



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

Merovingers in een villa

R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller en D.E. Smal (red.)

Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189



Merovingers in een villa

**Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen – Pasestraat
Onderzoek 2008-2009**

R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller en D.E. Smal (red.)

Auteurs: R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller, D.E. Smal, E. Altena, O. Brinkkemper, J. Deeben, T. de Groot, J. Hendriks, D.J. Huisman, M.M.E. Jans, M. Kars, P. de Knijff, L. Laken, F.J. Laarman, L. Megens, S.A. Muller, B.J.H. van Os, R.G.A.M. Panhuysen, J. Peeters, M. Smeding, G.C. Soeters, F.C.W.J. Theuws, R. Vogelzang

Colofon

Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189

Merovingers in een villa

Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen – Pasestraat

Onderzoek 2008-2009

REDACTIE: R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) & D.E. Smal (Universiteit van Amsterdam).

AUTEURS:

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: O. Brinkkemper, J.H.C. Deeben,
T. de Groot, D.J. Huisman, F.J. Laarman, R.C.G.M. Lauwerier, L. Megens,
A. Müller, S.A. Muller, B.J.H. van Os

Universiteit van Amsterdam: J. Hendriks, M. Kars, R.G.A.M. Panhuysen,
D.E. Smal, F.C.W.J. Theuws

Gemeente Maastricht: J. Peeters, G.C. Soeters

Vrije Universiteit: M.M.E. Jans

Radboud Universiteit Nijmegen: L. Laken

Universiteit Leiden: E. Altena, P. de Knijff, M. Smeding

Saxion Next: R. Vogelzang

ILLUSTRATIES: Marjolijn Haars en Mikko Kriek (BCL-Aecheological Support),
tenzij anders vermeld

OPMAAK EN ONTWERP: Studio Imago, Amersfoort

ONTWERP EN OMSLAG: Studio Imago, Amersfoort

ISBN 978 90 5799 184 4

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 2011

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Postbus 1600

3800 BP Amersfoort

www.cultureelerfgoed.nl

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding tot het onderzoek	9
1.2 Doel van het onderzoek	9
1.3 Betrokken instanties en personen	9
1.4 Administratieve gegevens	10
1.5 Archivering en documentatie	11
2 Context	13
2.1 Landschappelijke context	13
2.2 Archeologische context	13
2.3 Resultaten voorgaand onderzoek	16
3 Vraagstelling	19
4 Methoden en technieken	23
4.1 Inleiding	23
4.2 Veldwerk	23
4.3 Röntgenfluorescentiespectrometrie (XRF)	25
4.4 Fysische antropologie	26
4.5 DNA-onderzoek	28
4.6 Onderzoek anorganische grafvondsten	28
4.7 Onderzoek aardewerk	29
4.8 Onderzoek keramisch bouwmetaal uit de Romeinse tijd	29
4.9 Macroscopisch onderzoek Romeins pleisterwerk	29
4.10 Archeobotanie	30
4.11 Archeozoölogie	30
4.12 Onderzoek vuursteen	31
4.13 Degradatieonderzoek	31
5 Resultaten prospectieonderzoek met gebruik van XRF	35
5.1 Inleiding	35
5.2 Resultaten	35
5.3 Discussie	37
5.4 Conclusie	37
6 Resultaten degradatieonderzoek	39
6.1 Het bodemmilieu	39
6.2 Degradatie botmateriaal	41
6.3 De metalen	43
7 Resultaten archeologisch onderzoek	45
7.1 Inleiding	45
7.2 Sporen en structuren	45
7.3 Vuursteen	70
7.4 Keramisch bouwmetaal uit de Romeinse tijd	75
7.5 Fragmenten van beschilderd pleisterwerk uit de Romeinse villa	75
7.6 Menselijke resten (macroscopisch)	83
7.7 DNA onderzoek	85
7.8 Aardewerk	87
7.9 Inventarisatie en beschrijving van de anorganische grafvondsten	92
7.10 Plantaardig metaal	109
7.11 Dierlijk metaal	111
8 Discussie	123
8.1 Inleiding	123
8.2 De vindplaats	123
8.3 Fysieke staat	124
8.4 Villacomplex	126
8.5 Merovingisch grafveld	128
9 Conclusies en aanbevelingen	133
9.1 Conclusies	133
9.2 Aanbevelingen	138
10 De opgraving en het publiek	141
10.1 Inleiding	141
10.2 Communicatie en doelgroepen	141
10.3 Tijd en geld	145
10.4 Communicatiedoelstellingen en effecten	145

Literatuur	147
Bijlage 1	Plan van aanpak 153
Bijlage 2	Degradatie non-ferro metalen voorwerpen 157
Bijlage 3	Romeins bouw materiaal 173
Bijlage 4	Catalogus grafinventaris Borgharen 2008/2009 175
Bijlage 5	XRF-metingen kralen 198
Bijlage 6	Pleisterwerk onderzoeksgegevens 202
Bijlage 7	Archeobotanie 213

Samenvatting

In 2008 en 2009 heeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), samen met de gemeente Maastricht en de Universiteit van Amsterdam (UvA), aan de Pasestraat te Borgharen (gemeente Maastricht) een definitief onderzoek uitgevoerd naar Merovingische graven gelegen op het terrein van een Romeinse villa. Deze bijzondere combinatie van villa en grafveld was aangetroffen bij eerder, inventariserend, onderzoek uitgevoerd in het kader van de Maaswerken en was aanleiding het terrein voor te dragen voor Rijksbescherming. Bij dat onderzoek bleek echter ook dat het bot in de graven zo snel degradeert dat maatregelen tegen verder informatieverlies nodig waren. Besloten werd daarom de graven op te graven en de rest van het terrein *in situ* als Rijksbeschermd monument te behouden. Het onderzoek moest tevens als proeftuin dienen voor het ontwikkelen en toetsen van methoden en technieken. Besloten werd de opgraving uit te voeren in verschillende campagnes. Dit had zowel praktische als inhoudelijke voordelen: de kosten van de opgraving waarvoor geen betalende ‘veroorzaker’ was, konden zo worden gespreid, en naar aanleiding van de resultaten van de voorgaande campagne konden doel, vraagstelling, onderzoeksstrategie en te hanteren methoden worden bijgesteld. Het voorliggende rapport presenteert de resultaten van de eerste twee campagnes. Na de laatste campagne zal het grafveld als geheel worden besproken en in een bredere context worden geplaatst.

Om zo veel mogelijk rendement uit de opgraving te halen, hebben naast de deskundigen van RCE, gemeente Maastricht en UvA, onderzoekers van de Universiteit Leiden, Saxion Next en de Vrije Universiteit bijdragen geleverd aan deze rapportage. De geïntegreerde aanpak heeft zijn weerslag gekregen in de opzet van het rapport. Na een algemene inleiding (hoofdstuk 1), een schets van het voorafgaande onderzoek en de landschappelijke en archeologische context van zowel de Romeinse villa als het Merovingische grafveld (hoofdstuk 2) en de vraagstelling (hoofdstuk 3), volgt het hoofdstuk Methoden en technieken (4). In dit hoofdstuk worden zowel de in het veld als in het laboratorium gehanteerde methoden en technieken gepresenteerd: de aanpak van het veldwerk, de toepassing van röntgenfluorescentiespectrometrie (XRF), fysische antropologie, DNA-onderzoek, onderzoek aan organische grafvondsten, aardewerk, het Romeinse keramische bouw materiaal en pleisterwerk, archeobotanie en -zoölogie, het onderzoek aan vuursteen en het degradatieonderzoek.

In de hoofdstukken 5, 6 en 7 worden achtereenvolgend de resultaten gepresenteerd van het prospectieonderzoek met behulp van XRF, het degradatie onderzoek - dat na de bevindingen in het eerste jaar extra aandacht kreeg -, en van het archeologische onderzoek. Vooral het archeologische onderzoek bestaat uit een reeks van deelonderzoeken die in hoofdstuk 8 ‘Discussie’ met elkaar in verband wordt gebracht. In hoofdstuk 9 staan de conclusies en aanbevelingen. In het laatste hoofdstuk (10) wordt verslag gedaan van hoe de communicatie met de inwoners uit de buurt (Itteren en Borgharen), de bewoners van Maastricht en de provincie Limburg en met de vakgenoten is vormgegeven.

Bij het veldwerk in 2008 en 2009 zijn zestien graven aangetoond waarvan er zeven volledig of deels onderzocht zijn. Dit brengt het totale aantal bekende graven op 23. De zeer intensieve manier van opgraven in combinatie met de inzet van verschillende specialisten heeft een schat aan informatie opgeleverd, niet alleen over het grafveld zelf, maar ook over de formatieprocessen die hier hebben plaatsgevonden. In de graven lagen zowel mannen, vrouwen als kinderen. Bijzonder is dat door de combinatie van fysisch antropologisch en DNA onderzoek familiale relaties konden worden aangetoond: vader-dochter en moeder-zoon. Naast elkaar liggende graven van steeds een volwassene man en een volwassene vrouw kunnen duiden op begraven partners. Opmerkelijk is het bundeltje skeletresten van twee jonge kinderen aan het voeteneind van een vrouw (zeker in één geval de moeder): deze kinderen lagen waarschijnlijk eerst enige tijd op een andere plek begraven. De grafinventaris bestaat grofweg uit vijf categorieën: 1) onderdelen van kleding zoals naalden, gespen en riemtongen, 2) accessoires zoals kralen, oorbellen en een kaurischelp, 3) containers zoals vaatwerk in de vorm van knikwandpotten, bronzen schalen en een tuimelbeker, een houten kistje en een emmer met daarin weer een bronzen schaal, 4) wapentuig zoals saxen, pijlpunten en een schild, 5) en voorwerpen voor persoonlijke verzorging en gebruik zoals kammen en messen. De mate waarin deze attributen in de graven zijn bijgezet varieert aanzienlijk. Zo is een vrouwengraf (2008-2) voorzien van honderden kralen, terwijl een ander (graf 15) er slechts enkele bevatte. Ook zijn in het graf van deze laatste vrouw weinig giften bijgezet, terwijl de kinderen die later in haar graf zijn bijgezet wel allerlei vaatwerk hebben meegekregen. XRF analyse van de kralen laat zien dat vooral koper, lood en

tin de kleurbepalende elementen zijn. Ze zijn in hun metallische vorm of als oxide aangebracht op de al gemaakte kraal waarna deze opnieuw verhit werd om het glazuur te laten harden. De samenstelling van koperhoudende voorwerpen laat zien dat de herkomst ervan zeer divers is. Analyse van de loodisotopen plaatst de vermoedelijke herkomst van het lood uit enkele voorwerpen in Spanje; dat van andere voorwerpen heeft een meer noordelijke signatuur (Britse eilanden, Duitsland, Frankrijk). Dat aanvoer van elders door handel, ruil of anderszins niet ongewoon was, blijkt ook uit een uit de Rode Zee afkomstige kaurischelp die als typisch vrouwelijke amulet in het graf van een ongeveer elf jaar oud meisje is aangetroffen.

Bij de aanleg van de graven is rekening gehouden met nog aanwezige Romeinse resten. In welke mate dit gebeurde en welke overwegingen daaraan ten grondslag lagen is voorsnog niet duidelijk. Een tiental graven is in ieder geval in een vermoedelijke vloer van een villagebouw gegraven en heeft de zelfde oriëntatie als de rand van deze vloer.

De voorwerpen die met de doden werden meegegeven duiden op een gebruik van het grafveld in de 6e en 7e eeuw.

Het tweede doel van het onderzoek was de documentatie en registratie van gegevens over het villaterrein. Hoewel de resten van de villa zo veel mogelijk *in situ* zijn gelaten en sporen bijvoorbeeld niet zijn gecoupeerd, hebben zowel de ontdekte sporen als het Romeinse materiaal dat bij het onderzoek aan de graven is ontdekt, ook nadere inzichten verschaft over de villa en het villaterrein. De gebouwen van de villa zullen in de Laat-Romeinse tijd en de Vroege Middeleeuwen zijn afgebroken om het bouw materiaal elders te kunnen gebruiken. De Romeinse sporen bestaan voornamelijk uit grindbanen en poeren die mogelijk de fundering van gebouwen vormen en uit een vermoedelijke vloer. Een grote hoeveelheid dakpanfragmenten geeft aan dat op of nabij het terrein een gebouw met een pannendak gestaan moet hebben. Ook werden in aansluiting op de eerdere vondst van een *hypocaustum* nu losse elementen van de vloerverwarming van de villa geborgen. Stukken baksteen met mortel met een opvallende fragmentatiegraad zijn mogelijk de resten van een Romeinse betonvloer (*opus signinum*). De wanden van dit gebouw waren deels uit baksteen, deels uit leem opgetrokken. Een of meer vertrekken waren bovendien voorzien van pleisterwerk met decoratie. Daarbij zijn verschillende soorten mortel- en afwerkklagen toegepast. Zo konden ten minste twee schilderingen worden onderscheiden, mogelijk uit verschillende vertrekken.

Er werden verschillende pigmenten toegepast met rode, bordeauxrode, gele, zwarte en groene kleuren. Duidelijk is dat daarbij verschillende typen 'verf' werden gebruikt. Zo is voor de rode kleuren zowel rode of verbrande aarde als rode oker gebruikt. Het type wandschildering dat uit de bestudeerde fragmenten naar voren komt, sluit aan bij wat in andere Romeinse villa's in Limburg en elders in Nederland wordt aangetroffen: paneeldecoraties met rood als basiskleur en eventueel gele en groene lijnen of banden, evenals witgrondige decoraties met rode en zwarte lijnen, banden of motieven.

Ook andere materialen kunnen geassocieerd worden met het villa-complex: munten, fibulae en enkele benen voorwerpen. Waarschijnlijk zijn ook de in de grafvullingen gevonden resten van runderen, schapen of geiten, en die van varkens, gevogelte en vis resten van slacht- en etensafval uit de Romeinse tijd.

De combinatie van het schervenmateriaal en het beschilderde pleisterwerk plaatst het gebruik van de villa voornamelijk in de 2e eeuw.

Een kleine hoeveelheid vuurstenen artefacten, waaronder een pijlpunt, laat zien dat dit deel van het Maasdal ook bewoond werd in het Laat-Neolithicum en wellicht al in het Midden-Neolithicum. Andere stukken – verbrande – vuursteen worden eerder in verband gebracht met het branden van kalk in de Romeinse tijd. Vondsten van handgevormd aardewerk duiden op activiteiten in onder andere de Late IJzertijd.

De derde doelstelling was om de opgraving te gebruiken als 'proeftuin' voor het ontwikkelen en toetsten van methoden en technieken voor onder andere degradatieonderzoek. In het veld heeft dit geresulteerd in een zeer gedetailleerde manier van opgraven en documenteren, het toepassen van röntgenfluorescentiespectrometrie, maar ook het experimenteren met fotogrammetrie en 3D-scanning. Bij de uitwerking zijn naast de 'reguliere' methoden onder andere ook histologische en DNA-analyses uitgevoerd, en is onderzoek gedaan naar de chemische samenstelling van voorwerpen en pigmenten. Die proeftuinfunctie betekende onder andere ook dat kleine stukjes pleisterwerk zijn onderzocht en duizenden botfragmenten die normaal als 'achtergrondfauna' buiten het onderzoek zouden zijn gehouden en nu inzicht hebben gegeven in het mogelijk effect van intrusieve diersoorten zoals vossen, mollen en muizen op het formatieproces.

De keuze om het grafveld niet in een keer te onderzoeken, maar in een reeks jaarlijkse campagnes, zodat op grond van de resultaten en ervaringen van het ene jaar de strategie en werkwijze in het volgende jaar kon worden bijgesteld, heeft goed gewerkt. Zo zijn bij de tweede campagne grotere vlakken aangelegd om meer overzicht te krijgen en meer ruimte voor het daadwerkelijk opgraven van de graven. Het apart inmeten van kleine stukjes puin en het volledig zeven van de vondstlaag bleek weinig informatief en effectief en is verder achterwege gelaten. Het met de machine verwijderen van de vondstlaag tot het eerste sporenveld bleek ook voor dit type opgraving doelmatig. Toepassing van fotogrammetrie en 3D-scanning leverden gezien de kleine schaal van de opgraving weinig meerwaarde.

Het grootste effect van de gefaseerde aanpak leverde het degradatieonderzoek op. Histologisch onderzoek toont aan dat de sterke achteruitgang van het bot van de begraven personen het gevolg is van degradatieprocessen in de periode vlak na begraving, onder inwerking van ontbindingsvloeistoffen. Daarna is een min of meer stabiele situatie ontstaan. Dit beeld wordt bevestigd door de resul-

taten van het onderzoek naar het bodemmilieu, het DNA-onderzoek en de ¹⁴C-dateringen van goed geconserveerde intrusieve dieren uit de grafkuil die min of meer contemporain zijn aan het grafveld. De conserveringsconditie van de bodem voor bijvoorbeeld ijzer blijkt ook gunstig te zijn. Het aanvankelijke idee dat het grafveld acuut door degradatie bedreigd wordt, kan daarom wor-

den bijgesteld zodat behoud *in situ* ook voor een groot deel van het grafveld gerealiseerd kan worden. Aanbevolen is dan ook om na een beperkte afrondende campagne de opgraving van het grafveld aan toekomstige onderzoekers over te laten, maar wel maatregelen te nemen tegen de belangrijkste bedreiging van het moment: de illegale graver met metaaldetector en schop.



1:25.000

Afb. 1 De onderzoekslocatie Pasestraat, Borgharen (gemeente Maastricht).

1 Inleiding

R.C.G.M. Lauwerier en A. Müller

1.1 Aanleiding tot het onderzoek

Bij proefsleuvenonderzoeken in 1995 en 1999 op de locatie Pasestraat ('Op de Stein') in Borgharen, gemeente Maastricht, zijn binnen de resten van een Romeinse villa sporen van een Merovingisch grafveld aangetroffen (afb. 1).¹ De waarde van dit – samengestelde – complex is van dien aard dat het terrein door de minister in 2008 werd voorgedragen voor Rijksbescherming.² De Raad voor Cultuur heeft aan deze voordracht zijn instemming verleend.³ Vervolgens is, onder verwijzing naar artikel 3 van de Monumentenwet 1988, een voorstel tot aanwijzing gedaan als beschermd monument, en is de bescherming inmiddels een feit (Rijksmonument nummer 530672).

