks2	Kwelder
MAAS-11	DAO	204	200	103	7000	45	2	ks2	Kwelder
MAAS-11	DAO	205	200	103	4000	22	2	ks4	Humeuze laag
MAAS-11	DAO	223	201	101	4000	32	2	ks4	Humeuze laag
MAAS-11	DAO	180	208	101	2550	25	2	kz2	Kwelder
MAAS-11	DAO	179	208	101	6001	40	2	ks2 h2	Humeuze klei
MAAS-11	DAO	179	208	101	6000	46	2	v2	Veen

8.4.1 Noordwestelijk en zuidwestelijk plangebied

In deze paragraaf worden de resultaten van het botanisch onderzoek aan de sporen uit het noordwestelijk plangebied besproken. Hierbij worden afzonderlijk de resultaten van de volgende afzettingen/sporen behandeld: 1) venige afzettingen en kleiige afzettingen onder het veen (S7000, 6000 en 6001), 2) kwelderafzettingen (S2550, 2501 en 2550), 3) de humeuze laag die is aangetroffen in het zuidwestelijk plangebied (S4000), 4) de Romeinse greppels uit het zuidwestelijk plangebied en 5) de middeleeuwse greppels (S1-6) uit het noordwestelijk plangebied. De geanalyseerde pollenmonsters uit het noordwestelijk plangebied zijn allen afkomstig uit werkput 208. De meeste pollenmonsters die gewaardeerd en geanalyseerd zijn vanuit het zuidwestelijk plangebied zijn afkomstig uit werkput 200. Er is één monster geanalyseerd uit werkput 201.¹⁶⁸ Dit monster is afkomstig uit de humeuze laag (S4000) en dient ter ondersteuning van het monster uit deze zelfde laag in werkput 200.¹⁶⁹ De corresponderende macrorestenmonsters uit de onderzochte sporen bevatten geen of slechte enkele zaden of vruchten (bijlage 8.7). Macroresten zijn wel aangetroffen in een deel van de monsters afkomstig uit de middeleeuwse greppels.¹⁷⁰ Hieronder worden eerst de resultaten van de veen- en kwelderafzettingen besproken. Hierbij vormen de drie pollendiagrammen uit de verschillende profielen de basis van het verhaal. Vervolgens worden de resultaten van de humeuze laag in het zuidwestelijk plangebied besproken. Als laatste komen de resultaten van de macrorestenmonsters afkomstig uit de middeleeuwse greppels aan bod.

¹⁶⁸ Vnr. 223.

¹⁶⁹ Vnr.205.

¹⁷⁰ Vnr. 191, 194, 199, 235, 237, 239, 240.

Diepere ondergrond (S7000, 6000 en 6001)

Beschrijving resultaten

Er zijn verschillende pollenmonsters afkomstig uit de venige afzettingen (S6000 en S6001) en kleiige afzettingen onder het veen (S7000) afzettingen in het noordwestelijk deel van het plangebied die opeenvolgend bestaan uit de sporen S7000, S6000 en S6001 (bijlage 8.2). Het pollenmonster uit S7000 in werkput 200 vormt het oudste monster van deze sequentie.¹⁷¹ In dit monster is een hoog percentage pollen aangetroffen van bomen en struiken (88%), waaronder eik (*Quercus*), hazelaar (*Corylus avellana*), beuk (*Fagus sylvatica*), berk (*Betula pubescens*-type), den (*Pinus sylvestris*), linde (*Tilia*) en iep (*Ulmus*) (bijlage 8.9). Binnen de venige afzettingen neemt het percentage boompollen naar boven toe af tot een percentage van 26% in het kleiig veen (S6001).¹⁷² Verder wordt in de monsters pollen van struikhei (*Calluna vulgaris*) aangetroffen.

Het aandeel van kruidenpollen neemt in deze afzettingen toe tot 73% in het kleiig veen (S6001) (bijlage 8.10).¹⁷³ Het grootste deel van het kruidenpollen is afkomstig van ganzenvoetachtigen (Amaranthaceae). Verder bevinden zich onder het kruidenpollen taxa als composieten (*Aster*-type, Asteraceae liguliflorae, Asteraceae tubuliflorae), waaronder bijvoet (*Artemisia*), kruisbloemigen (*Hornungia*-type, *Sinapis*-type), smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) en adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*). In een aantal monsters is sporadisch pollen van granen (Cerealia) aangetroffen.¹⁷⁴

In het lokale pollenspectrum zijn grassen (Poaceae) en els (*Alnus glutinosa*) de dominante soorten. Andere lokale taxa zijn zeggen (Cyperaceae), stekelvarens (*Dryopteris*-type), wilg (*Salix*), schermbloemigen (Apiaceae), egelskop (*Sparganium*), kleine lisdodde (*Typha angustifolia*), walstro (*Galium*-type) en veenmos (*Sphagnum*)

In lage percentages is pollen aanwezig van waterplanten als fonteinkruid (*Potamogeton*) en vederkruid (*Myriophyllum*). Verder zijn resten aangetroffen van diverse algensoorten (*Botryococcus braunii*, *Pediastrum*, *Spirogyra*, T. 128). In de monsters worden variabele hoeveelheden houtskool aangetroffen. Tot slot zijn in de monsters ook ascosporen van mestschimmels (*Sordaria*-type) en vruchtlichamen van *Glomus* gevonden. De mestschimmels komen veelal voor op mest van grote herbivoren, terwijl *Glomus* een schimmel is die in bodems voorkomt en op erosie van de bodem zou kunnen wijzen of op lokale bodemvorming in het veen.

Zoutindicatoren

In de pollenmonsters zijn resten gevonden van verschillende mariene organismen zoals gaatjesdragers (Foraminiferae), stralendiertjes (Radiolaria) en dinoflagellaten (Dinoflagellata). In een enkel monster uit het kleiige veen (S6001) is pollen aangetroffen van zee-weegbree (*Plantago maritima*) en lamsoor (*Limonium vulgare*) (bijlagen 8.10 en 8.11).¹⁷⁵ Deze soorten komen voor op schorren en kwelders.¹⁷⁶ In één macrorestenmonster zijn tevens vruchtjes gevonden van de kweldersoorten zulte (cf. *Aster tripolium*) en klein schorrenkruid (*Suaeda maritima*). Binnen het pollentype van ganzenvoetachtigen komen ook veel soorten voor die groeien in zoute en brakke milieus, maar ook veel onkruiden van akkers en moestuinen. In enkele macrorestenmonsters zijn vruchtjes aangetroffen van bijvoorbeeld zee-groene/rode ganzenvoet (*Chenopodium glaucum/rubrum*) en uitstaande-/spiesmelde (*Atriplex patula/prostrata*).¹⁷⁷ Zee-groene/rode ganzenvoet kan op zilte en brakke bodems groeien. Ook spiesmelde komt op schorren voor, terwijl uitstaande melde vooral op akkers groeit. Het is aannemelijk dat het hoge percentage pollen van ganzenvoetachtigen voor een groot deel afkomstig is van soorten die voorkomen in brakke milieus, aangezien ook veel andere mariene organismen als foraminiferen en dinoflagellaten gevonden zijn die duiden op een brak afzettingmilieu.

171 Vnr. 204-45.

172 Vnr. 172-44.

173 Vnr. 172-44.

174 Vnr. 204-41, 204-38.

175 Vnr. 172-44, 179-40.

176 www.soortenbank.nl

177 Vnr. 103 (IVO), 317.



Datering

De veenlaag (S6000) is met behulp van AMS ^{14}C gedateerd op 1495-1055 v. Chr.¹⁷⁸ Deze veenlaag is dus gevormd in de Bronstijd.

Vegetatiereconstructie

De hoge boompollen waarden in deze zone geven aan dat in de Bronstijd nog gemengde eikenloofbossen (afb. 8.4) met iep en enkele schaduwtolerante soorten als beuk en linde in het gebied voorkwamen. Deze bossen bevonden zich waarschijnlijk vooral op de hogere en drogere gronden buiten het onderzoeksgebied. De relatief hoge waarden van hazelaar en eik in het pollendiagram suggereren dat het eikenloofbos mogelijk al gedeeltelijk secundair bos betreft. Grote aantallen lichtminnende soorten zoals hazelaar en eik kunnen namelijk een aanwijzing zijn voor open bossen die zijn ontstaan als gevolg van een aantasting van het oorspronkelijke bos. Hazelaar groeide waarschijnlijk op open plekken en langs bosranden. Ook adelaarsvaren groeide vermoedelijk langs bosranden. Deze soort komt vaak voor in openingen in het bos die veroorzaakt zijn door brand of kap. De aanwezigheid van brandvlakten in de omgeving van de monsterlocatie wordt bevestigd door hoge concentraties houtskool in een deel van de pollenmonsters en het micromorfologisch onderzoek (Hfst. 10). Deze brandvlakten duiden op menselijke invloed en zijn niet het gevolg van natuurlijke branden.



*Afb. 8.4 In de Bronstijd waren er nog gemengde eikenloofbossen aanwezig (boven), vermoedelijk op de hogere gronden buiten het onderzoeksgebied. Uitgestrekte rietlanden (rechts) waren aanwezig in het onderzoeksgebied zelf.
Foto's: J.A.A. Bos*



178 Vnr. 317: 3060 ± 80 jr BP.

Het percentage boompollen neemt naar boven toe aanzienlijk af, wat aangeeft dat de eikenloofbossen in deze periode opener werden. Op de hogere en drogere gronden bleven wel wat bosschages met eik en hazelaar aanwezig. Mogelijk werden de bossen ook opener doordat ze begraasd werden met vee. De vondsten van mestschimmels in de pollenmonsters geeft ook aan dat grote herbivoren aanwezig waren in het gebied. Het is echter ook mogelijk dat dit wilde dieren zijn en dus niet duidt op menselijke activiteit in het gebied.

Het gevonden pollen van granen suggereert dat in de verdere omgeving ook akkertjes aanwezig waren waarop granen verbouwd werden. Op basis van het pollen is niet te zeggen om welke graansoort het hier gaat en ook in de macrorestenmonsters zijn geen granen aangetroffen. Op en langs deze akkertjes kwamen waarschijnlijk verschillende akkeronkruiden voor, waaronder composieten, kruisbloemigen en mogelijk ook ganzenvoetachtigen. Smalle weegbree is een typische tredplant en geeft aan dat in de omgeving van de monsterlocaties plaatsen werden betreden. Naast de verbouw van granen kunnen hazelnoten zijn verzameld voor consumptie.

In de directe omgeving van de monsterlocaties en in de lager gelegen delen van het landschap bevonden zich veengebieden waar ook struikhei en veenmos in voorkwamen. De hoge percentages pollen van grassen (inclusief riet) en deels ook zeggen geven aan dat het hier vermoedelijk vooral riet- en zeggeveen betrof. Deze rietlanden (afb. 8.4) waren nat en dus ook niet geschikt voor bewoning. Soorten als egelskop en kleine lisdodde kwamen ook in deze rietlanden voor. De aangetroffen soorten komen voor in zoet tot zwak brak water. Naast rietlanden waren er broekbossen met els en wilg aanwezig in de vochtige, laaggelegen delen van het landschap. In poeltjes in de veengebieden bevonden zich soorten als fonteinkruid en vederkruid. De veengebieden zijn waarschijnlijk gevormd bij vrij voedselrijke, zoetwater condities, maar werden mogelijk wel af en toe overstromd met brak water.

Terwijl op de monsterlocaties nog veenvorming plaatsvond, kon zich in de lagere delen van het landschap als gevolg van een toenemende invloed van de zee al een kweldervegetatie ontwikkelen met soorten als ganzenvoetachtigen, zeeveegbree en lamsoor. Het kleiig veen (S6001) vormt ook op de monsterlocaties zelf een overgang naar een kwelderlandschap. Als gevolg van een toenemende zoute invloed werden ook lokaal de rietveenmoerassen en broekbossen vervangen door kweldervegetatie, wat de afname in het percentage pollen van els en grassen in het kleiig veen verklaart.

Kwelderafzettingen (S2501, 2500 en 2550)

Beschrijving resultaten

Het percentage boompollen is in de kwelderafzettingen iets toegenomen ten opzichte van het onderliggende kleiig veen (S6001) tot 63-64%. Het boompollen spectrum is vergelijkbaar met de voorafgaande zone en bestaat uit soorten als eik, hazelaar, berk, beuk en den. Spar (*Picea*) verschijnt in deze zone. Ook in deze zone wordt in zeer lage percentages pollen van struikhei aangetroffen.

Het percentage kruidenpollen ligt lager dan in de voorafgaande zone (33-34%). Wel wordt ook in deze monsters het kruidenpollen gedomineerd door ganzenvoetachtigen. Andere kruiden zijn composieten, kruisbloemigen, smalle weegbree en adelaarsvaren. In de monsters afkomstig uit de kwelderafzettingen wordt sporadisch pollen van granen aangetroffen.

Het percentage pollen van grassen is afgenomen ten opzichte van de voorafgaande zone. Het lokale pollen bestaat verder uit els, zeggen, wilg, stekelvarens, egelskop en kleine en grote lisdodde (*Typha angustifolia* en *T. latifolia*). Verder worden sporen van veenmos aangetroffen. In deze kwelderafzettingen wordt in lage percentages pollen van open water taxa gevonden, zoals eendenkroos (*Lemna*), pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*), waterdriblad (*Menyanthes trifoliata*), witte waterlelie (*Nymphaea alba*) en fonteinkruid.

Het percentage van de aan de monsters toegevoegde exoot (*Lycopodium*) is in deze monsters aanzienlijk hoger dan in de monsters uit het onderliggende veen. Dit geeft aan dat de concentratie van de pollen en sporen in deze monsters lager is. Verder is het aandeel van dinoflaggelaten in deze kwelderafzettingen hoger. In deze monsters zijn geen ascosporen van mestschimmels gevonden, wel zijn vruchtlichamen van *Glomus* aanwezig wat kan wijzen op lokale bodemvorming. Ook in deze pollenmonsters wordt houtskool aangetroffen.

Zoutindicatoren

In deze kwelderafzettingen is het percentage dinoflaggelaten toegenomen ten opzichte van de voorafgaande zone. Ook worden sporen van het mariene organisme *Cymatiosphaera* (T.116) aangetroffen, wat ook wijst op overstromingen met zout tot brak water. Het diatomeeën onderzoek wijst erop dat deze



afzettingen in een marien kreek- of geulumilieu zijn gevormd tijdens overstromingen vanuit zee. Ook in de pollenmonsters zijn soorten gevonden van kweldervegetatie. In een tweetal monsters is pollen van Engels gras (*Armeria maritima*) gevonden.¹⁷⁹ Dit is een kenmerkende soort voor schorren en graslanden nabij de kust.¹⁸⁰ Het is aannemelijk dat ook in deze periode een groot deel van het pollen van ganzenvoetachtigen afkomstig is van kweldervegetatie.

Datering

Er zijn geen AMS dateringen beschikbaar van deze kwelderafzettingen (S2501, 2500 en 2550). Wel kunnen deze afzettingen op basis van dateringen van het onderliggende veen (S6000) en de humeuze laag (S4000) binnen deze kwelderafzettingen in de IJzertijd gedateerd worden.

Vegetatiereconstructie

Alhoewel het niet zeker is dat S2501 in het zuidwestelijk plangebied op hetzelfde moment is afgezet als S2550 in het noordwestelijk plangebied, zijn de resultaten van de pollenanalyse erg vergelijkbaar. Ten tijde van beide kwelderafzettingen was het landschap in de omgeving van de monsterlocatie open. In de directe omgeving kwam een kweldervegetatie voor (afb. 8.5) met soorten als Engels gras en ganzenvoetachtigen. Ook verschillende zeggenssoorten maakten mogelijk deel uit van de kweldervegetatie. Ook uit het diatomeeën onderzoek blijkt dat dit kwelderlandschap regelmatig werd overstromd met zout water vanuit zee.



Afb. 8.5 In de IJzertijd kwam in de directe omgeving van de monsterlocaties een kweldervegetatie voor (Foto: J.A.A. Bos).

Vanwege het open karakter van het kwelderlandschap kan pollen afkomstig van een grotere afstand van de monsterlocatie vrij hoge percentages bereiken. Het relatief hoge percentage boompollen in deze monsters weerspiegelt mogelijk gedeeltelijk transport door middel van water tijdens overstromingen van de kwelders. Met name soorten als den en spar kunnen duiden op de aanwezigheid van pollen dat over een lange afstand getransporteerd is. Bosschages met eik, hazelaar en een enkele beuk kwamen dan ook op grotere afstand van de monsterlocatie voor, evenals heidevelden met struikhei. Deze soorten groeiden waarschijnlijk op de hogere en drogere gronden, zoals oeverafzettingen en hogere gronden landinwaarts. In de omgeving bevonden zich tevens hier en daar akkertjes waarop granen verbouwd werden en ook verschillende akkeronkruiden groeiden. Smalle weegbree kwam voor op betreden grond, mogelijk aan de randen van deze akkertjes of langs paden en wegen. Deze soort komt echter niet voor

¹⁷⁹ Vnr. 172-10, 172-30.

¹⁸⁰ Weeda *et al.* 1988, 74.

op zilte en brakke bodems.¹⁸¹ Dit suggereert dat de akkertjes niet regelmatig overstromden met zout of brak water. Deze akkertjes bevonden zich vermoedelijk op de hogere gronden zoals op de hogere delen van de kwelder of hoger landinwaarts buiten het onderzoeksgebied.

Naast een typische kweldervegetatie bevonden zich in de nattere delen van het landschap ook struwelen met els en wilg. Deels zullen deze verder landinwaarts hebben gestaan, waar geen directe invloed van zout water was. Langs geulen en kreken kwam een oevervegetatie voor met soorten als egelskop en lisdodde. In ondiepe poeltjes waren soorten aanwezig als kroos, pijlkruid, waterdrieblad, witte waterlelie en fonteinkruid. Deze soorten geven aan dat het water in deze poeltjes voedselrijk was. Daarbij zijn soorten als lisdodde, egelskop en kroos enigszins zouttolerant wat op plaatselijke vermenging van zoet en zout water kan wijzen. Tevens duidt het diatomeeën onderzoek op een marien kreek-/geulmilieu, waarbij overstromingen uit zee resulteerden in een hoog percentage mariene diatomeeën. Onder de waterplanten zijn echter ook enkele soorten aanwezig die zoutmijdend zijn, zoals waterdrieblad en pijlkruid. In de omgeving waren dus ook locaties waar het milieu volledig zoet was. Een dergelijk mozaïek landschap met grote lokale variaties in zout en zout is eerder ook aangetroffen op de opgraving Vlaardingen Holysingel.¹⁸²

Humeuze laag in kwelderafzettingen (S4000)

Beschrijving resultaten

In de pollenmonsters afkomstig uit de humeuze laag (S4000; bijlage 8.9) in het zuidwestelijk plangebied is het percentage boompollen laag (23 en 39%).¹⁸³ De belangrijkste soorten hierbij zijn eik en hazelaar. Verder wordt pollen aangetroffen van berk, den, linde en iep, beuk en spar en sporen van adelaarsvaren. In deze monsters zijn ook enkele pollenkorrels van struikheide aangetroffen.

In deze afzettingen wordt een hoog percentage kruidenpollen (59-75%) aangetroffen, waarbij ganzenvoetachtigen de belangrijkste groep zijn. Het kruidenspectrum is vergelijkbaar met de kwelderafzettingen (S2550 en 2501) en bestaat naast ganzenvoetachtigen met name uit composieten, kruisbloemigen, smalle weegbree en adelaarsvaren. In een enkel monster is pollen van Engels gras gevonden.¹⁸⁴ In deze monsters zijn tevens sporen van donker hawmos (*Phaeoceros punctata*) aanwezig. Verder is in deze monsters in lage percentages pollen van granen aangetroffen.

Pollen van lokale taxa is voornamelijk afkomstig van els, grassen, zegge en stekelvarens. Andere soorten van vochtige tot natte locaties die in de monsters aanwezig zijn, zijn veenmos en wilg. Pollen van open water taxa als fonteinkruid wordt slechts sporadisch aangetroffen in deze monsters, wel zijn resten van algen (*Pediastrum*, *Botryococcus*, *Zygnema*, T.128) gevonden in de monsters. In de beide pollenmonsters uit de humeuze laag zijn grote hoeveelheden houtskool aanwezig. Tot slot zijn ook in deze monsters resten van verschillende mariene organismen (*Cymatiosphaera*, Radiolaria, Dinoflaggelata) aangetroffen. De hogere percentages exoot die in deze afzettingen worden aangetroffen geven aan dat de concentratie van het pollen relatief laag was in deze afzettingen. Dit kan duiden op een lagere pollenproductie of kan het gevolg zijn van oxidatie van het pollen in de afzettingen. Ook een snelle afzetting van het pakket kan leiden tot een lagere pollenconcentratie. Dit is hier echter niet waarschijnlijk, omdat het micromorfologisch en diatomeeën onderzoek aangeven dat deze afzettingen in een licht verzoet en dus hoger en droger milieu zijn gevormd. Hierdoor zal ook het pollen gedeeltelijk zijn geoxideerd.

Datering

De humeuze laag (S4000) binnen de kwelderafzettingen is met behulp van AMS ¹⁴C gedateerd op 810-390 v. Chr. en is dus gevormd in de Vroege/Midden-IJzertijd.¹⁸⁵ Dit is in overeenstemming met de IJzertijd vondsten uit deze laag.

Vegetatieconstructie

Het lage percentage boompollen in deze afzettingen wijst op een zeer open landschap. Meer landinwaarts kwamen op de hogere gronden nog wel hier en daar bosschages met hazelaar en eik voor. Ook kwam hier struikheide voor.

181 Weeda *et al.* 1988, 255.

182 Alma, Bouman, Torremans 2012.

183 Vnr. 205-22 en 223-32.

184 Vnr. 223.

185 Vnr. 205: 2610 ± 40 / 2555 ± 30 jr BP; vnr. 223: 2390 ± 30 jr BP.



In de omgeving waren enkele akkers aanwezig waarop granen verbouwd werden. Mogelijk bevonden deze akkertjes zich op de hogere delen van de kwelder. De aanwezigheid van het levermos donker hauwmos, dat veel voorkomt in bouwlanden en stoppelvelden op lemige gronden, duidt ook op de aanwezigheid van (extra)lokale akkerbouw.¹⁸⁶ Verder kwamen ook akkeronkruiden als composieten en kruisbloemigen op de akkers voor. Gezien het zeer lage percentage pollen van granen (<1%) gaat het hier vermoedelijk om zeer kleinschalige akkerbouw. Andere aanwijzingen voor menselijke activiteit in het gebied zijn de aanwezigheid van tredplanten als smalle weegbree en brandindicatoren als adelaarsvaren (afb. 8.6) en grote hoeveelheden houtskool in de pollenmonsters.

De vondst van pollen van Engels gras in deze zone wijst op de lokale aanwezigheid van kweldergrasland. Het is aannemelijk dat net als in de kwelderafzettingen het hoge percentage pollen van ganzenvoetachtigen voor een groot deel afkomstig is van de kweldervegetatie. Ook zeggen maakten vermoedelijk deel uit van deze kweldervegetatie.

In een dergelijk nat kwelderlandschap zijn natuurlijke branden niet erg waarschijnlijk. De aanwezigheid van adelaarsvaren en houtskool in de pollenmonster duiden dan ook vermoedelijk op menselijke branden. Dit wordt bevestigd door het micromorfologische onderzoek (Hfst. 10). Vaak werden de kwelders systematisch afgebrand aan het eind van de winter, wat zorgde voor een verrijking van de bodem en versnelling en versterking van de vegetatieverjonging. Als gevolg hiervan boden de kwelders in het voorjaar een frisse vegetatie die geschikt was als veevoer.¹⁸⁷ De kwelders in de omgeving van het plangebied in Maassluis werden dus waarschijnlijk ook beweid met vee.

Langs geulen en kreken landinwaarts waren ook natte gras/-rietlanden en struwelen met els en wilg aanwezig. Elzenstruwelen bevonden zich vermoedelijk vooral landinwaarts op locaties waar geen directe invloed van de zee was. In zoetwaterpoeltjes was fonteinkruid aanwezig.



Afb. 8.6 Zowel de tredplant smalle weegbree (links) als de brandindicator adelaarsvaren (rechts) kunnen duiden op menselijke activiteit in het gebied in de IJzertijd. Foto's: F. Verbruggen (links) en J.A.A. Bos (rechts).

Overstromingslaag of vegetatiehorizont?

De vorming van de humeuze laag is mogelijk het gevolg van een overstroming. Een andere mogelijkheid is dat het een vegetatiehorizont betreft die zich tijdens een rustigere fase in de kwelderafzettingen heeft kunnen ontwikkelen. Een overstromingslaag bevat meestal allochtoon (aangevoerd) materiaal van elders. Op basis van het pollen is niet met zekerheid vast te stellen om welk type afzetting het hier gaat. Het is te verwachten dat het aandeel van door water getransporteerd pollen hoger is in verspoeld materiaal. Dat zou kunnen leiden tot een aanrijking van boompollen dat van elders is aangevoerd, zoals in de onderliggende kwelderafzettingen is waargenomen. In deze humeuze laag is het aandeel boompollen echter aanzienlijk lager dan in de onderliggende kwelderafzettingen. Verder is het percentage pollen van den en spar, soorten waarvan het pollen over grote afstand getransporteerd kan worden door wind en water, vergelijkbaar met het percentage in de kwelderafzettingen. Er lijkt dus geen aanrijking te zijn van lange afstand getransporteerd pollen in de humeuze laag. Verder wijst het diatomeeën onderzoek aan

¹⁸⁶ Koelbloed & Kroeze, 1965.

¹⁸⁷ Exaltus & Kortekaas, 2008.

deze laag op een licht verzoet milieu dat af en toe vanuit zee overstromd wordt. Dit geeft dus op een relatief hoge en droge ligging van de monsterlocatie op de kwelder aan. Het is dan ook waarschijnlijk dat deze laag is gevormd als gevolg van meer rustige condities op de kwelder waardoor vegetatie kon groeien en zich een zwakke bodem heeft kunnen ontwikkelen. Dit wordt bevestigd door zowel het diatomeeën en micromorfologisch onderzoek. Uit het diatomeeën onderzoek blijkt dat de zwarte laag in een supratidaal milieu is afgezet, met andere woorden de kwelder was zo hoog opgeslibd dat minder overstromingen plaats vonden en een geringe mate van verzoeting optrad (bijlage 8.5; vnr. 204-22). Uit het micromorfologisch plaatonderzoek blijkt daarnaast dat deze laag naast verkoolde plantenresten ook verkoold bot bevat (vnr. 171- 172, laag 4). Sporen van verspoeling zijn dus niet aangetroffen en sporen van of be-akkering of andere intensieve betreding ontbreken volledig (Hfst. 10).

Romeinse greppels

In het zuidwestelijk deel van het plangebied zijn meerdere Romeinse greppels aanwezig. Uit deze greppels zijn verschillende monsters genomen voor macrobotanisch onderzoek¹⁸⁸, maar geen pollenmonsters. Tevens is uit één greppel een diatomeeën monster onderzocht.¹⁸⁹

Beschrijving resultaten

In een aantal monsters zijn resten van granen gevonden.¹⁹⁰ In één enkel monster betreft dit een korrel van tarwe (*Triticum* sp.).¹⁹¹ Verder zijn in de meeste monsters resten gevonden van akkeronkruiden als melganzenvoet (*Chenopodium album*) en uitstaande-/spiesmelde. Tot slot bevat een groot deel van de monsters zaadjes van de oeverplant greppelrus (*Juncus bufonius*).

Datering

Een tweetal monsters uit deze greppels is gedateerd.¹⁹² Één van deze monsters heeft een ouderdom van 400-230 v. Chr. en valt binnen de Midden-IJzertijd.¹⁹³ Het andere monster is gedateerd op 165 v. Chr. – 30 n. Chr. en valt dus in de Late IJzertijd of Romeinse tijd.¹⁹⁴ Op basis van het aardewerk zijn beide greppels echter gedateerd in de Romeinse tijd. Dit betekent dat het monster met een Midden-IJzertijd datering waarschijnlijk te oud is. Van dit monster is houtskool gedateerd. Bij dateringen van houtskool zijn echter meerdere factoren die de ouderdom kunnen beïnvloeden, zoals transport en het zogeheten 'oudhout-effect'. Deze laatste factor speelt een rol als het houtskool afkomstig is van gebruikt hout. Hierdoor kan het monster een hogere ouderdom hebben dan de context waaruit het monster verzameld is.

Lokale vegetatie en voedsel economie

De vondst van een tarwekorrel suggereert dat tarwe deel uit maakte van het dieet. Dit gewas is echter niet zouttolerant en tarwe werd dan ook vermoedelijk van elders aangevoerd. Gezien de gevonden resten van akkeronkruiden is het aannemelijk dat wel akkers in de omgeving aanwezig waren. Welke gewassen op deze akkers verbouwd werden is niet te zeggen.

Langs de greppels groeide een oevervegetatie met greppelrus. Deze soort is enigszins tolerant tegen zout water¹⁹⁵. Ook het diatomeeën onderzoek wijst op een brak afzettingmilieu van deze sedimenten. Het is dus aannemelijk dat de greppels af en toe met zout water vanuit zee overstromden.

Middeleeuwse greppels

In het noordwestelijk deel van het plangebied zijn verschillende middeleeuwse greppels aangetroffen. Uit deze greppels zijn meerdere monsters genomen voor macroresten onderzoek. Slechts in een deel van deze monsters waren meerdere vruchten en zaden aanwezig.¹⁹⁶ Uit deze sporen zijn geen pollenmonsters genomen.

188 Vnr. 169, 217, 241, 242, 267, 268, 278, 281, 283, 284, 286, 288, 289, 291, 302, 304, 306-309.

189 Vnr. 103-S2.

190 Vnr. 241, 242, 308.

191 Vnr. 241.

192 Vnr. 278, 308.

193 Vnr. 278: 2275 ± 30 / 2285 ± 30 jr BP.

194 Vnr. 308: 2035 ± 30 jr BP.

195 Weeda *et al.* 1994, 24.

196 Vnr. 191, 194, 199, 235, 237, 239, 240.



Beschrijving resultaten

In de monsters zijn resten van granen gevonden. Deze verkolde graankorrels waren in veel gevallen slecht geconserveerd en moeilijk op naam te brengen. De granen die wel te determineren waren, bleken afkomstig te zijn van gerst (*Hordeum vulgare*) en broodtarwe (*Triticum cf. aestivum*). Verder is een zaadje gevonden van duivenboon (cf. *Vicia faba*).¹⁹⁷ Ook zijn resten gevonden van akkeronkruiden en kruiden van ruderaal en betreden plaatsen als melganzenvoet en gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*). In de monsters zijn tevens resten aanwezig van kweldervegetatie als gewoon kweldergras (cf. *Puccinellia maritima*). Uitstaande-/spiesmelde en ganzenvoetachtigen kunnen zowel tot de kweldervegetatie als de akkeronkruiden behoren. Oeverplanten worden in de monsters vertegenwoordigd door onder meer slanke/gewone waterbies (*Eleocharis palustris/uniglumis*) en greppelrus.

Datering

Er zijn twee monsters gedateerd uit deze greppels (GR9 en GR5).¹⁹⁸ Deze hebben een ouderdom van 615-765 n. Chr. en dateren dus in de Vroege Middeleeuwen.¹⁹⁹ Het aardewerk geeft iets jongere datering voor de greppels tussen 800 – 900 n. Chr. (GR9) en 900 – 1100 n. Chr. (GR5). Mogelijk heeft de invulling van deze greppels enkele eeuwen geduurd of zijn de greppels gedurende verschillende fasen in gebruik geweest.

Lokale vegetatie

Langs de greppels groeide een oevervegetatie met soorten als slanke/gewone waterbies en greppelrus. Dit zijn soorten die enigszins tolerant zijn tegen zout water.²⁰⁰ Mogelijk kwam af en toe zout water in de greppels terecht door overstromingen vanuit zee. In de omgeving van de greppels kwam een kweldervegetatie voor met gewoon kweldergras en mogelijk ook ganzenvoetachtigen. Naast een kweldervegetatie waren in de omgeving van de greppels ook akkertjes aanwezig waarop gerst en duivenboon geteeld werden. Gerst en duivenboon zijn bestand tegen enige zoute invloed en werden in het verleden wel op kwelders verbouwd (afb. 8.7).²⁰¹ Het is aannemelijk dat de akkers zich op de hogere kweldergronden bevonden die niet regelmatig overstromden.



Afb. 8.7 Zowel gerst (links) als duivenboon (rechts) zijn bestand tegen enige zoute invloed en werden in de omgeving van Maassluis mogelijk op de hogere delen van de kwelders verbouwd (Foto's: J.A.A. Bos).

197 Vnr. 239.

198 Vnr. 199, 235.

199 Vnr. 199: 1390 ± 25 / 1370 ± 25 jr BP; vnr. 235: 1360 ± 30 jr BP.

200 Weeda *et al.* 1994, 24, 266.

201 Van Haaster, 2007.

Voedsel economie

Resten van broodtarwe, gerst en duivenboon geven aan dat deze gewassen deel uitmaakten van het dieet. Zowel gerst als duivenboon zijn enigszins zouttolerant en werden waarschijnlijk lokaal op akkers verbouwd, terwijl broodtarwe vermoedelijk van elders werd aangevoerd. Broodtarwe wordt al gegeten sinds de IJzertijd en is sindsdien niet meer weg te denken uit ons dieet. Het voordeel van deze graansoort is dat het een naakt graan is. Dat wil zeggen, dat geen kaf strak om de graankorrel heen zit. Door deze eigenschap was een stap minder nodig in het dorsingsproces. Bovendien bevat broodtarwe gluten, waardoor gerezen brood gemaakt kan worden, en daarbij levert het meer korrels per halm.²⁰² In de 18^e eeuw was broodtarwe het meest gegeten graan. Tarwe vormde, samen met rogge een groot deel van het dagelijks dieet. Tarwe werd meestal als bruin brood gegeten, alleen op bijzondere dagen werd witbrood gegeten. Van witbrood worden in onverkoolde archeologische resten geen overblijfselen gevonden, omdat alleen de zemelen van de graankorrel bewaard blijven. Bij wit brood worden graankorrels hier namelijk juist van ontdaan. Witbrood was duurder dan bruin brood vanwege deze stap in het productieproces, maar werd in het verleden ook flink gezwendeld met broodmeel. Als vervalsingsmiddelen van brood werd bijvoorbeeld bonenmeel gebruikt. Om de kleur hiervan weer te verbeteren, werden ingrediënten als krijt, gebluste kalk, en gebrande of gecalcineerde beenderen. In slechte tijden werden andere ingrediënten dan tarwe gebruikt: zelfs van lijnzaad kon brood gemaakt worden.²⁰³

Gerst is een van de eerst verbouwde gewassen en was tot aan de middeleeuwen het voornaamste verbouwde gewas in Europa. Het is niet geschikt om brood mee te bakken en werd dan ook vooral als pap gegeten.

Van de tuinboon zijn de belangrijkste varianten duivenboon (var. *minor*) en paardenboon of gewoon tuinboon (var. *major*). De duivenboon is een kleine variant van de gewone tuinboon, waarvan de laatste pas na de Romeinse tijd opkwam.²⁰⁴ Duivenboon was vanaf de Bronstijd en IJzertijd een populair voedingsgewas in Europa. Tegenwoordig worden bonen vaak onrijp geplukt en geconsumeerd (als groente dus), maar ze kunnen ook rijp en gedroogd gegeten worden.²⁰⁵

8.4.2 Oostelijk plangebied

In het oostelijk deel van het plangebied is een geul aangetroffen (hoofdstuk 3). Deze geul heeft zich ingesneden in de kwelderafzettingen en bestaat uit verschillende fasen, waaruit botanische monsters genomen zijn. Een deel van de macrorestenmonsters bevatte geen of slechts enkele zaden en vruchten.²⁰⁶ De overige monsters uit de geul bevatten wel macroresten en zullen hieronder besproken worden.²⁰⁷ De pollenmonsters uit de geul zijn alleen gewaardeerd en uiteindelijk niet geselecteerd voor verdere analyse. Wel is één pollenmonster geanalyseerd afkomstig uit de humeuze kleilaag (S3000) die is aangetroffen naast de geul.²⁰⁸ Uit deze laag zijn ook een tweetal macrorestenmonsters onderzocht.²⁰⁹ Hieronder zullen de resultaten van het botanisch onderzoek uit het oostelijk deel van het plangebied chronologisch behandeld worden. Eerst worden de resultaten van de humeuze laag besproken, gevolgd door de resultaten van het onderzoek aan de monsters uit de geul. Hierbij worden ook de resultaten van de waarderingen van de pollenmonsters besproken. Tijdens de waardering zijn deze monsters geteld tot een pollensom van ~50-100 pollenkorrels. Dit is een te lage pollensom om statistisch betrouwbare uitspraken te doen over percentages van verschillende taxa. Om een beeld te krijgen van de vegetatie ten tijde van deze geul is er echter toch voor gekozen om de resultaten van de waardering van de monsters uit de geul in een pollendiagram weer te geven (bijlage 8.12). De monsters uit de geul volgen het geanalyseerde monster uit de humeuze laag in de tijd op. Om deze reden zijn de gewaardeerde monsters uit de geul boven het geanalyseerde monster uit de humeuze laag in het pollendiagram weergegeven. Hieronder zullen de resultaten beschreven worden.

202 Bakels 1997, 19; Kalkman 2003, 38-40.

203 Burema 1953, 142.

204 Körber-Grohne 1994, 119, 127.

205 Kalkman 2003, 77-78.

206 Vnr. 67, 70, 71, 338, 339, 342, 346, 363.

207 Vnr. 324, 326, 336, 337, 340, 341, 343, 345.

208 Vnr. 71.

209 Vnr. 70, 71.



Humeuze klei (S3000)

Het geanalyseerde pollenmonster uit de humeuze laag heeft een percentage boompollen van 23%, waarbij eik en hazelaar de belangrijkste soorten zijn. Verder is boompollen aangetroffen van beuk, den, berk, linde en iep. Ook zijn enkele pollenkorrels van struikhei in het monster gevonden. In het monster is geen pollen van granen of andere cultuurgewassen aangetroffen. In het gewaardeerde monster uit deze laag is echter wel pollen van granen aanwezig.²¹⁰ Tevens zijn in de twee onderzochte macrorestenmonsters enkele verkoolde resten van gerst gevonden.²¹¹ Verder is in één monster een zaadje gevonden van de peulvrucht erwit (*Pisum sativum*).²¹²

Net als in de afzettingen uit het noord- en zuidwestelijk deel van het plangebied bestaat ook het kruidenpollen (77%) uit deze humeuze laag overwegend uit ganzenvoetachtigen (56%). Verder worden pollen en sporen aangetroffen van kruiden als composieten, kruisbloemigen, smalle weegbree en adelaarsvaren.

De lokale taxa worden gedomineerd door grassen, maar ook soorten als els, wilg en stekelvarens zijn aanwezig. Verder zijn enkele pollenkorrels gevonden van spirea (*Filipendula*) en zegge. Buiten een enkele pollenkorrel van vederkruid is geen pollen van open water taxa aangetroffen in het monster. Er zijn wel resten van verschillende algen (*Pediastrum*, *Botryococcus*, *Zygnema*, T.128) aanwezig. Verder is veel houtskool in het monster aangetroffen en zijn vruchtlichamen van *Glomus* gevonden. Tot slot zijn in het monster mariene indicatoren gevonden als Radiolaria en dinoflaggelaten.

Datering

Deze humeuze laag is gedateerd op 370-180 v. Chr. en heeft dus een Midden-/Late IJzertijd ouderdom.²¹³

Vegetatie-reconstructie

Deze humeuze laag is geïnterpreteerd als een rustige fase binnen de kwelderafzettingen (hoofdstuk 3). Vermoedelijk geeft dit aan dat deze afzettingen gevormd zijn op een hoger deel van de kwelder dat niet regelmatig overstromd werd. In deze laag zijn echter wel veel mariene diatomeeën aangetroffen, wat suggereert dat deze afzettingen mogelijk naast een geul of kreek zijn gevormd.

Uit het lage percentage boompollen in dit monster volgt dat het landschap zeer open was in de Vroege Middeleeuwen. Op de hogere, drogere gronden op grotere afstand van de monsterlocatie groeiden enkele eiken en hazelaarstruiken groeiden op de hogere gronden. In de omgeving waren ook enkele akkers aanwezig waarop gerst verbouwd werd. Mogelijk werd ook erwit lokaal geteeld, want erwit is enigszins zouttolerant, maar erwten kunnen ook van elders aangevoerd zijn. Op en langs de akkertjes groeiden verschillende akkeronkruiden als composieten, kruisbloemigen en mogelijk ook smalle weegbree. Ondanks dat geen specifieke soorten van kweldervegetatie in het monster zijn aangetroffen, is het aannemelijk dat een deel van het pollen van ganzenvoetachtigen afkomstig is van kweldervegetatie. In de natte delen van het landschap waren tevens gras- en rietlanden en struwelen met els en wilg aanwezig. Hier kwam ook spirea voor.

De aanwezigheid van adelaarsvaren en houtskool in het pollenmonster kunnen duiden op lokale brandvlakten en zijn hiermee ook een indicatie voor mogelijke menselijke activiteit in het gebied gedurende de Middeleeuwen. Vermoedelijk werden net als in de IJzertijd ook in de Middeleeuwen de dorre grassen van de kwelders regelmatig afgebrand om deze kwelders geschikt te houden voor beweiding met vee.²¹⁴

Geul

Beschrijving resultaten

De gewaardeerde pollenmonsters uit de verschillende geulfasen hebben een vrij groot aandeel van boompollen, waarbij hazelaar en eik de belangrijkste soorten zijn. Verder is pollen aangetroffen van zilverspar (*Abies alba*), berk, beuk, den, linde en iep. Tevens is in de meeste monsters pollen van struikhei aanwezig. Het kruidenpollen spectrum bestaat uit ganzenvoetachtigen, composieten, kruisbloemigen,

210 Vnr. 327-27.

211 Vnr. 70, 71.

212 Vnr. 70.

213 Vnr. 68: 2195 ± 30 jr BP.

214 Exaltus & Kortekaas, 2008.

smalle weegbree en adelaarsvaren. Van ganzenvoetachtigen en composieten zijn in een groot deel van de macrorestenmonsters vruchten gevonden van uitstaande-/spiesmelde, zeegroene/rode ganzenvoet en gekroesde melkdistel (*Sonchus asper*). Verder zijn de kruiden van akkers en moestuinen en ruderales en betreden plaatsen in de macroresten monsters vertegenwoordigd door soorten als beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*), zwarte nachtschade (*Solanum* cf. *nigrum*), vogelmuur (*Stellaria media*), distel (*Carduus/Cirsium*), gewone weegbree (*Plantago major*), gewoon varkensgras en zilverschoon (*Potentilla anserina*). In een enkel monster is pollen van Engels gras aanwezig.²¹⁵ Verder zijn sporen van het levermos licht hauwmos (*Phaeoceros laevis*) gevonden.

In de meeste monsters zijn enkele pollenkorrels van granen aanwezig. In de macrorestenmonsters uit de geul zijn geen granen gevonden, wel zijn in een tweetal monsters resten van lijnzaad/vlas (*Linum usitatissimum*) aangetroffen.²¹⁶

Het lokale pollen bestaat overwegend uit els, grassen, zeggen en stekelvarens. Van els zijn tevens macroresten aangetroffen. Verder zijn macroresten van soorten van graslanden en natte struwelen aanwezig als wilg, ratelaar (Rhinanthus-type), scherpe/kruipende boterbloem (*Ranunculus acris/repens*) en geknikte vossenstaart (*Alopecurus geniculata*). Van veenmos zijn zowel sporen als macroresten gevonden. Oeverplanten in de macrorestenmonsters zijn grote waterweebree (*Alisma plantago-aquatica*), slanke/gewone waterbies, greppelrus, blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*), goudzuring (*Rumex maritimus*), mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*) en grote brandnetel (*Urtica dioica*). In twee monsters is waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*) aangetroffen²¹⁷ en in één monster is een vruchtje gevonden van strandmelde (*Atriplex littoralis*-type).²¹⁸ Ook zijn resten gevonden van waterplanten als fonteinkruid, pijlkruid en zanichellia (*Zanichellia palustris*). In de pollenmonsters zijn verschillende algensoorten (*Pediastrum*, *Spirogyra*, T.128), vruchtlichamen van *Glomus* en variabele hoeveelheden houtskool aanwezig. Tot slot zijn verschillende mariene indicatoren in de monsters aangetroffen, zoals Cymatospaera, Radiolaria, foraminiferen en dinoflaggelaten.

Datering

Het monster uit de geul is gedateerd op 540-640 n. Chr. (Vroege Middeleeuwen).²¹⁹ In de geulvulling is echter veel IJzertijd aardewerk aangetroffen. Deze geul heeft zich in de humeuze laag (S3000) ingesneden, die dateert uit de IJzertijd. Vermoedelijk is ook veel geërodeerd materiaal in de geul terecht gekomen. Zowel de plantenresten als het aangetroffen aardewerk in deze geul zijn mogelijk afkomstig uit de kwelderafzettingen waar de geul in is ingesneden of uit het omliggende veen. Een dergelijke situatie waar een geul is opgevuld met herwerkte plantenresten en vondstmateriaal is waargenomen in Vlaardingen Holysingel.²²⁰

Interpretatie

De geul was actief in de Middeleeuwen, maar is gedeeltelijk opgevuld met ge-resedimenteed materiaal uit de IJzertijd. Het pollen in de monsters uit de geul weerspiegelt dan ook deels het landschap in de IJzertijd en gedeeltelijk het landschap in de periode dat de geul actief was. Deze pollenmonsters bieden dan ook weinig informatie over het landschap in de Middeleeuwen. Zo is het vrij hoge percentage boompollen vermoedelijk het gevolg van herwerking van IJzertijd sedimenten. Wel is te zien dat het percentage pollen van granen in deze monsters hoger ligt dan in het monster uit de humeuze laag (S3000)²²¹ en ook hoger dan in de monsters uit de IJzertijd in het noordwestelijk en zuidwestelijk plangebied.²²² Dit zou kunnen wijzen op een toename van de akkerbouw in het gebied in de Middeleeuwen. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de pollenpercentages van de gewaardeerde monsters uit de geul niet erg betrouwbaar zijn vanwege de lage pollensom.

215 Vnr. 333-6.

216 Vnr. 324, 341.

217 Vnr. 326, 337.

218 Vnr. 343.

219 Vnr. 71: 1480 ± 25 jr BP.

220 Alma, Bouman, Torremans 2012.

221 Vnr. 71.

222 Vnr. 172-30, 180-25, 205-22, 223-32.



Het diatomeeën onderzoek geeft overwegend een beeld van mariene soorten die bij overstromingen in de geul zijn afgezet. Slechts in enkele monsters zijn relatief veel zoet-brakke en zoetwater diatomeeën aangetroffen.²²³ Deze resultaten bieden echter weinig informatie over het milieu van de geul, want de diatomeeën kunnen eveneens uit oudere afzettingen herwerkt zijn.

8.5 Paleogeografische reconstructie

Op basis van de hierboven besproken resultaten en de resultaten van het fysisch geografisch onderzoek zal een reconstructie worden gemaakt van het landschap, de vegetatie, het milieu en menselijke activiteiten in het gebied rondom Maassluis Weverskade. Deze reconstructie zal hieronder in chronologische volgorde besproken worden.

8.5.1 Bronstijd

In het Vroeg-Holoceen werden in de omgeving van Maassluis kreekafzettingen afgezet als gevolg van de stijgende zeespiegel. In het Subboreaal (5000 jr BP) sloot de kust zich en kon veenvorming plaatsvinden. Deze veenvorming ging in het plangebied door tot in de Bronstijd. Het veen in het plangebied is gedateerd op 1495-1055 BC (Bronstijd).

In de Bronstijd kwamen op de hogere en drogere gronden in de omgeving van Maassluis nog gemengde eikenloofbossen voor met hazelaar, iep en enkele schaduwtolerante soorten als beuk en linde. Deze bossen werden gedurende de Bronstijd steeds opener. Naast brand en kap werden deze bossen mogelijk opener doordat ze beweid werden met vee. Naast bossen waren op de hogere gronden in de omgeving akkertjes aanwezig waarop granen verbouwd werden.

Het plangebied zelf bestond in deze periode uit een rietveenmoeras. In de vochtige, laaggelegen delen van het landschap waren naast rietlanden ook broekbossen met els en wilg aanwezig. De veengebieden zijn waarschijnlijk gevormd onder vrij voedselrijke, zoetwater condities. De veengebieden werden door toenemende invloed van de zee wel af en toe overstromd met brak water. Het rietveenmoeras werd regelmatig, jaarlijks, afgebrand om de beweidingmogelijkheden te verbeteren.

8.5.2 IJzertijd

Door toenemende invloed van de zee verdrong het veenlandschap in de IJzertijd. In het plangebied ontwikkelde zich een kwelderlandschap waarin zich meerdere kreken insneden. Verder landinwaarts bij Vlaardingen Holysingel vond in deze periode nog steeds veenvorming plaats.²²⁴

In deze periode was het landschap in de omgeving van Maassluis zeer open. In de directe omgeving van het plangebied kwamen kweldergraslanden voor. Deze graslanden werden regelmatig overstromd vanuit zee. De graslanden werden in de IJzertijd waarschijnlijk gebruikt voor beweiding met vee, want delen van de kweldervegetatie werden regelmatig platgebrand om het gebied geschikt te houden voor beweiding. Op de hogere gronden landinwaarts kwamen bosschages met eik, hazelaar en een enkele beuk voor. Ook bij het nabijgelegen Vlaardingen Holysingel kwamen nog gemengde eikenloofbossen voor.²²⁵ Ook waren akkertjes aanwezig op deze hogere gronden. Op deze akkertjes werden granen verbouwd. In laaggelegen delen van het landschap zonder directe invloed van zout water kwamen struwelen voor met els en wilg.

In de Vroege/Midden-IJzertijd heeft zich in de kwelderafzettingen een zwarte laag gevormd (S4000). In deze laag is veel aardewerk aangetroffen. Deze humeuze laag blijkt een soort van vegetatiehorizont te zijn die zich tijdens een rustigere fase heeft kunnen ontwikkelen. Het aangetroffen aardewerk duidt op menselijke activiteit in de directe omgeving het plangebied in de IJzertijd.

223 Vnr. 331-32, 334-7, 334-26.

224 Alma, Bouman, Torremans 2012.

225 Alma, Bouman, Torremans 2012.

8.5.3 Romeinse tijd

In de Romeinse tijd werden greppels en enkele paalkuilen aangelegd in het zuidwestelijk deel van het plangebied. Mogelijk waren in deze periode ook akkers in de omgeving aanwezig. Op basis van de botanische resultaten is echter niet te zeggen welke gewassen op deze akkers verbouwd werden.

Er zijn geen pollenmonsters onderzocht uit de Romeinse tijd. Wel volgt uit onderzoek in Vlaardingen Holysingel dat in die omgeving nog een gemengd eikenloofbos aanwezig was op de hogere kreekruggen en oeverwallen in het gebied.²²⁶ Het is aannemelijk dat het in het kwelderlandschap in de omgeving van Maassluis vrij open was, aangezien dit in de IJzertijd reeds het geval was. Vanwege het ontbreken van pollenmonsters uit de Romeinse tijd kan dit echter niet bevestigd worden.

8.5.4 Middeleeuwen

In het oostelijk plangebied heeft zich in de Vroege Middeleeuwen een vegetatiehorizont kunnen ontwikkelen in de kwelderafzettingen. Door ophoging kwam het plangebied steeds hoger in het landschap te liggen en als gevolg hiervan overstroomde het plangebied niet meer regelmatig. Hierdoor kon de vegetatie op de kwelder zich uitbreiden en heeft zich een vegetatiehorizont ontwikkeld in de kwelderafzettingen. Ook in het noordwestelijk plangebied is een vegetatiehorizont aangetroffen in de top van de kwelderafzettingen, deze dateert vermoedelijk in dezelfde periode.

Na deze rustigere fase is opnieuw sprake van een fase van hogere activiteit in het oostelijk plangebied en snijdt een geul zich in de kwelderafzettingen in.

In de Vroege Middeleeuwen was het landschap zeer open. In de omgeving van het plangebied was een kweldergrasland aanwezig. Ook waren in de omgeving akkertjes aanwezig waarop waarschijnlijk gerst en duivenboon verbouwd werden. Mogelijk werd ook erwten lokaal verbouwd. Dit zijn alle gewassen die enigszins zouttolerant zijn.

In het noordwestelijk plangebied zijn greppels aangelegd in de Vroege Middeleeuwen. Ook in het oostelijk plangebied zijn enkele greppels gevonden. Deze zijn vermoedelijk iets later aangelegd, want ze doorsnijden de geul en zijn dus pas aangelegd toen de geul niet meer actief was. Het zou kunnen dat deze greppels zijn aangelegd om het gebied geschikt te maken voor lokale akkerbouw. Mogelijk waren dan ook akkers aanwezig in het plangebied zelf in deze periode.

Langs de greppels groeiden oeverplanten als slanke/gewone waterbies en greppelrus. Deze soorten zijn enigszins zouttolerant en mogelijk kwam af en toe zout water in de greppels terecht tijdens overstromingen vanuit zee.

226 Alma, Bouman & Torremans 2012.



9 Dierlijke resten van de Weverskade

J. van Dijk

9.1 Inleiding

Tijdens het archeologisch onderzoek zijn in verschillende lagen en sporen dierlijke resten aangetroffen. Tevens is in een kuil vlak onder de bouwvoor een vrij compleet skelet gevonden. Behalve dit skelet is ook een lichaamsdeel (rechter achterpoot) aangetroffen. De botresten zijn onderworpen aan een archeozoologisch onderzoek.

9.2 Vraagstellingen

In het Programma van Eisen zijn vragen gesteld die ervan uitgaan dat het botmateriaal afkomstig is van een nederzetting:

- Wat zijn de kenmerken van de voedsleconomie? Waarop is deze gebaseerd (veehouderij, akkerbouw, jacht, visserij, verzamelen)?
- Hoe was de veestapel opgebouwd, indien aanwezig?
- Welk aandeel leverde de jacht in de voedsleconomie?

Deze vragen worden in hoofdstuk 11 beantwoord.

9.3 Methoden

Het onderzoek naar de zoogdier- en vogelresten is uitgevoerd door Archeoplan Eco. De visresten zijn onderzocht door B. Beerenhout (Archaeo-Zoo). Bij de analyse van het botmateriaal is zoveel mogelijk informatie genoteerd.²²⁷ Dit houdt in dat van elk botfragment - indien mogelijk - gegevens zijn genoteerd met betrekking tot soort, skeletelement, leeftijd, sexe, fragmentatie, afmeting en specifieke kenmerken zoals hak- en snijsporen en sporen van verbranding, vraat of pathologische aandoeningen. Al deze gegevens zijn vastgelegd in een databestand dat is opgebouwd conform het Laboratorium protocol Archeozoölogie.²²⁸

Sommige zoogdierresten kunnen niet meer op soort worden gebracht, maar nog wel worden ingedeeld naar diergrootte. Paarden en runderen worden tot de grote zoogdieren (LM) gerekend. Varkens, schapen/geiten en honden zijn middelgrote zoogdieren (MM).

Bij de zoogdieren is behalve het aantal resten ook het gewicht vastgelegd. Het gewicht is te beschouwen als een maat voor de hoeveelheid vlees om de botten. Bij vogels en vissen is de relatie tussen het gewicht van de skeletresten en de hoeveelheid vlees onbekend en is derhalve niet bepaald.

Verschillende onderzoeksmethoden zijn gebruikt bij de interpretatie van de gegevens. Een schatting van de leeftijd waarop de dieren zijn geslacht (of gestorven) is gedaan met behulp van de postcraniale (niet tot de schedel behorende) botten. Vooral pijpbeenderen leveren postcraniale leeftijdsgegevens. Bij een volwassen dier is zowel de proximale (dichtst bij de wervelkolom liggende) als de distale (verst van de wervelkolom verwijderde) epifyse (uiteinde van een pijpbeen) vergroeid met de diafyse (het middendeel of de schacht). De leeftijd waarop deze vergroeiing ongeveer plaatsvindt, is geïnventariseerd.²²⁹ Een schatting van de leeftijd met behulp van gebitselementen vindt plaats aan de hand van de doorbraak, wisseling en slijtage van de kiezen. Voor de aanduiding van de slijtage op de kiezen van rund en

²²⁷ Tijdens de determinatie is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollectie van Archeoplan Eco te Delft en de collectie van het Amsterdams Archeologisch Centrum (AAC) van de Universiteit van Amsterdam.

²²⁸ Lauwerier 1997.

²²⁹ Habermehl 1975.

schaap/geit is de methode van Grant gebruikt.²³⁰ De indeling van de leeftijdsgroepen is gebaseerd op Hambleton.²³¹ Voor het paard zijn andere leeftijdsindicaties voorhanden.²³²

De maten van botelementen zijn genomen volgens de methode van Von den Driesch.²³³ De schofthoogte bij rund is berekend aan de hand van de vermenigvuldigingsfactoren van Von den Driesch & Boessneck.²³⁴ Enkele maten van de middenhandsbeenderen van runderen zijn gebruikt om een schatting te maken van het geslacht van de dieren (koe, stier of os). Hiervoor is de referentiedataset van Svensson *et al.* gebruikt.²³⁵

Overzichten van de aangetroffen skeletelementen, de leeftijdsgegevens, de maten van de skeletelementen en een overzicht per put en spoor staan in bijlage 9.1.

9.4 Resultaten

Om de vraag naar de conserveringsverschillen binnen het onderzoeksgebied te beantwoorden is een onderscheid gemaakt in de proefsleuven uit de IVO, de drie groepen bij elkaar gelegen opgravingsputten (resp. werkputten 200, 201, 203; werkput 204 tot en met 208; werkputten 210, 211) en de partiële skeletten. De conservering van botmateriaal is uit te drukken in de mate van broosheid, de verwerking en de fragmentatie van de botten. De broosheid van het bot is uitgedrukt in klassen.²³⁶ Het botmateriaal valt in klasse 2 (breekbaar, maar compleet bot of botfragment). De verwerking is aangegeven in stadia en het bot valt vooral in stadium 1 (bot vertoont barsten die parallel lopen met de vezelstructuur of een mozaïekpatroon vormen op gewrichtsvlakken).²³⁷ Tussen de verschillende delen van het onderzoeksgebied is voor wat betreft de broosheid en de verwerking geen onderscheid te maken. Op grond van de broosheid en de verwerking is het botmateriaal redelijk goed geconserveerd.

De broosheid van het materiaal heeft zijn weerslag op de fragmentatie. Bij de fragmentatie spelen echter ook andere factoren een rol zoals pre- en postdepositionele processen (bijvoorbeeld menselijke handelingen voordat het bot is begraven of processen die plaatsvinden in de bodem). De botresten in de werkputten 200, 201 en 203 zijn het meest gefragmenteerd (tabel 9.1). Het materiaal in de overige groepen werkputten en met name in de proefsleuven is minder sterk gefragmenteerd, hoewel de verschillen niet groot zijn. Over het algemeen genomen zijn de resten matig gefragmenteerd.