Omdat bij het onderzoek uit 1999 werd geconstateerd dat het botmateriaal van de mensen die in het grafveld begraven liggen in slechte staat verkeert, benadrukte de Raad voor Cultuur dat maatregelen genomen dienen te worden om de archeologische waarden effectief te behouden. Bij het onderzoek werd echter ook geconcludeerd dat, gezien de lokale bodemomstandigheden, de conditie van het bot achteruit zal gaan, en dat maatregelen ter plaatse dit proces niet kunnen stoppen.

Oplossing van dit probleem is *in situ* behouden wat *in situ* bewaard kan worden, en door onderzoek veilig stellen wat niet *in situ* behouden kan worden. De RCE heeft daarom in overleg met de gemeente Maastricht besloten het kwetsbare grafveld met de grootste zorgvuldigheid op te gegraven, te bestuderen en te publiceren en de rest van het rijksmonument zo veel mogelijk intact te laten.

Het onderzoek wordt uitgevoerd in verschillende campagnes over een tijdpad van enkele jaren. Het project is een samenwerking tussen de Rijksdienst van het Cultureel Erfgoed, de Gemeente Maastricht en de Universiteit van Amsterdam.

Het voorliggende rapport doet verslag over de bevindingen van de campagnes in 2008 en 2009. In het rapport worden tevens voorstellen gedaan voor bijstellingen van het doel en de vraagstelling van het vervolgonderzoek, de onderzoekstrategie en de te hantieren methoden.

1.2 Doel van het onderzoek

Gezien de hierboven geschetste problematiek en situatie is het onderzoek voor het Merovingische grafveld gericht op behoud *ex situ* en voor de Romeinse villa gericht op behoud *in situ*. Daarnaast wordt het onderzoek gebruikt als proeftuin voor onder andere degradatieonderzoek. Dit maakt de doelstelling van het onderzoek drieledig:

- Het door middel van een volledige opgraving veiligstellen van het ernstig degraderende Merovingische grafveld
- Documentatie en registratie van gegevens over het villaterrein die bij de opgraving van het grafveld beschikbaar komen. Deze gegevens worden tevens gebruikt voor een nadere waardestelling van het villaterrein.
- Ontwikkelen en toetsen van methoden en technieken voor onder andere degradatieonderzoek.

De Raad voor Cultuur heeft zijn instemming met het op de beschermingsagenda zetten van onder andere Borgharen vergezeld laten gaan van het advies om de publieke belangstelling voor het belang van het (onzichtbare) archeologische erfgoed te vergroten. Een nevendoelelstelling van het project is daarom het publiek over het onderzoek en de resultaten ervan te informeren.

1.3 Betrokken instanties en personen

Het onderzoek aan het Merovingische grafveld sluit aan bij het onderzoek naar Maastricht en omgeving in de Vroege Middeleeuwen van het Amsterdams Archeologisch Centrum van de Universiteit van Amsterdam in het kader van het Sint Servatiusproject.⁴ Dit was ook de reden het AAC uit te nodigen aan het project deel te nemen om de culturele aspecten te bestuderen. Bovendien bood dit de universiteit de gelegenheid studenten in het veld kennis te laten maken met dit type onderzoek.

Het onderzoek past bovendien in een samenwerkingsverband met de gemeente Maastricht die het als haar verantwoordelijkheid beschouwd om – als archeologische waarden niet ter plekke behouden kunnen worden – deze op verantwoorde wijze te documenteren zodat toekomstige generaties weet hebben van de historische betekenis van een plek.⁵

Bovenstaande heeft er toe geleid dat het onderzoek in de vorm is gegoten van een samenwerkingsproject van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, de Gemeente Maastricht en de Universiteit van Amsterdam. Gaande het onderzoek zijn bovendien medewerkers van de Vrije Universiteit, Universiteit Leiden en Saxion Next als onderzoeker en auteur betrokken geraakt.

Naast diegenen die acteren als redacteur of auteur van deze rapportage (zie het colofon), waren ook anderen van deze of andere instanties betrokken bij het onderzoek. Collega's van de RCE regelden onder andere de vergunningen, speelden een belangrijke rol bij de uitvoering van het veldwerk, zorgden voor fotografie en tekenwerk. Een deel van de tekeningen werd gemaakt binnen het AAC en ook aan het onderzoek in het veld leverden promovendi en studenten van deze instelling belangrijke bijdragen. Ook studenten van de Vrije Universiteit en van de Katholieke Universiteit Leuven als mede enkele zeer enthousiaste amateur archeologen van onder andere de Stichting Streekarcheologie Peel, Maas en Kempen, hielpen tijdens de opgraving. Het wassen en uitsplitsen van de vele monsters na de opgraving en het digitaliseren van veldtekeningen is voor een groot deel gedaan door studenten en vrijwilligers van Saxion Next. Collega's van de Universiteit van York experimenteerden met micromorfologisch onderzoek naar 'onzichtbare' resten van de grafinhoud. Enkele tekeningen van aardewerk en de foto's van de kralen zijn gemaakt door medewerkers van het Bureau Archeologie en Monumenten van de gemeente Nijmegen en van Centre Céramique van de gemeente Maastricht. Tot slot waren er diverse medewerkers van bedrijven die hebben bijgedragen aan geslaagde opgravingscampagnes. Wij danken hen allen hartelijk voor hun inzet en bijdragen:

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: Bert van As, Fred Brounen, Willem Derickx, Jan van Doesburg, Klaas Greving, Mario IJzen-doorn, Wim Jong, Jan-Willem de Kort, Ton Penders, Ellen Vreene-geoor, Jorien de Wilde.

Universiteit van Amsterdam: Bibiche Berkhorst, Ellen Bond, Bob Donker, Tessel Grijp, Maaïke de Haas, Martine van Haperen, Femke de Knaap, Elte Kok, Ian van Nieuwkoop, Lara van der Sluis, Liesbeth Smits, Sofieke van der Velde.

University of York: Don Brothwell (Department of Archaeology), Brendan Keely (Department of Chemistry).

Saxion Next: Henriette Doornwaard, Robin Vogelzang, Ellen Edens, Frank de Weerd, Patrick de Bruin en Christian Kuipers.

Vrije Universiteit Amsterdam: Robin Stoots en Vincent Blekemolen

Katholieke Universiteit Leuven: Maurice Janssen.

Gemeente Nijmegen, Bureau Archeologie en Monumenten: André Simons.

Stichting Peel, Maas en Kempen: Mien van Hoef, Amable Gutierrez, Cor Emans en Mia en Har Heijmans.

Vrijwilligers: Mat Delarue en Robin Huijnen (metaaldetectie), Ben Gho en Denes Miklos.

Bedrijven: Jo Kempkes, Ton Lupak (Restaura; conservering en restauratie); Willem Beekx (Beekx archeologie; fotogrammetrie); Bureau Hagenaer (3d scannen); en Marjolein Haars en Mikko Kriek (BCL Archaeological Support; illustraties).

1.4 Administratieve gegevens

<i>RCE-objectnaam</i>	MABO-08 en MABO-09
<i>Onderzoeksmeldingsnummer</i>	30984(2008) en 35934 (2009)
<i>Provincie</i>	Limburg
<i>Gemeente</i>	Maastricht
<i>Plaats</i>	Borgharen
<i>Toponiem</i>	Pasestraat, Op de Stein
<i>Kaartblad</i>	61FN
<i>Centrumcoördinaat</i>	176264, 321622
<i>Coördinaten</i>	(AMK-terrein in RD-coördinaten) 176370/321700, 176185/321485,176105/321550, 176290/321760
<i>CMA-nummer</i>	14884
<i>AMK-status</i>	Zeer hoge archeologische waarde; Rijksbeschermd monument
<i>Rijksmonument-nummer</i>	530672
<i>Vondstmeldingsnummer</i>	40794
<i>Complextype</i>	Nederzetting, Villa, Grafveld
<i>Periode</i>	Romeinse tijd (villa), Vroege Middeleeuwen (grafveld)
<i>Huidige grondgebruik</i>	Akkerland
<i>Opdrachtgever</i>	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
<i>Bevoegd gezag</i>	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
<i>Opdrachtnemer</i>	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
<i>Projectleider</i>	R.C.G.M. Lauwerier
<i>Aanvang onderzoek</i>	8-10-2008, 17-8-2009
<i>Einde onderzoek</i>	4-11-2008, 28-9-2009
<i>Auteurs</i>	R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller, D.E. Smal (eds.); Auteurs onderdelen: R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller, D.E. Smal, E. Altena, O. Brinkkemper, J.H.C. Deeben, T. de Groot, J. Hendriks, D.J. Huisman, M.M.E. Jans, M. Kars, P. de Knijff, L. Laken, F.J. Laarman, L. Megens, S.A. Muller, B.J.H. van Os, R.G.A.M. Panhuysen, J. Peeters, M. Smeeding, G.C. Soeters, R. Vogelzang, F.C.W.J. Theuws

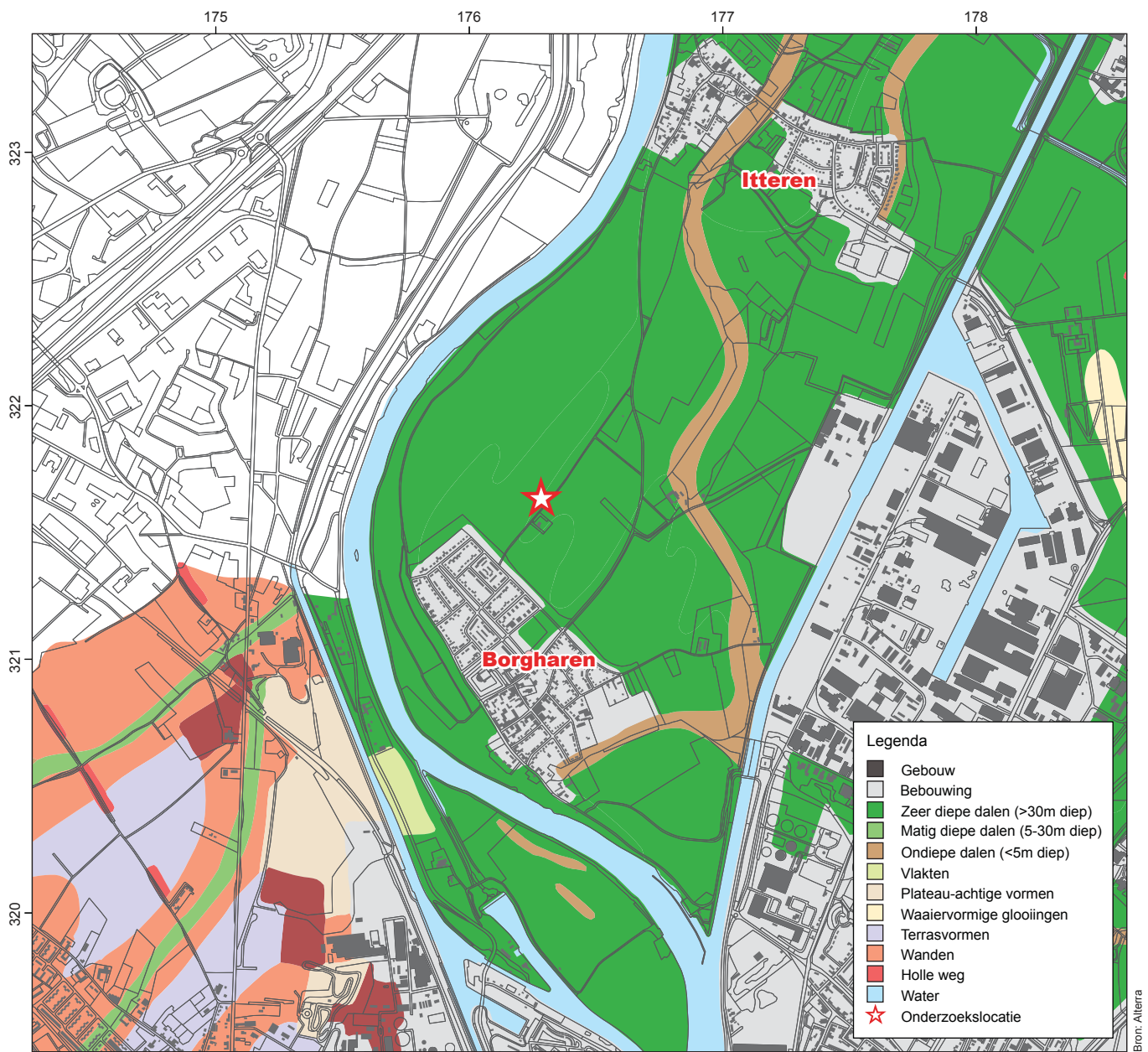
1.5 Archivering en documentatie

De vondsten en documentatie zullen maximaal twee jaar na afsluiting van de finale rapportage van dit meerjarige onderzoek worden overgedragen aan het depot van het Centre Ceramique, de cen-

trale (erfgoed)depotbeheerder van de gemeente Maastricht. Binnen twee jaar na afronding van de laatste veldwerkcampagne worden alle conform het programma van eisen gespecificeerde digitale producten overdragen aan het e-depot (www.edna.nl) onder vermelding van het onderzoeksmeldingsnummer.

Noten

- 1 Hulst & Dijkman 2008; Panhuysen 2008; Dijkman 2003; Looijenga 2003.
- 2 Brounen 2008.
- 3 Brief Raad voor Cultuur aan minister van OCW, dd. 24 juni 2008, betreffende 'Bescherminingsagenda archeologie 2007-2008 (bcma-2008.04785/2).
- 4 www.onderzoeksinformatie.nl.
- 5 Gemeente Maastricht s.d.



Afb. 2 Geomorfologische kaart van de omgeving van de vindplaats. Van het Belgische deel (linksboven) zijn geen direct vergelijkbare gegevens voorhanden.

2 Context

T. de Groot, A. Müller, G.C. Soeters en F.C.W.J. Theuws

2.1 Landschappelijke context

In het kader van de Maaswerken is zeer intensief vooronderzoek uitgevoerd ten noorden van Borgharen en ten zuiden van Itteren. Hierbij heeft ook de aardwetenschappelijke context van het plangebied veel aandacht gekregen. Voor een gedetailleerde studie van de verschillende geologische, fysische geografische en bodemkundige analyses wordt verwezen naar deze afzonderlijke onderzoeken.¹ In deze paragraaf wordt een beknopte samenvatting geven over de belangrijkste landschappelijke kenmerken.

De vindplaats ligt in aan de oostoever van de Maas in Zuid Limburg (afb. 2). Het Maasdal in dit deel van Limburg valt fysisch geografisch gezien binnen het laatpleistocene rivierterrassenlandschap. Het monument ligt meer specifiek op het Geistingenterras. Dit terrassenlandschap is voor een groot deel gevormd in het Pleistoceen. Dit geologisch tijdvak wordt gekenmerkt door grote temperatuurschommelingen en klimaatveranderingen. In koude periode (glacialen, ook wel ijstijden) daalde de temperaturen zo ver dat in grote delen van Europa landijs kon ontstaan, terwijl in warmere periode (interglacialen) het landijs weer afsmolt.

In het koudste deel van het de laatste ijstijd (het Weichselien, ook wel het Pleniglaciaal 70 000-14 500 BP), varieerde de vegetatie van open toendra tot poolwoestijn met zeer weinig begroeiing. Een groot deel van de ondergrond was permanent bevroren (permafrost). Door het ontbreken van aaneengesloten vegetatie en door de permafrost kwam veel geërodeerd materiaal beschikbaar voor transport. Bij het afsmelten van het de top van het ijs in het voorjaar en in de zomer was er veel water beschikbaar dat veel sediment kon transporteren. Onder deze omstandigheden ontstonden rivieren met een vlechtend karakter en een hoge sedimentatiesnelheid.² Van het eind van het Pleniglaciaal tot het Vroeg-Holoceen veranderde het rivierpatroon van de Maas als gevolg van klimaatveranderingen tweemaal, van vlechtend in meanderend en weer in vlechtend. Na het eind van het Pleniglaciaal, in de relatief warme periodes Bølling en Allerød van het Laat-Glaciaal (14 500-10 000 BP), nam de vegetatiebedekking weer toe en verdween de permafrost. Dit had tot gevolg dat de Maas een kleinere piekafvoer had en minder erosiemateriaal vervoerde. De Maas ging zich als een meanderende rivier in haar pleniglaciale rivierlakte insnijden waarbij twee moeilijk van elkaar te onderscheiden terrasniveaus ontstonden.³

Aan het eind van het Laat-Glaciaal, in de Jonge Dryas, werd het klimaat weer kouder en kreeg de Maas weer een vlechtend karakter. De Maas zette puin af in zijn inmiddels ingesneden dal.

In de ondergrond van het onderzoeksgebied zijn restanten van vier laatpleistocene geulsystemen aanwezig. Deze manifesteren zich als hoger gelegen grindruggen. De ruimte tussen de grindruggen is in het Laat-Pleistoceen en Holoceen deels geërodeerd en vervolgens opgevuld met silt en leem. Alleen de hoger gelegen delen van de grindruggen liggen (zeer) dicht aan het maaiveld. In grote delen van het landschap bevinden zich lemige sedimenten aan het oppervlak. De vindplaats Borgharen-Pasestraat ligt op een zeer hoog gelegen restant van een dergelijke grindrug. Deze rug dateert zeer waarschijnlijk uit het Midden Weichselien. Dit betekent dat op de rug archeologische resten vanaf het Laat Paleolithicum te verwachten zijn (afb. 3).

2.2 Archeologische context

Prehistorie

Over nederzettingen uit bijvoorbeeld de IJzertijd in het lössgebied is niet of nauwelijks iets bekend. Hier heeft de late prehistorie nooit in het centrum van de belangstelling gestaan en is de bestaande kennis vooral gebaseerd op gegevens die tevoorschijn kwamen bij opgravingen van sites uit andere perioden, vooral uit het Vroeg-Neolithicum en de Romeinse tijd.⁴

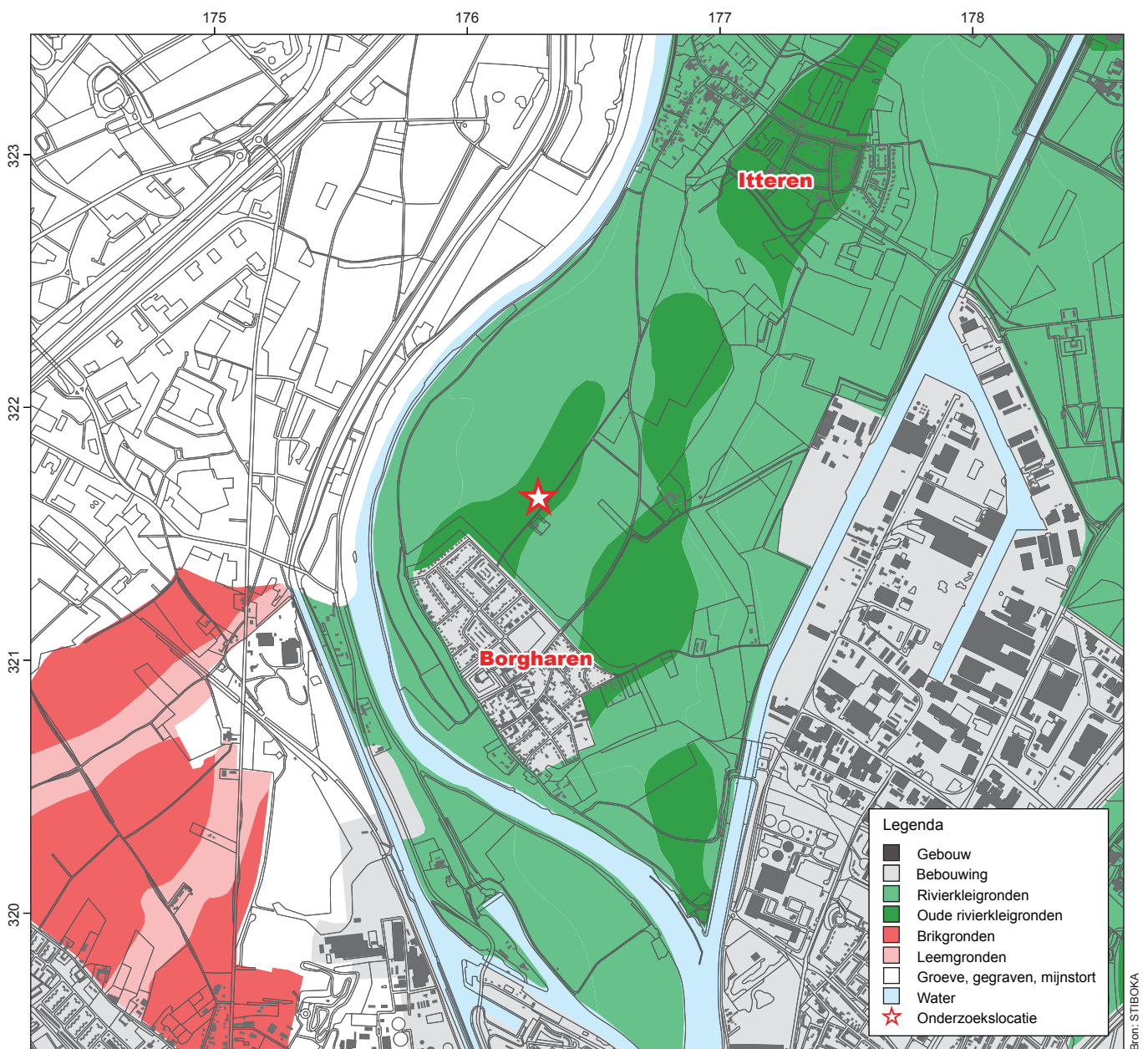
Romeinse villa

Het zuid-Limburgse lössgebied werd in de Romeinse tijd gekenmerkt door de aanwezigheid van diverse villa's: agrarische bedrijven die een surplus produceerden voor de markt.⁵ Ook rond de *vicus* van Maastricht hebben diverse villa's gelegen, waaronder de villa aan de Pasestraat.⁶ De *vicus* vormde een belangrijke afzetmarkt voor de agrarische en ambachtelijke producten die door de villa's geproduceerd werden. De *vicus* lag daarnaast op een infrastructureel knooppunt gevormd door de Maas en diverse grote wegen, waardoor de producten snel naar andere regio's vervoerd konden worden.

Diverse villacomplexen zijn in de tweede helft van de 19e eeuw en eerste helft van de 20e eeuw onderzocht. De onderzoeksmethode

bestond doorgaans uit het aanleggen van lange smalle sleuven om fundamenteën op te sporen en te volgen. Door het karakter van het onderzoek en de focus op met name de hoofdgebouwen van de villacomplexen was tot voor kort nauwelijks iets bekend over onderwerpen als chronologische ontwikkeling van de villa's, inrichting en omvang van het erf, de aanwezigheid en het karakter van bijgebouwen, akkers en inheemse voorgangers.⁷ Pas in de jaren '80 van de vorige eeuw kwam hierin verandering met de groot-schalige opgravingen van de villa's van Voerendaal-Ten Hove en Maasbracht.⁸ Helaas zijn van deze opgravingen tot op heden geen

uitgebreide rapportages verschenen. Recentelijk is de villa van Kerkrade-Holzkuil geheel opgegraven en gepubliceerd, wat een schat aan informatie met betrekking tot bovenstaande elementen heeft opgeleverd.⁹ Uit recent waardstellend onderzoek in het kader van het project Actualisering Monumentenregister (AMR) van de RACM (nu RCE) op wettelijk beschermde villacomplexen in het Limburgse lössgebied is eveneens gebleken dat de oudste onderzoeken een onvolledig beeld hebben opgeleverd.¹⁰ Onder de term villacomplex is een diversiteit aan nederzettingen geregistreerd, waarvan het gemeenschappelijke kenmerk het gebruik



1:25.000

Afb. 3 Bodemkaart van de omgeving van de vindplaats. Van het Belgische deel (linksboven) zijn geen direct vergelijkbare gegevens voorhanden.

van steen als bouw materiaal is. Naast zeer omvangrijke en luxe complexen met meerdere in steen opgetrokken gebouwen, met aspecten als vloerverwarming, badvertrekken, muurschildering en het gebruik van marmer (bijvoorbeeld Voerendaal-Ten Hove, Berg-Backerbosch), waren ook zeer eenvoudige villa's aanwezig (bijvoorbeeld Houthem-Kloosterbos, Valkenburg-Heihof). Deze waren beperkt van omvang, hadden een hoofdgebouw met 'slechts' een stenen fundering of sokkel en een bovenbouw in vakwerk en een beperkt aantal bijgebouwen, vaak geheel in houtbouw opgetrokken. Over het karakter van de bedrijfsvoering en sociaaleconomische relaties tussen de villa's onderling en met andere nederzettingen is vooralsnog weinig bekend. Hetzelfde AMR onderzoek heeft daarnaast aangetoond dat het met de fysieke gesteldheid van de meerderheid van de monumenten slecht gesteld is. De resten van de meeste villa's liggen door erosie, afspoeling en agrarisch grondgebruik vlak onder het maaiveld en binnen het bereik van de ploeg. De wettelijk beschermde status van veel villa's blijkt geen waarborg voor duurzaam behoud te vormen.

Merovingisch grafveld

De regionale context van de grafvondsten te Borgharen is die van het laat-Romeinse en vroegmiddeleeuwse centrum Maastricht en haar onmiddellijke omgeving. Maastricht is het belangrijkste centrum van de midden-Maasvallei waar continuïteit van bewoning aanwezig is.¹¹ Wat dit precies betekent, is onderwerp van debat en onderzoek binnen onder andere het Sint Servatiusproject van de Universiteit van Amsterdam. Binnen het onderzoek van Maastricht en haar omgeving in de Vroege Middeleeuwen wordt aan drie thema's bijzondere aandacht geschonken. Deze thema's sluiten nauw aan bij historisch onderzoek. Verwacht wordt echter dat vanuit de archeologie eigen en nieuwe perspectieven op die thema's ontwikkeld kunnen worden.

Het eerste thema is de opkomst en betekenis van verschillende sociale groepen. Als eerste zijn dat aristocratische groepen die in de loop van de 7e eeuw in de teksten uit die tijd zichtbaar worden. Het is interessant na te gaan hoe hun machtsopbouw tot stand kwam in relatie tot de kolonisatie en ingebruikname van een, sinds de late 4e eeuw, in belangrijke mate verlaten of onbewoonde omgeving. Dit kan archeologisch onderzocht worden door te kijken naar de wijze waarop zij zich manifesteren in architectuur en grafrituelen.¹² De ontwikkeling van de regionale aristocratie moet bestudeerd worden in samenhang met andere groepen. De nadrukkelijke aanwezigheid van de koning in de regio is bijvoorbeeld van belang. Die aanwezigheid blijkt uit een aantal bezoeken van Merovingische vorsten aan Maastricht en uit een omvangrijk koninklijk bezit in en om Maastricht.¹³ Bovendien moet hun ontwikkeling gerelateerd worden aan veranderingen op het 'platteland' buiten Maastricht waar zich in de loop van de 6e eeuw steeds meer mensen vestigden. Voor de Merovingische tijd is het echter moeilijk scherpe sociale grenzen te trekken omdat verschillende sociale groepen (zoals de aristocratie, en de brede laag van bewoners van de streek) onderling zeer gedifferentieerd kunnen zijn en de onder-

en bovengrenzen sterk overlappen met die van andere sociale groepen. Waarschijnlijk moet er ook rekening worden gehouden met een nog aanzienlijke mobiliteit van personen waardoor zij niet gemakkelijk te kwalificeren zijn in geografische zin. Het is niet uitgesloten dat ook in de onderste sociale lagen de geografische mobiliteit nog aanzienlijk is. Doel van het onderzoek is deze mobiliteit en de daarbij horende moeilijk grijpbare sociale structuur scherper voor ogen te krijgen.

Het tweede thema gaat over de religieuze transformaties van de Romeinse tijd naar de Middeleeuwen en de bijzondere rol van Maastricht in het proces van Christianisering.

Het derde thema betreft de economische ontwikkeling van Maastricht waarbij haar relaties met de omliggende regio van belang zijn, de rol van ambachtelijke productie in het stadsvormingsproces evenals de handel langs de rivier de Maas die wellicht een onderdeel is van een uitgebreid systeem van lange afstandshandel.¹⁴ Om dergelijk onderzoek te doen is het niet alleen noodzakelijk oude en nieuwe gegevens uit opgravingen gedetailleerd te analyseren en daarvoor nieuwe systematieken te ontwikkelen die zich vertalen in een daarop afgestemde opgravingstrategie. Maar het gaat ook om nieuwe visies te ontwikkelen op de interpretatie van grafvelden en grafrituelen, op de aard van de uitwisseling van goederen, op de sociale organisatie van de productie, de ontwikkeling van identiteiten, op de aard van religieuze transformaties en de actieve rol van materiële cultuur in de genoemde processen.

Een belangrijk uitgangspunt voor het onderzoek van Maastricht en omgeving is dat alle elementen, en vooral de grafvelden, niet als een verzameling individuele fenomenen worden beschouwd, maar als onderdelen van wat ook toentertijd ongetwijfeld als een geïntegreerd geheel beschouwd is. In concreto betekent dit bijvoorbeeld dat individuele grafvelden als onderdelen van een samenhangend begrafenissysteem worden beschouwd en niet als individuele grafvelden van individuele lokale groepen.¹⁵ Op die wijze willen we nagaan hoe populaties uit verschillende grafvelden aan elkaar zijn gerelateerd.

Uit bovenstaande blijkt hoe interessant het Merovingische grafveld te Borgharen is. Het is een klein grafveld, maar bevat een reeks bijzondere vondsten die aantonen dat de overledenen of hun families toegang hadden tot internationale uitwisselingsnetwerken. Daarbij is het ook van belang de vondst van een graf uit het midden of derde kwart van de 5e eeuw te betrekken dat bij een eerder onderzoek is aangetroffen in werkput 10, ca. 250 m ten zuidoosten van het grafveld aan de Pasestraat.¹⁶

Het algemene beeld van Maastricht en haar omgeving in de Merovingische tijd is dat van een in de 6e en 7e eeuw snel in belang toenemend centrum in een vrijwel onbewoond en later spaarzaam bewoonde omgeving. Is dit beeld echter een gevolg van de stand van onderzoek of de culturele werkelijkheid?

Als in het derde kwart van de 6e eeuw bisschop Monulphus zijn *magnum templum* bouwt waarin de resten van Servatius worden

opgenomen, is de omgeving van Maastricht nog nauwelijks bewoond. De kolonisatie en openlegging van de omgeving vindt op beperkte schaal plaats vanaf het midden van de 6e eeuw. Een voorbeeld daarvan is de bewoning te Rosmeer, op acht kilometer ten westen van Maastricht gelegen in het vruchtbare lössgebied.¹⁷ Daar vestigt zich een kleine groep van twee families (?) die eveneens hun doden begroeven op de plaats van een verlaten Romeins villagebouw. Een van de oudste graven (zo niet het oudste) is dat van een jongeman (20 jaar) in wiens graf een reeks wapens is gedeponeerd. Het graf dateert vermoedelijk pas uit het laatste kwart van de 6e eeuw.

Circa vijf kilometer ten noordoosten van Maastricht, te Meerssen–Rothem, is een deel van een grafveld onderzocht.¹⁸ De vondsten duiden op bewoning vanaf tenminste de tweede helft van de 6e eeuw of het laatste kwart van de 6e eeuw.

In een straal van 10 kilometer rond Maastricht waren tot aan de vondst van de begravingen te Borgharen geen andere Merovingische grafvondsten van enige betekenis bekend, die niet direct aan het centrum zelf te koppelen zijn, zoals de grafvelden op het Vrijthof en in en rond de basiliek van Sint-Servaas.¹⁹ In de onmiddellijke omgeving van het centrum uit de Merovingische tijd bevinden zich de grafvelden van Maastricht-Boschstraatkwartier, Maastricht Lage Kanaaldijk en kleine groepjes graven (van een tot enkele graven) zoals die aangetroffen op het Céramiqueterrein of Marktmaas of Dominikanerplein.²⁰ Het heuvelland van Zuid-Limburg ten oosten van de Maas zal inderdaad grotendeels onbewoond blijven gedurende de Merovingische tijd. Dit beeld sluit aan op dat in het aangrenzende Duitse lössgebied waar evenmin, met uitzondering van het grafveld op de Königsberg te Aken, grafvelden/-vondsten zijn aangetroffen.²¹ De spaarzame grafvondsten op het terrein van de Romeinse villa te Voerendaal beïnvloeden het algemene beeld nauwelijks.²² Opmerkelijk is het ontbreken van grafvondsten in het vruchtbare lössgebied ten westen en zuidwesten van Maastricht, met uitzondering natuurlijk van Rosmeer. In noordelijke richting, langs de Maas, zijn meer grafvondsten en potentiële grafveldlocaties bekend, vooral aan de westzijde van de Maas.²³

Met dit beeld voor ogen is de ontdekking van (relatief) vroege graven in Borgharen opmerkelijk. In de eerste plaats vanwege hun vroege datering, in de tweede plaats vanwege hun ligging.

Het grafveld aan de Pasestraat te Borgharen is aangelegd op de locatie van een (hoofd?)gebouw van een Romeinse *villa*. De keuze voor een dergelijke locatie mag als betekenisvol worden beschouwd, bijvoorbeeld binnen een strategie voor het verwoorden van claims op het landschap via een claim op de woonplaats van vorige bewoners, die als voorouders kunnen zijn beschouwd. Wellicht bepaalt dit de specifieke structuur van het grafveld. In de omgeving van Maastricht komt deze handelwijze meerdere malen voor (Rosmeer, Voerendaal). Er zijn echter ook notoire uitzonderingen, zoals het op zeven km van Maastricht gelegen terrein van het hoofdgebouw van de *villa* van Rekem-Neerharen laat zien waar geen vroegmiddeleeuwse grafvondsten zijn aangetroffen.

Als de locatiekeuze als betekenisvol wordt verondersteld, is het van belang nauwkeurig na te gaan hoe men met het ‘verleden landschap’ is omgegaan door nauwkeurig te onderzoeken op welke wijze men is omgegaan met de oudere Romeinse resten, en meer specifiek, welke delen van het Romeinse gebouw, op welke wijze zijn gebruikt als begraaflocatie.

Het onderzoek van de menselijke skeletresten draagt bij aan de kennis over het grafritueel, de samenstelling en indeling van de grafvelden en de levensomstandigheden in Merovingisch Maastricht en omgeving. Voorafgaand onderzoek in Borgharen en Maastricht (Sint-Servaaskerk, Boschstraatkwartier en Vrijthof) heeft aangetoond dat er opmerkelijke verschillen zijn in de samenstelling van diverse grafvelden en delen van grotere grafvelden.²⁴ Zo zijn in het grafveld Boschstraat vrouwen oververtegenwoordigd. In dit licht is het interessant te onderzoeken of bijvoorbeeld het grote aandeel vrouwengraven in het grafveld van Borgharen ook geldt voor dit grafveld als geheel. In verschillende zones in het Sint-Servatiusgrafveld vinden we duidelijke verschillen in het aandeel kinderbegravingen. Ook is er variatie in de verspreiding van zwaardverwondingen in de verschillende grafvelden. Het al bestaande onderzoek in en om Maastricht biedt de mogelijkheid het grafveld van Borgharen in een brede context te analyseren en er aldus een meerwaarde aan te geven.

2.3 Resultaten voorgaand onderzoek

Op het terrein Borgharen Pasestraat (‘Op de Stein’) zijn in het verleden veel detectorvondsten gedaan. In 1982 en 1983 is een aantal van deze vondsten aangeleverd bij de archeologische dienst van gemeente Maastricht. Ook in de jaren erna zijn detectorvondsten op en nabij het terrein aangetroffen, waarvan een gedeelte bekend is bij de gemeente. Om meer inzicht te krijgen in de vindplaats heeft de gemeente in 1995 en 1999 een aantal proefsleuven getrokken op het terrein. Aanleiding waren de plannen in het gebied in het kader van de bescherming tegen hoogwater van de Maas.