Tabel 9.1 Fragmentatiegraad van de dierlijke resten. (*n* = aantal resten).

botvolume	skelet(deel)		proefsleuven		put 200, 201, 203		put 204 t/m 208		put 210 en 211		totaal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0-10%	133	57,6	40	54,1	41	65,1	25	55,6	11	44,0	250	57,1
10-25%	44	19,0	9	12,2	16	25,4	12	26,7	7	28,0	88	20,1
25-50%	16	6,9	14	18,9	5	7,9	2	4,4	4	16,0	41	9,4
50-75%	7	3,0	2	2,7		-	1	2,2	3	12,0	13	3,0
75-100%	17	7,4	1	1,4	1	1,6	1	2,2		-	20	4,6
100%	14	6,1	8	10,8		-	4	8,9		-	26	5,9
subtotaal	231	100,0	74	100,0	63	100,0	45	100,0	25	100,0	438	100,0
gebits-elementen	-		1		6		4		-		11	
totaal	231		75		69		49		25		449	

Het skelet is minder broos dan de overige botten. Het valt in klasse 1: sterk, maar compleet bot of botfragment. De jongere datering speelt daarbij ongetwijfeld een rol. De verwerking van het skelet is wel vergelijkbaar met het andere botmateriaal. De conservering van het skeletdeel (de rechter achterpoot)

²³⁰ Grant 1982.

²³¹ Hambleton 1999.

²³² Ter Haar 1907, Levine 1982.

²³³ Von den Driesch 1976.

²³⁴ Von den Driesch & Boessneck 1974.

²³⁵ Svensson *et al.* 2008.

²³⁶ Huisman *et al.* 2006 conform Gordon & Buikstra 1981.

²³⁷ Huisman *et al.* 2006 conform Behrensmeier 1978.



komt overeen met het overige botmateriaal. De fragmentatie van het skelet en het skeletdeel wijkt niet sterk af van het overige botmateriaal, maar er zijn bij het skelet en het skeletdeel meer fragmenten met een groter botvolume aanwezig (tabel 9.1).

In totaal zijn 589 dierlijke resten met een gewicht van ongeveer 13,5 kg onderzocht (tabel 9.2). Het botmateriaal vertoont (recente) breuken door postdepositionele processen. Door tijdens de analyse de botfragmenten te passen zijn betere resultaten te behalen bij de determinatie. Het aantal onderzochte resten neemt dan echter wel af, tot 455 resten.

De helft van deze resten ($n=231$, bijna 9 kg) is afkomstig van een min of meer compleet skelet en een deel van een skelet.

Tabel 9.2 Spectrum. n = aantal dierlijke resten; n -ass = aantal gecorrigeerde voor (delen) van skeletten; g = gewicht in grammen.

dierklasse	Latijnse naam	n	n-ass	g	Nederlandse naam
zoogdier	Bos taurus	299	70	11.310,2	Rund
	Equus caballus	16	16	1542,3	Paard
	Ovis aries/ Capra hircus	17	17	139,6	Schaap / Geit
	Sus domesticus	11	11	149,1	Varken
	Canis familiaris	3	3	52,6	Hond
	large mammal (indet.)	50	50	372,6	groot zoogdier
	medium mammal (indet.)	18	18	30,6	middelgroot zoogdier
	mammal, indet.	35	35	23,7	zoogdier, niet te determineren
subtotaal zoogdier		449	220	13.620,7	
vogel	aves indet.	2	2	-	vogel, niet te determineren
vis	Acipenser sturio	2	2	-	Steur
	Tinca tinca	2	2	-	Zeelt
totaal		455	226	13.620,7	

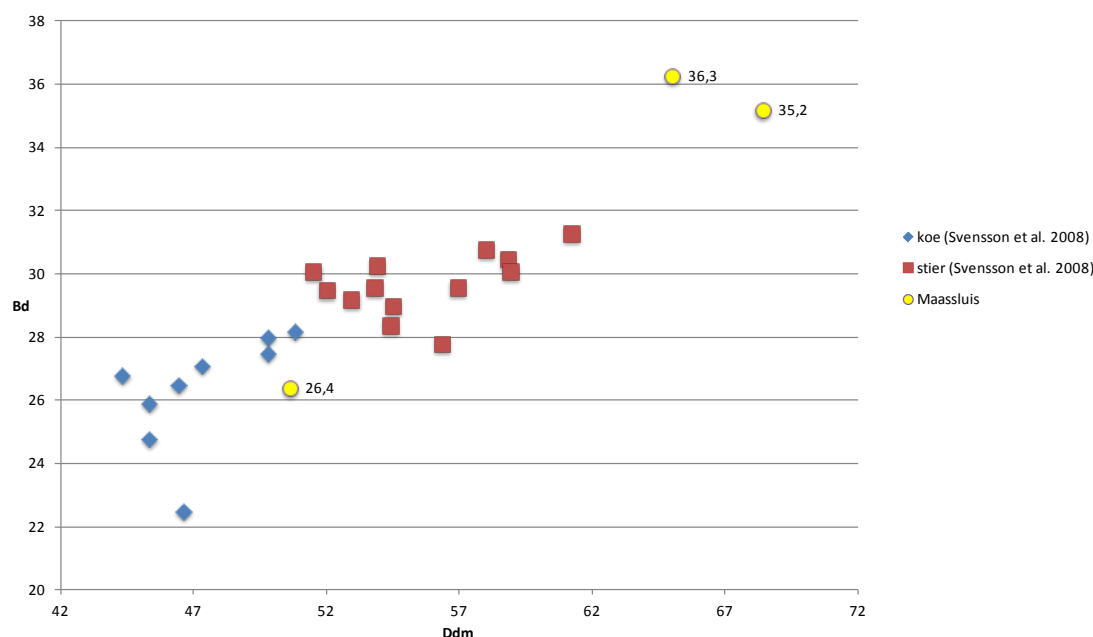
9.4.1 (Delen van) skeletten

Vlak onder de bouwvoor in proefsleuf 2 is het (waarschijnlijk vrij recente) skelet van een rund aangetroffen.²³⁸ Ondanks dat het skelet niet compleet is, zijn uit alle lichaamsdelen skeletelementen aangetroffen. Van de kop zijn alleen fragmenten van de hersenschedel aanwezig. De romp is vertegenwoordigd door de nek-, borst-, lenden-, enkele staartwervels en ribben, maar het borstbeen ontbreekt. Het heiligbeen en het bekken zijn wel aanwezig. De ronde en bolle vorm van het schaambeen geeft aan dat het dier van het mannelijke geslacht is: een stier of een os. De rechter voorpoot is vrij compleet aanwezig en het rechter middenhandsbeen is helemaal compleet. Het is mogelijk om met behulp van de maten van dit been het geslacht te bepalen. Svensson et al. hebben het geslacht van een tiental 13^e-eeuwse middenhandsbeenderen bepaald aan de hand van DNA, *nadat* zij reeds een geslachtsbepaling hadden uitgevoerd op basis van metrische en morfologische gronden. De metrische uitkomsten van hun onderzoek zijn samen met die van het middenhandsbeen van dit rund (en twee andere uit het vondstcomplex) in een grafiek weergegeven (afb. 9.1). De maten van het rechter middenhandsbeen (Bd-waarde 36,3) ondersteunen de veronderstelling dat het om een stier of os gaat. Van de linker voor- en achterpoot is alleen het bovenste deel (respectievelijk het schouderblad en opperarmbeen en het dijbeen en scheenbeen) over. De rechter achterpoot is vertegenwoordigd door het onderste deel (hielbeen, voetwortelbeentjes en het middenvoetsbeen). Daarnaast zijn ook nog een negental teenkoten aanwezig.

Het is niet mogelijk om een leeftijdsschatting te maken met behulp van de gebitselementen aangezien de boven- en onderkaken missen. De vergroeiing van de pijpbeenderen geeft wel aan op welke leeftijd het dier ongeveer is gestorven, hoewel er sprake is van enige discrepantie met de 'normale' volgorde waarin

238 Put 2, spoor 1.

de pijpbeenderen vergroeien.²³⁹ Desondanks is te bepalen dat het dier is gestorven op een leeftijd van ca. 3 jaar. Met behulp van de grootste lengte van drie complete botten is een schatting te maken van de schofthoogte. Het dier had een schofthoogte van ca. 132,3 cm (variërend tussen 129,7-135,5 cm). De botten vertonen geen slacht-, vraat- of brandsporen. Ook afwijkingen door ziekte zijn niet geconstateerd. Het ontbreken van hak- en snijsporen is een aanwijzing dat het dier niet is uitgebeend ten behoeve van de consumptie. Ook de honden konden niet in de buurt van de runderbotten komen en dit kan erop duiden dat het dier is begraven. Het is voor te stellen dat deze stier of os uit recente tijd is gestorven aan een ziekte die geen sporen op het bot nalaat en niet meer geschikt was voor consumptie.



Afb. 9.1 De verhouding tussen de distale breedte (Bd) en de mediale diepte (Ddm) van middenhandsbotten, gerelateerd aan het geslacht van runderen.

Behalve het vrijwel complete runderskelet is ook een linker achterpoot van een rund gevonden, bestaande uit een dijbeen, een scheenbeen, een hielbeen en een sprongbeen.²⁴⁰ Met uitzondering van het scheenbeen zijn op alle botten vraatsporen zichtbaar. Het dier is tenminste 3,5 jaar oud geworden. Er zijn geen slachtsporen te zien op de botten.

9.5 Opvallende zaken

Een rechter dijbeen en scheenbeen zijn waarschijnlijk van dezelfde hond afkomstig. Het dier had een schofthoogte van 45-47 cm hoog (middelgrote hond) en is in ieder geval ouder geworden dan negen maanden. De fragmenten zijn aangetroffen in de kleilaag op het veen in werkput 80.

Behalve het middenhandsbeen van het runderskelet uit werkput 2 is nog een ander meetbaar middenhandsbeen van rund aanwezig (Bd-waarde 35,2).²⁴¹ Deze is eveneens afkomstig van een mannelijk dier (afb. 9.1). Het vertoont een veelvoorkomende pathologie aan de distale zijde. De distale epifyse is aan één zijde verbreed en vertoont daardoor een opvallende asymmetrie. Deze pathologie wordt in verband gebracht met het gebruik van de dieren op het land.²⁴²

239 Chaplin 1981: 81. Het proximale uiteinde van het hielbeen vergroeit 'normaal' voordat het proximale uiteinde van het scheenbeen vergroeit. In dit geval is het scheenbeen echter al vergroeiend terwijl het hielbeen nog onvergroeid is. Wellicht kan de volgorde waarin de skeletelementen in een lichaam vergroeien individueel verschillen.

240 Put 73, laag 2001.

241 Put 72, spoor 1.

242 Bartosiewicz et al 1997.



De maten van een derde meetbaar middenhandsbeen (Bd-waarde 26,4) liggen het dichtst bij de groep koeien.²⁴³

Een rechter schouderblad van rund vertoont een gat midden in het platte deel.²⁴⁴ De aanwezigheid van een gat in een schouderblad kan een aanwijzing vormen voor het roken van vlees, waarbij het schouderblad aan een haak is gehangen.²⁴⁵ Vaak zijn ook snijsporen aanwezig omdat gerookt vlees moeilijk los gaat van het bot. Bij dit schouderblad ontbreken snijsporen echter. Gerookt schoudervlees is vooral bekend uit Romeinse vindplaatsen, maar komt ook voor in prehistorische complexen, zoals in de Bronstijdvindplaatsen Andijk en Bovenkarspel en in de IJzertijdvindplaats Didam-Kerkwijk.²⁴⁶ Dit fragment is echter in een greppel uit de Late Middeleeuwen aangetroffen (GR7). In een geul (vondstnummer 59, put 36, spoor 1) zijn diverse onvergroeide botten van paarden gevonden. Een van de dieren is niet ouder geworden dan 1,5 jaar. Dergelijke jonge dieren zijn nog niet inzetbaar als rij- of lastdier.

De visresten zijn afkomstig van steur en zeelt. Eén van de steurfragmenten (*parapsheoideum*, kopelement) is afkomstig van een groot exemplaar, wellicht met een lengte van meer dan 150 cm.²⁴⁷ De andere steurrest betreft een klein fragment van een steurplaat. De steur is een anadrome vis uit het directe kustgebied, maar de soort paait in zoet water.

Twee kopelementen (linker *operculae*) zijn van zeelt. Ook dit zijn grote exemplaren.²⁴⁸ De zeelt tolereert een lichte graad van saliniteit en kwam (vóór de grote moderne zeekeringen in Zeeland) in het brakke water in de delta van de Maas voor. Het aantreffen van twee grote individuen is bijzonder, omdat de zeelt een schuwe vis is die in de schemering foerageert en eenzelig leeft (buiten de paaiperiode). Beide vissoorten kunnen in de buurt van de uiteindelijke vindplaats zijn gevangen.

243 Put 72, spoor 1.

244 Put 210, spoor 5100.

245 Schmid 1972: 42.

246 Van Mensch & IJzereef 1977:147; Van Dijk 2011: 219.

247 Het element is niet meetbaar, maar is vergeleken met een steur van bekende lengte uit de vergelijkingscollectie van het AAC.

248 De elementen zijn wel meetbaar, maar er bestaan geen regressieformules om de lengte te berekenen voor deze vissoort.





10 Bodemmicromorfologisch onderzoek

K. van Kappel en R.P. Exaltus

10.1 Inleiding

Tijdens de opgraving zijn monsters genomen ten behoeve van bodemmicromorfologisch onderzoek. Het betreft hier zeven pollenbakken met vondstnummer 33, 34, 66, 171, 172, 204 en 205 (zie afb. 10.1 tot en met 10.4). Uit deze pollenbakken zijn monsters verzameld ten behoeve van bodemmicromorfologisch onderzoek.

In de navolgende paragrafen worden de resultaten van de analyse daarvan besproken.

10.2 Bemonstering en monsterverwerking

De pollenbakken hebben een hoogte van 30 cm en een breedte van 5 cm. Uit de pollenbakken zijn in het totaal 21 monsters van elk ca. 15 cm hoogte en 2 cm breedte genomen. Op deze manier is uit de pollenbak met monsternummer 66 het traject tussen 4 en 45 cm beneden de top van de pollenbak bemonsterd. Uit de pollenbakken met de monsternummers 33 en 34 is het traject tussen 3 en 65 cm beneden de top van pollenbak 33 bemonsterd. Uit de pollenbakken met monsternummers 171 en 172 is het traject tussen 1 en 84 cm beneden de top van pollenbak 171 bemonsterd. Uit de pollenbakken met monsternummers 204 en 205 is het traject tussen 7 en 78 cm beneden de top van pollenbak 204 bemonsterd.

De monsters zijn per drie tot één slijpplaat verwerkt. Hiertoe zijn de monsters klimaatgedroogd en daarna geïmpregneerd met een kleurloze onverzadigde polyesteroplossing. Na verdamping van het grootste gedeelte van de aceton uit deze oplossing zijn de monsters verhard. De slijpplaat van 15 x 9 cm met een dikte van 25 µm is gemaakt uit de kern van het verharde blok, om verstoringen zoveel mogelijk uit te sluiten.

De analyse is uitgevoerd door ArcheoPro, K. van Kappel (bodemmicromorfoloog) en R.P. Exaltus (senior bodemmicromorfoloog), en heeft in oktober 2013 plaatsgevonden. De slijpplaten zijn geanalyseerd met een polarisatie lichtmicroscop met vergrotingen tot 250 maal. Bij de analyse is gebruik gemaakt van de hiervoor gangbare handboeken.

Vraagstelling

Tijdens het onderzoek stonden de volgende vragen centraal:

Vondstnummer 33, 34 en 66:

- is er sprake van eventuele betreding/menselijke activiteiten
- wat is de mate van bodemvorming
- is er sprake van akkeractiviteiten.

Vondstnummer 171, 172, 204 en 205:

- is er sprake van een vegetatiehorizont of overspoelingslagen

Leeswijzer

Het resultaat van de analyse is weergegeven in een schematische overzichtsfiguur waarbij de in elk van de afzonderlijke trajecten onderscheiden verschijnselen als volgt zijn gekwantificeerd.

- +++ komt zeer veel voor / sterk ontwikkeld
- ++ komt veel voor / sterk ontwikkeld
- + komt regelmatig voor / matig ontwikkeld
- +– komt hier en daar voor / zwak ontwikkeld
- ontbreekt nagenoeg / hier en daar enigszins zichtbaar
- volledig afwezig / niet ontwikkeld

Vervolgens is een beschrijving gegeven van de aangetroffen verschijnselen met daarop volgend de interpretaties en de conclusies.

Begripbeschrijving van gebruikte termen

In-situ verkoold organisch materiaal: is te herkennen aan de sterke variatie in grootte-klassen, het veelal samen voorkomen van as en verkoold deeltjes, het bijeen liggen van verkoold deeltjes waarvan nog te zien is dat deze gezamenlijk een plantendeel hebben gevormd en het voorkomen van deeltjes die niet horizontaal liggen. Ook vormt de aanwezigheid van andere verbrandingsresten zoals verbrand bot, een aanwijzing dat het om *in situ* ontstane verbrandingsresten gaat. Tevens kunnen laagjes die ontstaan zijn door opeen volgende stookactiviteiten, een gelaagd pakket van stooklaagjes vormen. De dikte van een afzonderlijk laagjes kan uiteen lopen van enkele tienden van millimeters (verbrande kruidenvegetatie) tot enkele centimeters (restant omvangrijk houtvuur).

Ex-situ verkoold organisch materiaal: is te herkennen aan het voorkomen van verkoold organisch materiaal dat nagenoeg altijd tot eenzelfde grootte-klasse behoort, in eenzelfde richting en oriëntatie ligt en veelal ligt ingebed in natuurlijk sediment.

Bioturbatie/graafgangen: ontstaan door activiteit van bodemfauna. Te herkennen als ronde en ovale structuren van enkele millimeters in diameter met veelal een cilindrische opvulling met bodemmateriaal.

Verkoold plantenresten: verbrand organisch materiaal dat zowel bij Plain Polarised Light (PPL) als bij Crossed Polarised Light (XPL) opaak (niet doorschijnend) is. Verkoold materiaal heeft tevens scherpe breukranden.



10.3 Resultaten

10.3.1 Beschrijving vondstnummer 66 traject 4 tot en met 49 cm

Tabel 10.1 Resultaten van de analyse van vondstnummer 66 (4 tot en met 49 cm).

Cm's t.o.v. Top	Traject met nummer		lutum	silt	zand						humus	graaf- gang- en	kalk -	Verk. OM < MG	Verk. OM > MG	
					uf	zf	mf	mg	zg	ug						
5		1	+	+++	+++	+++	--	--	--	--	+/-	+++	+	-	--	
6		Vegetatiehorizont, sterk gebioturbeerde, zandige, kalkrijke klei														
7																
8		2	++	+/-	+	+	--	--	--	--	+	+++	+/-	+/-	--	
9		Vegetatiehorizont, sterk gebioturbeerde, matig zandige, kalkrijke klei														
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16		3	++	--	--	--	--	--	--	--	+++	+++	--	+	--	
17		Vegetatiehorizont, sterk gebioturbeerde, zwak venige, kalkloze klei														
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24		4	++	+/-	+/-	+/-	--	--	--	--	++	++	+/-	-	--	
25		Vegetatiehorizont (gebioturbeerde, zwak zandige, matig kalkrijke, matig humeuze klei)														
26																
27																
28																
29		5	+/-	+	+++	+++	--	--	--	--	+	++	+	-	--	
30		Vegetatiehorizont (gebioturbeerde, sterk zandige, matig kalkrijke, zwak humeuze klei)														
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39		6	+	+	+	+	--	--	--	--	+/-	-	+	-	--	
40		Vegetatiehorizont (zwak gebioturbeerde, matig zandige, matig kalkrijke klei)														
41																
42																
43																
44																
45																
46																
47																
48																
49																

Laag 1 (1-8)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit sterk siltige, sterk zandige, matig kalkrijke klei. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: In de grondmassa is geen enkele vorm van gelaagdheid te ontdekken.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen zeer veel graafgangen voor. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met lutum of met zand.

In de laag komt een geringe hoeveelheid ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat uiterst fijn. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal één procent van het bemonsterde volume.

Laag 2 (8-16)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit een zwak siltige, matig zandige, zwak kalkhoudende klei. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: In de grondmassa is geen enkele vorm van gelaagdheid te ontdekken.

Humus: Het bemonsterde materiaal is matig humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit wortels en restanten kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen. De grotere organische delen liggen horizontaal georiënteerd.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen zeer veel graafgangen voor. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met lutum of met zand.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat zeer tot matig fijn. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5% procent van het bemonsterde volume.

Laag 3 (16-24)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit zwak venige, kalkloze klei.

Gelaagdheid: In de grondmassa is geen enkele vorm van gelaagdheid te ontdekken.

Humus: Het bemonsterde materiaal is sterk humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten weefsel delen en weefselresten van kruidachtige gewassen die horizontaal georiënteerd in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen zeer veel graafgangen voor.

In de laag komt her en der wat ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen veel verkoolde plantenresten voor. Afzonderlijke deeltjes zijn maximaal enkele millimeters lang en vormen plaatselijk dunne, horizontale laagjes. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 15% procent van het bemonsterde volume.



Laag 4 (24-29)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit een zwak siltige, zwak zandige, zwak kalkhoudende klei. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De laag is zwak gelaagd. De gelaagdheid wordt voornamelijk veroorzaakt door het in horizontale rangschikking voorkomen van silt- en zandkorrels in de kleimassa.

Humus: Het bemonsterde materiaal is matig tot sterk humeus en bevat plantenresten zoals restanten van wortels en kruidachtige gewassen. De grotere delen liggen horizontaal georiënteerd in de grondmassa.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met lutum of met zand.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat zeer fijn. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal één procent van het bemonsterde volume.

Laag 5 (29-39)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit een matig siltige, sterk zandige, kalkrijke klei. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De laag is zwak gelaagd. De gelaagdheid wordt voornamelijk veroorzaakt door het in horizontale rangschikking voorkomen van silt- en zandkorrels in de kleimassa.

Humus: Het bemonsterde materiaal is matig humeus en bevat plantenresten zoals restanten van wortels en kruidachtige gewassen. De grotere delen liggen horizontaal georiënteerd in de grondmassa.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met lutum of met zand.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat uiterst fijn. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal één procent van het bemonsterde volume.

Laag 6 (39-45)

Grondmassa: De grondmassa bestaat afwisselend uit laagjes sterk siltige, matig zandige klei tot zwak siltige, zwak zandige klei. De bemonsterde laag is kalkrijk. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: Gelaagd pakket. De gelaagdheid wordt voornamelijk veroorzaakt door het in horizontale rangschikking voorkomen van silt- en zandkorrels in de kleimassa.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen enkele graafgangen voor. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met lutum of met zand.

In de laag komt een geringe hoeveelheid ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat uiterst fijn. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal één procent van het bemonsterde volume.

Interpretatie vondstnummer 66 traject 4 tot en met 49 cm

De ondergrond (lagen 4 tot en met 6) van het bemonsterde traject bestaat uit een gelaagd pakket zandige tot siltige, kalkhoudende klei dat relatief snel is afgezet in een aquatisch milieu. Waarschijnlijk betreft het afzettingen die zijn gevormd in een getijde-milieu. Na de vorming van deze lagen werden de afzettingsoomstandigheden rustiger. Door de in deze periode optredende plantengroei en de hiermee gepaard gaande activiteit van bodemdieren zijn de bovenste afzettingen (laag 4 en 5) sterk gebioturbeerd en verrijkt met humus. Dit betekent dat het afzettingmilieu dermate rustig werd dat plantengroei plaatsvond en bodemleven tot ontwikkeling kwam. Hierdoor ontstond een pakket zwak venige klei (laag 3). Deze laag is sterk gebioturbeerd en is kalkloos. Het ontbreken van kalk geeft aan dat deze laag aan oppervlakteprocessen blootgesteld kan hebben gestaan waarbij ontkalking is opgetreden door reactie met in neerslagwater aanwezige zuren (CO_2). De dunne laagjes horizontaal georiënteerde verkoolde plantenweefselresten in dit pakket vormen de neerslag van *in-situ* verbrandde vegetatie. Het regelmatige voorkomen hiervan met telkens ongeveer een halve tot een centimeter tussenruimte, doet vermoeden dat de vegetatie in de periode dat deze laagjes gevormd zijn, met tussenpozen (jaarlijks) werd afgebrand. Dergelijke laagjes komen veel voor in gebieden waarin de opslibbing met lutum langzaam genoeg ging om vegetatie-ontwikkeling toe te staan maar te snel om beakkering of bewoning mogelijk te maken.²⁴⁹ In dergelijke gebieden werd vee geweid. Waarschijnlijk werden de branden aangestoken op plaatsen waar veel verdorpe, voor het vee onaantrekkelijke plantenresten stonden. Het verbranden hiervan maakt ruimte voor nieuwe vegetatie en verrijkte de bodem met kalium. Hierdoor verjongde de vegetatie en verbeterden de graasomstandigheden voor het vee. Vergelijkbare afzettingen met laagjes *in situ* verbrande vegetatie, zijn aangetroffen in slijplaten die afkomstig zijn van de opgraving.²⁵⁰

Vervolgens werd het afzettingmilieu weer dynamischer waarbij eerst matig siltige tot zwak zandige kalkrijke klei werd afgezet (laag 2) en vervolgens sterk siltige tot sterk zandige, kalkrijke klei (laag 1). Na de vorming van deze lagen werden de afzettingsoomstandigheden weer rustiger en kwam de plantengroei en de hiermee gepaard gaande activiteit van bodemdieren weer op gang. Hierdoor zijn laag 1 en 2 sterk gebioturbeerd en verrijkt met humus.

Conclusies (beantwoording vragen) vondstnummer 66 traject 4 tot en met 49 cm

– is er sprake van eventuele betreding/menselijke activiteiten?

Alleen de aanwezige brandlaagjes wijzen op menselijke activiteiten. Hierbij gaat het naar alle waarschijnlijkheid om seizoensgebonden branden.

– wat is de mate van bodemvorming?

De gehele grondmassa, behalve laag 3, is in ongeveer dezelfde mate humeus, gebioturbeerd en kalkrijk. Ondanks de bioturbatie is de natuurlijke gelaagdheid in meer of mindere mate intact gebleven. De afzettingen zijn onder dussdanige rustige omstandigheden afgezet dat plantengroei en de daarmee gepaard gaande biologische activiteit mogelijk was. Hernieuwde afzetting vond echter snel genoeg weer plaats om te voorkomen dat zichtbare ontkalking van toplagen optrad en de grondmassa volledig gebioturbeerd kon raken.

– is er sprake van akkeractiviteiten?

Voor beakkering kenmerkende verschijnselen zoals menging van bodemmateriaal, het ontstaan van een open structuur, de aanwezigheid van inspoelingshuidjes en/of herafzettingslaagjes en de opname van (veelal afgeronde) artefacten, ontbreken volledig.

²⁴⁹ Exaltus & Kortekaas 2009.

²⁵⁰ RAM 200.



10.3.2 Beschrijving vondstnummer 34 en 33 traject 3 tot en met 65 cm

Tabel 10.2 Resultaten van de analyse van vondstnummer 34 en 33 (3 tot en met 65 cm).

Cm's t.o.v. Top	Traject met nummer		Kalk	silt	zand				lutum	humus	Graaf- Gang- en	Verk. OM <MG	Verk. OM >MG	Verk. Bot	
					uf	zf	mf	mg							
4		1	+++	--	++	++	--	--	--	+/-	-	-	--	--	
5		Vegetatiehorizont													
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13			2	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	+/-	--	--
14		Vegetatiehorizont													
15															
16															
17															
18															
19															
20		3	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	++	++	+	
21	Vegetatiehorizont met éénmalige <i>in-situ</i> bereiding dierlijk materiaal														
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28		4	+/-	--	+/-	+/-	--	--	--	+/-	++	++	+++	++	
29	Vegetatiehorizont met éénmalige <i>in-situ</i> visbereiding														
30															
31															
32															
33															
34															
35		5	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	+/-	+/-	--	
36	Vegetatiehorizont met verkoold organisch materiaal in graafgangen														
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43															
44															

Cm's t.o.v. Top	Traject met nummer		Kalk	silt	zand				lutum	humus	Graaf-Gangen	Verk. OM <MG	Verk. OM >MG	Verk. Bot	
					uf	zf	mf	mg							
45															
46		6	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	+/-	--	--	
47		Vegetatiehorizont													
48															
49		7	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	+/-	+/-	--	
50		Vegetatiehorizont met éénmalig <i>in-situ</i> brandlaagje													
51															
52															
53															
54															
55															
56															
57		8	+	+	+	+	--	--	+	+/-	++	+/-	--	--	
58		Vegetatiehorizont													
59		9	+	+	+	+	--	--	+	+/-	++	+/-	+/-	--	
60	Vegetatiehorizont met éénmalig <i>in-situ</i> brandlaagje														
61															
62															
63	10	--	--	--	--	--	--	++	+	--	++	++	--		
64	Zwak venige kalkloze klei met daarin jaarlijkse <i>in-situ</i> brandlaagjes														
65															



Laag 1 (3-13)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit sterk kalkrijk zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is sterk gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid zandkorrels die tussen de kalk liggen.

Humus: het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen enkele graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, verkoolde plantenresten en zand.

In de laag komt her en der wat ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 1 % van het bemonsterde volume.

Laag 2 (13-20)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid zandkorrels die tussen de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met verkoolde plantenresten en zand.

In de laag komt her en der wat ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5 % van het bemonsterde volume.

Laag 3 (20-28)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagdheid. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid zandkorrels die tussen de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met verkoolde plantenresten en zand.

In de laag komt her en der wat ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen veel verkoalde plantenresten voor. Deze zijn maximaal 2 á 3 mm groot. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond en sterk gefragmenteerd. Tussen 24 en 25 cm onder de top van de pollenbak vormen deze verkoalde plantenresten dunne horizontale laagjes.

Artefacten: Tussen 24 en 25 cm onder de top van de pollenbak komen enkele fragmenten verkoold bot voor. De fragmenten zijn divers van vorm en enkele tienden van millimeters groot. De randen van de fragmenten zijn matig tot sterk afgerond.

Laag 4 (28-35)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit brokken verkoold organisch materiaal die met elkaar verkleeft zijn door een organisch residu. Her en der komt matig kalkrijk zand voor. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door het voorkomen van horizontaal georiënteerde verkoalde organische fragmenten.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met houtskool, kalk en silt.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Het verkoalde organisch materiaal bestaat uit diverse grootte-klassen. De grootse zijn ca. 0,5 cm. De fragmenten zijn met elkaar verbonden door een organisch residu.

Artefacten: Op ca. 34 cm onder de top van de pollenbak komt een fragment verkoold bot voor. Het fragment is langwerpig, ongeveer 1 cm lang en ligt horizontaal georiënteerd in de grondmassa. Het is enkele tienden van millimeters dik. De randen van het fragment vertonen een getand patroon.

Laag 5 (35-46)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die in de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met verkoalde plantenresten.

In de laag komt her en der wat ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoalde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. In de graafgangen komen grotere fragmenten verkoalde plantenresten voor. Deze deeltjes zijn maximaal enkele tienden van millimeters groot. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoalde deeltjes maximaal 10 % van het bemonsterde volume.

Laag 6 (46-49)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.



Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagdheid. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die in de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, silt en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5 % van het bemonsterde volume.

Laag 7 (49-57)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: In de grondmassa is enige vorm van gelaagdheid te ontdekken. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die in de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, silt en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 10 % van het bemonsterde volume. Tussen 56 en 57 cm onder de top van de pollenbak komt een laagje verkoolde plantenresten voor. Deze resten zijn maximaal enkele millimeters lang en vormen een dun, horizontaal laagje van ca. 1 mm dikte.

Laag 8 (57-59)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig siltige, matig zandige, matig kalkrijke klei. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De gelaagdheid wordt gevormd door het horizontaal georiënteerd voorkomen van langgerekte plantenresten.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met lutum, zand en verkoolde planten resten.

In de laag komt her en der wat ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes

zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5 % van het bemonsterde volume.

Laag 9 (59-63)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit zwak siltige, zwak zandige, zwak kalkrijke klei. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De gelaagdheid wordt gevormd door het horizontaal georiënteerd voorkomen van langgerekte plantenresten.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met lutum, zand en verkoolde planten resten.

In de laag komt her en der wat ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5 % van het bemonsterde volume. Op ca. 60 cm onder de top van de pollenbak komt een laagje verkoolde plantenresten voor. Deze resten zijn maximaal enkele millimeters lang en vormen een dun, horizontaal laagje van ca. 1 mm dikte.

Laag 10 (63-65)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit zwak venige, kalkloze klei.

Gelaagdheid: Sterk gelaagd pakket. De gelaagdheid wordt voornamelijk veroorzaakt door voorkomen van langgerekte plantenresten.

Humus: Het bemonsterde materiaal is sterk humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten weefseldelen en weefselresten van kruidachtige gewassen die horizontaal georiënteerd in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komt geen enkele graafgang voor.

In de laag komt her en der wat ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen veel verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal enkele millimeters lang en vormen plaatselijk dunne, horizontale laagjes. Deze zijn ongeveer enkele tienden van mm dik en liggen ingebed in de klei. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 30% procent van het bemonsterde volume.

Interpretatie vondstnummer 34 en 33 traject 3 tot en met 65 cm

De basis van het bemonsterde pakket (laag 10) is gevormd in een rustig aquatisch milieu waarbij, door aanvoer van horizontaal afgezette plantenresten, een pakket zwak venige klei is ontstaan.

Vervolgens werden de afzettingssomstandigheden dynamischer en is het gehele bovenliggende pakket (laag 9 tot en met 1) afgezet. Dit pakket bestaat uit laagjes siltig en/of zandig, kalkhoudend materiaal dat in ongeveer dezelfde mate humeus, gebioturbeerd en kalkrijk is. Ondanks de bioturbatie is de natuurlijke gelaagdheid in meer of mindere mate intact gebleven. Het afzettingmilieu was nog wel dusdanig rustig dat plantengroei en de daarmee gepaard gaande biologische activiteit mogelijk was. Hernieuwde afzetting vond echter snel genoeg weer plaats om te voorkomen dat zichtbare ontkalking van toplagen optrad en de grondmassa volledig gebioturbeerd kon raken.



In het gehele pakket zijn verkoolde deeltjes van kruidachtige planten aangetroffen. De geringe afmetingen van de verkoolde deeltjes, het verspreide voorkomen hiervan en het ontbreken van as, geven aan dat het hier herafgezet materiaal betreft. Waarschijnlijk betreft het hier de verkoolde resten van in de directe nabijheid verbrande vegetatie.

Op drie plaatsen (laag 7, 9 en 10) in het afgezette pakket is wel sprake van neerslag van *in-situ* verbrande vegetatie. Het betreft hier duidelijke horizontaal georiënteerde laagjes van resten van ter plaatse verkoolde plantendelen. In laag 7 en 9 van het bemonsterde profiel komt één enkel brandlaagje van nog geen millimeter dikte voor. Het betreft hier naar alle waarschijnlijkheid een eenmalige gebeurtenis. In laag 10 komen meerdere laagjes met verkoolde plantenresten voor. Het regelmatige voorkomen hiervan met telkens ongeveer een halve tot een centimeter tussenruimte, doet vermoeden dat de vegetatie in de periode dat deze laagjes gevormd zijn, jaarlijks werd afgebrand. Dergelijke laagjes komen veel voor in gebieden waarin de opslibbing met sediment langzaam genoeg ging om vegetatieontwikkeling toe te staan maar te snel om beakkering of bewoning mogelijk te maken.²⁵¹ In kwelder- en komkleigebieden was het in de prehistorie gebruikelijk om het niet begraasbare deel van de vegetatie af te branden. Hierdoor verbeterden de begrazingsmogelijkheden voor het vee.²⁵²

In Laag 3 en 4 komen zowel verkoolde plantenresten als fragmenten van verkoold bot voor.

Op basis van de aangetroffen verkoolde botfragmenten in combinatie met de laagjes verkoolde plantenresten wordt aangenomen dat het hier gaat om een plek waar dierlijk materiaal *in-situ* is bereid.

Gezien de geringe dikte van de lagen (1 tot 5 cm) zal het om eenmalige gebeurtenissen zijn gaan.

In laag 4 is een verkoolde visschub aangetroffen. Hier komt tussen de verkoolde plantenresten bovendien veel organisch residu voor. Dit lijkt er op te wijzen dat hier vis is bereid. De in laag 5 aangetroffen verkoolde plantenresten bevinden zich hoofdzakelijk in de vulling van graafgangen en zullen hier derhalve door graafactiviteit van bodemdieren, zoals wormen, in terechtgekomen zijn vanuit laag 4.

Conclusies (beantwoording vragen) vondstnummer 34 en 33 traject 3 tot en met 65 cm

– is er sprake van eventuele betreding/menselijke activiteiten?

In de lagen 7, 9 en 10 zijn brandlaagjes aanwezig die *in situ* zijn gevormd. In de lagen 7 en 9 gaat het waarschijnlijk om eenmalige gebeurtenissen waarbij de natuurlijke vegetatie is verbrand. In laag 10 lijkt het om het jaarlijks afbranden van de natuurlijke vegetatie te gaan.

In de lagen 3 en 4 zijn zowel verkoolde plantenresten als fragmenten van verkoold bot aangetroffen.

De combinatie van deze twee vormt een sterke aanwijzing dat hier dierlijk materiaal *in-situ* is bereid.

Deze lagen zijn dermate dun dat geconcludeerd moet worden dat deze de neerslag vormen van een kortstondige activiteit. De aangetroffen verbrande visschubben vormen een sterke indicatie dat hier vis is bereid.

– wat is de mate van bodemvorming?

De gehele grondmassa, behalve laag 10, is in ongeveer dezelfde mate humeus, gebioturbeerd en kalkrijk. Ondanks de bioturbatie is de natuurlijke gelaagdheid in meer of mindere mate intact gebleven.

De afzettingen zijn derhalve onder dussdanige rustige omstandigheden afgezet dat plantengroei en de daarmee gepaard gaande biologische activiteit mogelijk was. Hernieuwde afzetting vond echter snel genoeg weer plaats om te voorkomen dat zichtbare ontkalking van toplagen optrad en de grondmassa volledig gebioturbeerd kon raken.

– is er sprake van akkeractiviteiten?

Voor beakkering kenmerkende verschijnselen zoals menging van bodemmateriaal, het ontstaan van een open structuur, de aanwezigheid van inspoelingshuidjes en/of herafzettingslaagjes en de opname van (veelal afgeronde) artefacten, ontbreken volledig.

Op twee plaatsen in het bemonsterde profiel (laag 3 en 4) hebben los van elkaar éénmalige activiteiten plaatsgevonden die naar alle waarschijnlijkheid samenhangen met de bereiding van vis, zie antwoord bij eerste vraag van deze paragraaf.

²⁵¹ Exaltus & Kortekaas 2009.

²⁵² Exaltus & Kortekaas 2009.

10.3.3 Beschrijving vondstnummer 171 en 172 traject 0 tot en met 84 cm

Tabel 10.3 Resultaten van de analyse van vondstnummer 171/172 (0 tot en met 84 cm).

Cm's t.o.v. Top	Traject met nummer		Kalk	silt	zand				lutum	humus	Graaf-Gangen	Verk. OM <MG	Verk. OM >MG	Verk. Bot	
					uf	zf	mf	mg							
0		1	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	+/-	--	--	
1		Vegetatiehorizont													
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20		2	++	++	++	++	--	--	--	+/-	++	+/-	--	--	
21		Vegetatiehorizont													
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34		3	++	++	++	++	--	--	--	+/-	++	+	--	--	
35		Vegetatiehorizont													
36															
37															
38		4	++	++	++	++	--	--	--	+/-	++	++	++	+	
39		Vegetatiehorizont met éénmalige <i>in-situ</i> visbereiding													
40		5	+++	--	++	++	--	--	--	+/-	-	-	--	--	
41		Vegetatiehorizont													
42															
43															
44															



Cm's t.o.v. Top	Traject met nummer	Kalk	silt	zand				lutum	humus	Graaf-Gangen	Verk. OM <MG	Verk. OM >MG	Verk. Bot	
				uf	zf	mf	mg							
45														
46														
47														
48														
49		6	++	++	++	++	--	--	--	+/-	++	+	--	--
50		Vegetatiehorizont												
51														
52														
53		7	++	++	++	++	--	--	--	+/-	++	++	++	+
54		Vegetatiehorizont met éénmalige <i>in-situ</i> bereiding dierlijk materiaal												
55														
56		8	++	++	++	++	--	--	--	+/-	++	+	--	--
57		Vegetatiehorizont												
58														
59														
60														
61														
62														
63														
64														
65		9	+++	+/-	++	++	--	--	--	+/-	-	++	++	--
66		Vegetatiehorizont met éénmalige <i>in-situ</i> brandlaag												
67														
68														
69														
70														
71														
72		10	++	+++	+	+	--	--	--	+/-	-	+/-	--	--
73		Vegetatiehorizont												
74		11	--	--	--	--	--	--	++	+	--	++	++	--
75		Zwak venige kalkloze klei met daarin jaarlijkse <i>in-situ</i> brandlaagjes												
76														
78														
79														
80														
81														
82														
83														
84														

Laag 1 (0-20)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die in de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, silt en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn. Tevens komt er op diverse plekken in de bemonsterde laag kleinspoeling voor.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5 % van het bemonsterde volume.

Laag 2 (20-34)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk, matig siltig, zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die in de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, silt en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn. Tevens komt er op diverse plekken in de bemonsterde laag kleinspoeling voor.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5 % van het bemonsterde volume.

Laag 3 (34-38)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk, matig siltig, zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die in de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk en silt. In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.



Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 10% procent van het bemonsterde volume.

Laag 4 (38-40)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk, matig siltig zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die in de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met silt, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Afzonderlijke deeltjes zijn maximaal 2 mm groot. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal en zijn maximaal enkele millimeters lang en vormen plaatselijk dunne, horizontale laagjes. Deze laagjes zijn ongeveer 1 mm dik en liggen ingebed in de grondmassa. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 30% procent van het bemonsterde volume.

Artefacten: In de bemonsterde laag komen enkele fragmenten verkoold bot voor. De fragmenten zijn van het zandkorrelformaat matig grof zand. Twee fragmenten zijn ca. 1 á 2 mm lang en enkele tienden van millimeters dik. De randen van deze fragmenten vertonen een getand patroon.

Laag 5 (40-49)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit sterk kalkrijk zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is sterk gelaagdheid. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die tussen de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komt een enkele graafgang voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk en silt. In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5% procent van het bemonsterde volume.

Laag 6 (49-53)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk, matig siltig zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die in de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met silt, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5% procent van het bemonsterde volume.

Laag 7 (53-56)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk, matig siltig, zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De gelaagdheid wordt veroorzaakt door verkoolde plantenresten die horizontaal in de grondmassa voorkomen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen enkele graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met silt, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Afzonderlijke deeltjes zijn maximaal 2 mm groot. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. Hier en daar vormen de langgerekte deeltjes dunne, horizontale laagjes. Deze zijn ongeveer 1 mm dik en liggen ingebed in de grondmassa. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 20% procent van het bemonsterde volume.

Artefacten: In de bemonsterde laag komt een fragment verkoold bot voor. Deze heeft een maximaal formaat van uiterst grof zand. Het fragment is matig tot sterk afgerond.

Laag 8 (56-65)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk, matig siltig zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die in de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met silt, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes



zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5% procent van het bemonsterde volume.

Laag 9 (65-72)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit sterk kalkrijk, zwak siltig zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is sterk gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die in de kalk liggen. Tevens komt er een horizontaal laagje met verkoolde plantenresten voor.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komt een enkele graafgang voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: In de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Afzonderlijke deeltjes zijn maximaal 2 mm groot. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. Op één plaats in deze laag vormen deze deeltjes een dun, horizontaal laagje van 1 mm dikte. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 20% procent van het bemonsterde volume.

Laag 10 (72-74)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit sterk siltige, matig zandige, matig kalkrijke klei. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand. De bemonsterde laag is kalkloos.

Gelaagdheid: De grondmassa is sterk gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt- en zandkorrels die in de klei voorkomen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen enkele graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met silt, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5 % van het bemonsterde volume.

Laag 11 (74-84)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit zwak venige, kalkloze klei met her en der een silt- en zandkorrel. De bemonsterde laag is kalkloos.

Gelaagdheid: Gelaagd pakket. De gelaagdheid wordt voornamelijk veroorzaakt door het voorkomen van langgerekte plantenresten.

Humus: Het bemonsterde materiaal is sterk humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten weefsel delen en weefselresten van kruidachtige gewassen die horizontaal georiënteerd in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen slechts enkele graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met lutum, silt en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen veel verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal enkele millimeters lang en vormen plaatselijk dunne, horizontale laagjes. Deze zijn ongeveer enkele tienden van mm dik en liggen ingebed in de klei. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 20% procent van het bemonsterde volume.

Interpretatie vondstnummer 171 en 172 traject 0 tot en met 84 cm

De basis van het bemonsterde pakket (laag 11) is gevormd in een rustig aquatisch milieu waarbij, door aanvoer van horizontaal afgezette plantenresten, een zwak venige klei is ontstaan.

Vervolgens werden de afzettingsomstandigheden dynamischer en is het gehele bovenliggende pakket (laag 10 tot en met 1) afgezet. Dit pakket bestaat uit laagjes siltig en/of zandig, kalkhoudend materiaal dat in ongeveer dezelfde mate humeus, gebioturbeerd en kalkrijk is. Ondanks de bioturbatie is de natuurlijke gelaagdheid in meer of mindere mate intact gebleven. Het afzettingmilieu was derhalve nog wel dusdanig rustig dat plantengroei en de daarmee gepaard gaande biologische activiteit mogelijk was. Hernieuwde afzetting vond echter snel genoeg plaats om te voorkomen dat zichtbare ontkalking van toplagen optrad en de grondmassa volledig gebioturbeerd kon raken.

In het gehele pakket zijn verkoolde deeltjes van kruidachtige planten aangetroffen. De geringe afmetingen van de verkoolde deeltjes, het verspreide voorkomen hiervan en het ontbreken van as, geven aan dat het hier herafgezet materiaal betreft. Waarschijnlijk betreft het hier de verkoolde resten van in de directe nabijheid verbrande vegetatie. In kwelder- en komkleigebieden was het in de prehistorie gebruikelijk om het niet begraasbare deel van de vegetatie af te branden. Hierdoor verbeterden de begrazingsmogelijkheden voor het vee.²⁵³ Op twee plaatsen in dit pakket is wel sprake van neerslag van *in-situ* verbrandde vegetatie. Het betreft hier duidelijke horizontaal georiënteerde laagjes van ter plaatse verkoolde plantendelen. In laag 9 van het bemonsterde profiel komt één enkel brandlaagje van nog geen millimeter dikte voor. Het betreft hier naar alle waarschijnlijkheid een eenmalige gebeurtenis. In laag 11 van het bemonsterde profiel komen meerdere laagjes met verkoolde plantenresten voor. Het regelmatige voorkomen hiervan met telkens ongeveer een halve tot een centimeter tussenruimte, doet vermoeden dat de vegetatie in de periode dat deze laagjes gevormd zijn, jaarlijks werd afgebrand. Dergelijke laagjes komen veel voor in gebieden waarin de opslibbing met sediment langzaam genoeg ging om vegetatieontwikkeling toe te staan maar te snel om beakkering of bewoning mogelijk te maken.²⁵⁴

In Laag 4 en 7 komen zowel verkoolde plantenresten als fragmenten van verkoold bot voor.

Op basis van de aangetroffen verkoolde botfragmenten in combinatie met de verkoolde plantenresten wordt aangenomen dat het hier gaat om een plek waar dierlijk materiaal is bereid. Gezien de geringe dikte van de lagen (max. 3 cm) zal het om de neerslag van kortstondige gebeurtenissen gaan.

In laag 4 zijn verbrande visschubben aangetroffen. Hier komt tussen de verkoolde plantenresten bovendien veel organisch residu voor. Dit lijkt er op te wijzen dat hier vis is bereid.

Conclusies (beantwoording vragen) vondstnummer 171 en 172 traject 0 tot en met 84 cm

– is er sprake van een vegetatiehorizont of overspoelingslagen?

Het gehele bemonsterde profiel is gevormd in een rustig opslibbingsniveau waarin vegetatiegroei en een geringe mate van bioturbatie plaatsvond. De opslibbing van laagjes kalk, silt en zand, ging snel genoeg om te voorkomen dat de gelaagdheid verloren ging ten gevolge van bioturbatie.

Op twee plaatsen (lagen 9 en 11), in het bemonsterde profiel is wel sprake van neerslag van *in-situ* verbrandde vegetatie. In laag 9 betreft het een enkel brandlaagje. In laag 11 komen meerdere van deze laagjes voor met een tussenruimte van 0,5 tot 1 cm. Deze laagjes vormen een sterke aanwijzing dat de vegetatie die jaarlijks ontstond, regelmatig (jaarlijks) werd verbrand.

In Laag 4 en 7 komen tussen de verkoolde plantenresten ook fragmenten van verkoold bot voor. Op basis van de aangetroffen verkoolde botfragmenten in combinatie met de verkoolde plantenresten wordt

253 Exaltus & Kortekaas 2009.

254 Exaltus & Kortekaas 2009.



aangenomen dat het hier gaat om lagen die zijn gevormd ten gevolge van de bereiding van dierlijk materiaal. Gezien de geringe dikte van de lagen zal het om kortstondige gebeurtenissen gaan. Uit de aanwezigheid in laag 4 van verbrande visschubben, valt af te leiden dat hier vis is bereid.

10.3.4 Beschrijving vondstnummer 204 en 205 traject 7 tot en met 78 cm

Tabel 10.4 Resultaten van de analyse van vondstnummer 204/205 (7 tot en met 78 cm).

Cm's t.o.v. Top	Traject met nummer		Kalk	silt	zand				lutum	humus	Graaf-Gangen	Verk. OM <MG	Verk. OM >MG	Verk. Bot	
					uf	zf	mf	mg							
0		1	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	-	--	--	
1		Vegetatiehorizont													
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16		2	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	+	+	+	
17	Vegetatiehorizont met éénmalige in-situ bereiding dierlijk materiaal														
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26		3	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	++	++	+	
27	Vegetatiehorizont met éénmalige in-situ bereiding dierlijk materiaal														
28															
29		4	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	+/-	--	--	
30	Vegetatiehorizont														
31															
32															
33		5	+++	+/-	++	++	--	--	--	+/-	-	++	++	--	
34	Vegetatiehorizont met éénmalig in-situ brandlaagje														
35															
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43		6	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	+/-	--	--	
44	Vegetatiehorizont														

Cm's t.o.v. Top	Traject met nummer		Kalk	silt	zand				lutum	humus	Graaf- Gang- en	Verk. OM <UFZ	Verk. OM >UFZ	Verk. Bot	
					uf	zf	mf	mg							
45															
46															
47															
48															
49															
50															
51															
52		7	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	++	++	+	
53			Vegetatiehorizont met éénmalige <i>in-situ</i> bereiding dierlijk materiaal												
54															
55															
56															
57		8	++	--	++	++	--	--	--	+/-	++	+/-	--	--	
58			Vegetatiehorizont												
59															
60															
61															
62															
63															
64															
65	9	--	+/-	+/-	+/-	--	--	++	+	-	+/-	--	--		
66		Vegetatiehorizont													
67															
68															
69	10	--	+/-	--	--	--	--	++	+	+/-	++	++	--		
70		Vegetatiehorizont met daarin jaarlijkse <i>in-situ</i> brandlaagjes													
71															
72															
73															
74															
75															
76	11	--	--	--	--	--	--	++	+	--	-	--	--		
77		Zwak venige kalkloze klei													
78															



Laag 1 (7-16)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid zandkorrels die tussen de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn van het zandkorrelformaat uiterst fijn. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5% procent van het bemonsterde volume.

Laag 2 (16-26)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: In de grondmassa is geen enkele vorm van gelaagdheid te ontdekken.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal 1 á 2 mm groot en sterk gefragmenteerd. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 10% procent van het bemonsterde volume.

Artefacten: In de bemonsterde laag komen enkele fragmenten verkoold bot voor. Deze hebben een maximaal formaat van 3 á 4 mm. De fragmenten zijn matig tot sterk afgerond. Tevens komen er twee fragmenten verbrand aardwerk voor. Deze fragmenten hebben een grootte van 0,5 tot 1 cm en zijn matig tot sterk afgerond.

Laag 3 (26-29)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid zandkorrels die tussen de kalk liggen. Tevens komen er laagjes verkoolde plantenresten voor.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: In de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal 2 mm groot. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. Op twee plaatsen in deze laag vormen deze deeltjes dunne, horizontale laagjes. De resten zijn maximaal enkele millimeters lang en zijn ongeveer 1 mm dik en liggen ingebed in de grondmassa. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 30% procent van het bemonsterde volume.

Artefacten: In de bemonsterde laag komen enkele fragmenten verkoold bot voor. Deze hebben en maximaal formaat van uiterst grof zand. De fragmenten zijn matig tot sterk afgerond.

Laag 4 (29-33)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk, matig siltig zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die tussen de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat zeer fijn. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5% procent van het bemonsterde volume.

Laag 5 (33-43)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit sterk kalkrijk, zwak siltig zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is sterk gelaagdheid. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die tussen de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komt een enkele graafgang voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, silt en zand.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 10% procent van het bemonsterde volume. In de top van deze laag komen verkoolde plantenresten voor die maximaal enkele millimeters lang zijn en plaatselijk dunne, horizontale laagjes vormen. Deze laagjes zijn ongeveer 1 mm dik en liggen ingebed in grondmassa.



Laag 6 (43-52)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk, matig siltig zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die tussen de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5% procent van het bemonsterde volume.

Laag 7 (52-57)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk, matig siltig zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt-, en zandkorrels die tussen de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal 2 mm groot. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 20% procent van het bemonsterde volume.

Artefacten: In de bemonsterde laag komen enkele fragmenten verkoold bot voor. Deze hebben een maximaal formaat van ca. 2 mm. De fragmenten zijn matig tot sterk afgerond.

Laag 8 (57-65)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit matig kalkrijk, matig siltig zand. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: De grondmassa is zwak gelaagd. De laagjes worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de hoeveelheid silt en zandkorrels in de kalk liggen.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die willekeurig in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komen veel graafgangen voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met kalk, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 10% procent van het bemonsterde volume.

Laag 9 (65-69)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit een zwak siltige, zwak zandige, kalkloze klei. De zandkorrels behoren hoofdzakelijk tot de fractie uiterst fijn tot zeer fijn zand.

Gelaagdheid: Gelaagd pakket. De gelaagdheid wordt voornamelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van langgerekte plantenresten.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak tot matig humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die horizontaal georiënteerd in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komt een enkele graafgang voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met lutum, zand en verkoolde plantenresten.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat matig grof. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal 5 % van het bemonsterde volume.

Laag 10 (69-78)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit zwak siltige, kalkloze klei.

Gelaagdheid: Gelaagd pakket. De gelaagdheid wordt voornamelijk veroorzaakt door voorkomen van langgerekte plantenresten.

Humus: Het bemonsterde materiaal is zwak tot matig humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten van wortels en kruidachtige gewassen die horizontaal georiënteerd in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komt een enkele graafgang voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met lutum.

In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen veel verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal enkele millimeters lang en vormen plaatselijk dunne, horizontale laagjes. Deze zijn ongeveer 1 mm dik en liggen ingebed in de klei.

Laag 11 (76-78)

Grondmassa: De grondmassa bestaat uit zwak venige, kalkloze klei met her en der een siltkorrel. De bemonsterde laag is kalkloos.

Gelaagdheid: Gelaagd pakket. De gelaagdheid wordt voornamelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van langgerekte plantenresten.



Humus: Het bemonsterde materiaal is sterk humeus. Het humeuze materiaal bestaat uit restanten weefsel delen en weefselresten van kruidachtige gewassen die horizontaal georiënteerd in de grondmassa voorkomen.

Sporen van bodemvorming: In de grondmassa komt een enkele graafgang voor. Deze zijn waarschijnlijk gegraven door kevers, mijten, wormen enz. De graafgangen zijn voornamelijk opgevuld met lutum. In de laag komt ijzeroxidatie voor. De ijzerverbindingen bevinden zich hoofdzakelijk daar waar restanten van organisch materiaal aanwezig zijn.

Verkoold materiaal: Willekeurig verspreid door de grondmassa komen verkoolde plantenresten voor. Deze zijn maximaal van het zandkorrelformaat uiterst fijn. Langgerekte deeltjes liggen horizontaal. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Over het bemonsterde materiaal als geheel, beslaan de verkoolde deeltjes maximaal één procent van het bemonsterde volume.

Interpretatie vondstnummer 204 en 205 traject 7 tot en met 78 cm

De basis van het bemonsterde pakket (laag 10 en 11) is gevormd in een rustig aquatisch milieu waarbij, door aanvoer van horizontaal afgezette plantenresten, een zwak venige klei tot zwak siltig klei is ontstaan. Vervolgens werden de afzettingssomstandigheden dynamischer en is het gehele bovenliggende pakket (laag 9 tot en met 1) afgezet. Dit pakket bestaat uit laagjes siltig en/of zandig, kalkhoudend materiaal dat in ongeveer dezelfde mate humeus, gebioturbeerd en kalkrijk is. Ondanks de bioturbatie is de natuurlijke gelaagdheid in meer of mindere mate intact gebleven. Dit betekent dat het afzettingmilieu weliswaar dermate rustig was dat plantengroei en de daarmee gepaard gaande biologische activiteit mogelijk was, maar dat hernieuwde afzetting snel genoeg plaatsvond om te voorkomen dat zichtbare ontkalking van toplagen optrad en de grondmassa volledig gebioturbeerd kon raken.

In het gehele pakket zijn verkoolde deeltjes van kruidachtige planten aangetroffen. De geringe afmetingen van de verkoolde deeltjes, het verspreide voorkomen hiervan en het ontbreken van as, geven aan dat het hier herafgezet materiaal betreft. Waarschijnlijk betreft het hier de verkoolde resten van in de directe nabijheid verbrande vegetatie. In kwelder- en komkleigebieden was het in de prehistorie gebruikelijk om het niet begraasbare deel van de vegetatie af te branden. Hierdoor verbeterden de begrazingsmogelijkheden voor het vee.²⁵⁵ Op twee plaatsen in dit pakket is wel sprake van neerslag van *in-situ* verbrande vegetatie. Het betreft hier duidelijke horizontaal georiënteerde laagjes van ter plaatse verkoolde plantendelen. In laag 5 van het bemonsterde profiel komt één enkel brandlaagje van nog geen millimeter dikte voor. Het betreft hier naar alle waarschijnlijkheid een eenmalige gebeurtenis. In laag 10 van het bemonsterde profiel komen meerdere laagjes met verkoolde plantenresten voor. Het regelmatige voorkomen hiervan met telkens ongeveer een halve tot een centimeter tussenruimte, doet vermoeden dat de vegetatie in de periode dat deze laagjes gevormd zijn, jaarlijks werd afgebrand. Dergelijke laagjes komen veel voor in gebieden waarin de opslibbing met sediment langzaam genoeg ging om vegetatieontwikkeling toe te staan maar te snel om beakkering of bewoning mogelijk te maken.²⁵⁶

In Laag 2,3 en 7 komen buiten de verkoolde plantenresten, ook fragmenten van verkoold bot en aardewerk voor. In laag 7 betreft het een fragment van maximaal 2 mm, in laag 3 betreft het fragmenten van het zandkorrelformaat matig grof en in laag 2 zijn de fragmenten 3 á 4 mm groot. Tevens komen er in laag 2 fragmenten verbrand aardewerk voor. Deze fragmenten zijn 0,5 cm en 1 cm groot. De dikte van de lagen 2,3 en 7 zijn respectievelijk 10 cm, 3 cm en 5 cm. Op basis van de aangetroffen verkoolde botfragmenten in combinatie met de laagjes verkoolde plantenresten wordt aangenomen dat het hier gaat om een plek waar dierlijk materiaal *in-situ* is bereid. Gezien de geringe dikte van de lagen zal het om kortstondige gebeurtenissen gaan.