Hieronder wordt een beknopte samenvatting gegeven van de resultaten van het voorgaande onderzoek op en nabij Pasestraat ‘Op de Stein’ om de beginsituatie voor het definitief onderzoek te verduidelijken. Dit overzicht is gebaseerd op de volgende bronnen:

- Van het archeologisch onderzoek van 1995 is geen apart rapport verschenen. Resultaten van het onderzoek zijn beknopt beschreven in het rapport dat na aanleiding van het archeologisch onderzoek in 1999 werd geschreven.²⁵ Verder is er een beschrijving van de Merovingische grafvondsten uit 1995 en 1999 in een artikel van Dijkman;²⁶
- De publicatie van het proefsleuvenonderzoek uit 1999;²⁷
- Gegevens van detectorvondsten uit het archief van de gemeente Maastricht, gebaseerd op dossier A19 en informatie van amateur-archeoloog M. Delarue;

- Het rapport van het inventariserend veldonderzoek van Borg-haren-Daalderveld.²⁸

Villa en grafveld

De hogere grindrug bij 'Op de Stein' bevat de resten van een Romeinse villa. Iets ten zuidwesten hiervan zijn ook sporen uit de IJzertijd aangetroffen. De Romeinse bewoningssporen lopen waarschijnlijk door tot op het terrein van het waterpompstation aan de zuidzijde van Pasestraat.²⁹ Bij de aanleg van dit terrein zijn in het verleden veel bouwresten waargenomen. De omvang van de Romeinse bewoning is niet duidelijk. Door de resten van het hypocaustum is een Merovingisch graf gegraven. Ook daaromheen liggen Merovingische graven.

Bij het onderzoek in 1995 en 1999 zijn in totaal negen begravingen uit de Merovingische tijd aangetroffen. Van deze graven zijn er acht vrijgelegd en geborgen (graf VI, spoor 12 is *in situ* gelaten). Na bestudering van de menselijke resten bleek het minimum aantal individuen dertien te zijn.³⁰ Latere begravingen en mechanische verschuivingen door ploegen tot in een recent verleden kunnen verstoringen hebben veroorzaakt. Van de tien personen waarvan het geslacht kon worden bepaald zijn er zeven vrouwelijk en drie mannelijk. De leeftijd van de individuen reikt van jong volwassen tot vijftig-plus. De begravingen dateren uit de tweede helft van de 6e eeuw tot het eerste kwart van de 7e eeuw.

Op basis van de opgravingsgegevens en de oppervlakte van de nog niet onderzochte zones tussen de opgravingsleuven werd verondersteld dat een derde of de helft van het grafveld was blootgelegd. Met deze vaststelling kon het totale aantal bijzettingen uit de Merovingische periode op twintig tot dertig worden geschat. De exacte omvang van het grafveld kon echter niet worden aangegeven.

Vastgesteld werd dat de grafkuilen zijn gegraven tot in het grind en zich in de nabijheid van de resten van het hypocaustum op een diepte van 60 tot 90 cm onder het maaiveld bevonden. De begravingen gaan door de 'vuile laag' met Romeins puin heen (terminus ante quem voor de datering van genoemde laag). De vulling van de kuilen bestond uit grind vermengd met Romeins bouwpuin; door het omringende grind waren de insteken zo goed als onzichtbaar. De graven lagen in een rij naast elkaar met een zuidwest-noordoost oriëntatie en het hoofd in het zuidwesten. Het Romeinse badgebouw zal in de Merovingische periode nog zeker zichtbaar zijn geweest. De ingraving in de *opus signinum*-vloer kan op een hergebruik van dit gebouw als grafkapel wijzen. Elders zijn geen aanwijzingen voor menselijke activiteiten uit deze periode in het terrein gevonden.

Een begraving van een paardenskelet (spoor 33) werd aangesneden in werkput 11. Het bevindt zich 2,5 m ten noorden van een Merovingisch graf en ligt in het grind dat ter plekke vrijwel direct onder de bouwvoor zit. Het skelet ligt voor het grootste deel buiten de proefsleuf en nadat werd vastgesteld dat het inderdaad om een paardenskelet handelde, is het *in situ* gelaten. Gezien de ligging in

de nabijheid van een Merovingisch grafveld werd voor deze begraving een Merovingische datering verondersteld. Op enkele tientallen meters afstand van de Merovingische begravingen werd een ander paard aangetroffen (spoor 4). Het is waarschijnlijk een kadaver en is gedateerd in de Romeinse periode.³¹

Binnen de laagte tussen de Pasestraat en de Spekstraat is een rug gelegen waarop in 2003 een Merovingische graf is gevonden tijdens het IVO waarderende fase. Het graf dateert echter een eeuw eerder dan de in cluster aangetroffen begravingen bij 'Op de Stein'. De rug ligt tussen twee geulen in een oude oeverafzetting uit de Jonge Dryas van het begin van het Preboreaal. De geulen zijn in de Merovingische tijd nog duidelijke laagtes geweest. De vindplaats is afgedekt met een laag jonge afzettingen. Dit zal ook de reden zijn waarom op deze locatie niet of nauwelijks detectorvondsten zijn gedaan. Volgens M. Delarue zijn tussen het waterwinstation en de Spekstraat enkel wat duiten en hedendaagse munten gevonden, maar geen vroegmiddeleeuws of Romeins materiaal.

Naar aanleiding van het onderzoek werd aanbevolen om ten noordoosten en zuidwesten van het waterpompstation met proefsleuven te achterhalen of er eventueel een ruimtelijke verbinding bestaat tussen de begravingen gevonden in 1995/99 en die uit 2003. De metalen voorwerpen die in de jaren tachtig met behulp van een metaaldetector aan de oppervlakte zijn ontdekt, doen veronderstellen dat er ook hier begravingen uit de eerste helft van 6e eeuw zijn te verwachten. Uit het onderzoek is niet gebleken waar de vroegste zone van het grafveld ligt. Het opgraven van het graf binnen het Romeins badgebouw kan uitsluitel geven of dit graf werkelijk een vroeg stichtersgraf betreft of niet.

De 'vuile laag'

Uit de dagrapporten en beschrijvingen van de opgraving in 1995 en de opgravingsgegevens uit 1999 blijkt dat vrijwel over het gehele terrein een vuile laag aanwezig is juist onder de bouwvoor. Deze laag varieert in dikte en de overgang van de bouwvoor naar deze vuile laag is vaak geleidelijk. Op plaatsen waar het grind hoger zit, is de laag heel dun, soms geheel afwezig of in de bouwvoor opgenomen. In het centrum van werkput 7 (1999) is deze laag dikker. Hier is meer Romeins bouw materiaal aangetroffen alsook vondstmateriaal uit de tweede helft van de 4e en de eerste helft van de 5e eeuw. Dit geldt ook voor de vuile laag bovenin een waterput in put 7.

De vorming van de puinrijke vuile laag in de loop van de 5e eeuw en daarmee samenhangend de bovenste vulling van waterput 1 tonen aan dat het terrein in deze periode nog in gebruik is geweest. Het feit dat de laag puin en afval bevat uit de 5e eeuw, doet vermoeden dat deze laag antropogeen opgebracht is. De bovenkant is echter afgetopt door de huidige bouwvoor waardoor de exacte dikte van de oorspronkelijke laag niet meer vastgesteld kan worden. Of er in de 5e eeuw op deze locatie bewoning is geweest kon bij het voorgaand onderzoek niet bewezen worden. Ondiepe spo-

ren uit die tijd zouden in de bouwvoor opgenomen moeten zijn. Het enige dat aangenomen kon worden is dat in de 5e eeuw het terrein 'in gebruik' is geweest, zonder dit gebruik nader te kunnen definiëren.

Aan het einde van de 6e eeuw is het hoge terrein in gebruik genomen als grafveld waar gezien de rijke bijgaven in ieder geval ook vooraanstaande personen hun laatste rustplaats vonden. Aanwijzing voor bewoning in de Merovingische tijd zou spoor 26 kunnen zijn. Deze waterput is door de vuile laag uit de 5e eeuw gegraven. Een waterput in de nabijheid van de graven uit dezelfde periode is echter wel opmerkelijk en spreekt tegen een datering in dezelfde periode. Mogelijk wijst deze waterput op een bewoningsfase tussen de Romeinse villabebouwing die, gezien de muntvondsten en de scherven Argonnensigillata, zeer waarschijnlijk tot in de 4e eeuw geduurd heeft, en de Merovingische begravingen. Deze bewoningsfase zou dan ergens liggen in de periode tussen de 5e eeuw en het midden van de 6e eeuw.

Conservering van bot en metaal

De conclusie over de conserveringstoestand van het aangetroffen menselijk botmateriaal uit 1995/1999 was dat, fysisch antropologisch gezien, die resten in een slechte conditie verkeren maar dat

het nog steeds mogelijk was demografische en paleopathologische gegevens te verzamelen.³² Opgemerkt werd dat verdere degradatie van het skeletmateriaal de informatiewaarde zeker zou doen afnemen, maar dat er weinig houvast is voor een voorspelling van de snelheid waarmee het verval zal voortschrijden. Ook het effect van mogelijke behoudmaatregelen was een onzekere factor. Wanneer de afweging gemaakt moest worden 'opgraven of behoud in situ' op basis van fysisch-antropologische argumenten was het advies dat het voor het behoud van het skeletmateriaal beter is het te bergen dan het ter plekke in de grond te laten.

Bij het fysisch-chemische en histologische onderzoek van drie botmonsters werd geconstateerd dat het bot, hoewel aangetast, redelijk stabiel is.³³ Gezien het geringe aantal monsters was het echter moeilijk hieruit conclusies te trekken. Gesteld werd dat de waterhuishouding van een site meestal een van de belangrijkste factoren in de conservering van archeologisch materiaal is en dat, indien hier veranderingen in zouden optreden bijvoorbeeld door regelmatige overstromingen dit de kwaliteit van het materiaal zal aantasten. Indien dergelijke veranderingen werden voorzien werd aangeraden om over te gaan tot opgraven.

Algemeen werd gesteld dat de te voorziene erosie en degradatie van metaal en botmateriaal genoeg redenen waren om de vindplaats aan definitief onderzoek te onderwerpen.³⁴

Noten

- 1 Lohof 1999; Borsboom 2008; Van de Graaf & de Kramer 2005.
- 2 Busschers *et al.* 2005, 38; Woo & McCann 1994.
- 3 Tebbens *et al.* 1999, 60, 62.
- 4 Gerritsen, Jongste & Theunissen 2005, 6.
- 5 De Groot 2006.
- 6 Panhuysen 1996, afb. 2 en 73-76.
- 7 Van Enckevort, de Groot, Hiddink & Vos 2006, 2.
- 8 Resp. Willems & Kooistra 1988; Willems 1982.
- 9 Tichelman 2005.
- 10 De Groot 2006.
- 11 Panhuysen 1996; Panhuysen & Leupen 1990; Theuws 2001; Theuws 2005; Arts *et al.* 2007.
- 12 De hoeveelheid duidelijk aan de 5e eeuw toe te wijzen vondsten uit de omgeving van Maastricht is zeer beperkt.
- 13 Hackeng 2006, 213-219.
- 14 Dit refereert aan een allang durend debat over het belang van langeafstandshandel, ambachtelijke productie en agrarische productie in de opkomst van vroegmiddeleeuwse centra. Zie Devroey 1998; Theuws 2007.
- 15 Theuws & Panhuysen in prep.
- 16 Dijkman 2005; Panhuysen 2005b.
- 17 Roossens, De Boe & De Meulemeester 1976; Roossens 1978.
- 18 Braat 1956.
- 19 Bloemers 1974; Glazema & Ypeys *s.a.* [1956]; Verwers 1986; Panhuysen 1982; 1981-1991.
- 20 Panhuysen 1984; Arts 2007.
- 21 Plum 2003.
- 22 Willems 1985.
- 23 Heymans 1978.
- 24 Panhuysen 2005a, Sint Servatiusproject.
- 25 Hulst & Dijkman 2008.
- 26 Dijkman 2003.
- 27 Hulst & Dijkman 2008.
- 28 Van de Graaf & de Kramer 2005.
- 29 Hulst & Dijkman 2008.
- 30 Panhuysen 2008.
- 31 Eryvynck 2008.
- 32 Panhuysen 2008.
- 33 Jans, Nielsen-Marsh & Kars 2008.
- 34 Hulst & Dijkman 2008.

3 Vraagstelling

Het onderzoek past binnen het onderzoek naar Maastricht en omgeving in de Vroege Middeleeuwen van het Amsterdams Archeologisch Centrum van de Universiteit van Amsterdam in het kader van het Sint Servatiusproject.¹ Daarom is het AAC uitgenodigd aan het project deel te nemen om de culturele aspecten te bestuderen.

Ook valt het onderzoek in een samenwerkingsverband met de gemeente Maastricht die het als haar verantwoordelijkheid beschouwd om – als archeologische waarden niet ter plekke behouden kunnen worden – deze op verantwoorde wijze te documenteren zodat toekomstige generaties weet hebben van de historische betekenis van een plek.² Het onderzoek geeft tevens uitvoering aan de op (Merovingische) grafvelden betrekking hebben onderdelen van de hoofdstukken 22 en 10 van de NOaA.³ Het onderzoek draagt bij aan de beantwoording van de vragen over de bevolkingsontwikkeling na de Romeinse tijd en de bewoningspatronen in het gebied rond Maastricht en de Maas-vallei (NOaA 22, 3.5.1). Het geeft vooral invulling aan de gesignaleerde lacune betreffende kennis van grafvelden en grafritueel in Zuid-Nederland (NOaA 22, 3.5.4). De organisatie van het onderzoek geeft invulling aan de bepleitte interdisciplinaire aanpak van grafveldonderzoek en de toepassing van chemische en fysische onderzoeksmethoden (NOaA 10, 2.1; 2.3).

De bij het onderzoek naar het grafveld verzamelde informatie over de Romeinse villa zal bijdragen aan een nadere waardestelling van dit complex en resulteren in adviezen voor inrichting en beheer. Daarnaast levert het aanvullende informatie over de chronologische ontwikkeling (herbouwfasen, datering en contexten). Dit aspect wordt in hoofdstuk 18 van de NOaA als onderzoekslacune met betrekking tot villacomplexen genoemd.⁴ Het onderzoek levert daarnaast gegevens die gebruikt kunnen worden in het in 2006 aan de Vrije Universiteit geïnitieerde onderzoeksprogramma *'Villa landscapes in the Roman North. Culture, ideology, life style'*. Doel van dit programma is de analyse van de rijke villalandschappen in de lössregio tussen Bavai (Noord-Frankrijk) en Keulen aan weerszijden van de zogenaamde *via Belgica*. Het onderzoek in Borgharen geeft naast informatie over de ontwikkeling van villa's ook een bijdrage aan het inzicht in de verschijningsvorm en het ontstaan van deze nederzettingen.

Het in Borgharen uitgevoerde onderzoek naar fysieke kwaliteit en degradatie sluit aan bij vooral onderdeel 4.1 van hoofdstuk 2 van de NOaA.⁵

Voor het onderzoek waren de volgende vragen geformuleerd en vastgelegd in een programma van eisen.⁶ Op een flink deel van de vragen zal in deze tussenrapportage al een (voorlopig) antwoord worden gegeven. Enkele vragen zullen pas na afronding van het totale onderzoek zinnig kunnen worden beantwoord.

De site en de stratigrafie in het algemeen

- Op welke wijze is de 'vuile' laag met vondstmateriaal uit de 5e eeuw ontstaan? Theoretisch zou het kunnen gaan om geselementeerd materiaal met een vrij grote component van antropogene resten. Het is echter waarschijnlijk dat de vorming van deze laag het gevolg is van uitgebreide activiteiten op deze locatie in de laat-Romeinse en/of vroegmiddeleeuwse periode.
- Is de herkomst van deze laag vergelijkbaar met de vrij enigmatische 'dark earth' horizonten die in Groot Brittannië in verscheidene grote steden worden aangetroffen, met eveneens een laat-Romeinse/vroegmiddeleeuwse datering?

Het Merovingisch grafveld

- Zijn er graven in de resten van het Romeinse gebouw aangelegd? Zo ja, in welk deel zijn de graven geplaatst (chronologisch differentiëren)?
- Zijn er graven buiten de resten van het Romeinse gebouw aangelegd? Zo ja, hoe zijn zij ten opzichte van het gebouw geplaatst (chronologisch differentiëren)?
- In welke mate is bij de aanleg van graven in het gebouw rekening gehouden met de ruimte-indeling van het gebouw of nog aanwezige structurele resten, of zijn de graven bijvoorbeeld over muren en fundamenten heen geplaatst? In welke mate zijn bij de aanleg van de graven muur-, fundament- en vloerresten van het Romeinse gebouw doorgraven?
- In hoeverre is de oriëntatie van de graven gelijk aan of verschillend aan die van de muren en fundamenten van het gebouw?
- In hoeverre zijn bouwelementen uit de Romeinse tijd gebruikt bij de aanleg van de graven? (bijvoorbeeld om steenkisten, hoofdnissen, markeerders, etc. te maken).
- In hoeverre is aardewerk of ander materiaal uit de Romeinse tijd als bijgave in het graf geplaatst?
- In hoeverre is op enigerlei andere wijze waarneembaar bewust met de Romeinse resten omgegaan, bijvoorbeeld door het juist

te gebruiken als vulling van het graf of juist het zorgvuldig vermijden daarvan?

- In hoeverre is sprake van grafroof of ander bewust gebruik van het Merovingisch grafveld?
- In hoeverre zijn er naast de graven andere sporen en of structuren uit de Vroege Middeleeuwen aanwezig?
- Waar zijn de inhumaties (of mogelijk crematies) in bijgezet? Is er sprake van een grafkuil, -kelder of – kamer en wat is daarvan de constructie?
- Waaruit bestaan de bijgiften en waar zijn de bijgiften in het graf bijgezet? Is er ruimtelijke variatie?
- Wat is de relatie tussen het eerder gevonden paardengraf en de inhumaties? Zijn er meer dierbegravingen etc. en hoe zijn deze te duiden?
- Aan welke processen hebben de bijzettingen en eventuele graf-giften in de bodem blootgestaan?
- Wat betekent dit voor de archeologische informatiewaarde?
- Wat zijn de karakteristieken van het bodemmilieu?
- Wat kunnen we op basis van de mate van degradatie en het verwachte effect van degradatieprocessen in de (nabije) toekomst aan degradatie en informatieverlies verwachten?
- Welke veranderingen zijn opgetreden in de bodemsamenstelling als gevolg van de bijzettingen?
- In hoeverre is het mogelijk hiervan gebruik te maken voor het ontwikkelen van (chemische) prospectietechnieken voor het opsporen van grafvelden?