²⁵⁵ Exaltus & Kortekaas 2009

²⁵⁶ Exaltus & Kortekaas 2009

Conclusies (beantwoording vragen) vondstnummer 204 en 205 traject 7 tot en met 78 cm

– is er sprake van een vegetatiehorizont of overspoelingslagen?

Het gehele bemonsterde profiel is gevormd in een rustig opslibbingsniveau waarin vegetatiegroei en een geringe mate van bioturbatie plaatsvond. De opslibbing van laagjes kalk, silt en zand ging snel genoeg om te voorkomen dat de gelaagdheid verloren ging ten gevolge van bioturbatie.

Op twee plaatsen (laag 5 en 10) in het bemonsterde profiel is wel sprake van neerslag van *in-situ* verbrande vegetatie. In laag 5 betreft het een enkel brandlaagje. In laag 10 komen meerdere van deze laagjes voor met een tussenruimte van 0,5 tot 1 cm. Hier lijkt de natuurlijke vegetatie jaarlijks te zijn afgebrand.

In Laag 2, 3 en 7 komen tussen de verkoolde plantenresten ook fragmenten van verkoold bot en verbrand aardewerk voor. Op basis van de aangetroffen verkoolde botfragmenten in combinatie met de verkoolde plantenresten wordt aangenomen dat het hier gaat om lagen die zijn gevormd ten gevolge van de bereiding van dierlijk materiaal. Gezien de geringe dikte van de lagen zal het om kortstondige gebeurtenissen gaan.



11 Synthese

A. van Benthem

11.1 Algemeen

Op basis van de tijdens het proefsleuvenonderzoek en de daarop volgende opgraving verkregen resultaten kan gesteld worden dat in de Vroege Bronstijd direct ten zuidoosten van het plangebied sprake was van de aanwezigheid van een actieve kreek vanuit het estuarium van de Maas. Na verlanding, in de Vroege tot Midden-Bronstijd, vormde de oeverafzettingen van deze kreek een hoge kreekrug in het zuidoostelijke deel van het plangebied. Het overige deel van het plangebied was laaggelegen. Hier vormde zich een rietveenmoeras waarin rustige, vrij voedselrijke, zoetwater condities heersten. Op de locaties 3, 4, 5 en 7 zijn op regelmatige afstand meerdere laagjes met verkoolde plantenresten aangetroffen die doen vermoeden dat de vegetatie in het rietveenmoeras jaarlijks werd afgebrand om de beweidingmogelijkheden voor het vee te verbeteren.



Afb. 11.1 Impressie van de werkzaamheden.

Door uitbreiding van het krekensysteem vanuit de Maasmond nam de invloed van de zee in het plangebied in de Midden- tot Late Bronstijd vervolgens weer toe. Het laaggelegen veengebied werd steeds vaker overstroomd met zout tot brak water waarbij klei werd afgezet. Door een verder toenemende invloed van de zee werd de toevoer van sediment uiteindelijk te groot en ontwikkelde zich in de IJzertijd een kwelderlandschap in het hele plangebied. Het milieu was te dynamisch om beakkering of bewoning mogelijk te maken.

Net als in de voorafgaande periode werd wel de vegetatie met tussenpozen (jaarlijks) afgebrand. Verder zijn af en toe verkoolde botresten en visschubben aangetroffen (complex 3, 4, 5 en 7) die duiden op kortstondige menselijke activiteit ter plekke.

In het zuidwestelijke deel van het plangebied was in de Romeinse tijd mogelijk sprake van bewoning. De kwelderafzettingen in dit deel van het plangebied vormden in deze periode een hoge rug. Op deze rug zijn een greppel en diverse paalkuilen aangetroffen. Het terrein is echter later gedeeltelijk afgevlod, waardoor het sporenniveau is afgetopt en alleen de diepere delen van diepe sporen bewaard zijn gebleven. Exacte aard en omvang van het gebruik van deze locatie in de Romeinse tijd blijft daardoor onduidelijk.

Het kweldergebied in het plangebied in de loop van de tijd doorsneden door diverse kleine zijtakken van krekken. In het zuidwestelijke deelgebied waren in de Vroege IJzertijd twee kleine kreekjes aanwezig. Verder zijn in de Vroege Middeleeuwen in drie opeenvolgende fase krekken actief geweest in het zuidoostelijke deelgebied. Tijdens de vorming van deze krekken is een Late IJzertijd nederzetting, die waarschijnlijk direct ten zuidoosten van het plangebied lag, (gedeeltelijk) geërodeerd. Waarschijnlijkheid betreft het krekken die zijn gevormd in periodes van extreem hoog water en slechts zeer kortstondig actief zijn geweest. Na de verlanding vormden deze krekken nog enige tijd een laagte in het landschap.

De uit de Vroege en Late Middeleeuwen daterende sporen betreffen alleen percelerings- of ontginningsgreppels (complex 7 en 8).

11.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen die in het Programma van Eisen voor de opgraving zijn gesteld, worden op basis van de bevindingen van zowel het proefsleuvenonderzoek als de opgraving in het onderstaande beantwoord.

Algemeen

1. *Wat is de aard en spreiding van de archeologische waarden?*
2. *Wat is de datering van de archeologische waarden?*

Er zijn grondsporen in alle deelgebieden aangetroffen:

- Oostelijk deelgebied: Percelerings- of ontginningsgreppels uit de Vroege Middeleeuwen en de Nieuwe tijd (1250 – 1450).
- Zuidwestelijk deelgebied: Paalkuilen, een kuil en greppels uit de Romeinse tijd. Een begraving van een recent rund.
- Noordwestelijk deelgebied: Percelerings- of ontginningsgreppels uit de Vroege Middeleeuwen.

Het scherfmateriaal uit de IJzertijd is op meerdere locaties aangetroffen. De eerste betreft een middeleeuwse geul in het oostelijke deelgebied. De tweede locatie is centraal in het plangebied gelegen en betreft enkele natuurlijke lagen (kwelderafzettingen). Op diezelfde locatie, maar op een hoger niveau, is nagenoeg al het aardewerk uit de Romeinse tijd aangetroffen in en nabij de paalsporen en greppels. Daarnaast is op verschillende andere plaatsen in de deelgebieden scherfmateriaal uit de IJzertijd aangetroffen. Alle fragmenten zijn in natuurlijke lagen aangetroffen. De scherven uit de IJzertijd zijn te dateren in de vroege 2^e eeuw v. Chr. op basis van de stilistische kenmerken.

Het scherfmateriaal uit de Romeinse tijd is van het midden van de 1^e eeuw tot in de vroege 2^e eeuw n. Chr. te dateren. Deze datering berust met name op het gedraaide aardewerk en het ontbreken van jongere scherven.

Het middeleeuwse aardewerk is vrijwel uitsluitend afkomstig uit percelerings- of ontginningsgreppels en is niet direct aan bewoners of een nederzetting te koppelen.

Het merendeel het middeleeuwse aardewerk stamt uit de Ottoonse tijd. Een klein aantal fragmenten dateert in de periode 1250 – 1450.

3. *Welke menselijke activiteiten vonden plaats in welke perioden, ter plekke van de verschillende vondstcomplexen?*
 - Complex 3: Mogelijke bewoning, of in ieder geval gebruik, van het gebied in de Romeinse tijd. Extensief gebruik in de Brons- en IJzertijd: regelmatig afbranden van vegetatie en In IJzertijd kortstondige menselijke activiteit
 - Complex 4: Geen menselijke activiteiten. Alleen archeologische indicatoren in natuurlijke lagen. Extensief gebruik in de Brons- en IJzertijd: regelmatig afbranden van vegetatie en In IJzertijd kortstondige menselijke activiteit
 - Complex 5: Aanleggen van ontginnings/perceleringsgreppels in de periode 975 – 1050. Extensief gebruik in de Brons- en IJzertijd: regelmatig afbranden van vegetatie en In IJzertijd kortstondige menselijke activiteit



- Complex 7: Aanleggen van ontginnings/perceleringsgreppels in de periode 615 – 765 en uitdiepen en/of uitbreiden in de periode 800 – 1200. Extensief gebruik in de Brons- en IJzertijd: regelmatig afbranden van vegetatie en In IJzertijd kortstondige menselijke activiteit
- Complex 8: Aanleggen van ontginnings/perceleringsgreppels in de periode 1250 - 1450.

Waar de functie van het aardewerk uit de Late IJzertijd en de Romeinse tijd vastgesteld kon worden lijken deze te wijzen op de opslag, bereiding en consumptie van etenswaren. Het grootste deel van het aardewerk uit de Middeleeuwen is als kookgerei in gebruik geweest, een kleiner deel deed dienst als opslag en/of schenkgerei. Andere functiegroepen ontbreken vrijwel volledig.

4. *Wat is de aard van de paleo-economie?*

Zie vraag 18, 24 en 40.

5. *Hoe passen de onderzoeksresultaten in een breder verband (regionaal kader)?*

In de IJzertijd zijn rondom de Maasmonding meerdere nederzettingen aanwezig geweest, waaronder Vlaardingen – De Vergulde Hand – West, de Foppenspolder en de Aalkeetbuitenpolder.²⁵⁷ Qua materiële cultuur vertonen deze een grote overeenkomst. Deze zogenaamde Broekpolder-stijlgroep is duidelijk waarneembaar op diverse vindplaatsen in de omgeving.²⁵⁸

Alle vindplaatsen, waar in tegenstelling tot het huidige onderzoeksgebied wel bewoningsresten uit de IJzertijd zijn aangetroffen, bevinden zich echter grotendeels op hoogveenkussens, terwijl de ondergrond in dit onderzoeksgebied vrijwel geheel uit kwelderafzettingen bestaat.

Het ontbreken van bewoningsresten uit de IJzertijd in het onderzoeksgebied maakt het onmogelijk een vergelijking te maken met andere vindplaatsen.

In de Romeinse tijd maakt Maassluis onderdeel van de *civitas Cananefatium*. Deze *civitas* beslaat grofweg de huidige provincie Zuid-Holland.²⁵⁹ De hoofdstad van de *civitas* was Forum Hadriani, het hedendaagse Voorburg.²⁶⁰ Er zijn, onder andere, nederzettingen of vondstcomplexen bekend uit Vlaardingen – De Vergulde Hand – West en Vlaardingen Hoogewerf.²⁶¹

Op nederzettingen in de gehele *civitas* wordt een vergelijkbaar aardewerkassemblage aangetroffen.²⁶² Het aardewerkassemblage kenmerkt zich door een groot aandeel handgevormd aardewerk wat in de loop van de 2^e eeuw n.Chr. afneemt.²⁶³ Enkele aardewerkgroepen en potvormen komend normaliter naast het handgevormde aardewerk voor. Hieronder vallen onder meer de terra nigra, ruwwandige oorpotjes, *dolia*, Low Lands Ware kommen en gladwandige kruiken. Met de opkomst van het gedraaide aardewerk komt een grotere variatie aan aardewerkgroepen en potvormen voor. De opkomst van het gedraaide aardewerk is zeer waarschijnlijk te koppelen aan de militaire activiteit in de loop van de 2^e eeuw n. Chr. en de daaraan gerelateerde intensivering van de aanvoer van goederen.²⁶⁴

De Middeleeuwen is een onderbelichte periode in de regio. Er is weinig archeologisch onderzoek uitgevoerd en daarom is er weinig bekend over de bewoning tot 1200. Vooral over de vroegmiddeleeuwse bewoningsresten is niet veel bekend omdat deze veelal slechts verspoeld materiaal bevatten.²⁶⁵ Het is echter wel bekend dat er in de omgeving van Vlaardingen bewoning vanaf de 8^e eeuw op de oevers van oude veenriviertjes plaatsvond.²⁶⁶ De greppels 5 en 9 in het noordwestelijke deelgebied, die door middel van ¹⁴C AMS gedateerd zijn op 615-765 n. Chr. zijn

257 Eijsskoot *et al* 2011, Abbink 1990, Van den Broeke 1993.

258 van Heeringen 1992; Verniers & Torremans 2011.

259 De grenzen van de *civitas Cananefatium* zijn in het noorden de Rijn, in het zuiden de Maas, in het oosten de Noordzee en in het westen is deze niet duidelijk. Maar de westelijke grens moet ergens ten midden van Voorburg en Nijmegen gelegd worden.

260 Buijtdorp 2010; Waasdorp 2003.

261 Eijsskoot *et al* 2011, Hessing 1992.

262 de Bruin 2008, 231.

263 Zie bijvoorbeeld van der Linden 2009, 246; van Londen 2006, 110-112.

264 Dhaeze 2011, 180; Van Kerckhove & Driessen 2011, 15.

265 Vos & Eijsskoot 2011.

266 Dasselaar & Nijdam 2008.

mogelijk al aangelegd in deze periode en tot in de 9-11^e eeuw in gebruik gebleven. Het is echter opvallend dat geen enkel fragment aardewerk uit deze periode is aangetroffen. Het is bekend dat vanaf de 10^e en de 11^e eeuw het gebied ontgonnen werd, waarschijnlijk gecoördineerd door het grafelijke hof van de Hollandse graaf Dirk II. De greppels 1, 2, 5, 6, 8, 10, 11, 7 en 13 zijn hier mogelijk de resultaten van.

6. *In hoeverre is er sprake van claims (territoria) door specifieke groepen op delen van het cultuurlandschap? Bijvoorbeeld op het niveau van een familiegroep en nederzetting (zwervende erven), of lokale groepen die een leefgebied hebben geclaimd waarbinnen landschappelijke delen gereserveerd zijn voor specifieke doeleinden.*
Bovenstaande vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.
7. *Welke aanwijzingen zijn er voor sociale differentiatie dan wel sociale gelijkwaardigheid? Daarbij kan gedacht worden aan status, maar ook aan specialisatie in taken, taakverdeling (bijvoorbeeld gender), arbeid en economie. Hoe vertaalt zich dat in het bewoningspatroon? Welke veranderingen voltrekken zich in de sociale differentiatie? Daarbij moet specifiek gedacht worden aan de mogelijkheid van 'herenboeren' in de Midden-/Late IJzertijd en sociale stratificatie in de Romeinse tijd. Ook dient dit in relatie gezien te worden met de middeleeuwse veenontginningen en het hofstelsel.*
Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor sociale differentiatie dan wel sociale gelijkwaardigheid. Bovenstaande vraag kan daarom aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.
8. *Welke religieuze (en rituele) componenten kent de sociale organisatie? Hoe vertalen deze zich in de ruimtelijke ordening en betekenisgeving van het cultuurlandschap? Zijn er bijvoorbeeld rituele deposities aan te wijzen? Treden er veranderingen op in de religieuze organisatie?*
Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor religieuze en rituele componenten van de sociale organisatie. Bovenstaande vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken daarom niet beantwoord worden.
9. *Welke veranderingen voltrekken zich in de sociale, economische en religieuze organisatie? Hoe zijn die gerelateerd aan het bewoningspatroon?*
Er zijn geen aanwijzingen voor veranderingen in de sociale, economische en religieuze organisatie aangetroffen. Bovenstaande vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken daarom niet beantwoord worden.
10. *Welke verwantschappen (in culturele zin) vertonen de bewoningspatronen met andere regio's? Specifiek kan daarbij bijvoorbeeld gedacht worden aan verwantschap van bouw- en woontradities en religieuze overtuigingen tussen de microregionale groepen ten weerszijden van de Oude Maas.*
Er zijn geen aanwijzingen voor verwantschappen (in culturele zin) met andere regio's aangetroffen. Bovenstaande vraag kan daarom aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.
11. *Welke rol speelde de infrastructuur (water- en landwegen, kano's) in de uitwisseling van mensen, ideeën en goederen?*
Tijdens de onderzoeken zijn geen wegen aangetroffen, alleen enkele krekelopvullingen. De actieve krekens kunnen als vaarweg hebben gediend in de IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen. Resten van vaartuigen zijn echter niet aangetroffen. Op de oever van een ijzertijdkreek (put 203) zijn wel aardewerkresten aangetroffen die duiden op kortstondige menselijke activiteit.
12. *Welke inrichting en betekenisgeving (sociale, economische en religieuze concepten) kunnen vastgesteld worden?*
Er zijn geen aanwijzingen voor sociale, economische of religieuze concepten aangetroffen. Bovenstaande vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken dus niet beantwoord worden.



13. *Welke informatie wordt geleverd voor begin, gebruik, afbraak/verlaten en post-nederzettingsperiode?*
Het scherfmateriaal uit de Romeinse tijd is van het midden van de 1^e eeuw tot in de vroege 2^e eeuw n. Chr. te dateren. Het is dus aannemelijk dat men in deze periode het gebied gebruikt heeft en er mogelijk zelfs heeft gewoond. Het kleine aantal aangetroffen grondsporen uit deze periode maakt het echter lastig om uitspraken te doen over het begin, gebruik, afbraak/verlaten en post-nederzettingsperiode.
14. *Hoe zag de infrastructuur eruit? Hoe manifesteerde de infrastructuur zich binnen de nederzetting (waren er bijvoorbeeld veen- en kleipaden)?*
Er zijn tijdens de onderzoeken geen resten van wegen of paden aangetroffen. Bovenstaande vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken dus niet beantwoord worden.
15. *Vertonen de vondstcomplexen onderlinge verbondenheid?*
Zowel in complex 7, als in complex 8 zijn greppels uit de Middeleeuwen aangetroffen die als ontginnings- of perceleringsgreppels geïnterpreteerd worden.
De verbondenheid tussen de overige complexen bestaat uit het aantreffen van aardewerk uit de IJzertijd in natuurlijke lagen en geulen.
16. *Hoe de verhoudingen de waterwegen zich ten opzichte van de landwegen?*
Er zijn geen landwegen tijdens de onderzoeken aangetroffen. Deze vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.
17. *Zijn er kruispunten van wegen aan te wijzen en overgangen van land- naar waterwegen, en hoe manifesteerden die zich in het landschap?*
Er zijn geen landwegen tijdens de onderzoeken aangetroffen. Deze vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.
18. *Wat zijn de kenmerken van de voedsleconomie? Waarop is deze gebaseerd (veehouderij, akkerbouw, jacht, visserij, verzamelen)?*
Uit het botanisch onderzoek volgt dat er in de Bronstijd akkertjes in de omgeving aanwezig waren waarop granen verbouwd werden. Naast de verbouw van granen kunnen hazelnoten zijn verzameld voor consumptie.

Ook in de IJzertijd bevonden zich in de omgeving akkertjes waarop granen verbouwd werden. Verder is het mogelijk dat de kwelders in de omgeving van Maassluis gebruikt werden voor beweiding met vee.

De vondst van een tarwekorrel suggereert dat tarwe deel uit maakte van het dieet in de Romeinse tijd. Dit gewas is echter niet zouttolerant en tarwe werd dan ook vermoedelijk van elders aangevoerd. Gezien de gevonden resten van akkeronkruiden is het aannemelijk dat er wel akkers in de omgeving aanwezig waren. Welke gewassen op deze akkers verbouwd werden is niet te zeggen.

Resten van broodtarwe, gerst en duivenboon in de middeleeuwse greppels geven aan dat deze gewassen deel uitmaakten van het dieet in de Middeleeuwen. Zowel gerst als duivenboon zijn enigszins zouttolerant en werden waarschijnlijk lokaal op akkers verbouwd, terwijl broodtarwe vermoedelijk van elders werd aangevoerd.

Het grootste gedeelte van het botmateriaal is afkomstig uit lagen en geulen, waardoor er geen uitspraak te doen is over de datering en oorspronkelijke locatie van het materiaal.

In vijf grondsporen uit de Romeinse tijd is botmateriaal aangetroffen. Het gaat om resten van rund (8 fragmenten), schaaap/geit (3 fragmenten), varken (2 fragmenten) en niet geïdentificeerde zoogdieren (35 fragmenten). Runderen, schapen/geiten en varkens worden als vee gehouden, maar het aangetroffen aantal is te klein om vast te stellen of de voedsleconomie op veehouderij gebaseerd was. De niet geïdentificeerde resten van zoogdieren zouden in principe van dieren afkomstig kunnen zijn die gejaagd werden. Het zouden echter ook resten van runderen, schapen/geiten en varkens kunnen zijn die als vee werden gehouden.

In de middeleeuwse greppels in het noordwestelijke deelgebied (GR5 t/m 10 en GR13) en de middeleeuwse greppel (GR1) in het oostelijke deelgebied zijn resten van rund (25 fragmenten), paard (4 fragmenten), schaap/geit (6 fragmenten), varken (3 fragmenten), hond (1 fragment) en niet geïdentificeerde zoogdieren (25 fragmenten) aangetroffen. Runderen, schapen/geiten en varkens worden als vee gehouden, maar het aangetroffen aantal is te klein om vast te stellen of de voedsel economie in deze periode op veehouderij gebaseerd was. De niet geïdentificeerde resten van zoogdieren zouden, evenals in de Romeinse tijd, in principe van dieren afkomstig kunnen zijn die gejaagd werden. De hond, waarvan slechts één botfragment is aangetroffen, zou bij de jacht geassisteerd kunnen hebben.

Er zijn slechts 4 fragmenten van vissen aangetroffen. Twee daarvan, kopelementen van een zeelt, zijn afkomstig uit de geul (fase 2) in het oostelijke deelgebied. In deze geul is veel aardewerk uit de IJzertijd aangetroffen van een (waarschijnlijk) in de nabijheid gelegen vindplaats, buiten het huidige onderzoeksgebied. Er kan dus worden aangenomen dat deze resten in de IJzertijd zijn te dateren. Een fragment van een steur is in de enige Romeinse kuil (spoor 1 in werkput 27) aangetroffen. Vanwege de stratigrafie dateert deze kuil in de Romeinse tijd. Er werd echter alleen ijzertijaardewerk in de kuil aangetroffen, wat als opspit uit onderliggende lagen gezien is. Het is dus niet mogelijk om een datering aan het steurfragment te verbinden.

Het laatste visfragment, eveneens een steurfragment, is afkomstig uit werkput 25. Het is aangetroffen op de top van een kreekkrug en het is mogelijk dat dit om een aangespoelde rest gaat.

Vanwege het lage aantal aangetroffen visfragmenten is het niet mogelijk een uitspraak te doen in hoeverre de voedsel economie gebaseerd was op visserij.

19. Hoe was de veestapel opgebouwd, indien aanwezig?

De grootste categorie botmateriaal, zowel in de Romeinse tijd als in de Middeleeuwen, bestaat uit rund, gevolgd door schaap/geit. Uit beide perioden is maar een klein aantal resten van varkens aangetroffen. Het is dus enigszins aannemelijk dat de veestapel in deze perioden voor het grootste gedeelte uit runderen bestaat met een kleiner aandeel schaap/geit, gevolgd door een klein aandeel varkens. Het aangetroffen aantal botmateriaal is echter te klein om met zekerheid de opbouw van de veestapel vast te stellen.

20. Welk aandeel leverde de jacht in de voedsel economie?

De niet geïdentificeerde resten van zoogdieren zouden in principe van dieren afkomstig kunnen zijn die gejaagd werden. Het zouden echter ook resten van runderen, schapen/geiten en varkens kunnen zijn die als vee werden gehouden. Het is dus niet mogelijk een uitspraak te doen over het aandeel van de jacht in de voedsel economie.

21. Welk aandeel leverde de visserij in de voedsel economie?

Vanwege het lage aantal aangetroffen visfragmenten is het niet mogelijk een uitspraak te doen over het aandeel van visserij in de voedsel economie.

22. Welk aandeel leverde het verzamelen van planten, noten en vruchten in de voedsel economie?

Er zijn bij het botanisch onderzoek weinig aanwijzingen gevonden voor het verzamelen van planten, noten en vruchten. Wel is duidelijk dat hazelaar aanwezig was in het landschap. Mogelijk werden hazelnoten dan ook verzameld uit de omgeving en gebruikt voor consumptie.

23. Indien er een nederzetting wordt aangetroffen: is deze geheel zelfvoorzienend of is er sprake van uitwisseling van goederen? Aandachtspunten zijn daarbij de intensivering en de specialisatie in bedrijfsvoering, en aanwijzingen voor surplusproductie.

Met het aantreffen van slechts 18 Romeinse paalsporen is het niet mogelijk om uitspraken te doen over zelfvoorzienendheid. Het aantreffen van Romeins gedraaid aardewerk en een Romeinse meloenkraal geeft aan dat de bewoners/gebruikers van het gebied in de Romeinse tijd contacten hadden met Romeinse machthebbers en waarschijnlijk producten ruilen voor deze objecten.

24. Zijn er aanwijzingen voor akkerbouw (op het veen)? En zo ja, hoe zag het akkerbouwsysteem eruit? Laat dit zich vergelijken met het celtic-fieldsysteem?



Uit het botanisch onderzoek volgt dat er wel akkertjes aanwezig waren in de omgeving van het onderzoeksgebied. Het is echter aannemelijk dat deze akkers zich op de hogere en drogere gronden bevonden. Het veen in het plangebied betreft met name rietveen en dit zal te nat zijn geweest voor lokale akkerbouw. Er zijn dan ook geen aanwijzingen gevonden voor akkerbouw op het veen. Het veengebied daterend uit de Bronstijd en kwelders met name daterend uit de IJzertijd werden vermoedelijk gebruikt als hooi en weiland, want de vegetatie werd jaarlijks afgebrand. Hierdoor verbeterde de beweidingmogelijkheden voor het vee.

25. *Welke gewassen werden (op het veen) verbouwd en welke bodemeisen stellen deze?*

Het veen in het plangebied betreft met name rietveen en dit zal te nat zijn geweest voor lokale akkerbouw. Er zijn dan ook geen aanwijzingen gevonden voor akkerbouw op het veen. Op de akkers in de omgeving van het onderzoeksgebied werden gewassen verbouwd die enigszins zouttolerant zijn, zoals gerst en duivenboon. Deze akkers zullen zich waarschijnlijk bevonden hebben op de hogere en drogere gronden, zoals op de hogere delen van de kwelder.

26. *Stellen gewassen die niet zijn aangetroffen in akkercontexten ook andere bodemeisen? Welke bodemfactor is daarbij bepalend (zuurgraad, vochtigheid, stikstofgehalte)?*

Het is niet mogelijk om uitspraken te doen over gewassen die niet zijn aangetroffen.

Dodenlandschap

Ook al zijn er geen directe aanwijzingen dat er begravingen hebben plaatsgevonden, is de mogelijkheid niet uit te sluiten dat incidenteel begravingen of andere dodenrituelen hebben plaatsgevonden.

27. *Hoe is de omgang met de overledenen geregeld?*

28. *Waar begroef men de overledenen?*

29. *Hoe is het grafgebruik sociaal georganiseerd? Vond de dodencultus plaats op het niveau van familiegroep of op een hoger niveau?*

30. *Hoe verhouden de begraafplaatsen zich ten opzichte van de nederzettingen?*

31. *Waren er bijvoorbeeld collectieve begraafplaatsen?*

32. *Is er sprake van een hiërarchische structuur in het grafgebruik?*

Er zijn geen begravingen of crematies tijdens de onderzoeken aangetroffen. Bovenstaande vragen kunnen aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken dus niet beantwoord worden.

IJzertijd en Romeinse tijd

Landschap en landschapsgebruik

33. *Hoe ontwikkelde het landschap zich? En hoe passen de menselijke activiteiten in de ontwikkelingen en veranderingen van het landschap?*

In de Bronstijd vond er veenvorming plaats in het plangebied. Het plangebied bestond uit een rietveenmoeras en was dan ook te nat voor bewoning of akkerbouw. Op de hogere en drogere gronden bevonden zich wel akkertjes.

In de IJzertijd ontwikkelde zich een kwelderlandschap met kweldergraslanden. Deze graslanden werden regelmatig overstroomd vanuit zee. De graslanden werden in de IJzertijd mogelijk gebruikt voor beweiding met vee. Misschien werden delen van de kweldervegetatie regelmatig platgebrand om het gebied geschikt te houden voor beweiding.

Vervolgens zijn er in de Romeinse tijd greppels aangelegd in de kwelderafzettingen in het zuidwestelijk plangebied.

In het oostelijk plangebied heeft zich in de Vroege Middeleeuwen een vegetatiehorizont kunnen ontwikkelen in de kwelderafzettingen. Door ophoging kwam het plangebied steeds hoger in het landschap te liggen en als gevolg hiervan overstroomde het plangebied niet meer regelmatig. Hierdoor kon er vegetatie op de kwelder uitbreiden en heeft zich een vegetatiehorizont ontwikkeld in de kwelderafzettingen. In deze periode zijn er greppels aangelegd in het plangebied. Het zou kunnen dat deze greppels zijn aangelegd om het gebied geschikt te maken voor lokale akkerbouw. Mogelijk waren er dan ook akkers aanwezig in het plangebied zelf in deze periode.

34. *De eerste bewoners vestigden zich in het veengebied. Vanaf de Midden-IJzertijd zijn er aanwijzingen dat ook het kweldergebied betrokken werd in het culturele landschap en mogelijk ook bewoond raakte. De volgende vragen zijn van belang: welke rol speelde het kweldergebied in het culturele landschap voor de Midden-IJzertijd? Kende het een extensief gebruik? Waarom gaat men vanaf de Midden-IJzertijd het kweldergebied bewonen? Zijn er veranderingen die zich in het bewoningspatroon voltrokken in het veengebied die leiden tot in gebruik name van het kweldergebied? Wat is de relatie van de bewoners op het veen met die in het kweldergebied? Blijven de bewoningspatronen vergelijkbaar of ontwikkelen zich twee verschillende patronen?*

Er zijn geen bewoningssporen uit de Midden-IJzertijd aangetroffen. Deze vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.

35. *Voor het kweldergebied is aangetoond dat de bewoners vanaf de Late IJzertijd het waterpeil in de kreken reguleerden met dammen en vanaf de Romeinse tijd ook met duikers. Deze vorm van watermanagement is bij uitstek functioneel voor een getijdenkrekengebied. Dit lijkt een logische verklaring voor het ontbreken tot op heden van deze fenomenen in het veengebied waar getijden nauwelijks of geen enkele rol speelde. Toch kunnen dammen en duikers ook voor het veengebied een functie hebben gehad. Waarom zijn deze echter niet toegepast? Kan dit gerelateerd worden aan een ander type bewoningspatroon of verschillen in lokale groepen?*

Er zijn geen bewoningssporen uit de Late IJzertijd aangetroffen. De sporen uit de Romeinse tijd bevinden zich niet op het veen.

Deze vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.

36. *Is er sprake van een bewoningshiaat tussen de Late IJzertijd en de Romeinse tijd? En zo ja, waardoor kan dit bewoningshiaat worden verklaard?*

Er is in het onderzoeksgebied geen bewoning uit de Late IJzertijd aangetroffen.

De uiteenlopende datering van het scherfmateriaal uit de Late IJzertijd en de Romeinse tijd laat wel een hiaat zien. De ijzertijdscherven zijn in de vroege 2^e eeuw v. Chr. te dateren waar het Romeinse scherfmateriaal pas vanaf het midden van de 1^e eeuw n. Chr. te dateren is.

37. *Is er wel sprake van continuïteit in gebruik van het sociale landschap?*

Bovenstaande vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.

38. *Is er sprake van (grote) veranderingen in de sociale organisatie?*

Bovenstaande vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.

Ruimtelijk en functioneel gebruik

39. *Wat is de spreiding van de grondsporen? Wat is de aard en functie van de grondsporen?*

Er zijn grondsporen in alle deelgebieden aangetroffen:

- Oostelijk deelgebied: Percelerings- of ontginningsgreppels uit de Vroege Middeleeuwen en de Nieuwe tijd (1250 – 1450).
- Zuidwestelijk deelgebied: Paalkuilen, een kuil en greppels uit de Romeinse tijd. Een begraving van een recent rund.
- Noordwestelijk deelgebied: Percelerings- of ontginningsgreppels uit de Vroege Middeleeuwen.

40. *Welke vormen van grondgebruik hebben de mensen toegepast (bijvoorbeeld akkers, beweiding, etc.)?*

In de omgeving waren akkers aanwezig. Op deze akkers werden enigszins zouttolerante gewassen verbouwd als gerst en duivenboon. Verder is het mogelijk dat de kweldergraslanden in de omgeving in de IJzertijd gebruikt werden voor beweiding met vee. Misschien werden delen van de kweldervegetatie regelmatig platgebrand om het gebied geschikt te houden voor beweiding.

41. *Wat is de ruimtelijke en functionele indeling van het gebied?*

De akkers bevonden zich vermoedelijk op de hogere en drogere gronden. Mogelijk bevonden zich in de Middeleeuwen ook akkers op de hogere delen van de kwelder in het plangebied zelf. Verder werden de lager gelegen, vochtige delen van kwelders mogelijk gebruikt voor beweiding met vee.



42. *Zijn er gebieden te begrenzen aan de hand van heiningen, greppels, bruggen, duikers, wel of geen voorkomen van bepaalde sporen, vondsten, groundbewerking (hierbij inzet van slijplatenonderzoek om soort, intensiteit en relatieve datering van groundbewerking vast te stellen)?*
Er zijn geen resten van groundbewerking in het onderzoeksgebied aangetroffen. De akkers bevonden zich vermoedelijk op de hogere en drogere gronden, buiten het onderzoeksgebied. Mogelijk bevonden zich in de Middeleeuwen ook akkers op de hogere delen van de kwelder in het onderzoeksgebied zelf. Het botanische onderzoek heeft resten van gerst en duivenboon aan het licht gebracht. De kweldergraslanden werden regelmatig afgebrand en waarschijnlijk gebruikt voor beweiding met vee. Daarnaast zijn er geen heiningen, bruggen of duikers aangetroffen.
43. *Waar lagen akkers, waar lagen weiden, etc.?*
De akkers bevonden zich vermoedelijk op de hogere en drogere gronden, buiten het onderzoeksgebied. Mogelijk bevonden zich in de Middeleeuwen ook akkers op de hogere delen van de kwelder in het onderzoeksgebied zelf. De kweldergraslanden werden waarschijnlijk gebruikt voor beweiding met vee.
44. *Is er een diachrone ontwikkeling in de landschapsindeling en hoe manifesteert die zich?*
In het zuidoosten van het plangebied lag in de Vroege of Midden-Bronstijd een grote kreek. Achter de hooggelegen oeverwallen vond veenvorming plaats. Door toenemende invloed van de zee verdrong het veenlandschap. In de IJzertijd ontwikkelde zich in het onderzoeksgebied een kwelderlandschap met lokaal kleine kreekjes. Ook in de Romeinse tijd en Middeleeuwen bestond het onderzoeksgebied uit een kwelderlandschap. In het oostelijk onderzoeksgebied heeft zich in de Middeleeuwen een kreek in deze kwelderafzettingen ingesneden.

Complexen

45. *Hoe verhouden de verschillende complexen (3 t/m 5) zich ten opzichte van elkaar?*
In deze complexen is aardewerk uit de IJzertijd aangetroffen. Het aardewerk is echter in natuurlijke kwelderafzettingen en een middeleeuwse kreekvulling aangetroffen en niet in grondsporen.
46. *Indien een nederzetting wordt aangetroffen: hoe verhoudt deze zich tot andere gelijktijdige nederzettingen qua onderlinge relatie en de organisatie van landverdeling?*
Met het aantreffen van slechts achttien Romeinse paalsporen is het niet mogelijk om uitspraken te doen over de onderlinge relatie en de organisatie van landverdeling.
47. *Was er gemeenschappelijk gebruik van landschappelijke eenheden door verschillende familie- of lokale groepen van bijvoorbeeld akkers, weiden en grafvelden?*
Er zijn geen akkers of grafvelden aangetroffen. Bovenstaande vraag kan daarom aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.
48. *Welke gegevens zijn beschikbaar over de dichtheid van de bewoning?*
Met het aantreffen van slechts achttien Romeinse paalsporen is het niet mogelijk om uitspraken te doen over de dichtheid van de bewoning.

Geulen

49. *Wanneer hebben de geulen zich ingesneden? Wanneer zijn de geulen dichtgeslibd?*
In het zuidwestelijk deelgebied zijn in de kwelderafzettingen kreekjes uit de IJzertijd aangetroffen en in het oostelijke deelgebied vroegmiddeleeuwse kreekjes. Het betreft steeds kleine, ondiepe zijtakjes en deze zijn vermoedelijk in zeer korte tijd, één tot enkele jaren, weer opgevuld geraakt.
50. *Welke rol spelen de geulen in het gebied ten opzichte van de archeologische vondsten?*
In de kreekvulling in het oostelijke deelgebied is veel ijzertijdaardewerk aangetroffen. Een ¹⁴C-AMS-datering uit de kreekvulling leverde een vroegmiddeleeuwse ouderdom op, 540-640 n. Chr.²⁶⁷ De

²⁶⁷ Vnr. 71: 1480 ± 25 jr BP.

kreek heeft zich echter in een humeuze laag ingesneden die is gedateerd tussen 370-180 v. Chr. en dus een Midden-/Late IJzertijd ouderdom heeft.²⁶⁸ Vermoedelijk is veel herwerkt materiaal in de geul terecht gekomen. Vermoedelijk heeft op de kreekkrug direct ten zuid(oosten) van het plangebied een nederzettingsterrein uit de Late IJzertijd gelegen die later, in de Middeleeuwen, (gedeeltelijk) is verspoeld.

Op een kreekoever in het zuidwestelijke deelgebied is veel in situ ijzertijdaardewerk aangetroffen dat waarschijnlijk door mensen is achter gelaten. Sporen ontbreken echter.

51. *In welke mate lagen de geulen open ten tijde van de menselijke activiteiten en hoe hebben de mensen gebruik gemaakt van de geulen?*

Op het moment dat de middeleeuwse kreek in het oostelijke deelgebied nog actief was, wordt er in het noordwestelijke deelgebied een begin gemaakt met het aanleggen van de percelings- en/of ontginningsgreppels.

Het is echter niet bekend of en hoe de mensen gebruik gemaakt hebben van de kreekl.

Als de kreek niet meer actief is, worden ook daar percelings- ontginningsgreppels aangelegd.

52. *Is de geul geschikt als transportader? Wat was de waterkwaliteit van de geulen? Betreft dit stilstaand, stromend, zoet, brak, etc. Was het water geschikt als drinkwater?*

Alhoewel de verschillende krekken slechts een beperkte diepte hebben (\geq ca. 80 cm) waren de geul in principe geschikt als transportader.

Het diatomeeënonderzoek uit de middeleeuwse geul in het oostelijke deelgebied geeft overwegend een beeld van mariene soorten die bij overstromingen in de geul zijn afgezet. Slechts in enkele monsters zijn relatief veel zoet-brakke en zoetwaterdiatomeeën aangetroffen. Hieruit volgt dat het water niet geschikt was als drinkwater.

Socialeconomische ontwikkelingen

53. *In welke mate dringt het romanisatieproces door in de regio waarvan het plangebied deel uitmaakt?*

De aardewerkassemblage uit de Romeinse tijd lijkt niet af te wijken van wat gebruikelijk in de periode van het midden van de 1^e eeuw tot in de vroege 2^e eeuw n. Chr. aangetroffen wordt op rurale nederzettingen in de *civitas Cananefatium*. Enkele gedraaide scherven/potten vinden hun weg naar de nederzettingen maar het keerpunt, waarna het handgevormde aardewerk verdwijnt, vindt pas plaats rond het midden van de 2^e eeuw n. Chr. Het proces van deze vermenging van de lokale en niet-lokale cultuur wordt juist door de lokaal vervaardigde vetlamp, naar een Romeins malgemaakt exemplaar, geïllustreerd op deze vindplaats.

54. *Wordt de sociale organisatie opgenomen in het Romeinse systeem? Specifieke aandacht dient daarbij besteed te worden aan de bedrijfsvoering (surplusproductie), specialisatie, wijze waarop uitwisseling van goederen plaatsvindt (marktwerking? belastingafdracht?), infrastructuur en religie.*

Het aardewerk wijkt niet af van andere aardewerkassemblage uit dezelfde periode in de regio. Dus in zoverre is het te veronderstellen dat aan ditzelfde assemblage dezelfde processen ten grondslag liggen. Daarmee zou deze vindplaats binnen het Romeinse systeem te plaatsen zijn.

55. *Treden er veranderingen op in het bewoningspatroon en de sociale organisatie? Worden de nederzettingen bijvoorbeeld meer plaatsconstant? Wordt de nederzetting opgenomen in een naar Romeins model gestructureerd systeem (villa- of colonia-systeem)?*

Met het aantreffen van slechts achttien Romeinse paalsporen is het niet mogelijk om uitspraken te doen over het bewoningspatroon en de sociale organisatie.

56. *Vinden er veranderingen plaats in de ruimtelijke ordening (ontsluiting, Romeinse wegen) en de verdeling/gebruik van de gronden (verkavelingspatronen en plaatsvaste bewoning)? Zo ja, welke veranderingen treden op?*

268 Vnr. 68: 2195 ± 30 jr BP.



Er zijn geen aanwijzingen sporen van wegen e.d. aangetroffen. Wel hebben zich in de loop van de tijd (smalle) mariene kreek gevormd, met name in de Midden-IJzertijd (zuidwestelijke deelgebied) en Middeleeuwen (oostelijke deelgebied), waardoor steeds nieuwe de transportroutes, lees vaarroutes, ontstonden. Maar de kreekbeddingen slibden meestal ook weer vrij snel dicht. Door de vorming van de kreek leidde mogelijk tot nieuwe (potentiële) nederzittingslocaties of gebruiksmogelijkheden en/of aangepast landindeling(en). Maar de opgraving is te klein om uitspraken te doen over grootschalige veranderingen in het gebied.

57. *Kan het bewoningspatroon in de Romeinse tijd gerelateerd worden aan de uit de klassieke literatuur bekende sociale groepen de Marsaci en de Cananefaten?*

In de Romeinse tijd maakt Maassluis onderdeel van de *civitas Cananefatum*. Deze *civitas* beslaat grofweg de huidige provincie Zuid-Holland.²⁶⁹ De hoofdstad van de *civitas* was *Forum Hadriani*, het hedendaagse Voorburg.²⁷⁰

Met het aantreffen van slechts 18 Romeinse paalsporen is het echter niet mogelijk om van een nederzetting of bewoningspatroon te spreken. Bovenstaande vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken dus niet beantwoord worden.

Divers

58. *Van welke activiteiten vormt het aardewerk een neerslag?*

Het aardewerk uit de IJzertijd is op basis van het gebruik en de functie de neerslag van dagelijkse activiteiten zoals de opslag, bereiding en consumptie van goederen. Echter, het ontbreken van sporen uit de IJzertijd doet vermoeden dat het scherfmateriaal ofwel gedumpt is. Het scherfmateriaal in de middeleeuwse geul is door verspoeling in de kreekopvulling terecht gekomen.

De scherven uit de Romeinse tijd vormen eveneens de neerslag van diverse dagelijkse activiteiten, zoals het transport, de opslag, bereiding en consumptie van goederen. Met het aantreffen van diverse paalsporen en greppels kunnen deze activiteiten ook daadwerkelijk op dit terrein plaats hebben gevonden.

Het grootste deel van het middeleeuwse aardewerk is als kookgerei in gebruik geweest, een kleiner deel deed dienst als opslag en/of schenkgerei. Andere functiegroepen ontbreken vrijwel volledig.

59. *Wat valt er tegen zeggen over de functie van het aardewerk en de verhoudingen van de functies?*

Van het aardewerk uit de Late IJzertijd is op basis van aankekselonderzoek op deze en andere vindplaatsen in de regio vastgesteld dat dit zowel voor de opslag als bereiding van voedselwaren gediend kan hebben. Zolang het niet duidelijk is of een bepaalde vorm eenduidig voor een bepaalde functie gebruikt werd kan geen uitspraak gedaan worden over de verdeling van het scherfmateriaal over deze functies.

Het op aankeksels onderzochte scherfmateriaal laat zien dat dit gebruikt is voor de bereiding van melk of melkproducten en een soep met diverse ingrediënten.

Ook voor het aardewerk uit de Romeinse tijd zijn dergelijke uitspraken niet eenvoudig te maken. Eveneens in deze periode kon het handgevormde aardewerk voor diverse functies aangewend worden. Vanwege de nauwe opening, denk bijvoorbeeld ook aan de opslagfunctie van het dolium, is het waarschijnlijk dat de gesloten potten voor de opslag van goederen aangewend werden. De meet open vormen, waarop vaker roetsporen waargenomen zijn, zullen eerder voor de bereiding van voedselwaren gebruikt zijn. Hoewel het gedraaide aardewerk op basis van haar vorm veelal een functie toegedicht krijgt is het onzeker of het ook voor deze beoogde doeleinden gebruikt werd. Zo is terra sigillata bijvoorbeeld bedoeld om in bepaalde sets, services, op de tafel gebruikt te worden, maar worden zelden (fragmenten van) complete sets op rurale nederzettingen aangetroffen. Ook transport aardewerk zal een andere functie gekregen hebben nadat de getransporteerde inhoud op was en de pot leeg.

²⁶⁹ De grenzen van de *civitas Cananefatum* zijn in het noorden de Rijn, in het zuiden de Maas, in het oosten de Noordzee en in het westen is deze niet duidelijk. Maar de westelijke grens moet ergens ten midden van Voorburg en Nijmegen gelegd worden.

²⁷⁰ Buijtenorp 2010; Waasdorp 2003.

Het grootste deel van het middeleeuwse aardewerk is als kookgerei in gebruik geweest, een kleiner deel deed dienst als opslag en/of schenkgerei. Andere functiegroepen ontbreken vrijwel volledig.

60. *Van hoeveel huishoudens vormt het aardewerk de neerslag?*

Voor noch het ijzertijd- noch het Romeinse en middeleeuwse scherfmateriaal is deze vraag te beantwoorden. Het is niet bekend is hoeveel potten een huishouden op een rurale nederzetting in deze periode gebruikte en daarom kan niet ingeschat worden hoeveel huishoudens het scherfmateriaal uit beide perioden vertegenwoordigde. De aangetroffen sporen uit de Romeinse tijd doen wel vermoeden dat het om een relatief kleine groep mensen gaat in die periode. Enkele huisplattengronden binnen en buiten de regio waarvan een goede inschatting van het aldaar gebruikte aardewerk gemaakt kan worden, zijn jonger te dateren en bevatten daarmee een ander, niet geheel vergelijkbaar, aardewerkassemblage.

61. *Waar ligt de nederzetting (woonerf)?*

Een nederzetting (of nederzettingen) uit de IJzertijd zal buiten het onderzoeksgebied gezocht moeten worden, vermoedelijk op de hoge kreekrug ten zuid(oosten) van het plangebied.

De Romeinse sporen zijn aangetroffen op het hoogste gedeelte van het onderzoeksgebied. Het is goed mogelijk dat de rest van een eventuele Romeinse nederzetting door historische (mogelijk zelfs recente) egalisatie is afgeschoven en verploegd.

62. *Als die buiten het plangebied ligt, in welke richting moet die dan gezocht worden?*

Het is aannemelijk dat gezien de grote hoeveelheid aardewerk uit de IJzertijd dat is aangetroffen, dat zich in de nabijheid van het huidige onderzoeksgebied een nederzetting (of zelfs nederzettingen) uit deze periode heeft bevonden. De nederzetting (of nederzettingen) zou zich ten zuid(oosten) van het onderzoeksgebied kunnen bevinden.²⁷¹ Het onlangs uitgevoerde booronderzoek lijkt een nederzetting aan de noordzijde van het huidige onderzoeksgebied uit te sluiten.²⁷²

Middeleeuwen

Aard en impact overstromingen

63. *Welke middeleeuwse overstromingen kunnen vastgesteld worden?*

In het plangebied zijn echter geen sporen van laatmiddeleeuwse overstromingen aangetoond.

64. *Welke ouderdom hebben de overstromingen?*

Zoals historisch bekend is, hebben in het gebied grote overstromingen plaatsgevonden in de 12^e eeuw. Zo heeft er in 1133/1134 een eerste grote overstroming plaatsgevonden, gevolgd door een tweede grote overstroming in 1163/1164. Deze beide overstromingen hebben een deel van het oorspronkelijke kwelderlandschap geërodeerd. Dit heeft mogelijk ook geleid tot het verloren gaan van de oudste ontginningen, zoals al eerder gesuggereerd werd door Torremans & De Ridder.²⁷³ In het plangebied zijn echter geen sporen van laatmiddeleeuwse overstromingen aangetoond.

65. *Wat was de impact van deze overstromingen op het landschap?*

De sporen uit de Romeinse tijd zijn aangetroffen op het hoogste gedeelte van het onderzoeksgebied. De geringe diepte van de paalkuilen geeft aan dat het oorspronkelijke maaiveld uit de Romeinse tijd niet meer aanwezig is. Dit is echter waarschijnlijk het gevolg van egalisatie.

271 Mogelijk onder de bedrijfspannen van Weverskade B.V. (Voormalig Lely) ten zuiden van het onderzoeksgebied of onder de A20 ten oosten van het onderzoeksgebied.

272 Van der Zee & Bouter 2013.

273 Torremans & De Ridder 2005.



Ontginning

66. *Was het landschap vóór de overstromingen reeds in ontginning gebracht?*
Op het moment dat de kreek in het oostelijke deelgebied nog actief is, worden (mogelijke) ontginningsgreppels gegraven in het noordwestelijke deelgebied (de periode 615 – 765) en in latere perioden, zijn deze greppels waarschijnlijk opnieuw uitgediept en uitgebreid (nadat de kreek in het oostelijke deelgebied is verland).
Uit het botanische onderzoek is naar voren gekomen dat in de Vroege Middeleeuwen in de omgeving akkertjes aanwezig waarop waarschijnlijk gerst en duivenboon verbouwd werden. Mogelijk werd ook erwit lokaal verbouwd. Dit zijn alle gewassen die enigszins zouttolerant zijn.
67. *Waarvoor werd het landschap vóór de overstromingen benut?*
Uit het botanische onderzoek is naar voren gekomen dat in de Vroege Middeleeuwen in de omgeving akkertjes aanwezig waarop waarschijnlijk gerst en duivenboon verbouwd werden. Mogelijk werd ook erwit lokaal verbouwd. Dit zijn alle gewassen die enigszins zouttolerant zijn.
68. *Als er sprake is van een verkaveling van voor de overstromingen, hoe verloopt deze?*
Alle aangetroffen greppels (behalve die uit de Romeinse tijd) hebben min of meer dezelfde oriëntatie. Dit is eveneens de oriëntatie van de huidige verkaveling.
69. *Na de overstromingen in de 12^e eeuw wordt het gebied opnieuw ontgonnen. Hoe verhoudt de verkavelingstructuur zich ten opzichte van de eerste ontginningen?*
70. *Is er een samenhang met de huidige verkaveling?*
Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor ontginningen na de overstromingen in de 12^e eeuw. De enige, mogelijke ontginningsgreppel is GR4 in het oostelijke deelgebied. De greppel wordt, aan de hand van het erin aangetroffen aardewerk, in de periode 1250 -1450 gedateerd.
Alle aangetroffen greppels (behalve die uit de Romeinse tijd) hebben min of meer dezelfde oriëntatie. Dit is eveneens de oriëntatie van de huidige verkaveling.
71. *Wanneer wordt de regio waarvan het plangebied deel uitmaakt in gebruik genomen? Kent het gebied voorafgaand aan de bewoning diverse andere fasen van gebruik variërend van extensief naar intensief? Er kan daarbij bijvoorbeeld gedacht worden aan het weiden van schapen.*
De eerste aanwijzingen van menselijk gebruik dateren uit de (Vroege en) Midden-Bronstijd en IJzertijd. In deze perioden werd het gebied extensief gebruikt met name voor beweiding met vee (afbranden rietmoeras en kweldervegetatie). De eerste aanwijzingen van bewoning van het gebied dateren uit de Romeinse tijd.
72. *Wanneer wordt het gebied daadwerkelijk ontgonnen (verkaveld)?*
De enige, mogelijke ontginningsgreppel is GR4 in het oostelijke deelgebied. De greppel wordt, aan de hand van het erin aangetroffen aardewerk, in de periode 1250 -1450 gedateerd.
73. *Hoe is de oriëntatie van de verkaveling? Wat zegt dit over de ontginningsrichting? Heeft ontginning bijvoorbeeld vanaf de oeverzone van de Oude Maas plaatsgevonden of wat is anders het startpunt geweest?*
Alle aangetroffen greppels (behalve die uit de Romeinse tijd) hebben min of meer dezelfde oriëntatie. Dit is eveneens de oriëntatie van de huidige verkaveling. Het startpunt van de ontginningen is mogelijk de Maasdijk, aan de westzijde van het onderzoeksgebied. Deze, onverharde, weg is in de 12^e eeuw aangelegd en is pas in het begin van de 19^e eeuw bestraat.
74. *Kunnen deze ontginningen inclusief de bijbehorende nederzettingen gerelateerd worden aan een van de nabije hoven? En zo ja, welke? Op welke wijze zijn ze in het hofsysteem opgenomen?*
Bovenstaande vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.
75. *Hoe verlopen de ontginningen? Gaan deze bijvoorbeeld direct bij aanvang gepaard met bewoning?*
Er zijn geen aanwijzingen voor bewoning voorafgaand, ten tijde van en na afloop van de ontginningen aangetroffen. Bovenstaande vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken dus niet beantwoord worden.

76. *Wat zijn de kenmerken van het bewoningspatroon? Is er sprake van plaatsvaste nederzettingen?*
Er zijn geen aanwijzingen voor bewoning voorafgaand, ten tijde van en na afloop van de ontginningen aangetroffen. Bovenstaande vraag kan daarom aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.
77. *Kunnen nederzettingen in het plangebied gerelateerd worden aan een ontginningsas?*
Er zijn geen nederzetting in het plangebied aangetroffen. Bovenstaande vraag kan aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.
78. *Welke vormen van watermanagement zijn er binnen de nederzettingen en in het cultuurland waar te nemen, en is hier een ontwikkeling in?*
Er zijn geen aanwijzingen voor middeleeuwse bewoning voorafgaand, ten tijde van en na afloop van de ontginningen aangetroffen. Eveneens zijn geen aanwijzingen voor watermanagement aangetroffen. Bovenstaande vraag kan daarom aan de hand van de resultaten van de huidige onderzoeken niet beantwoord worden.

Greppels

79. *Wanneer zijn de greppels aangelegd?*
Het aardewerk dat in de greppels is aangetroffen, geeft drie verschillende periodes van gebruik aan: ca. 800 – 900 (greppel 9), 900 – 1100 (greppels 1, 2, 5, 6, 8, 10 en 11) en 1050 –1200 (greppel 7 en 13). Een tweetal ¹⁴C-AMS-monsters uit de greppels GR9 en GR5, in het noordwestelijke deelgebied, geven echter een ouderdom van 615-765 n. Chr. en dateren dus vroeger dan het aardewerk aangeeft. Op dit moment is de kreek in het oostelijke deelgebied nog actief en het is mogelijk dat deze greppels (maar ook de anderen in het noordwestelijke deelgebied) in eerste instantie zijn gegraven in de periode 615 – 765 en in latere perioden, zoals het aangetroffen aardewerk aangeeft, opnieuw zijn uitgediept en uitgebreid (nadat de kreek in het oostelijke deelgebied is verland). Uit deze vroegere periode is echter geen aardewerk aangetroffen.
80. *Wanneer zijn de greppels in onbruik geraakt?*
Er zijn geen aanwijzingen (in de vorm van aardewerk) gevonden die wijzen op een datering na 1200.
81. *Waar dienden de greppels voor?*
De greppels dienden waarschijnlijk als ontginningsgreppels en/of perceleringsgreppels.

Complexen

82. *Hoe verhouden de verschillende complexen (7 en 8) zich tot elkaar?*
Zowel in complex 7, als in complex 8, zijn greppels uit de Middeleeuwen aangetroffen die als ontginnings- en/of perceleringsgreppels geïnterpreteerd worden.

11.3 Conclusie en selectieadvies

De oudste resten van menselijke activiteit in het gebied dateren uit de (Vroege en) Midden-Bronstijd. In deze fase bestond het gebied uit een rietmoeras. Gedurende de periode van veenvorming werd de vegetatie regelmatig, jaarlijks, afgebrand om de beweidingmogelijkheden voor vee te verbeteren.

Het onderzoek heeft verder een grote hoeveelheid aardewerk uit de IJzertijd aan het licht gebracht, maar geen grondsporen uit deze periode. Het aardewerk in het zuidwestelijke deelgebied bevond zich *in-situ* in een zwarte laag aan de rand van een kreek. Dit aardewerk is vermoedelijk het resultaat van een kortstondige menselijke activiteit op deze oeverzone of gedumpt. Het aardewerk in het oostelijke deelgebied is verspoeld aangetroffen in een middeleeuwse kreekopvulling. Gezien de grote hoeveelheid aardewerk dat is aangetroffen, datis het waarschijnlijk dat zich op de kreekrug ten zuid(oosten) van het huidige onderzoeksgebied, een nederzetting (of zelfs nederzettingen) uit deze periode heeft bevonden. Het kwelderlandschap is waarschijnlijk gedurende de hele fase van kwelderafzetting in gebruik geweest als hooi- en weiland en extensief gebruikt.



Pas in de Romeinse tijd is binnen het plangebied lokaal sprake geweest van een intensiever gebruik, toen men hier waarschijnlijk woonde. De aangetroffen resten laten zich niet exact duiden, maar niet uitgesloten kan worden dat binnen complex 3 in de Romeinse tijd sprake was van een huisplaats.

Ook in de Vroege Middeleeuwen vonden activiteiten in het gebied plaats. Toen zijn er een aantal greppels gegraven die in een later stadium in de Vroege Middeleeuwen waarschijnlijk weer zijn uitgediept, terwijl men in de omgeving nieuwe greppels groef. Het gaat naar alle waarschijnlijkheid om ontginnings- of perceleringsgreppels.

In de Nieuwe tijd is het gebied opnieuw gebruikt, waarschijnlijk voor landbouwactiviteiten. Uit deze periode dateert een greppel die, evenals de andere aangetroffen greppels, als ontginnings- of perceleringsgreppels gezien moet worden.