Het villacomplex en sporen uit de IJzertijd

- Wat is de omvang, datering en fasering van het villacomplex?
- Wat is de aard, datering en fysieke kwaliteit van de vondsten en sporen?
- Hoe verhoudt de begrenzing van het monument zich tot de begrenzing van de aanwezige sporen van het villacomplex?
- Wat zegt de datering van het vondstmateriaal over de gebruiksperiode van het villacomplex?
- Wat is de aard, omvang, dikte, datering en genese van de tijdens het proefsleuvenonderzoek aangetroffen vondst- of puinlaag boven het Romeinse sporenniveau?
- Welke andere post-depositionele processen zijn van invloed geweest op de fysieke kwaliteit van de sporen en vondsten en wat is hiervan de omvang?
- Zijn er aanwijzingen voor bewoning voorafgaande aan de bouw van het villacomplex? Zo ja, wat is hiervan het karakter en de datering?
- Is er een relatie tussen (concentraties van) aanlegvondsten en onderliggende sporen en/of inmiddels verdwenen structuren? Zo ja, wat is de aard van de relatie?
- Zijn er nog metaalvondsten aanwezig die met de villa geassocieerd kunnen worden? Zo ja, wat is hiervan de hoeveelheid, verspreiding en conservering? Welke uitspraken kunnen worden gedaan over eventuele activiteiten van detectoramateurs en de schade die zij hebben aangericht?
- Welke maatregelen voor inrichting en beheer zijn noodzakelijk voor duurzaam behoud van het villacomplex?

De stratigrafie en de genese van de 5e-eeuwse ‘vuile laag’

- Wat is de exacte stratigrafische ligging van de ‘vuile laag’?
- Hoe continue is hij?
- Hoe ver strekt de laag zich lateraal uit?
- Hoe is de verhouding tussen verbreiding en landschapspositie?
- Wat is de relatie met de resten van de villa (lateraal en stratigrafisch)?
- Wat is de relatie met de vroegmiddeleeuwse begravingen?
- Wat is de samenstelling van het materiaal?
- Wat voor soort vondstmateriaal bevat de laag?
- Hoe ziet de structuur van de laag er uit op macroscopische en microscopische schalen?

Het fysisch-antropologisch onderzoek

- Welke informatie over het grafritueel is besloten in de ligging en bewaringstoestand van de menselijke resten (eventueel crematie) in het graf?
- In hoeverre is sprake van clustering binnen het grafveld op grond van geslacht en/of leeftijd?
- Wat is de samenstelling van de totale groep begravenen in termen van leeftijd en geslacht?
- Wat is de geschatte lichaamslengte van de bevolking?
- Wat is de stand van zaken van diverse indicatoren van algemene gezondheid (verdeling van sterfte, tandglazuurhypoplasieën, cribra orbitalia, porotische hyperostosis etc.)?
- Wat is de stand van zaken betreffende specifieke indicatoren voor ziekte, degeneratieve veranderingen en trauma?
- In hoeverre zijn er aanwijzingen voor residentiële mobiliteit en clustering van genetisch verwante personen?
- Hoe ontwikkelt zich dit grafveld in chronologisch-demografische zin?
- Hoe verhoudt de samenstelling van het grafveld qua leeftijd- en geslachtsverdeling zich tot contemporaine grafvelden in en om Maastricht?
- In hoeverre zijn er aanwijzingen voor (im)migratie?

Het degradatie onderzoek

Bot

- Wat is de conserveringstoestand van het skeletmateriaal en welke factoren verklaren mogelijke verschillen in conservering?
- In hoeverre is er een ontwikkeling in de conditie van het skeletmateriaal door de tijd wanneer we monsters van skeletmateriaal uit 1995, 1999 en de opeenvolgende jaren van het huidige onderzoek onderling vergelijken?
- In hoeverre beïnvloeden de degradatieprocessen de mogelijkheden voor bioarcheologisch onderzoek (macroscopisch, microscopisch, biochemisch)? Kan dit type onderzoek (nog) worden uitgevoerd?

Metaal

- Wat is de conserveringstoestand van de metalen objecten? In hoeverre is het originele oppervlak van de objecten nog bewaard?

- Waaruit bestaat de corrosielaag (chemisch en/of mineralogisch)?
- Wat is de samenstelling van het metaal?
- Wat is de samenstelling van de bodem rondom de objecten?
- In hoeverre is het mogelijk om de eventuele inhoud van containers vast te stellen door organische analyse?

Glas

- Wat is de conserveringstoestand van de glazen objecten? zijn degradatieverschijnselen zichtbaar?
- Wat is de samenstelling van het glas?
- Gaat het om hergebruikt Romeins glas of is het nieuw geproduceerd materiaal?
- Wat is de samenstelling van de bodem rondom de objecten?
- In hoeverre is het mogelijk om de eventuele inhoud van containers vast te stellen door organische analyse?

Keramiek

- Wat is de conserveringstoestand van het keramiek?
- Wat is de samenstelling van de bodem rondom de objecten?
- In hoeverre is het mogelijk om de eventuele inhoud van containers vast te stellen door organische analyse?

Geminaliseerd materiaal

- Welk materiaal is geminaliseerd?
- Door welke oorzaak?
- Is soortbepaling nog mogelijk?

Het verdere onderzoek aan materialen

Metaal

- Wat is de herkomst van de grondstoffen waarmee dit metaal of deze legering werd gemaakt?
- In hoeverre is er variatie in de herkomst van de grondstoffen?

Glas

- Wat is de herkomst van de grondstoffen waarmee glas werd gemaakt? Meer specifiek: is er sprake van hergebruik van Romeins glas of is het nieuw geproduceerd materiaal?
- In hoeverre is er variatie in de herkomst van de grondstoffen?

Het prospectie onderzoek

- In hoeverre is de bodemsamenstelling (met name fosfaatgehalte) rondom de begravingen beïnvloed?
- Hoever strekt zich deze eventuele invloed uit?
- In hoeverre kan van deze invloed gebruik worden gemaakt voor prospectie van grafvelden?

Noten

- 1 www.onderzoeksinformatie.nl.
- 2 Gemeente Maastricht s.d.
- 3 Arts *et al.* 2007; Cavallo *et al.* 2006.

- 4 Enkevort *et al.* 2005, 2.
- 5 Boogert *et al.* 2006.
- 6 Van Doesburg 2008.

4 Methoden en technieken

4.1 Inleiding

De volgende paragrafen geven een overzicht van de in het veld en in het laboratorium gehanteerde methoden en technieken.

4.2 Veldwerk

A. Müller, R.G.A.M. Panhuysen, D.E. Smal en F.C.W.J. Theuws

Tijdens het veldonderzoek zijn resten van het Merovingische grafveld en de Romeinse villa aangetroffen. Vooraf is besloten om de sporen die verband houden met de Romeinse villa zoveel mogelijk te ontzien. In het programma van eisen zijn enkele bepalingen opgesteld hoe om te gaan met resten van de Romeinse villa.¹ De omgang met Merovingische grafcontexten is vastgelegd in het plan van aanpak (PvA). Dit PvA is opgesteld door de UvA en aangevuld door de RCE (bijlage 1).

In de aanloop van het project is besloten om de bevindingen van elke veldcampagne te evalueren en op basis hiervan de strategie en het plan aan te passen. Dit PvA was deels gebaseerd op de ervaringen met Merovingisch grafveldonderzoek op de dekzandgrond van Noord-Brabant en Noord-Limburg. Voor een groot deel echter ging het uit van theoretische uitgangspunten die nog niet in de praktijk getest waren. Een belangrijk doel van het onderzoek in 2008 was dan ook om de methode zoals beschreven in het PvA in het veld te testen. Omdat het nadrukkelijk een testopgraving betrof is het veldwerk dat jaar zeer kleinschalig opgezet.

De keuze van de locatie werd ingegeven door het veldwerk van 1999. Destijds zijn enkele gevonden grafcontexten niet onderzocht (1999 MAPS.B spoornummers 12² en 16). Aan de hand van de gegevens van het proefsleuvenonderzoek waren de diepteligging en de omvang van beide sporen dus al bekend. Een van deze, spoor 16, ligt in het Romeinse *hypocaustum*. Omdat deze context het opgraven van een graf zeer complex maakt, is er voor gekozen dit spoor voorlopig te laten zitten en spoor 12 te onderzoeken. Dankzij de locatiegegevens was het mogelijk deze grafcontext te onderzoeken zonder eerst een groot vlak open te leggen en nieuwe grafcontexten in kaart te brengen. Ook met het oog op eventuele grafrovers is de opgravingsput zo klein mogelijk gehouden opdat het graf met beperkte middelen afgedekt kon worden.

Een van de conclusies van het onderzoek uit 1999 was dat de grondsporen moeilijk te onderscheiden waren van de vondstlaag en dat ondiepe grafkuilen nauwelijks te herkennen waren. Om meer inzicht te krijgen in de vondstlaag en de mogelijke kuilen die daarin waren aangelegd, is een kleine uitbreiding van de put naar het noordoosten uitgezet. In deze 4 × 4,5 m metende uitbreiding is de gehele vondstlaag gezeefd (4 mm) en is getracht om direct onder de zodenlaag, dus feitelijk nog in de bouwvoor, verschillen in de samenstelling van de bouwvoor/vondstlaag en eventuele grondsporen vast te leggen.

Op grond van de ervaringen uit 2008 is tijdens de campagne van 2009 op een paar punten van het PvA afgeweken of is de strategie bijgesteld. Een van die bevindingen betrof de beperkingen van de kleine putten. Het was zeer lastig om de begrenzing van sporen vast te stellen. De ruimte die er was om feitelijk op te graven was ook zeer beperkt. Het apart inmeten van kleine stukjes puin bleek weinig informatief en zeer arbeidsintensief; zij zijn daarom in het vervolg per segment verzameld. Om de zelfde reden is niet meer de hele vondstlaag gezeefd. Op basis van het onderzoek uit 2008 werd geschat, dat strikte handhaving van de verzamelwijze conform het PvA ongeveer twee weken werk per grafcontext zou betekenen zonder dat het een meerwaarde zou opbrengen.

Na de campagne van 2008 werd nadrukkelijk gesteld dat er meer grafcontexten onderzocht moesten worden. Problemen met het herkennen van grondsporen waren echter nog niet opgelost. In tegenstelling tot het vooropgestelde plan om in het tweede jaar het grafveld te begrenzen, is daarom getracht in 2009 binnen de beschikbare tijd van zes weken zoveel mogelijk grafcontexten op te graven. Omdat er in 2008 in de noordoostelijke uitbreiding een mogelijke grafkuil was onderzocht, is er voor gekozen om een put van 10 × 20 m aan te leggen in diezelfde richting. De west- en zuidgrens werden bepaald door de proefsleuven van 1995 en 1999. Na het verwijderen van de zodenlaag is de put in vakken verdeeld en is de vondstlaag uitgetroffeld en gezeefd (4 mm). Deze zeer arbeidsintensieve werkwijze in combinatie met een zeer droge en warme weersperiode leverde niet het verwachte resultaat. Er waren geen duidelijke grafcontexten te herkennen direct onder de zoden. Vooral door het warme weer was het werkvlak bijzonder slecht leesbaar. De put is daarom uitgebreid door een strook van circa 6 m langs de randen uit te graven waardoor de put breder en langer werd. Na een derde

van de beschikbare tijd waren er slechts twee grafcontexten beschikbaar voor onderzoek. Na een tweede uitbreiding van de werkput, naar het zuidoosten, konden negen graven gelokaliseerd worden. Bij deze twee uitbreidingen is er voor gekozen om de vondstlaag met de machine te verwijderen tot op het niveau dat de grondsporen zich enigszins duidelijk aftekenden. Hieruit bleek dat de aanleg van het opgravingsvlak zoals dat gebruikelijk is, ook voor deze vindplaats mogelijk is. De weersomstandigheden spelen bij het aanleggen van een leesbaar sporenvak in dit gebied echter een zeer grote rol. Indien het droog en warm is, zijn de grondsporen in de grindlaag nauwelijks zichtbaar. Als het natter is dan tekenen de grondsporen zich af als donkere verkleuringen tegen de natuurlijke ondergrond. Uiteindelijk is ongeveer de helft van de afgegraven vondstlaag uitgezeefd.

Op andere punten is het PvA gevolgd zoals dat voor de campagne van 2008 was opgesteld.

Tijdens het veldwerk is veel tijd gestoken in het documenteren van de vondsten. De graven, de inhumaties en de bijgiften zijn op

schaal getekend, met gebruikmaking van een tekenraam, meetlinten en maatstokken. Afhankelijk van de complexiteit van het graf en de vondsten in het graf wordt er 1:10, 1:5 of 1:2 getekend. Een grote precisie levert de benodigde informatie met betrekking tot post-depositionele processen, de archeologische neerslag van grafrituelen etc.

Naast het op schaal tekenen van de grafcontexten is in 2008 gebruik gemaakt van fotogrammetrie en in beide campagnes is er gewerkt met een 3d scanner.

De opgraving als proeftuin

In het veld zijn, naast de methoden die zijn beschreven in het programma van eisen en het plan van aanpak, verschillende andere methoden en technieken toegepast. We wilden immers de opgraving ook gebruiken als proeftuin om te experimenteren. Deels zijn dat methoden en technieken die ook elders al met succes zijn toegepast in archeologisch veldwerk of andere werkerreinen maar waar wij nog geen ervaring mee hadden. Zo is bij de twee campagnes naast de meer beproefde methoden en technieken ook gebruik



Afb. 4 3D scanning in het veld.

gemaakt van röntgenfluorescentiemetrie (XRF) (zie paragraaf 4.3), fotogrammetrie en 3D-scanning.

Fotogrammetrie

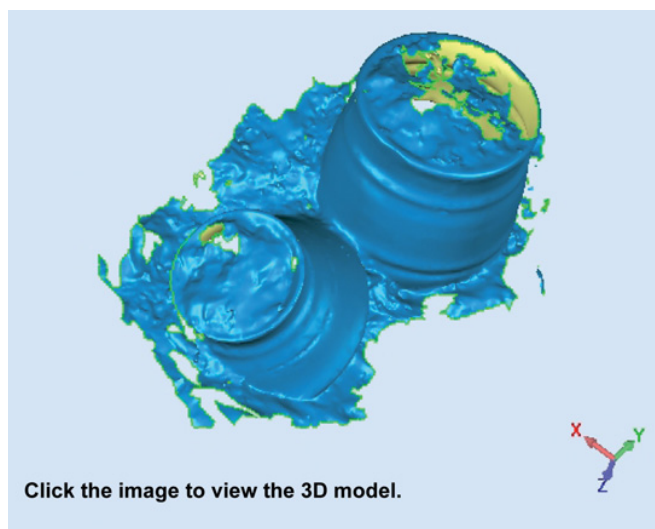
Fotogrammetrische beeldopname houdt in dat fotografische opnamen worden gemaakt, waar de perspectivische vertekening wordt gecorrigeerd door softwarematige bewerking. In de archeologische praktijk worden foto's van een object gemaakt (in dit geval de graven). Deze objecten worden voorzien van meetpunten. De opname wordt softwarematig bewerkt door de meetpunten in een coördinatenstelsel te plaatsen. Op deze wijze wordt de opname onthoekt (ontschrankt). Het resultaat is een opname die de werkelijke ligging van het object benaderd weergeeft.

Het voordeel is dat een opname veel meer detail opslaat dan een 'objectieve' veldtekening. Details die in het veld over het hoofd worden gezien, kunnen met behulp van deze techniek wel vastgelegd worden. Voorwaarde is dat de opnames goed kunnen worden onthoekt zonder dat het beeld te veel wordt vervormd en dat de opnames een hoge resolutie hebben.

De manier van opgraven (niet veel tegelijkertijd open, in segmenten opgraven, gericht op het voorkomen van degradatie tijdens het veldwerk), maakt dat deze techniek weinig heeft opgeleverd. Er was simpelweg niet één moment waarop alle details van het (onderste vlak van het) graf goed zichtbaar waren.

3D-scanning en modeling

Een andere manier van vast leggen is het scannen van de objecten door middel van een laser scanner. Deze techniek is experimenteel toegepast tijdens de campagnes. De laserscanner meet de objecten met een hoge resolutie. Elke punt op het object wordt door de scanner gemeten en van drie coördinaten voorzien. Het resultaat is een puntenwolk waar, bij genoeg metingen, de objecten in hoog reliëf zichtbaar zijn. Hoe meer metingen per mm² hoe gedetailleerder het beeld. Het grote voordeel is dat de ligging van de objec-



Afb. 5 Manipuleerbaar 3D beeld van enkele voorwerpen.

ten in het veld later van alle kanten opnieuw bekeken kan worden op een computer. Hierdoor is het mogelijk om de situatie in het veld terug te halen. Vooral nog is er wel een grote databewerking nodig om uit de puntenwolk verschillende vondsten apart te onderscheiden van de achtergrond. Gezien de intensieve manier van opgraven in Borgharen leverde 3D scanning, behalve mooie beelden, weinig meerwaarde voor het onderzoek (afb. 4 en 5).

4.3 Röntgenfluorescentiespectrometrie (XRF)

B.J.H. van Os

Zowel tijdens het onderzoek in het veld als naderhand in het laboratorium is veelvuldig gebruikgemaakt van röntgenfluorescentiespectrometrie (XRF; *x-ray fluorescence*) om de samenstelling van materialen vast te stellen. Het is geen nieuwe techniek, maar er is nu een draagbare uitvoering van het XRF-apparaat (*hand held*) waardoor materialen in het veld kunnen worden geanalyseerd. Op basis van de resultaten kan direct een keuze gemaakt worden hoe om te gaan met de betreffende vondst. Ook kunnen chemische elementen in de bodem gemeten worden, van belang voor het onderzoek naar chemische processen die van invloed kunnen zijn op de degradatie van de vindplaats.