Het is niet geheel uit te sluiten dat buiten het onderzochte gebied ook nog archeologische resten voorkomen. Daarom merken wij op dat het aanbeveling verdient om de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de plicht archeologische vondsten te melden bij de bevoegde overheid, zoals aangegeven in de Monumentenwet 1988, artikel 53, lid 1.





Literatuur

- Abbink, A.A., 1990:** Midden-Delfland: Foppenpolder/Aalkeetbuitenpolder, site 15.04, 16.09, 16.10, 16.32. In W.A.M. Hessing (ed.). *Archeologische kroniek van Holland over 1989*. II. Zuid-Holland. Holland 22, 336-338.
- Abbink, A.A., 1993:** Dwelling on peat; fissures as a recurrent feature of prehistoric structures built on peat in the Western Netherlands. *Analecta Praehistorica Leidensia* 26, 45-58.
- Abbink, A.A., 1999:** *Make it and Break it: the cycles of pottery. A study of the technology, form, function, and use of pottery from the settlements at Uitgeest-Groot Dorregeest and Schagen-Muggenburg 1, Roman period, North-Holland, the Netherlands*. Leiden (Archaeological Studies Leiden University 5).
- Alma, X.J.F., M.T.I.J. Bouman en R. Torremans (red.), 2012:** *Landschapsontwikkeling en bewoningsgeschiedenis in de wijk Holy te Vlaardingen. Over overstromingen, (laat-)middeleeuwse ontginningen en nieuwetijdse bewoning*. Amersfoort (ADC Rapport 2694).
- As, A., van, 2003:** *Archeologische ceramologie*. Leiden (Syllabus Universiteit Leiden).
- Baart, J., W. Krook, A. Lagerweij et al. 1977:** *Opgravingen in Amsterdam - 20 jaar stadskernonderzoek*, Haarlem.
- Bakels, C.C., 1997:** De cultuurgewassen van de Nederlandse Prehistorie, 5400 v.C. – 12 v.C., in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 15-24.
- Beijerinck, W., 1947:** *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*. Wageningen.
- Benthem van, A., 2012:** Maassluis Weverskade 60 (gemeente Maassluis); IVO-p en opgraving (ADC beoordelings- en evaluatie verslag).
- Berendsen, H.J.A., 2004:** *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie. Fysische geografie van Nederland*. Assen.
- Berendsen, H.J.A., 2005:** *Landschappelijk Nederland. Fysische geografie van Nederland*. Assen.
- Beug, H.J., 2004:** *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München.
- Bitter, P., S. Ostkamp & N.L. Jaspers, 2012:** *Classificatiesysteem voor (post-)middeleeuws aardewerk en glas = Het Deventer Systeem (sinds 1989). Deel 1: Keramiek. Digitale opzoekschema's (Versie april 2012)*. Amersfoort.
- Bloemers, J.H.F., 1978:** *Rijswijk (Z.-H.), 'De Bult'. Eine Siedlung der Cananefaten*. Amersfoort (Nederlandse Oudheden 8).
- Bloo, S.B.C., 2003:** Het handgevormde aardewerk. In: N.M. Prangma (red.), *Archeologisch onderzoek bij Zorgcentrum Oldershove te Wehl*. Bunschoten (ADC Rapport 172), 15-18.
- Boon, J.J. 2006:** Analytical report on some archaeological charred residues from Schipluiden. in: Louwe Kooijmans, L.P. & P.F.B. Jongste (eds.), *Schipluiden - A Neolithic Settlement on the Dutch North Sea Coast c. 3500 Cal BC, Analecta Praehistorica Leidensia*, vol. 37/38, 353-361.
- Bosch, J.H.A., 2005:** *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2*. Utrecht (TNO-rapport NITG 05-043-A).
- Braadbaart, F. 2004:** *'Carbonization of Peas and Wheat - A Window into the Past'*, Leiden University, Leiden.
- van den Broeke, P.W., 1986:** Zeezout: een schakel tussen West- en Zuid-Nederland in de IJzertijd en de Romeinse Tijd. In: M.C. van Trierum & H.E. Henkes (red.), *Landschap en bewoning rond de mondingen van Rijn, Maas en Schelde. A contribution to prehistoric, roman and medieval archaeology*. Rotterdam (Rotterdam Papers V), 91-114.
- van den Broeke, P.W., 1993:** A crowded peat area: observations in Vlaardingen-West and the Iron Age habitation of southern Midden-Delfland. *Analecta Praehistorica Leidensia* 26, 59-82.
- van den Broeke, P.W., 1996:** Southern sea salt in the Low Countries. A reconnaissance into the land of the Morini. In: M. Lodewijckx (red.), *Archaeological and historical aspects of West-European societies. Album amicorum André van Doorselaer*. Leuven (Acta Archaeologica Lovaniensia Monographiae 8), 193-205.
- van den Broeke, P.W., 2005:** Zoutzieders aan de Noordzee, Zeezout voor het achterland. In: L.P. Louwe Kooijmans, et al. (red.), *Nederland in de prehistorie*. Amsterdam, 513-518.
- van den Broeke, P.W., 2012:** *Het handgemaakte aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen. Studies naar typochronologie, technologie en herkomst*. Dissertatie, Leiden, Universiteit Leiden.
- de Bruin, J., 2008:** Romeins aardewerk in rurale context. Verspreiding van de verschillende typen aardewerk uit de Romeinse tijd in de omgeving van het AHR-project. In: J.P. Flamman & E.A. Besselsen (red.), *Het verleden boven water. Archeologische monumentenzorg in het AHR-project*. Delft (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 148), 217-242.

- Buijtenorp, T.M., 2010:** *Forum Hadriani. De vergeten stad van Hadrianus. Ontwikkeling, uiterlijk en betekenis van het 'Nederlands Pompeji'. Deel I: inleiding en ontwikkeling.* Dissertatie, Amsterdam, Vrije Universiteit.
- Bullock, P., N. Federoff, A. Jongerius, G.J. Stoops & T. Turstina, 1985:** Handbook for thin section description. Wolverhampton.
- Burema, L., 1953:** *De voeding in Nederland van de middeleeuwen tot de twintigste eeuw.* Assen.
- Brulet, R., F. Vilvorder & S. Rekk, 2001:** Méthodologie. In: R. Brulet, et al. (red.), *Liberchies IV. Vicus Gallo-Romain.* (Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université Catholique de Louvain CI), 110-125.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans, 2006:** *Digitale zadenatlas van Nederland.* Eelde (Groningen Archaeological Studies, 4).
- Caple, C., 2009:** *Objects. Reluctant witnesses to the past.* Abingdon.
- Chaplin, R.E., 1971:** *The study of animal bones from the archaeological sites,* London.
- De Clercq, W. & P. Degryse, 2008:** The mineralogy and petrography of Low Lands Ware I. (Roman lower Rhine - Meuse - Scheldt basin; the Netherlands, Belgium, Germany). *Journal of Archaeological Science* 35, 448-458.
- Clevis, H. & J. Kottman, 1989:** *Weggegooid en teruggevonden. Aardewerk en glas uit Deventer vondstcomplexen 1375-1750.* Kampen.
- Courty, M.A., P. Goldberg & R. Macphail, 1989:** Soils and micromorphology in archaeology. Cambridge university press, Cambridge
- Dasselaar, M. van & L.C. Nijdam, 2008:** *Archeologisch onderzoek Holysingel te Vlaardingen. Inventariserend veldonderzoek door middel van boringen* (ArcheoMediarapport A07-571-1). Capelle aan de IJssel.
- Dhaeze, W., 2011:** *De Romeinse kustverdediging langs de Noordzee en het Kanaal van 120 tot 410 na Chr. Een onderzoek naar de rol van de militaire sites in de kustverdediging en drie casestudies over de militaire versterkingen van Maldegem-Vake, Aardenburg en Boulogne-sur-Mer.* Dissertatie, Gent, Universiteit Gent.
- Driesch, A. von den, 1976:** *Das Vermessen von Tierknochen aus Vor- und Frühgeschichtlichen Siedlungen,* München.
- Driesch, A. von den, & J. Boessneck 1974:** Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen, *Säugetierkundige Mitteilungen* 22, 325-348.
- Eijskoot, Y., et al. (red.), 2011:** *Vlaardingen-De Vergulde Hand-West. Onderzoek van archeologische resten van de middenbronstijd tot en met de late middeleeuwen.* Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200).
- van Enckevort, H.L.H., 2004:** Het gedraaide aardewerk uit de Romeinse Tijd. In: C.W. Koot & R. Berkvens (red.), *Bredase akkers eeuwenoud: 4000 jaar bewoningsgeschiedenis op de rand van zand en klei.* Amersfoort; Breda (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 102; Erfgoed Studies Breda 1), 281-357.
- Engeldorp Gastelaars H.J.N. van, 2014:** Gemeente Vlaardingen, locatie Afrol/Gedempte Biersloot; Een Inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven (*ADC Rapport 3459*).
- van Es, W.A., M. Miedema & S.L. Wynia, 1985:** Eine Siedlung der römischen Kaiserzeit in Bennekom, Provinz Gelderland. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 35, 533-652.
- Exaltus, R.P. & G.L.G.A. Kortekaas, 2008:** *Prehistorische branden op Groningse kwelders.* Paleo-aktueel 19, 115-124.
- Exaltus, R.P. & G.L.G.A. Kortekaas, 2009:** Prehistorische branden op Groningse kwelders. In Paleo-aktueel 19, 115-124. Groningen.
- Faegri, K. & J. Iversen, 1989:** *Textbook of pollen analysis.* fourth edition. Chichester.
- Fermin, H.A.C., 2008:** Kooksteen in de steentijd en Bronstijd. Graniet. Tefriet. Klopstenen. Barnsteen en git. Hergebruik van steen. In: Bouwmeester, H.M.P., H.A.C. Fermin & M. Groothedde (red.): *Geschapen land. Tienduizend jaar bewoning en ontwikkeling van het cultuurlandschap op de Looërenk te Zutphen.* Archeologisch onderzoek.'s Hertogenbosch (BAAC Rapport 00.068), 62-74.
- Fontijn, D.R., 1996:** Aardewerk uit de Late IJzertijd en Romeinse tijd. In: M. Groothedde (red.), *Leesten en Eme. Archeologisch en historisch onderzoek naar verdwenen buurschappen bij Zutphen.* Kampen, 57-65.



- van Geel, B., 1978:** A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands. *Review of Palaeobotany and Palynology* 25: 1-120.
- van Geel, B., 2001:** Non-Pollen palynomorphs. In: J.P. Smol, et al. (red.), *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators*. Dordrecht, 99-119.
- van Geel, B. & A. Aptroot, 2006:** *Fossil ascomycetes in Quaternary deposits*. *Nova Hedwigia* 82, 313-329.
- van Geel, B., S.J.P. Bohncke & H. Dee, 1981:** *A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from "De Borchert", The Netherlands*. *Review of palaeobotany and palynology* 31, 367-448.
- van Geel, B., Coope, G.R. van der Hammen, T., 1989:** *Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (The Netherlands)*. *Review of Palaeobotany and Palynology* 60: 25-129.
- van Geel, B., J. Buurman, O. Brinkkemper, J. Schelvis, A. Aptroot, G.B.A. van Reenen & T. Hakbijl, 2003:** *Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands)*. *Journal of Archaeological Science* 30, 873-883.
- Geerts, R.C.A., 2012:** Aardewerk. In: L.M.B. van der Feijst (red.), *Vechten tegen het wassende water in de Romeinse tijd. Een archeologische opgraving in het plangebied Hoogeland-Oost, 't Zand Heutje te Naaldwijk*. Amersfoort (ADC rapport 3186), 69-92.
- Gijn, A.L. van & J.J. Boon 2006:** Birch Bark Tar, in: Louwe Kooijmans, L.P. & P.F.B. Jongste (eds), *Schipluiden - A Neolithic Settlement on the Dutch North Sea Coast c. 3500 Cal BC, Analecta Praehistorica Leidensia*, vol. 37/38, 261-266.
- Goethert, K., 1997:** *Römische Lampen und Leuchter, Auswahlkatalog des Rheinisches Landesmuseums Trier*. Trier (Schriftenreihe des Rheinisches Landesmuseums Trier 14).
- Gordon, C.C. & J.E. Buikstra 1981:** Soil pH, bone preservation and sampling bias at mortuary sites. *American Antiquity* 46, 566-571.
- Grant, A., 1982:** The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates, in: B. Wilson, C. Grigson & S. Payne (eds) *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites, BAR British Series* 109, Oxford, 91-108.
- Grimm, E.C., 1992-2004:** *TILIA, TILIA.GRAPH, and TGVView*. Springfield, USA.
- Haalebos, J.K., 1990:** *Het grafveld van Nijmegen-Hatert. Een begraafplaats uit de eerste drie eeuwen na Chr. op het platteland van Noviomagus Batavorum*. Nijmegen (Beschrijving van de verzamelingen in het Provinciaal Museum G.M. Kam te Nijmegen 11).
- Haar, A.A. ter, 1907:** *Ouderdomsbepaling van het paard naar zijn gebit*. Maastricht.
- van Haaster, H., 2007:** *Voedingsgewoonten en milieuomstandigheden op en rond een inheems-Romeinse nederzetting bij Poeldijk, Zaandam (BIAXiaal 298)*.
- 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. Chapter 8. Method for converting the results of different analyses of mandibular tooth wear into a similar format. *BAR British Series*, 64-67.
- Haverfield, F., 1905:** The Romanization of Roman Britain. *Proceedings of the British Academy* 2.
- Heeren, S., 2009:** *Romanisering van rurale gemeenschappen in de civitas Batavorum. De casus Tiel-Passewaaij*. Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 36).
- Heeringen, R.M. van, 1992:** *The Iron Age in the Western Netherlands*. Dissertatie, Amersfoort, Vrije Universiteit Amsterdam.
- Heeringen, R.M. van, 2005:** Op zompig veen en stuivend zand, Nederzettingen in West-Nederland. In: L.P. Louwe Kooijmans, et al. (red.), *Nederland in de prehistorie*. Amsterdam, 581-595.
- Heeringen, R.M. van, 2011:** Handgevormd aardewerk. In: Y. Eijsskoot, et al. (red.), *Vlaardingen-De Vergulde Hand-West. Onderzoek van archeologische resten van de middenbronstijd tot en met de late middeleeuwen*. Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200), 411-418.
- Heeringen, R.M. van, P.A. Henderikx & A. Mars, 1995:** *Vroeg-Middeleeuwse ringwalburchten in Zeeland*. Goes.
- Hessing, W.A.M., 1992:** Vlaardingen Hoogewerf. In: *Archeologische Kroniek Holland 1992: Zuid-Holland*.
- Holwerda, J.H., 1923:** *Arentsburg, een Romeinsch militair vlootstation bij Voorburg*. Leiden.
- Hoof, L.G.L. van, & A. Koster, 2002:** Een ambachtelijke zone: resten van metaalbewerking en maalstenen. In: Hoof, L.G.L., & R. Jansen, *Archeologisch Onderzoek A50 te Uden - bewoning uit de ijzertijd en de middeleeuwen. Een verkennend en een definitief archeologisch onderzoek te Uden-Schouwstraat in opdracht van Rijkswaterstaat*. Leiden (Archol Rapport 12), 64-69.

- Hörter, F., F.X. Michels & J. Röder, 1950/51:** Die Geschichte der Basaltlava-Industrie von Mayen und Niedermendig, I : Vor- und Frühgeschichte, *Jb für Geschichte und Kultur des Mittelrheins und seiner Nachbargebiete* 2-3: 1-31.
- Hörter, F., F.X. Michels & J. Röder, 1954/55:** Die Geschichte der Basaltlava-Industrie von Mayen und Niedermendig, II: Mittelalter und Neuzeit, *Jb für Geschichte und Kultur des Mittelrheins und seiner Nachbargebiete* 5-6, 7-32.
- Houkes, R.A., 2011:** Natuursteen. In W. Roessingh en E. Lohof. 2011: *Bronstijdboeren op de kwelders. Archeologisch onderzoek in Enkhuizen-Kadijken*, Amersfoort (ADC Rapport 2200), 223-232.
- Huijts, C.S.T.J., 1992:** *De voor-historische boerderijbouw in Drenthe. Reconstructiemodellen van 1330 vóór tot 1300 na Chr.*, Arnhem.
- Huisman, D.J., R.C.G.M. Lauwerier, M.M.E. Jans, A.G.F.M. Cuijpers & F.J. Laarman, 2006:** Degradatie en bescherming van archeologisch bot. In: *Praktijkboek Instandhouding Monumenten II-11*. Overige onderwerpen 14, Den Haag 1-23.
- Jacobs, L., 1987:** Oorzaken van kleurverbleking bij ijzerhoudend aardewerk. In: A. van As, *et al.* (red.), *Bijdragen tot de technologische studie van het aardewerk / Contributions to the study of pottery technology / Contributions à l'étude de la technologie de la céramique*. Tongeren (Publicaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum te Tongeren 34), 49-57.
- Janssen, C.R., 1973:** *Local and regional pollen deposition*. In: H.J.B. Birks & R.G. West (red.), *Quaternary Plant Ecology*. Oxford, 31-42.
- Janssen, C.R., 1981:** *On the reconstruction of past vegetation by pollen analysis: a review*. Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen 84 (Serie C), 197-210.
- Janssen, C.R., 1984:** *Modern pollen assemblages and vegetation in the Myrtle Lake peatland, Minnesota*. Ecological Monographs 54.
- de Jonge, W. & C. Milot, 1997a:** De Cananefaten: Bataafs, Fries... Of wat eigenlijk? Op zoek naar de grootste gemene deler voor de West-Nederlandse archeologie van het jaar nul (tweede deel). *Westerheem* jaargang 46 - nr. 3 - april 1999, 16-30.
- de Jonge, W. & C. Milot, 1997b:** De Cananefaten: Bataafs, Fries... Of wat eigenlijk? Op zoek naar de grootste gemene deler voor de West-Nederlandse archeologie van het jaar nul. *Westerheem* jaargang 46 - nr. 2 - april 1999, 2-13.
- Jongierius, A. and Heintzberger, G., 1975:** Methods in soil micromorphology; a technique for the preparation of large thin sections. Soil survey papers 10., Soil Survey Institute, Wageningen, The Netherlands.
- Joosten, I., H. van Keulen, S. de Groot, M. de Keijzer & M. van Bommel, 2003:** *Materiaaltechnisch onderzoek aan aardewerk uit Ellewoutsdijk*. Amsterdam (ICN-rapport 2003/66).
- Kalkman, C., 2003:** *Planten voor dagelijks gebruik*. KNNV Uitgeverij.
- Kappel, K., van & R.P. Exaltus, 2009:** micromorfologisch onderzoek N11, Hazerswoude-Rijndijk.
- Kars, H., 1983:** Het maalsteenproductiecentrum bij Mayen in de Eifel, *Grondboor en Hamer* 3-5, 110-20.
- Van Kerckhove, J., 2009:** Aardewerk. In: J. van Renswoude & J. Van Kerckhove (red.), *Opgravingen in Geldermalsen-Hondsgemet. Een inheemse nederzetting uit de Late IJzertijd en Romeinse tijd*. Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 35), 115-192.
- Van Kerckhove, J., 2011:** Aardewerk uit de Romeinse tijd (vindplaats 3). In: A. Pavlović (red.), *Archeologisch onderzoek aan de Uithofslaan, Gemeente Den Haag. Deel 1: Sporen van bewoning uit de ijzertijd (vindplaats 6) en de Romeinse tijd (vindplaats 3)*. Den Haag (Haagse Archeologische Rapportage nummer 1122), 140-231.
- Van Kerckhove, J. & M.J. Driessen, 2011:** The city of Forum Hadriani: a supply centre for the military on the Dutch coast. The ceramic evidence. *The Study Group for Roman Pottery Newsletter* 52, 10-17
- Knippenberg, S., 2009:** Vuursteen en natuursteen. In: R. de Leeuwe, *Prehistorie tussen de loopgraven. Nederzettingssporen en vondstcomplexen in Bennekom-Streekziekenhuis uit de midden-bronstijd tot de midden-ijzertijd, ca. 1500 tot 500 v.Chr.* Leiden (Archol rapport 81), 99-132.
- Koelbloed K.K., Kroeze J.M., 1965:** *Anthoceros* species as indicators of cultivation. *Boor en Spade* 14, 104-109.
- Koot, C.W. & M.J.J. Reneerkens, 2005:** *Inventariserend bureauonderzoek en Plan van aanpak voor een archeologische veldprospectie in de Dijkpolder, gemeente Maassluis, Amersfoort* (Vestigia-rapport V176).
- Körber-Grohne, U., 1994:** *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*. Stuttgart
- Kubiak-Martens, L. & T.F.M. Oudemans 2007:** 'Geen voedsel maar teer - Botanisch en chemisch onderzoek aan de inhoud van een vroeg-IJzertijdpot uit Wierden, Enter "De Akkers"', *Kenaz Rapport 2* (also published as *Biaxiaal* 331).



- Lauwerier, R.C.G.M., 1997:** *Laboratorium protocol Archeozoölogie* (R.O.B.), Amersfoort.
- Levine, M.A., 1982:** The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth, in: B. Wilson/C. Grigson/S. Payne (eds.) *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*, B.A.R. British Series 109, Oxford, 223-248.
- Linden, E. van der, 2009:** Handgevormd aardewerk. In: H.A.R. Siemons & J.J. Lanzing (red.), *Bewoningssporen uit de Romeinse tijd in het Wateringse Veld, Den Haag* (Haagse Oudheidkundige Publicaties 11), 225-254.
- Loeschke, S., 1919:** *Lampen aus Vindonissa. Ein Beitrag zur Geschichte von Vindonissa und des antiken Beleuchtungswesens*. Zürich.
- Londen, H. van, 2006:** *Midden-Delfland. The Roman Native Landscape Past and Present*. Dissertatie, Amsterdam, Universiteit van Amsterdam.
- Mattingly, D.J., 2011:** *Imperialism, power, and identity. Experiencing the Roman Empire*. Princeton & Oxford.
- Meijden, R. van der, 2005:** *Heukels' Flora van Nederland*. Groningen/Houten.
- Melkert, M.J.A., 2010:** Natuursteen, in: S. Zandboer (red.), *Wergea Terp Groot Palma: Twee terpen in de vaart*, Amersfoort, (ADC Rapport 2053), 54-6.
- Melkert, M.J.A., 2011:** Natuursteen. In: J.Dijkstra & F.S. Zuidhoff (red.), *Kansen op de kwelder: Archeologisch onderzoek op en rond negen vindplaatsen in het nieuwe tracé van de Rijksweg 57 en de nieuwe rondweg ter hoogte van Serooskerke (Walcheren)*. Bijlage 11: Vindplaats 13 'Kleine Putweg'. Amersfoort (ADC Monografie 10), 562-563.
- Melkert, M.J.A., 2012:** Natuursteen: maalstenen uit het veen. In: S. Zandboer (red.), *Bijzondere kuilen tussen de kolen*. Amersfoort (ADC Rapport 2376), 163-171.
- Melkert, M.J.A., 2012-a:** Natuursteen. In: R.C.A. Geerts & H.A.P. Veldman, *Romeinse bewoning tussen ijzertijdgraven. Een archeologische opgraving te Groesbeek – Hüsenhoff*. Amersfoort (ADC Rapport 2687), 127-141.
- Melkert, M.J.A., 2013:** Natuursteen. In: R.C.A. Geerts & R.N. Halverstad, *(Vroeg)middeleeuwse erven en ambachten in Didam*. Amersfoort (ADC Rapport 3265), 32-41.
- Melkert, M.J.A., in voorbereiding:** Natuursteen en lemen bouw materiaal. (In: N. Prangisma, Hummelo De Woordhof, ADC Rapport).
- Mensch, P.J.A. van & G.F. IJzereef, 1977:** Smoke-dried meat in prehistoric and Roman Netherlands, *Ex Horreo / Cingula IV*, 144-150.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson, 1991:** *Pollen Analysis*. Oxford.
- Niedermendig, II:** Mittelalter und Neuzeit, *Jb für Geschichte und Kultur des Mittelrheins und seiner Nachbargebiete* 5-6, 7-32.
- Orton, C.R., P.A. Tyers & A. Vince, 1993:** *Pottery in archaeology*. Cambridge (Cambridge Manuals in Archaeology).
- Oudemans, T.F.M., 2008:** Kookaardewerk uit Peizermade – Chemisch onderzoek van verkoolde residuen op aardewerk uit de 12^e tot 14^e eeuw. *Kenaz Rapport 4*, Leiden.
- Oudemans, T.F.M., 2009:** Berkenbastteer op Gallo-Romeins aardewerk uit West-België – Chemische karakterisering van organische residuen met behulp van DTMS, *Kenaz Rapport 8*.
- Oudemans, T.F.M., 2011:** Onverkoolde witte residuen in ijzertijdaardewerk. Chemische karakterisering van een organisch residu met behulp van DTMS. In: L.P. Verniers & R. Torremans (red.), *Wonen en werken in de Late IJzertijd in Spijkenisse. Een archeologische opgraving*. Amersfoort (ADC Rapport 2665), 42-47.
- Oudemans, T.F.M. & L. Kubiak-Martens 2012:** 'Botanical and chemical characterisation of charred organic residues found in ceramics. In: B.I. Smit, O. Brinkkemper, J.P. Kleine, G.C.G.M. Lauwerier & E.M. Theunissen (eds). *A Kaleidoscope of Gathering at Keinsmerbrug (the Netherlands). Late Neolithic Behavioural Variability in a dynamic Landscape*. Cultural Heritage Agency of the Netherlands, *Nederlandse Archeologische Rapporten 43: 107-130*
- Oudemans, T.F.M., G.B. Eijkel, & J.J. Boon 2005:** DTMS and DTMS/MS study of solid organic residues preserved on ancient vessels, *the 33rd International Symposium on Archaeometry, 22-26 April 2002*, eds H. Kars & E. Burke, Vrije Universiteit, Amsterdam, 501-505.
- Oudemans, T.F.M., G.B. Eijkel & J.J. Boon 2007:** Identifying biomolecular origins of solid organic residues preserved in Iron Age Pottery using DTMS and MVA, *Journal of Archaeological Science*, 34 (2), 173-19.
- Pals, J.P., B. van Geel & A. Delfos, 1980:** *Paleoecological studies in the Klokkewiel bog near Hoogkarspel (prov. of Noord Holland)*. *Review of palaeobotany and palynology* 30, 371-418.

- Pape, H.G., 2011a:** *Programma van Eisen, gemeente Maassluis, Maassluis (Z-H), Weverskade 60 – katerend/waardierend proefsleuvenonderzoek*, Woerden. (The Missing Link projectnummer 1498).
- Pape, H.G., 2011b:** *Programma van Eisen, gemeente Maassluis, Maassluis (Z-H), Weverskade 60 – Opgraving*, Woerden. (The Missing Link projectnummer 1595).
- Pastorova, I., T.F.M. Oudemans & J.J. Boon 1993:** Experimental polysaccharide chars and their ‘fingerprints’ in charred archeological foods, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 25, 63-74.
- Pruissen, C. van, & E.A.K. Kars, 2010:** Natuursteen. In: H.A.P. Veldman & E. Blom, *Onder de zoden van Zaltbommel. Een rurale nederzetting en een grafveld uit de Romeinse tijd in het plangebied De Wildeman*. Amersfoort (ADC Monografie 8), 159 - 170.
- Punt, W. et al., 1976-2003:** *The Northwest European Pollen Flora*. vol I (1976); vol II (1980); vol III (1981); vol IV (1984); vol V (1988); vol VI (1991); vol VII (1995); vol VIII (2003). Amsterdam.
- Reigersman-van Lidth de Jeude, W.F., 2003:** Aardewerk. In: M.M. Sier (red.), *Ellewoutsdijk in de Romeinse tijd*. Bunschoten (ADC Rapport 200), 80-97.
- Rice, P.M., 2005:** *Pottery analysis. A sourcebook*. Chicago.
- Rijks Geologische Dienst, 1987:** Geologische Kaart van Nederland 1:50.000 Blad 37 West Rotterdam. Haarlem.
- Ritterling, E., 1912:** *Das Frühromische Lager bei Hofheim im Taunus*. Wiesbaden (Annalen des Vereins für Nassauische Altertumskunde und Gesichtsforschung 40).
- Sanke, M., 2002:** *Die mittelalterliche Keramikproduktion in Brühl-Pingsdorf. Technologie – Typologie – Chronologie*. Mainz (Rheinische Ausgrabungen Bd. 50).
- Schmid, E., 1972:** *Atlas of animal bones*, Amsterdam.
- Schörner, G. (red.), 2005:** *Romanisierung – Romanisation. Theoretische Modelle und praktische Fallbeispiele*. Oxford (British Archaeological Reports International Series 1427)
- Svensson, E.M., A. Götherström en M. Vretemark, 2008:** A DNA test for sex identification in cattle confirms osteometric results, *Journal of Archaeological Science* 35 (2008), 942-946.
- Taayke, E., 1990:** Die einheimische Keramik der nördlichen Niederlande, 600 v.Chr. bis 300 n.Chr., Teil I: Westergo (Friesland). *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 40, 109-222.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste, 2004:** *Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003*. (Gorteria, 30-4/5).
- Theeuws, F., A. Verhoeven & H.H. van Regeteren Altena, 1988:** Medieval Settlement at Dommelen. Part I, Introduction, environment, and history. Part II, The stream-valley settlement, *Berichten van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek* 38.
- Torremans, R. & T. de Ridder (red.), 2005:** *Bureauonderzoeken 13, Holy Zuidwest, Vlaardingen (VLAK)*.
- Torremans, R. en T. de Ridder (red.), 2007:** Joannes de Dooperkerk 01.108. Basisverslag. Vlaardingen (VLAK-verslag 24.1).
- Trierum, M., van, 2005:** Woonplaatsen op het veen ten zuiden van de Maasmond. In: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens, A. van Gijn, *Nederland in de prehistorie*. Amsterdam.
- Veldhuis, J.R., 2005:** Natuur- en vuursteen. In: M.C. Blom & A.M.I. van Waveren, *Nederzettingssporen uit de IJzertijd tot in de Volle Middeleeuwen. Een archeologische opgraving in het Husseleveld te Putten, gemeente Putten (Gld.)*. Groningen (ARC-Publicaties 121), 145-155.
- Veldhuis, J.R., 2007:** Natuur- en vuursteen. In: A. Ufkes & B. Silkens, *Prehistorische boeren en laatmiddeleeuwse tollenaars langs de Oude Doetinchemseweg. Een archeologische opgraving bij Wijnbergen ‘De Kap’, gemeente Doetinchem (Gld.)*. Groningen (ARC-Publicaties 161), 93-122.
- Verniers, L.P. & R. Torremans, 2011:** *Wonen en werken in de Late IJzertijd in Spijkenisse. Een archeologische opgraving*. Amersfoort (ADC Rapport 2665).
- Vos, P.C., & Y. Eijskoot, 2011:** Archeologie in de regio Vlaardingen. In: Y. Eijskoot, et al. (red.), *Vlaardingen–De Vergulde Hand–West. Onderzoek van archeologische resten van de middenbronstijd tot en met de late middeleeuwen*. Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200).
- Vos, P.C., J. Bazelmans, H.J.T. Weerts en M.J. van der Meulen (red.), 2011:** *Atlas van Nederland in het Holoceen*. Amsterdam.
- Waasdorp, J.A., 2003:** *III M.P. naar M.A.C. Romeinse mijlpalen en wegen*. ‘s-Gravenhage (Haagse Oudheidkundige Publicaties 8).
- Waterbolk, H.T., 1977:** Walled enclosures of the Iron Age in the North of the Netherlands. *Palaeohistoria* 19, 97-172.
- Visser, C.A. & A. Lutz, 2010:** *Postzegelbestemmingsplan Fase 1 cluster Dairy Lely Industries NV, Weverskade 60, gemeente Maassluis, Ruimtelijk advies op basis van archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek*, Amersfoort (Vestigia-rapport V815).



-
- Vos, G.A., 1984:** *Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Toelichting bij kaartblad 37 West.* Wageningen.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985:** *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties.* Deventer 1).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987:** *Nederlandse oecologische flora.* Deventer (Wilde planten en hun relaties, 2).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988:** *Nederlandse oecologische flora.* Deventer (Wilde planten en hun relaties, 3).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1991:** *Nederlandse oecologische flora.* Deventer (Wilde planten en hun relaties, 4).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994:** *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties.* Deventer, 5).
- Weyns, J., 1960:** Oerbouwsels in de Kempen, *Brabants Heem* 12, 74-89.
- Zee, van der R.M. & H.E. Bouter, 2013:** *Dijkpolder, Maassluis (gemeente Maassluis) Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend en karterend booronderzoek (ADC Rapport 3292).*





Lijst van afbeeldingen

- Afb. 1.1 Het documenteren van een profielkolom.(Foto: C. van Sonsbeek).
- Afb. 1.2 Locatie van het onderzoeksgebied.
- Afb. 1.3 De locatie van de proefsleuven (voor de nummering van de proefsleuven zie bijlage 1.1).
- Afb. 1.4 De locatie van de putten van de opgraving.
- Afb. 1.5 Globale contouren vondstcomplexen naar aanleiding van de resultaten van het vooronderzoek (bron: dhr. T. de Ridder).
- Afb. 1.6 Globale contouren vondstcomplexen naar aanleiding van de resultaten van het vooronderzoek (bron: dhr. T. de Ridder).
- Afb. 3.1 Locatie van de profielkolommen en aansluitende profielen.
- Afb. 3.2 Paleogeografische ontwikkeling van het Rijnmondgebied (bron: Vos et al., 2011).
- Afb. 3.3 Ligging van het plangebied op de geologische kaart van Nederland, blad 37 West.
- Afb. 3.4 Profielopbouw in noordwestelijk deelgebied.
- Afb. 3.5 Zuidelijk profiel put 200.
- Afb. 3.6 Westelijk profiel put 200.
- Afb. 3.7 Noordelijk profiel in put 200-201 met daarin S1401, 4600.
- Afb. 3.8 Verbreiding van de kreekafzettingen in het oostelijke deelgebied.
- Afb. 3.9 Profiel door de kreekopvulling aan de oostkant van put 211.
- Afb. 3.10 Hoge kreekrug in het oostelijke deelgebied (put 110).
- Afb. 3.11 Foto van het noordelijke van de kreekinsnijding.
- Afb. 4.1 Het oostelijk deelgebied.
- Afb. 4.2 Het westprofiel in werkput 36 met links de vegetatiehorizont (S3000) en rechts (een deel van) de geul.
- Afb. 4.3 De fasering van de geul in werkput 211 (oostprofiel).
- Afb. 4.4 GR1 in werkput 211.
- Afb. 4.5 GR4.
- Afb. 4.6 GR3.
- Afb. 4.7 De staakjes in werkput 16.
- Afb. 4.8 De paalkuil in werkput 35.
- Afb. 4.9 Het zuidwestelijke deelgebied (vlak 1).
- Afb. 4.10 Hoogtekaart aan de hand van maaiveldhoogtes, met in de groene cirkel de locatie van de Romeinse sporen.
- Afb. 4.11 Greppel 15 in het zuidprofiel van werkput 27. F269.
- Afb. 4.12 Coupe door greppel 15.
- Afb. 4.13 De paalkuilen in het zuidwestelijke deelgebied (werkput 203).
- Afb. 4.14 Reconstructies van oerbouwsels naar Weyns.
- Afb. 4.15 Paalkuilen in werkput 203.
- Afb. 4.16 Het noordwestelijke deelgebied (vlak 1).
- Afb. 5.1 Verhouding scherven per ABR-periode (n=3585).
- Afb. 5.2 Gemiddeld gewicht per scherf per ABR-periode (fragmentatiegraad), als indicator voor de conserveringstoestand.
- Afb. 5.3 Potgeledingen: éénledig (A), tweeledig (B) en drieledig (C-H), naar van Heeringen 1992:9 .
- Afb. 5.4 Onderscheid tussen de diverse vormen, hun verhouding en naamgeving.
- Afb. 5.5 Twee rijkelijk versierde wandscherven met een del (op het linker fragment) en vingertopindrukken.
- Afb. 5.6 Een bodem (vnr 248.001.1) met groeflijnen in meerdere oriëntaties en een wandscherf (vnr 263.001.2) versierd met op één punt samenkomende groeflijnen.
- Afb. 5.7 De onderkant van een met kamstreek versierde pot.
- Afb. 5.8 Fragment uit de Romeinse tijd met een streepbandversiering.
- Afb. 5.9 Met vingertopindrukken versierde rand- en wandfragmenten.
- Afb. 5.10 Een wandscherf versierd met wratten.
- Afb. 5.11 Een drieledige pot uit de Romeinse tijd.
- Afb. 5.12 Het randfragment van het oorpotje van het type Hofheim 89.
- Afb. 5.13 De rand van de voorraadpot van het type Holwerda 140-142.
- Afb. 5.14 Een fragment van het kookrooster.
- Afb. 5.15 De verspreiding van het aardewerk op baksel per werkput.

- Afb. 5.16 Een drieledige pot versierd met vingertopindrukken uit sleuf 23.
- Afb. 5.17 Vier randfragmenten uit sleuf 36.
- Afb. 5.18 Een schaal uit sleuf 38 met enkele doorboringen in de bodem.
- Afb. 5.19 Randfragment uit sleuf 114 met enkele dellen op de wand.
- Afb. 5.20 Vier randfragmenten uit werkput 211.
- Afb. 5.21 Randscherven van een schaal uit werkput 203.
- Afb. 5.22 Acht randfragmenten uit de diverse lagen van werkput 200.
- Afb. 5.23 Zes randfragmenten uit greppel 14.
- Afb. 5.24 Randfragmenten uit greppel 15.
- Afb. 5.25 Handgevormde imitatie van een lamp.
- Afb. 5.26 Enkele randfragmenten uit greppel 16.
- Afb. 5.27 Verhouding (post-)middeleeuwse scherven per bakselgroep (n=382).
- Afb. 5.28 Kleine kookpot met roetsporen van pingsdorfaardewerk (pi-pot-5), ca. 900-1050, Greppel 1, schaal 1:4.
- Afb. 5.29 Rand van Karolingisch grijze pot, ca. 675-750, Greppel 6, schaal 1:4.
- Afb. 5.30 Lokaal vervaardigde kogelpot met deuken op schouder (kp-kog-9), ca. 800-1300, Greppel 6, schaal 1:4.
- Afb. 5.31 Blauwgrijze kogelpot van het paffrath-type (bg-kog-6), ca. 900-1200, Greppel 1, schaal 1:4.
- Afb. 5.32 MAE per bakselgroep en functiegroep verdeeld over de ABR-periodes (n=99).
- Afb. 5.33 Verspreiding MAE per bakselgroep over de werkputten en sporen van het onderzoeksterrein Maassluis, Werverskade 60 (n=99).
- Afb. 6.1 Maassluis – Weverskade. Vondstnummer 5.001 betreffen rand en wandscherven van een pot met een randdiameter van ca. 27 cm (vingertopafdrukken op rand en aan buitenzijde). De foto's tonen de randscherf aan beide zijden. De witte rechthoek toont de locatie van residu monster MS01. Foto: T.F.M. Oudemans.
- Afb. 6.2 Maassluis – Weverskade. Vondstnummer 14.001 betreffen bodem en wandscherven van onbesmeten pot met bodemdiameter van ca. 14 cm. De foto's tonen een wandscherf van beide zijden. De witte rechthoek toont de locatie van residu monster MS02. Foto: T.F.M. Oudemans.
- Afb. 6.3 Maassluis – Weverskade. Vondstnummer 63.001.01 betreft een enkele wandscherf van een besmeten pot. De foto's tonen de scherf aan beide zijden. De witte rechthoek toont de locatie van residu monster MS03. Foto: T.F.M. Oudemans.
- Afb. 6.4 Maassluis – Weverskade. Vondstnummer 84.001.08 betreft een enkele wandscherf. De foto's tonen de scherf aan beide zijden. De witte rechthoek toont de locatie van residu monster MS04. Foto: T.F.M. Oudemans.
- Afb. 6.5 Maassluis – Weverskade. Vondstnummer 159.001.02 betreft een enkele wandscherf. De foto's tonen de scherf aan beide zijden. De witte rechthoek toont de locatie van residu monster MS05. Foto: T.F.M. Oudemans.
- Afb. 6.6 Maassluis – Weverskade. Vondstnummer 163.001 betreffen bodem-, en wandscherven van een pot. De foto's tonen de scherven aan beide zijden. De witte rechthoek toont de locatie van residu monster MS06. Foto: T.F.M. Oudemans.
- Afb. 6.7 Maassluis – Weverskade. Vondstnummer 352.001.01 betreft een enkele wandscherf. De foto's tonen de scherf aan beide zijden. De witte rechthoek toont de locatie van residu monster MS07. Foto: T.F.M. Oudemans.
- Afb. 6.8 De Total Ion Current (TIC) van residu MS07 toont de relatieve intensiteit van vrijgekomen ionen over de gehele meettijd (in scans). De TIC toont een duidelijke piek in de pyrolysis-fase (gebied B, scan 60-85). In de desorptie-fase (gebied A, scan 20-55) is een lichte verhoging zichtbaar, wat de aanwezigheid toont van vluchtige stoffen (zoals lipiden).
- Afb. 6.9 DTMS spectrum van de evaporatie-fase van MS07 (gebied A, scan 20-55) van de massa's 20 t/m m/z 650. Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: verzadigde vrije vetzuren (FA), onverzadigde vetzuren (FAon), intacte mono- en diacylglycerolen (MG, DG).
- Afb. 6.10 DTMS spectrum van de vroege pyrolysis-fase van MS07 (area B, scan 60-85). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: voor verzadigde vrije vetzuren (FA), voor fragmenten van intacte peptiden (P) en enkele verkoolde eiwitten (PrC).
- Afb. 6.11 De Total Ion Current (TIC) van residu MS01 toont de relatieve intensiteit van vrijgekomen ionen over de gehele meettijd (in scans). Daar waar de TIC het hoogst is komt het meeste materiaal vrij. De TIC toont één duidelijke piek in de pyrolyse-fase (gebied B, scan 60-90).



- Afb. 6.12 DTMS spectrum van de evaporatie-fase van reisudue MS01 (gebied A, scan 20-55). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: verzadigde (FA) en onverzadigde (FAon) vrije vetzuren, diacylglycerolen (DG) en sterolen (St).
- Afb. 6.13 DTMS spectrum van de pyrolysis-fase van residue MS01 (area B, scan 60-90). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: voor verzadigde vrije vetzuren (FA), voor en onverzadigde vrije vetzuren (FAon); verkoolde polysacchariden (PsC), en verkoolde eiwitten (PrC).
- Afb. 7.1 Glazen kraal.
- Afb. 7.2 Maassluis-Weverskade, deel van paalpunt (spoor 7, vnr 353), met drie zichtbare zijden, waarvan de middelste gescheurd en de andere met een ijzeren bijl gekapt. (Foto BIA X Consult).
- Afb. 7.3 Silicaatrijke (smeed)slak (vnr. 35). Het slakoppervlak is deels lichtgroen verglaasd. De schaalverdeling is in cm.
- Afb. 7.4 Gesinterd leemfragment (vnr. 187). Het oppervlak is aan twee zijden deels verglaasd. De schaalverdeling is in cm.
- Afb. 8.1 Veen en kwelderafzettingen in het noordwestelijk plangebied (werkput 208) met daarin aangegeven de locaties van de monsters voor het landschappelijk onderzoek (vnrs. 178, 179, 180).
- Afb. 8.2 Veen en kwelderafzettingen in het zuidwestelijk plangebied (werkput 200) met daarin aangegeven de locaties van de monsters voor het landschappelijk onderzoek (vnrs. 171, 172, 204 en 205).
- Afb. 8.3 De humeuze laag in de kwelderafzettingen met daarin ingesneden een geul in het oostelijk plangebied. Tevens zijn de locaties van de monsters voor het landschappelijk onderzoek in de afbeelding aangegeven (vnrs. 327-330, 336, 337).
- Afb. 8.4 In de Bronstijd waren er nog gemengde eikenloofbossen aanwezig (boven), vermoedelijk op de hogere gronden buiten het onderzoeksgebied. Uitgestrekte rietlanden (rechts) waren aanwezig in het onderzoeksgebied zelf. Foto's: J.A.A. Bos
- Afb. 8.5 In de IJzertijd kwam in de directe omgeving van de monsterlocaties een kweldervegetatie voor (Foto: J.A.A. Bos).
- Afb. 8.6 Zowel de tredplant smalle weegbree (links) als de brandindicator adelaarsvaren (rechts) kunnen duiden op menselijke activiteit in het gebied in de IJzertijd. Foto's: F. Verbruggen (links) en J.A.A. Bos (rechts).
- Afb. 8.7 Zowel gerst (links) als duivenboon (rechts) zijn bestand tegen enige zoute invloed en werden in de omgeving van Maassluis mogelijk op de hogere delen van de kwelders verbouwd (Foto's: J.A.A. Bos).
- Afb. 9.1 De verhouding tussen de distale breedte (Bd) en de mediale diepte (Ddm) van middenhandsbenen, gerelateerd aan het geslacht van runderen.
- Afb. 11.1 Impressie van de werkzaamheden.

Lijst van tabellen

- Tabel 1.1 Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.
- Tabel 1.2 Datering vondstcomplexen.
- Tabel 4.1 Aantal sporen.
- Tabel 4.2 Paalkuilen in werkput 203.
- Tabel 5.1 Gemiddeld gewicht per scherf verdeeld over de ABR-periodes
- Tabel 5.2 Verhoudingen van de verschillende soorten magering.
- Tabel 5.3 Wandafwerking van de binnen- en buitenzijde van het aardewerk (n=3177).
- Tabel 5.4 De aangetroffen typen versiering op de scherven.
- Tabel 5.5 Kogelpottypen uit greppels.
- Tabel 5.6 Verdeling blauwgrijze baksels.
- Tabel 5.7 Greppel 1 (900-975), tellijst Deventer-systeemtypen..
- Tabel 5.8 Greppel 5 (900-1100), tellijst Deventer-systeemtypen.
- Tabel 5.9 Greppel 6 (900-1050), tellijst Deventer-systeemtypen.
- Tabel 5.10 Greppel 7 (1050-1200), tellijst Deventer-systeemtypen.
- Tabel 6.1 Onderzoek Maassluis – Weverskade. Beschrijving van de onderzochte residuen. Alle monsters zijn afkomstig van residuen op de binnenzijde van het aardewerk.
- Tabel 6.2 DTMS resultaten voor het residuen uit Maassluis – Weverskade. Weergegeven is de aan- of afwezigheid van DTMS indicatoren voor verschillende chemische componentgroepen.
- Tabel 7.1 Vondstaantallen.
- Tabel 8.1 Geanalyseerde pollenmonsters uit de verschillende putten en sporen.
- Tabel 9.1 Fragmentatiegraad van de dierlijke resten. (n = aantal resten).
- Tabel 9.2 Spectrum. n = aantal dierlijke resten; n-ass = aantal gecorrigeerde voor (delen) van skeletten; g = gewicht in grammen.
- Tabel 10.1 Resultaten van de analyse van vondstnummer 66 (4 tot en met 49 cm).
- Tabel 10.2 Resultaten van de analyse van vondstnummer 34 en 33 (3 tot en met 65 cm).
- Tabel 10.3 Resultaten van de analyse van vondstnummer 171/172 (0 tot en met 84 cm).
- Tabel 10.4 Resultaten van de analyse van vondstnummer 204/205 (7 tot en met 78 cm).



Verklarende woordenlijst

Antropogene sporen Alle immobiele sporen van menselijke oorsprong, variërend van paalgaten of fosfaatvlekken tot muurresten.

AMK Archeologische Monumentenkaart geeft een overzicht van gewaardeerde archeologische terreinen in vier categorieën: 1) Archeologische waarde, 2) Hoge archeologische waarde, 3) Zeer hoge archeologische waarde en 4) Zeer hoge archeologische waarde beschermt. De AMK is de gezamenlijke verantwoordelijkheid van de RCE en de provincies en wordt beheerd door de RCE.

Archeologische indicatoren Indicatief archeologisch materiaal dat bij (boor)onderzoek een aanwijzing kan zijn voor de aanwezigheid, ter plaatse of in de nabijheid, van een archeologische vindplaats.

Archis Archeologisch Informatie Systeem. Dit door de RCE beheerde systeem bevat informatie over o.a. onderzoeksmeldingen, vondstmeldingen, waarnemingen, complexen en monumenten.

¹⁴C Koolstof (radioactieve isotoop), gebruikt voor datering.

CIS Het landelijke registratienummer ten behoeve van archeologisch onderzoek, uitgegeven door het Centraal Informatiesysteem.

CMA Centraal Monumenten Archief.

Conservering De mate waarin anorganische (aardewerk, vuursteen, metaal, glas etc.) en organische archeologische resten (bot, zaden, hout etc.) bewaard zijn gebleven.

Ensemblewaarde De meerwaarde die aan een vindplaats wordt toegekend op grond van de mate waarin sprake is van een landschappelijke en/of archeologische context.

Ex situ niet ter plaatse. Aanduiding die wordt gebruikt om aan te geven of grondsporen en / of artefacten zich niet meer op de oorspronkelijke plaats in de bodem bevinden. Behoud *ex situ* is het bewaren van de archeologische informatie door definitief onderzoek (opgraven, documenteren en registreren).

Gaafheid De mate van (fysieke) verstering van de bodem en/of de (eventueel aanwezige) archeologische waarden, zowel in verticale zin (diepte) als in horizontale zin (omvang)

Herinneringswaarde De herinnering die een archeologisch monument oproept over het Verleden.

IKAW Indicatieve kaart van archeologische waarden, een door de RCE geproduceerde kaart op landelijk niveau met de verwachte relatieve of absolute dichtheid van (bepaalde) archeologische verschijnselen in de bodem.

IVO Inventariserend Veld Onderzoek. Het verwerven van (extra) informatie over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een onderzoeksgebied, als aanvulling op en toetsing van de archeologische verwachting, gebaseerd op het bureauonderzoek middels waarnemingen in het veld.

Informatiewaarde De betekenis van een monument als bron van kennis over het verleden. De informatiewaarde wordt bepaald door de mate waarin (een opgraving van) het monument een bijdrage kan leveren aan nieuwe kennisvorming over het verleden.

In situ Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeed, weggegooid of verloren. Behoud *in situ* is het behouden van archeologische waarden in de bodem.

KNA Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.

NAP Normaal Amsterdams Peil (=officieel peilmerk).

PVA Plan van Aanpak. Een door de opdrachtnemer op te stellen plan voor de uit te voeren werken waarmee beoogd wordt aan de vereisten zoals geformuleerd in het Programma van Eisen en/of het ontwerp te voldoen. Ook wordt hierin een voorstel gedaan voor de werkwijze waarmee de in het Programma van Eisen en/ of ontwerp geformuleerde resultaatsverwachtingen bereikt kunnen worden.

PVE Programma van Eisen. Het PVE is een door een bevoegde overheid opgesteld of bekrachtigd document dat de probleem- en doelstelling van de te verrichten werkzaamheden van de vindplaats geeft en de daaruit af te leiden eisen formuleert met betrekking tot het uit te voeren werk.

RCE Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Representativiteit De mate waarin een bepaald type vindplaats typerend is voor een periode dan wel een gebied.

RTS Robotic Total Station. Hiermee worden vlakken direct digitaal ingemeten.

Schoonheid De esthetisch-landschappelijke waarde van een archeologisch monument, die vooral in zichtbaarheid tot uiting komt.

Selectieadvies Archeologisch inhoudelijk advies over de behoudenswaardigheid van een vindplaats. Dit wordt opgesteld aan de hand van de waarderingscriteria.

Zeldzaamheid De mate waarin een bepaald type monument schaars is (of is geworden) voor een periode of in een gebied.

Afkortingen in de database



REFERENTIELIJSTEN Versie 1.6

AARD SPOOR
Aard van het spoor

<u>Code</u>	<u>Omschrijving</u>
AKR	(oude) akkerlaag
AWC	aardewerkconcentratie
BA	balk
BES	beschoeiing
BG	boorgat
BKS	bekisting
BOC	botconcentratie
BPA	beschoeiing, palen
BPL	beschoeiing, planken
BPT	beerput/beerkelder
BRL	brandlaag
BU	bustum
BUN	visbun
BV	bouwvoor
CR	crematiegraf
DIG	dierbegraafing
DK	drenkkuil
DLT	doorlaat (door een muur)
DP	depressie
DR	drain
EG	erfgreppel
ES	esdek
FU	fuijk
GA	gracht
GE	geul
GHE	grafheuvel
GR	greppel
GRK	grafkuil
GT	goot
HA	haard
HAK	haardkuil
HG	huisgreppel
HKC	houtschoolconcentratie
HI	hoefindruk
HO	hout
HU	hutkom
IN	inhumatiegraf
KEL	kelder
KGO	ovale kringgreppel
KGR	ronde kringgreppel
KGV	vierkante kringgreppel
KL	kuil
KS	karrenspoor
LAK	laklaag
LAT	latrine
LG	laag
LO	ophogingslaag
LS	stortlaag
MI	muurinsteek
MR	muur
MSK	mestkuil
MST	muursteen
MU	muuruitbraak
NV	natuurlijke verstoring
NVD	dierlijke verstoring
NVP	plantaardige verstoring
OV	oven
PA	houten paal
PAK	paal met paalkuil
PG	paalgat
PGK	paalgat met paalkuil
PK	paalkuil
PL	plank
PLW	plaggenwand
PO	poel
POE	poer
POT	potstal
PS	ploegspoor
PSE	ploegspoor, eergetouw
PSK	ploegspoor, keerploeg
REC	recent

RPA	palenrij
RPG	rij paalgaten
RPK	rij paalkuilen
RPL	rij planken
SG	standgreppel
SI	silo
SL	sloot
SPB	spaarboog
SPG	spitsgracht
SS	spitspoor
ST	steen
STC	steenconcentratie
VL	vlek
VR	vloer
VSC	vuursteenconcentratie
VW	vlechtwerk
WA	waterput
WG	weg
WK	waterkuil
WL	wal
WOO	woonlaag
XXX	onbekend

COUPEVORM

Vorm van de onderkant van het spoor in de coupe

<u>Code</u>	<u>Omschrijving</u>
ONR	onregelmatig
PNT	punt
RND	rond
VLK	vlak
KOM	komvormig
REV	revolvertas
VRK	vierkant
RHK	rechthoekig
NG	niet gecoupeerd

VLAKVORM

Vorm van het spoor op het horizontale vlak

<u>Code</u>	<u>Omschrijving</u>
LIN	lineair
ONR	onregelmatig
OVL	ovaal
RHK	rechthoekig
RND	rond
SIK	sikkelvormig
VRK	vierkant

KLEUR

Duiding van de kleur

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
BE	beige
BL	blauw
BR	bruin
GL	geel
GN	groen
GR	grijs
OR	oranje
PA	paars
RO	rood
RZ	roze
WI	wit
ZW	zwart

Daarnaast:

D	donker
L	licht
SCH	schoon
VL	vuil
ZR	zeer

DBRGR = donkerbruingrijs (hoofdkleur is dan grijs)



INSLUITSEL

Aard van een insluitel van een vulling

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
AS	as
AW	aardewerk vaatwerk
BOT	bot (geen schelp)
BS	baksteen
BW	bouwaardewerk (baksteen, dakpan, tegel)
FE	ijzeroer
FF	fosfaat
GL	glas
HK	houtschool
HL	huttenleem
HT	hout
KI	kiezel
LR	leer
MET	metaal
MN	mangaan
NS	natuursteen
OKR	oker
SCH	schelp
SL	slak
VKL	verbrande klei
VST	vuursteen

TEXTUUR

Textuur van een vulling met NEN-classificatie

<u>Code</u>	<u>NEN</u>	<u>Referentie</u>
K	K	klei
ZK	Ks1	zware klei
MK	Ks2	matig zware klei
LK	Ks3	lichte klei
Z-K		zandige klei
ZI		zavel
ZZI	Kz1	zware zavel
MZI	Kz2	matig lichte zavel
LZI	Kz3	lichte zavel
L	L	leem
SL	Lz1	siltige leem
Z-L	Lz3	zandige leem
V	V	veen
V1	Vk3	venige klei
V2	Vk1	kleiig veen
V3	VKM	mineraalarm veen
Z-V	Vz1	zandig veen
Z	Z	zand
FZ	Zs1	fijn zand
MZ	Zs1	middelgrof zand
GZ	Zs1	grof zand
ILZ	Zs2	iets lemig zand
LZ	Zs3	lemig zand
IGHZ	g1	iets grindhoudend zand
MGHZ	g2	matig grindhoudend zand
SGHZ	g3	sterk grindhoudend zand
V-Z	Vz3	venig zand
G	G	grind
FG		fijn grind
GG		grof grind
IZHG	Gz1	iets zandhoudend grind
MZHG	Gz2	matig zandhoudend grind
SZHG	Gz3	sterk zandhoudend grind
ST		steen
HT		hout
H0	h1	humushoudend
H1	h2	matig humeus
H2	h3	humusrijk

INHOUD

Aard van het materiaal van een vondst

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
AW	aardewerk vaatwerk
AWG	gedraaid aardewerk
AWH	handgevormd Aardewerk
BAKSTN	baksteen
DAKPAN	dakpan
OXB	bot (geen schelp)
OMB	bot menselijk
ODB	bot dierlijk
CREM	crematieresten
BOUWMAT	bouwaardewerk (keramisch, geen steen)
COP	coproliet
GLS	glas (geen slak)
HK	houtschool
HT	hout (geen houtschool, geen plantaardige resten)
KER	keramische objecten (weefgewichten e.d.)
ODL	leer
MXX	metaal (geen slak)
MCU	koper/brons
MFE	ijzer
MPB	lood
MIX	gemengd
SXX	natuursteen (geen vuursteen)
PIJP	pijpenkoppen en -stelen
SCH	schelp
SLAK	slakken
TEGEL	tegel
OTE	textiel, touw
HUTTELM	verbrande klei (geen lemen gewichten)
SVU	vuursteen
XXX	overig

MONSTER

Aard van een monster

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
MA	monster algemeen
MAR	monster artropoden
MBOT	monster bot
MC14	monster voor ¹⁴ C-datering
MCH	chemisch monster
MCR	crematiemonster
MD	monster voor dendrochronologisch onderzoek
MDIA	diatomeeënmonster
MDNA	DNA-monster
MFF	fosfaatmonster
MHK	houtschoolmonster
MHT	houtmonster
MP	pollenmonster
MSC	schelpenmonster
MSL	monster slijpplaat
MZ	zadenmonster voor botanisch onderzoek

VERZAMELWIJZE

Manier waarop een vondst of monster is verzameld.

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
AAC	aanleg coupe (handmatig schaven)
AANV	aanleg vlak of profiel (handmatig)
BIGB	bigbag
COUP	couperen (handmatig)
DETC	detectorvondst
LICH	lichten (vondst met omringende grond integraal verwijderd)
MAA	machinale aanleg
MAF	machinale afwerking (of machinaal couperen)
MSCH	machinaal schaven
PUNT	puntvondst (ingemeten)
SCHA	uitschaven (handmatig)
SPIT	uitspitten (handmatig)
TROF	truffelen