Röntgenfluorescentiespectrometrie is een techniek waarbij gebruik wordt gemaakt van röntgenstraling. Röntgenstraling is licht met een hoge, niet zichtbare frequentie die veel energie bevat. Bij röntgenfluorescentiespectrometrie wordt het te onderzoeken monster met röntgenstraling bestraald waardoor elektronen uit een van de binnenste schillen (K of L schil) van een atoom vrijkomen. De vacatures die hierdoor ontstaan worden onmiddellijk opgevuld door elektronen uit een van de buitenste schillen. Hierbij komt een lichtdeeltje vrij dat karakteristiek is voor deze opvulling en voor het betrokken element. De intensiteit van de röntgenstraling is bovendien evenredig met de concentratie van het element. Detectie vindt plaats door de energie van deze karakteristieke röntgenstraling (ED-XRF) te meten. De intensiteit van de karakteristieke röntgenstraling is echter ook afhankelijk van de matrix (bulsamenstelling) van het monster. Daarom is het noodzakelijk het apparaat eerst te kalibreren op het type te analyseren materiaal.

De analyses zijn uitgevoerd met een Niton XL3t draagbaar röntgenfluorescentie-apparaat (*hand held XRF*) (afb. 6). Deze is voorzien van een grote oppervlakte *silicium drift detector* waardoor het apparaat geschikt is om lichte elementen zoals zwavel en fosfor te meten. Het heeft lage detectiegrenzen (lager dan 10 mg/kg) zodat ook de zwaardere elementen gemeten kunnen worden.

Om de gemeten intensiteiten om te rekenen naar gehalten wordt voor de metalen gebruik gemaakt van de fundamentele parameter

routine. Hierbij wordt via de theoretische gevoeligheid van ieder element de concentratie in het monster uitgerekend. Dit werkt erg goed voor metalen, maar minder goed voor oxiden (zoals in bodem, stenen etc.). Voor deze laatste categorie is een empirische ijking aan de hand van standaardmonsters meer geschikt. Het meten van metalen door middel van de fundamentele parameter routine levert een nauwkeurigheid op van meer dan 0.1% (n=5) absoluut.

De diepte waarmee röntgenstraling indringt in het te meten object is afhankelijk van de samenstelling van het bestraalde materiaal. Een corrosielaag die bestaat uit oxiden zal nauwelijks röntgenstraling absorberen. Bij brons zal daarom door de eventuele oxidelaag worden heen gemeten. De indringdiepte (of beter de terugkaatsdiepte) van röntgenstraling is afhankelijk van het element dat gemeten wordt. Straling met een hogere energie (zoals van strontium, lood en tin) kaatst in een lichte matrix zoals van grond van grotere diepte terug dan straling van lichte elementen, zoals silicium, fosfor en zwavel. Deze laatste elementen worden dus vooral aan de oppervlakte gemeten. Bij metalen voorwerpen wordt alleen het oppervlak gemeten tot een diepte van 0,1 mm.

Behalve over een gevoelige detector beschikt de *hand held XRF* over de mogelijkheid de *spot size* (het bestraalde gebied) te verkleinen van 8 naar 3 mm. Dit maakt het mogelijk meer gedetailleerde analyses uit te voeren. Ook is er een camera ingebouwd waardoor de positionering van de objecten kan worden geoptimaliseerd.

4.4 Fysische antropologie

R.G.A.M. Panhuysen

Een belangrijk aspect van het fysisch antropologisch onderzoek binnen dit project is het onderzoek van de menselijke resten in het veld. Op basis van eerder onderzoek op de site werd verwacht dat het skeletmateriaal slecht geconserveerd zou zijn.³ In dat geval is het noodzakelijk om fysisch antropologisch onderzoek in het veld te doen. Een fysisch antropoloog kan dan menselijke resten *in situ* identificeren en de ligging daarvan documenteren. Op deze manier kan een zo gedetailleerd mogelijke documentatie van de



Afb. 6 Gebruik van de hand held XRF in het veld.

menselijke resten in de grafcontext gerealiseerd worden. Mede dankzij de door Duday ontwikkelde beschrijvingssystematiek van de 'Anthropologie de terrain' is het besef gegroeid dat gedetailleerde observaties betreffende de positie van de skeletelementen en de onderlinge samenhang tussen deze elementen inzicht kunnen verschaffen in verschillende aspecten van het grafritueel.⁴ Indien de vondstomstandigheden dit toelaten, is uit de ligging van het skelet vaak af te leiden of het lichaam in een open ruimte (zoals een grafkist) is bijgezet of in een grafkuil die meteen na de begrafenis is gevuld. Ook kan de ligging van de beenderen een indruk geven of het lichaam voor bijzetting in het graf is ingewikkeld in textilia. Behalve deze beschrijving van de vondstomstandigheden van de menselijke resten zijn in het veld ook zoveel mogelijk gegevens verzameld over geslacht, leeftijd en pathologie. Bovendien werden bij het onderzoek in Borgharen door de fysisch antropologen een groot deel van de monsters van bodem, gebit en skelet verzameld voor later onderzoek naar pollen, oud DNA en isotopen. Zoals in paragraaf 4.2 vermeld, is voorafgaand aan de opgraving in samenspraak met de archeologen en andere specialisten een

protocol ontwikkeld om de diverse handelingen ter documentatie en berging goed op elkaar af te stemmen en op een uniforme manier uit te voeren (zie bijlage 1).

In het veld zijn alle menselijke resten die in de grafkuil werden aangetroffen gefotografeerd en driedimensionaal ingemeten. Voor zover herkenbaar is van de skeletdelen en gebitsresten de exacte positie beschreven. Tijdens het blootleggen van de graven en het bergen van de skeletresten is een uitgebreid archeologisch monsterprogramma gevolgd dat verder bioarcheologisch onderzoek mogelijk moet maken. Zo zijn er zones bemonsterd die mogelijk door pollen onderzoek informatie kunnen verschaffen over het jaargetijde van begraving. Er zijn diverse referentiemonsters verzameld om tafonomische en diagenetische processen te kunnen monitoren. Voor het bemonsteren van de skeletten voor onderzoek van oud DNA is het protocol gevolgd van het FLDO Leiden.⁵ Zowel in het veld als in het laboratorium zijn standaard methoden toegepast voor de bepaling van het geslacht en de schatting van de leeftijd.⁶ Voor de berekening van de lichaamslengte zijn maten



Afb. 7 Het nemen van monsters voor DNA onderzoek tijdens de opgraving onder gecontroleerde omstandigheden.

genomen volgens de definities van Martin. De lichaamslengte is berekend met behulp van de formules van Breitinger voor mannen en van Trotter en Gleser voor vrouwen.⁷ Bij de beschrijving van pathologische afwijkingen zijn de aanbevelingen van Ortner gevolgd.⁸ Hierbij worden de veranderingen van het skelet eerst beschreven in neutrale termen alvorens een mogelijke diagnose aan de waargenomen verschijnselen toe te wijzen. Voor de meeste botveranderingen, zoals botnieuwvorming, botafbraak, verandering van vorm en afwijking van grootte zijn vaak meerdere pathologische oorzaken aan te wijzen. Een precisering van de diagnose is soms mogelijk op basis van de verspreiding van de botveranderingen in het skelet.

4.5 DNA-onderzoek

E. Altena, M. Smeding en P. de Knijff

Tijdens de opgraving zijn onder gecontroleerde omstandigheden aparte monsters genomen voor DNA-onderzoek. Dat wil zeggen dat monsters onder forensische omstandigheden zijn verwijderd. Er zijn verschillende maatregelen genomen om besmetting met ander humaan DNA van de archeologische monsters te voorkomen, zoals het dragen van beschermende steriele pakken, handschoenen en mondkapjes en het gebruik van steriele instrumenten (afb. 7). De monsters zijn opgeslagen in steriele buizen. Alleen gebitselementen werden geselecteerd als DNA monster.

Om een eerste indicatie te krijgen van de kwantiteit van het aanwezige humane DNA wordt een kwantificeringstest uitgevoerd. Hiermee kan de concentratie worden geschat van het aanwezige celkern-DNA in het algemeen en wordt een indicatie verkregen voor de eventuele hoeveelheid aanwezig mannelijk Y-chromosoom.

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden (geslacht en verwantschap), wordt vervolgens getracht een STR⁹ profiel van het autosomale celkern-DNA (auSTR) te typeren, ongeacht de resultaten van de kwantificeringstest. Voor alle monsters die aan de hand van de Y-chromosomale kwantificeringstest en auSTR resultaten als mannelijk getypeerd kunnen worden, wordt ook getracht een Y-chromosomaal STR (Y-STR) profiel te typeren. Om een betrouwbaar en zo compleet mogelijk auSTR en Y-STR profiel te genereren, worden deze testen een aantal keer herhaald.

Daarnaast wordt getracht om de Hyper Variabele Regio 1 (HVR1) van het mitochondriale (mt) DNA te analyseren om het mt haplo-type te kunnen bepalen.

Niet bevestigde allelen van de auSTR en Y-STR testen worden niet gerapporteerd en niet meegenomen in de verwantschapsanalyses. Wanneer voor een marker maar één allel is gerapporteerd, is dit niet per se een indicatie voor homozygotie. Het is mogelijk dat vanwege degradatie een tweede allel niet (betrouwbaar) getypeerd kan worden.

Voor het achterhalen van directe verwantschappen worden de bevestigde en gereproduceerde resultaten van het auSTR, Y-STR

en HVR1 onderzoek gebruikt. In het geval van een ouder-kind relatie moeten beide individuen voor alle markers ten minste één allel delen. Een kind moet ook hetzelfde mtDNA hebben als de moeder en, indien van toepassing, hetzelfde Y-chromosoom als de vader. Indicaties voor indirecte verwantschap in vrouwelijke lijn worden gebaseerd op de HVR1 resultaten. Indicaties voor indirecte verwantschap in de mannelijke lijn worden gebaseerd op de Y-STR resultaten.

4.6 Onderzoek anorganische grafvondsten

M. Kars

Een selectie van de objecten van de campagne van 2008 (metaal en aardewerk) was in gereinigde en gerestaureerde toestand beschikbaar voor analyse. Deze objecten zijn in de inventarisatie van de grafvondsten voorzien van een uitgebreide beschrijving, typetoewijzing en datering. Van de resterende metaalvondsten waren alleen foto's en röntgenopnames te raadplegen omdat deze objecten het volledige reiniging- en/of restauratie traject nog niet hebben doorlopen. Op basis van deze documentatie kan de meerderheid van de metalen objecten echter wel van een korte omschrijving worden voorzien. De kralen waren nog niet gereinigd en zijn in deze toestand gefotografeerd. Op basis van deze documentatie kan geen goede beschrijving van de vorm, kleur en versiering van de kralen worden gegeven. In het overzicht van de vondsten is daarom alleen per vondstnummer het aantal kralen en het materiaal waaruit ze zijn vervaardigd opgenomen.

Van de metaal- en aardewerkvondsten uit 2009 zijn in deze fase slechts fotomateriaal en röntgenopnames beschikbaar. De vondsten zijn nog niet gereinigd en gerestaureerd, waardoor een meerderheid van de objecten nog niet nader is te identificeren. Daarnaast zijn details, zoals de versiering op het aardewerken vaatwerk, niet goed waar te nemen. Het overzicht van de vondsten uit 2009 bestaat daarom slechts uit een inventarisatie, waarin sporadisch beschrijvende details en een voorlopige datering zijn opgenomen. De verwerking van de grafvondsten uit 2008 en 2009 voor deze basisrapportage bestaat uit een inventarisatie en korte omschrijving, waar mogelijk, van de vondsten per vondstnummer per graf. Als spin-off van het degradatie onderzoek is bovendien een deel van de anorganische vondsten onderzocht op hun samenstelling met behulp van de *hand held XRF* (voor methodiek zie paragraaf 4.3).

Wanneer de volledige grafinventarissen beschikbaar zijn in gereinigde en gerestaureerde toestand zal op basis van deze inventarisatie nog een uitgebreide analyse van de vondsten moeten plaatsvinden. Deze analyse zal in de definitieve analyse voor elk object afzonderlijk moeten bestaan uit:

- Een omschrijving van de metrische en morfologische kenmerken.
- Een beschrijving van de locatie in het graf op basis waarvan uit de diverse functiemogelijkheden van het object kan worden

gekozen, alsmede een beschrijving van de relatie met de overige objecten uit het graf.

- Een vergelijkend onderzoek bestaande uit een korte introductie van de huidige discussie (classificatie, functie, verspreiding, datering) van de eventuele parallellen of de typegroep waaronder het betreffende object geïdentificeerd kan worden. Hieruit volgt:
- Een beschrijving van het verspreidingsbeeld van typen/parallellen, met de nadruk op de relatie van de vondsten uit Borgharen met het regionale verspreidingsbeeld.
- Een vergelijking van het geïdentificeerde geslacht van de begravene op basis van het object met het geïdentificeerde geslacht op basis van de fysisch antropologische analyse.
- Een vergelijking met de leeftijd-associatie van gelijkende objecten uit andere grafvelden.
- Een definitieve datering op basis van de meest recente discussies over de bekende parallellen en de type-groep waartoe elk afzonderlijk object behoort.
- Een definitieve datering van het betreffende graf op basis van de gedateerde objecten. Ook dienen de eventuele geconstateerde afwijkingen tussen de dateringen van de afzonderlijke objecten en de definitieve datering van het graf besproken te worden.

4.7 Onderzoek aardewerk

J. Hendriks

Om een algemene indruk en datering te krijgen van het aardewerk dat waarschijnlijk niet tot de grafinventarissen behoort, is dit materiaal gescand. Het gaat om honderden vaak zeer gefragmenteerde scherven afkomstig uit zowel de sporen als daarbuiten. Bij het scannen is onderscheid gemaakt tussen materiaal uit de Prehistorie (PREH), de IJzertijd of Vroeg-Romeinse tijd (IJZ-ROMV), de Midden-Romeinse tijd, (ROMM) de Laat-Romeinse tijd (ROML), de Merovingische tijd (VMEA-B), de Late Middeleeuwen (LME) en de Nieuwe tijd. De aangetroffen vormen zijn zoveel mogelijk volgens de standaardliteratuur getypeerd.¹⁰

Naast de globale scan is het aardewerk uit graf spoor 2008-2 in detail bestudeerd. Dit is gedaan om inzicht te verkrijgen in de verticale spreiding van het aardewerk binnen het graf en de relatie tussen de diepte en de aanwezige categorieën plus de fragmentatiegraad van het aardewerk.

4.8 Onderzoek keramisch bouw materiaal uit de Romeinse tijd

T. de Groot en R. Vogelzang

In 2008 en 2009 zijn twintig vondstendozen met keramisch bouw materiaal verzameld: fragmenten van dakpannen (*tegulae* en *imbri-ces*), (verbrande) huttenleem en fragmenten van tegels en verwarmingsbuizen (*tubuli*). Het bouw materiaal afkomstig uit sporen is

tijdens het veldwerk integraal per spoorvulling en/of laag verzameld en gezeefd. De overige vondsten zijn per vlak verzameld. Bij het uitzoeken van het zeefresidu is het 'gruis' niet meegenomen. Maar naar verwachting geeft het totale gewicht van het bouw materiaal een goede indicatie van het oorspronkelijke geheel.

De fragmenten huttenleem zijn per vondstnummer geteld en gewogen. Bij de analyse van het overige materiaal is zoveel mogelijk aangesloten bij de methode die is toegepast op het keramisch bouw materiaal van de villa Kerkrade-Holzkuil.¹¹ Dit houdt in dat het materiaal per vondstnummer is gewogen en van fragmenten groter dan 6 cm² is het aantal per vondstnummer geteld en zijn, indien mogelijk, aspecten als vorm (*tegula*, *imbrex*, *tubulus*, enz.) en afmeting (hoogtes opstaande randen, diktes, enz.) genoteerd. Daarnaast is gelet op specifieke kenmerken zoals stempels, maar deze zijn niet aangetroffen. Een aantal opstaande randen van *tegulae* is getekend.

4.9 Macroscopisch onderzoek Romeins pleisterwerk

L. Laken

Uit de vulling van de graven met spoornummer 2008-2 en 6 zijn talloze kleine mortelbrokjes en pleisterwerkfragmenten tevoorschijn gekomen. Ze zijn afkomstig van beschilderde wanden en behoren ongetwijfeld tot het bouwpuin van de Romeinse villa.

In de verschillende inventarislijsten van 2008 komen meer dan 200 mortel- of pleisterfragmenten met beschildering voor. Ze variëren in grootte tussen enkele millimeters (flinters) en enkele centimeters; het merendeel komt van de zeef. Omdat het een grote hoeveelheid zeer kleine fragmenten betreft, is er voor gekozen om slechts een deel van het in 2008 opgegraven materiaal in detail te bekijken en de rest voorlopig niet aan een nader onderzoek te onderwerpen. Behalve de grootste fragmenten, met een oppervlak van enkele centimeters, bevat deze selectie ook kleinere fragmenten die al tijdens de opgraving als beschilderd pleisterwerk herkend zijn.

Alle fragmenten zijn op aanwijzingen van de auteur bij de RCE voorzichtig gereinigd met water, een make-up sponsje voor het oppervlak en een bijgeknipte kindertandenborstel voor de breukvlakken. Dat is noodzakelijk om de kleuren van zowel beschildering als mortel te kunnen onderscheiden.

De laagsgewijze mortelopbouw wordt met het blote oog bekeken en van voren naar achteren beschreven. De stuclaag is meestal zo dun dat hij niet kan worden opgemeten; van iedere mortellaag worden de globale dikte en samenstelling opgesomd. Met stuclaag wordt de bovenste kalklaag bedoeld waarop de schildering is aangebracht; met mortel de opeenvolgende raaplagen daaronder, die op hun beurt op de lemen ondergrond of (bak)stenen muur zijn aangebracht. Voor een vergelijking van dergelijke mortelbeschrijvingen is een reeks publicaties over Nederlands onderzoek voorhanden.¹²

Naast dit macroscopisch onderzoek is het pleisterwerk ook door middel van röntgenfluorescentiespectrometrie (XRF) onderzocht. Hierbij is de samenstelling van chemische elementen van het oppervlak van de fragmenten bepaald. Voor een beschrijving van de methodiek zie paragraaf 4.3.

4.10 Archeobotanie

O. Brinkemper

Tijdens de opgravingscampagne van 2008 is graf spoor 2 geheel opgegraven en bemonsterd. Aan de hand hiervan diende de strategie voor latere opgravingscampagnes bepaald te worden. Er zijn elf monsters uit dit graf verzameld voor archeobotanisch waarderingsonderzoek. Daarmee diende vastgesteld te worden hoe het plantaardige materiaal geconserveerd was, en welke onderzoeksvragen uit het programma van eisen met een volledige analyse van de betreffende monsters zouden kunnen worden beantwoord. Daarnaast zijn botanisch resten verzameld uit 43 zeefresiduen voor het algemene archeologische onderzoek.

In de campagne van 2009 zijn uitsluitend botanische resten uit 27 zeefresiduen onderzocht. In dit geval waren de resten echter nog niet uit de zeefresiduen gevist, maar zijn de residuen in hun geheel bekeken op aanwezige plantenresten.

De elf te waarden archeobotanische monsters uit de opgravingscampagne van 2008 zijn gezeefd over een serie zeven met de maaswijdten 1, 0,5 en 0,25 mm. Eerst is van één monster (vnr. 438) 2,5 liter gezeefd. De zeefresiduen zijn direct aansluitend aan het zeven onderzocht met behulp van een Wild M8 stereomicroscop (vergroting 6-50x). Het eerste monster bevatte zo weinig relevante resten, dat besloten is om van de overige tien monsters in eerste instantie 1 liter te zeven. Indien een van de monsters wel veel plantenresten zou opleveren, zou alsnog meer van het monster gezeefd kunnen worden.

Bij de elf gewaardeerde monsters zijn de fracties > 1 mm en > 0,5 mm vaak samen bekeken, of is de 1 mm zeef weggelaten bij het zeven omdat de grofste fractie uitsluitend stenig materiaal opleverde. Van de grovere fracties zijn steeds twee petrischaaltjes residu onder de microscoop doorzocht; het overige residu > 1 mm is met het blote oog doorzocht op herkenbare resten. Van de fractie > 0,25 mm is veelal één petrischaaltje materiaal onderzocht. Omdat deze fractie geen aanvullende informatie bleek op te leveren is vrij snel besloten deze maaswijdte geheel te laten vervallen, wat door het fijne sediment ook aanzienlijk scheelde in de zeef tijd. Een deel van de monsters is met 1 mm als fijnste maaswijdte gezeefd vanuit de gedachte dat als het monster interessante informatie op zou leveren, er nog genoeg ongezeefd materiaal was om aanvullend over fijnere maaswijdten te zeven. De resultaten gaven nergens aanleiding hiertoe.

De geïsoleerde resten uit de zeefresiduen van de campagne van 2008 en de zeefresiduen van de campagne van 2009 zijn onderzocht met

behulp van een Zeiss Axioscop stereomicroscop (vergroting 5-70x). Omdat in de monsters van de campagne van 2009 geen relevante macroresten (uitsluitend subrecente zaden) zijn aangetroffen, is er van afgezien om van deze campagne ook nog onderzoek te doen naar de speciaal voor archeobotanisch onderzoek bemonsterde sporen.

Van de campagne van 2008 zijn zeven monsters geselecteerd voor pollenanalyse. De bereiding van de monsters is uitgevoerd door mevr. A. Philip (Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem-Dynamiek, Universiteit van Amsterdam). Aangezien de verwachting op basis van de gewaardeerde elf monsters laag was, is het relatief grote volume van 2 cc bereid. Aan elk monster is een tablet met een exotische wolfsklauw (*Lycopodium*) soort toegevoegd om eventueel de pollendichtheid te kunnen bepalen en, niet minder belangrijk, om te kunnen vaststellen of een leeg pollenmonster niet veroorzaakt is door fouten tijdens de bereiding. De pollenpreparaten zijn geanalyseerd met behulp van een Leitz-DMLB doorvallendlichtmicroscop met vergroting van 250x.

4.11 Archeozoölogie

R.C.G.M. Lauwerier en F.J. Laarman

Het dierlijk botmateriaal is met behulp van de archeozoölogische referentiecollectie van de RCE gedetermineerd. Hierbij werd regelmatig menselijk bot aangetroffen; dit is overgedragen voor fysisch antropologisch onderzoek. Omgekeerd is van de fysisch-anthropoloog dierlijk bot ontvangen dat is toegevoegd voor archeozoölogische analyse.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Leidraad Archeozoölogie.¹³ Het vondstmateriaal is beschreven volgens de bij de RCE geldende standaard.¹⁴ Dit betekent dat per vondst onder andere diersoort, skeletelement, deel van het element en gewicht wordt vastgelegd. Zo mogelijk zijn ook primaire leeftijdsgegevens zoals vergroeiing van epifysen en doorbraak en slijtage van tanden gescoord. Bij onderkaken is dit gedaan volgens het systeem van Grant.¹⁵ Verder zijn geslacht en bijzonderheden zoals knaagsporen, brandsporen en verschillende typen slachtsporen vastgelegd. In het bijzonder is gelet op het voorkomen van bewerkt bot. Bij skeletelementen die vermoedelijk tot een individu behoren is dit genoteerd ten behoeve van latere analyse. Resten van Anura (padden en kikkers) zijn per vondstnummer alleen geteld. Het zelfde is gedaan met kleine knagers en insectivora zoals muizen en spitsmuizen. Kleine fragmenten zoogdierbot zonder aanwijzingen voor skeletelement of soort, vooral van middelgrote en grote zoogdieren, zijn als 'gruis' buiten beschouwing gelaten. Ook de veel in de zeefmonsters voorkomende fossiele schelpjes, stukjes koraal en dergelijke zijn, als onderdeel van het sediment, als niet relevant voor het onderzoek beschouwd en zijn niet beschreven. De consequentie hiervan is dat er enige vondstnummers zijn waarvoor tijdens de opgraving bot is geregistreerd maar die in het archeozoölogisch onderzoek verder niet meer voorkomen.

De schofthoogte van paard is berekend met behulp van de door May op de tabellen van Vitt gebaseerde regressievergelijkingen.¹⁶ Na determinatie van het materiaal zijn enkele resten uitgenomen voor ¹⁴C-onderzoek. Dit zijn uit spoor 2008-2 een metacarpus van een vos (0,6 g; 1-4-144) en een combinatie van veertien fragmenten van mol (0,6 g; 1-4-144), uit spoor 6 een calcaneum van een mol (0,4 g; 1-7-475) en een combinatie van een linker en rechter humerus van waarschijnlijk een enkele mol (0,4 g; 1-7-475), en uit spoor 15 een metatarsus van een vos (0,6 g; 1-3-155).

4.12 Onderzoek vuursteen

J. Deebe

Het bij de opgraving aangetroffen vuursteen is onderzocht op artefacttype. Hierbij is gebruik gemaakt van de classificatie van Deebe en Schreurs en voor de kenmerken van stenen artefacten van Crabtree, Beuker, Oakley en Smith.¹⁷ Verder zijn de afmetingen (lengte, breedte en dikte), de verbranding, de compleetheid, en de aanwezigheid van cortex beschreven. Van de onbepaalde vondsten van vuursteen is breuk en cortex niet vastgesteld. Bij de benoeming van het type vuursteen is gebruik gemaakt van De Grooth en van De Warrimont en Groenendijk.¹⁸

4.13 Degradatieonderzoek

D.J. Huisman, B.J.H. van Os en M.M.E. Jans

Bij het onderzoek in Borgharen is op verschillende manieren aandacht besteed aan de degradatie van archeologisch materiaal en aan de agressiviteit van het bodemmilieu. De hoofdvraag daarbij is hoe ernstig de degradatieprocessen zijn die op dit moment actief zijn, en wat dat betekent voor de mogelijkheden voor behoud *in situ* op langere termijn. Deze vraag is vooral ingevuld voor de graven die horen bij het vroegmiddeleeuwse grafveld. In deze graven komen als materiaalsoorten voor: bot, aardewerk, ijzer, non-ferro metalen en glas. Andere materiaalsoorten zijn ofwel reeds vergaan (bijvoorbeeld textiel en leer) of waren nooit aanwezig. Van de aanwezige materialen kunnen vooral bot en metalen onderhevig zijn aan degradatieprocessen die binnen enkele decennia zorgen voor verlies aan archeologische informatie. Dat geldt bijvoorbeeld niet voor natuursteen, keramiek, bouwmetaal en glas.

In het geval van Borgharen is op basis van eerder onderzoek aangenomen dat het botmateriaal in zodanig slechte staat is, en de degradatieprocessen zo intensief zijn, dat het binnen enkele decennia niet meer onderzocht zal kunnen worden. Hulst en Dijkman geven aan: 'De verzuurde bodems en het (onder invloed van het Grensmaas-project) verder zakken van de grondwaterspiegel zullen ook na het nemen van bovenstaande maatregelen (herinrichting als groenzone, afdekking, maatregelen tegen metaaldetectie) een verdere aantasting de metalen voorwerpen, het dierlijk en het

menselijk botmateriaal tot gevolg hebben'.¹⁹ Dat was een van de redenen om te besluiten tot veldonderzoek.

Het veldonderzoek gaf tegelijk de mogelijkheid om de veronderstelde degradatieprocessen te bestuderen, en om een beter gefundeerde uitspraak te doen over de verwachte toekomstige ontwikkelingen van de waarde van deze vindplaats. Het hier gerapporteerde degradatieonderzoek richt zich op twee hoofdcategorieën: In de eerste plaats het bodemmilieu en de huidige actieve degradatieprocessen, en in de tweede plaats de toestand van de verschillende archeologische materiaalcategorieën.

Bodemmilieu

Het bodemmilieu werd op verschillende manieren gekarakteriseerd. Tijdens de veldcampagnes van 2008 en 2009 is in het veld de bodemsamenstelling gekarakteriseerd met behulp van een hand-held XRF (zie paragraaf 4.3). Geplande micromorfologische analyses zijn achterwege gebleven, aangezien de stenigheid van de bodem monsternamen voor dit doel onmogelijk maakte; pH-metingen in het veld faalden door problemen met de pH-electrode.

Histologisch onderzoek bot

Het materiaal dat voor dit project is bekeken bestaat uit drie monsters van dierlijk bot en drie monsters van menselijk bot. Het menselijk materiaal is afkomstig van één individu, het dierlijk materiaal bestaat uit twee monsters van een paard (femur en tibia, die in anatomisch verband zijn aangetroffen) en een losse scapula van een varken, gelegen naast het bemonsterde paardenbot.

Het materiaal is eerst macroscopisch beoordeeld op fragmentatie en oppervlakteverwering. Voor de macroscopische, morfologische evaluatie zijn de vijf door Gordon en Buiksta gedefinieerde kwaliteitsklassen gehanteerd.²⁰ Hoewel de methode is ontworpen voor het beoordelen van menselijke skeletten, blijkt de classificatie ook zeer goed toe te passen op los menselijk en ander zoogdier bot. De categorieën lopen uiteen van 1: 'zeer goed bewaard, stevig bot' tot 5: 'alleen poeder of lijkschaduw zichtbaar'. De boordeling vindt waar mogelijk plaats in het veld om de effecten van opgraven en bewerking (conservering, transport) zoveel mogelijk te kunnen uitsluiten.

Voor het histologisch onderzoek is met een Dremel rotatiegereedschap met snijschijven een monster genomen van de botten voor verdere verwerking tot slijpplaat. De botfragmenten worden geïmpregneerd met Concresive EP2055 (BASF) waarna ze 24 uur uitharden. De monsters worden vervolgens op maat gesneden en geslepen met een *diamond coated* slijpwiel op een Jacobson 618 *grinding machine*. Daarna zijn de monsters met een twee-componenten epoxyhars (Araldit D met hardener REN HY 956) op microscopieglasjes geplakt en tot de gewenste dikte geslepen. De coupes zijn vervolgens met Canada Balsam en een glazen plaatje bedekt.

De botmicrostructuur wordt op verschillende criteria beoordeeld, zoals het percentage intacte microstructuur, de aanwezigheid van (micro)barsten, inclusies, infiltraten en dubbelbreking – een effect dat zichtbaar wordt met gepolariseerd licht en een aanwijzing is

voor de aanwezigheid van collageen.²¹ Het percentage intacte microstructuur wordt aangegeven met behulp van de 'Oxford Histological Index' (OHI) van zes kwaliteitsklassen, 0 tot 5, waarbij klasse nul staat voor 'geen originele botstructuur meer herkenbaar, behalve kanalen van Havers' en klasse vijf staat voor 'zeer goed bewaard, praktisch niet te onderscheiden van recent bot'.²² Er zijn minstens 4 typen microbiële degradatie te onderscheiden: een type wordt veroorzaakt door schimmels en drie typen worden veroorzaakt door bacteriën.²³ De bacteriële tunneltypes zijn 'linear longitudinal', 'budded' en 'lamellate'; deze worden van elkaar onderscheiden door verschillen in de morfologie. Tunnels van het type 'Wedl' worden veroorzaakt door schimmels. Materiaal afkomstig uit de bodem kan ingesloten raken in de natuurlijke poriën van het bot (inclusies) of infiltreren in de botmatrix zelf (infiltraten). Infiltraten en inclusies zeggen iets over het (micro)milieu waarin het bot zich bevond. Microbarsten hebben verschillende oorzaken, waaronder rekrystalisatie van het botmineraal, of blootstelling aan extreme temperaturen (verhitting, bevroering).²⁴

Onderzoek metalen

Voor de metalen wordt er een verschil gemaakt tussen ijzeren voorwerpen, die onder bijna alle omstandigheden corroderen, en

kenmerk	waarde	score
'pitting'	geen corrosie gaatjes	1
	zichtbare corrosie gaatjes	2
	compleet bedekt met corrosie gaatjes	3
conservering van het oppervlak	duidelijk zichtbare details	1
	zichtbare details	2
	oppervlak gedeeltelijk weg	3
	geen origineel oppervlak aanwezig	4
conservering van de vorm	object is compleet	1
	lichte schade	2
	object is gedeeltelijk vervormd	3
	object is niet herkenbaar	4
hoeveelheid aangehechte grond	geen	1
	kleine hoeveelheid (meer dan 80% oppervlak zichtbaar)	2
	50% bedekt	3
	complete bedekt	4
kleur	licht groen	1
	gemiddeld groen	2
	donker groen	3
aanwezigheid van een corrosie korst	niet aanwezig	0
	aanwezig	1

Tabel 1 Corrosiekenmerken met hun weging.

voorwerpen van non-ferro metalen, zoals koper, brons en messing die meestal stabiel zijn.

Ijzer is in de Merovingische periode uitsluitend smeedijzer en is meestal lokaal geproduceerd uit voorkomens zoals moerasijzererts, ijzeroer of klapperstenen. Door het smeden raakt het ijzer gelamineerd door de opeenvolging van slak- en koolstofrijke lagen afgewisseld met ijzerrijke lagen. Alleen al door de invloed van vocht treedt er corrosie op waarbij er roest (ijzerhydroxide) gevormd wordt. De oorspronkelijk laminaire structuur blijft vaak zichtbaar. Onder invloed van chloride (zout) wordt het corrosie proces versneld. Ontzouten is daarom altijd een eerste vereiste bij het conserveren van ijzer.

Bij ijzeren objecten is een macroscopische algemene beoordeling gemaakt van de staat van de objecten. De conserveringsgraad van de non-ferro metalen is op twee manieren bepaald. In de eerste plaats is gekeken naar degradatiekenmerken van het materiaal. Deze kenmerken zijn kwalitatief van aard. De schaal en zwaarte van onderstaande kenmerken loopt van 0 tot 3, waarbij 0 geen effect betekent en 3 een zeer groot effect. De weging (zwaarte) van de kenmerken is tussen haakjes aangegeven. De volgende criteria zijn gebruikt:

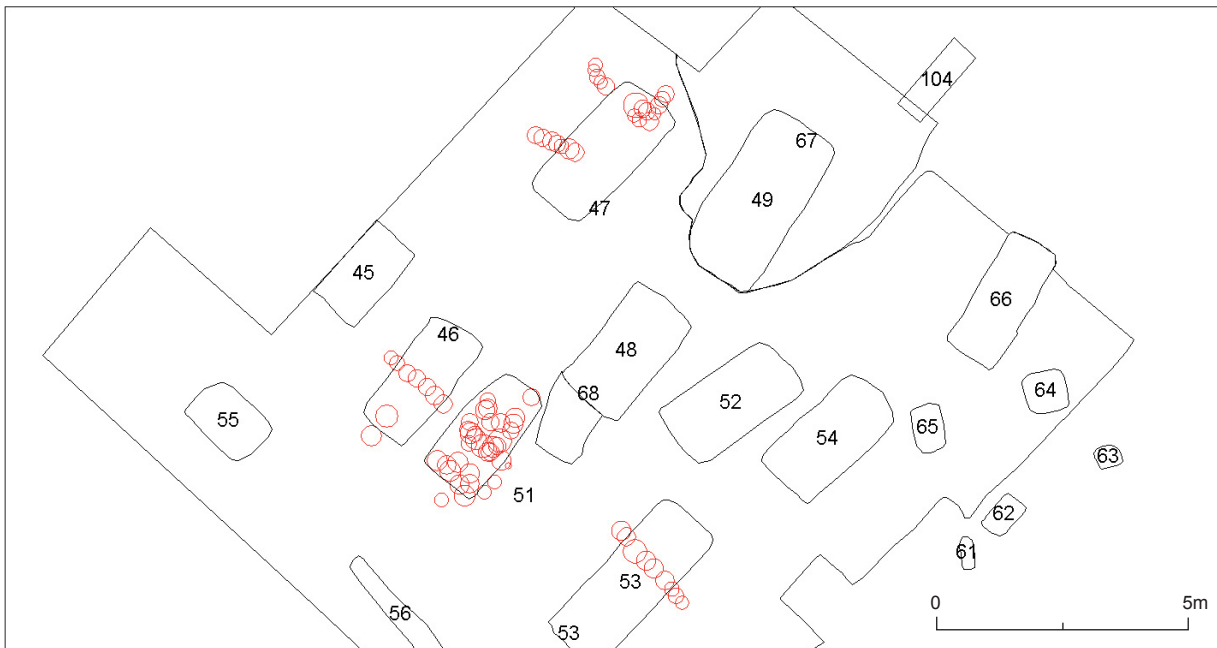
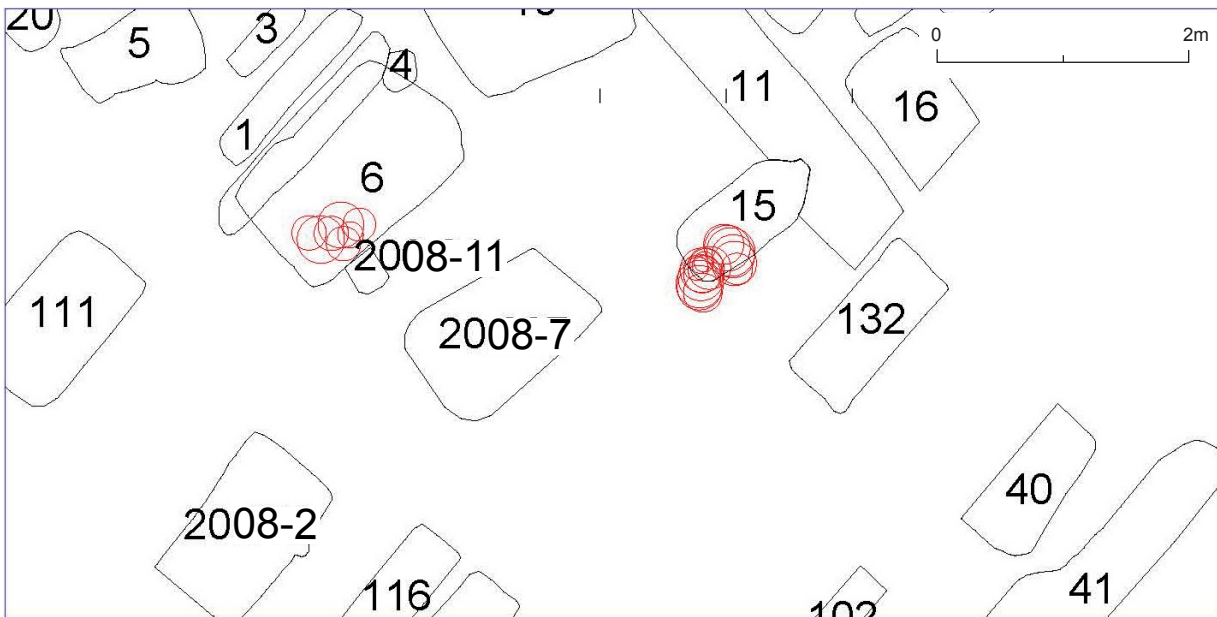
- In hoeverre is de vorm van het object herkenbaar?
- In hoeverre is het originele oppervlak nog zichtbaar?
- Wat is de samenhang van de corrosielaag en wordt deze beïnvloed door aanhangende grond?
- Hoe dik is de corrosielaag en wat is de kleur?
- In hoeverre is er sprake van oplossingsgaatjes ('pitting')?
- De optisch waarneembare corrosiekenmerken van ieder voorwerp zijn gescoord volgens tabel 1. Een hogere score houdt in dat een voorwerp meer gecorrodeerd is.

In de tweede plaats is de mate van aantasting bepaald door de samenstelling van de corrosielaag te vergelijken met schoongemaakt metaal. Dit is gedaan door eerst met behulp van de handheld XRF vast te stellen wat de samenstelling van de corrosielaag was. Daarna is een klein stukje metaal uit het artefact geknipt en is de kern hiervan geanalyseerd met XRF. Vooral het verschil in kopergehalte tussen de corrosielaag en het oorspronkelijke materiaal is gebruikt als indicator voor de mate van aantasting.

Tot slot zijn tijdens het veldwerk in 2008 metingen gedaan van de bodem rondom de groen-verweerde koperhoudende schaal (vondstnummer 183). Hierbij is gekeken naar de verspreiding in de bodem van metalen die uit deze schaal zijn opgelost door corrosieprocessen. De metingen werden uitgevoerd op het moment dat alleen de rand van het bekken zichtbaar was. De bodem rondom die rand (aan beide kanten) vertoonde een bijna zwarte, donkerder kleur dan de omringende bodem. Een serie metingen werd gedaan met toenemende afstand tot de rand om te onderzoeken hoe ver de corrosieproducten de bodem in waren gedrongen.

Noten

- 1 Van Doesburg 2008.
- 2 Dit spoor (12) heeft in de onderzoeken van 2008-2009 spoornummer 2 gekregen.
- 3 Panhuysen in Dijkman *et al.* 2003.
- 4 Duday *et al.* 1990.
- 5 Zie het onderdeel 'DNA-onderzoek' verderop in dit hoofdstuk.
- 6 Workshop of European Anthropologists 1980; Buikstra & Ubelaker 1994.
- 7 Breitinger 1937; Trotter & Gleser 1958.
- 8 Buikstra & Ubelaker 1994; Ortner & Putschar 1981.
- 9 STR staat voor 'Short Tandem Repeat', een stukje DNA dat is opgebouwd uit een karakteristiek zich herhalend motief van de bouwstenen.
- 10 Dit zijn in dit geval Dragendorff 1895; Oelmann 1914; Unverzagt 1916; Stuart 1977.
- 11 Kars 2005, 257.
- 12 Peters 1965/1966; 1969; 1979; Peters, Swinkels & Moormann 1978; Moormann & Swinkels 1979; Swinkels & Moormann 1980; Van Dierendonck & Swinkels 1983; Moormann 1984/1985; 1991; Van Dierendonck 1990; 2000/2001. Zie ook Laken 2008 (bijlage XIV, deel 2: mortelbeschrijvingen); Laken 2010c.
- 13 Lauwerier 2010.
- 14 Lauwerier 1997; 2010.
- 15 Grant 1982.
- 16 May 1985.
- 17 Crabtree 1982; Beuker 1983; Deeben & Schreurs 2009; Oakley 1976; Smith 1932.
- 18 De Grooth, in druk; De Warrimont & Groenendijk 1993.
- 19 Hulst & Dijkman 2008.
- 20 Gordon en Buiksta 1981.
- 21 Jans *et al.* 2002.
- 22 Hedges *et al.* 1995.
- 23 Hackett 1981.
- 24 Jans *et al.* 2002.



Afb. 8 Locaties van de XRF-metingen (rode cirkels) ten opzichte van de sporen. Nummers zijn spoornummers.

5 Resultaten prospectieonderzoek met gebruik van XRF

B.J.H. van Os

5.1 Inleiding

De slechte zichtbaarheid van de grondsporen in het lössgebied door de textuur en kleur van de bodem maakt dat er behoefte is aan additionele methoden om de grenzen van de grafkuilen te bepalen. Een van deze methoden is getest in Borgharen. Deze methode bestond uit de bepaling van het gehalte aan fosfor en andere elementen in de bodem met behulp van de *hand held* XRF (voor de methodiek zie paragraaf 4.3). Van bijna iedere grafkuil zijn zowel binnen als buiten de kuil analyses gemaakt.

Fosfaatonderzoek wordt veel toegepast voor archeologische prospectie omdat fosfaat een goede proxy is voor menselijke activiteit. Voedselbereiding, stalling van vee, botten en overblijfselen van inhumaties en crematies kunnen leiden tot verhoogde fosfaat concentraties in de bodem. In de meeste gevallen komt fosfaat voor als een vrijwel onoplosbare verbinding (hydroxyapatiet). Soms is fosfor slecht gebonden maar kan worden vastgelegd door driewaardige ijzerverbindingen, zoals de roest laagjes rondom zandkorrels of oerlagen. Onder reducerende omstandigheden kunnen deze ijzerverbindingen weer oplossen waardoor het fosfaat kan uitspoelen of gebonden wordt op een ander niveau in de bodem. De natuurlijke affiniteit van fosfor met ijzer maakt dat er ook hoge fosfor concentraties kunnen voorkomen op plaatsten waar veel ijzerhydroxides aanwezig zijn en er aanvoer is van fosfor uit het (ijzerrijke) grondwater. Deze plaatsen komen vooral voor in kwelgebieden. Fosfaat en ijzer spoelen uit de hoger gelegen gronden waarna ze samen neerslaan in de lager gelegen kwelgebieden. In dergelijke gebieden is het daarom lastig om de natuurlijke variatie in het fosforgehalte te scheiden van het antropogene signaal. Ook de recente landbouw kan het archeologische fosfaat signaal beïnvloeden. Vooral wanneer er ijzerverbindingen in de bodem aanwezig zijn kan, meestal goed oplosbare, (kunst)mest leiden tot een verhoogd signaal in bijvoorbeeld de B horizont.

Bij de uitvoering van fosfaatonderzoek moet daarom niet alleen worden gekeken naar de variatie in het fosfaatgehalte maar ook naar landgebruik, de relatie tussen fosfaat en andere elementen (vooral ijzer en bijvoorbeeld arseen), het kleigehalte, de plaatselijke hydrologie en de natuurlijke variatie van fosfor in het onderzoeksgebied.¹

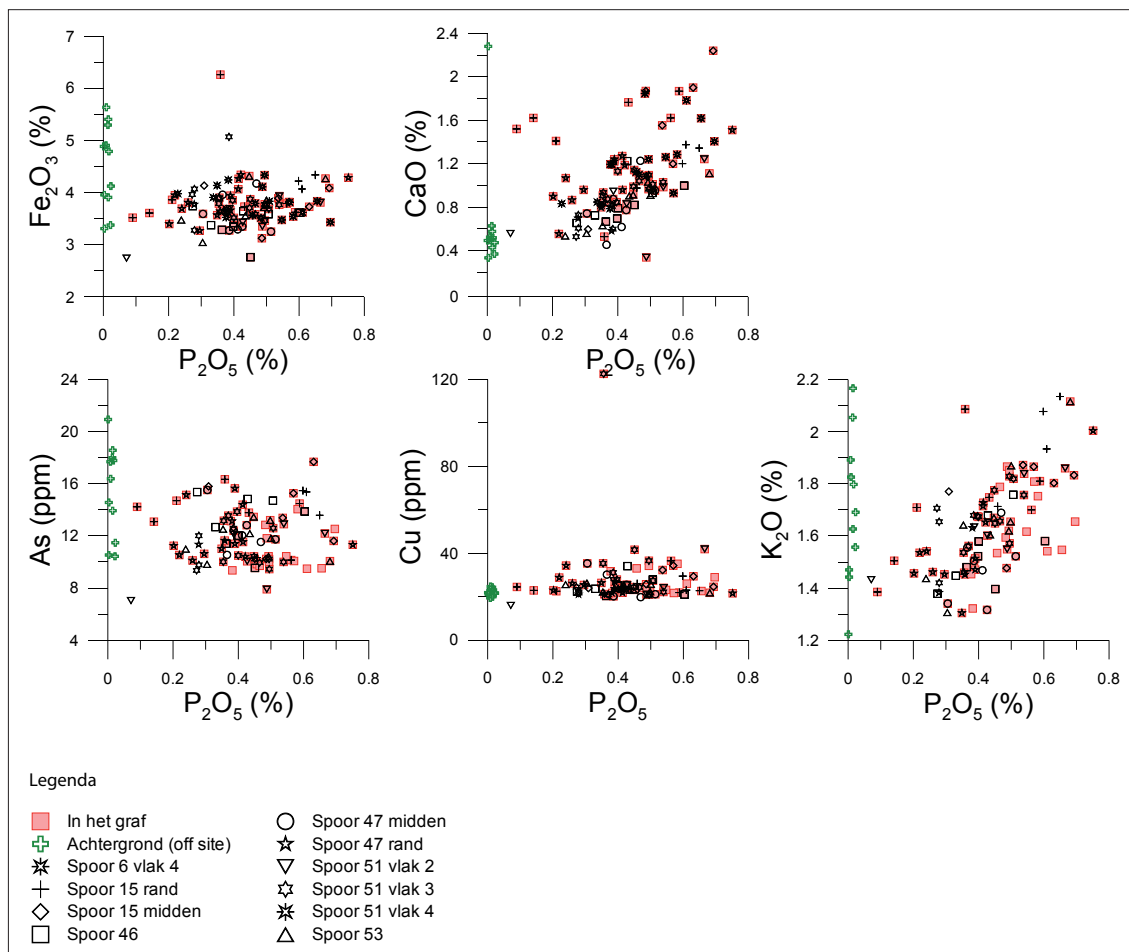
5.2 Resultaten

Er zijn zes graven onderzocht met behulp van de handheld XRF op hun fosfor gehalte namelijk spoornummers 6, 15, 46, 47 50 en 51 (afb. 8). In spoor 51 is ook het verloop van het fosfaat gehalte met de diepte vastgelegd.

In afbeelding 9 staan de relaties tussen fosfor (P_2O_5) en andere elementen afgebeeld. Aangegeven is of het om monsters in het graf (roze) of buiten het graf gaat (geen kleur). Tenslotte zijn de resultaten van achtergrondboringen aangegeven van hetzelfde veld maar ongeveer 150 meter zuidelijker (groen). De afbeelding laat zien dat het fosfaatgehalte (P_2O_5) een redelijk verband vertoont met calcium (CaO). Ook lijkt er enig verband te zijn tussen het kalium (K_2O) en het fosfor gehalte. Tussen P_2O_5 en de overige elementen is er geen verband, zoals met het ijzer (Fe_2O_3), arseen (As) of koper (Cu). Het verschil in fosfaatgehalte in en buiten de graven lijkt gering te zijn.

Uit tabel 2 valt af te leiden dat vooral CaO, P_2O_5 en in geringere mate Cu en Sr (strontium) hogere waardes hebben binnen de graven dan buiten de graven. Vergeleken met de achtergrond zijn met name de P_2O_5 waarden in de graven vele malen hoger. De elementen K_2O , Fe_2O_3 en Rb (rubidium), die gerelateerd zijn aan kleimineralen en veldspaten, hebben min of meer dezelfde gehalten in en buiten de graven en in de achtergrondmonsters.

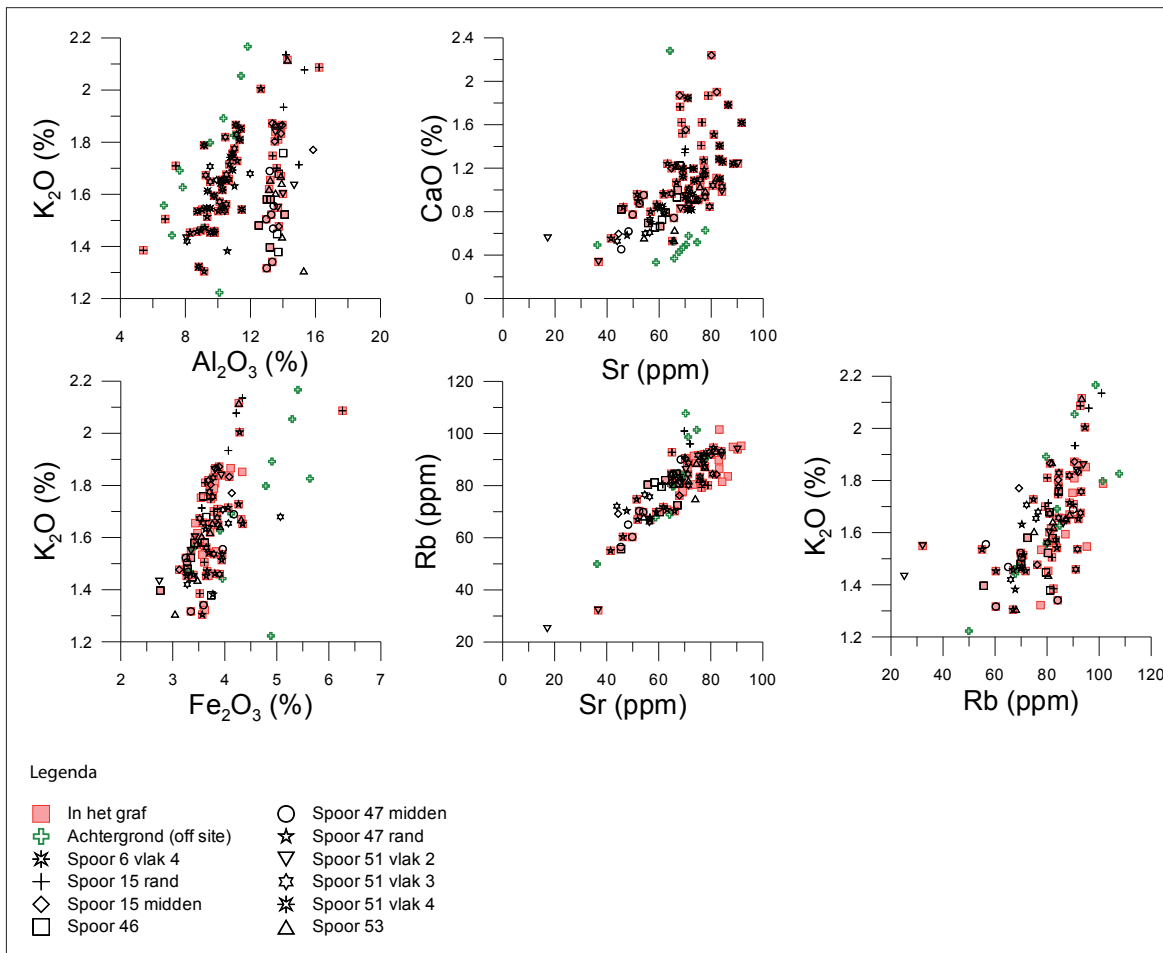
In afbeelding 10 zijn de elementen geplot die iets zeggen over de lithologie. Wat opvalt bij het aluminium gehalte is de duidelijke driedeling. Deze wordt veroorzaakt door een verschil in vochtigheid van de bodem op de verschillende meetdagen waardoor er systematische afwijkingen zijn ontstaan in lichte elementen zoals aluminium (Al_2O_3) en silicium (niet getoond). In het diagram van CaO tegen Sr is goed te zien dat de on-site monsters een andere Ca/Sr verhouding hebben dan de achtergrondmonsters. Strontium (Sr) is net als calcium (CaO) een aardalkalimetaal en kan Ca vervangen in bijvoorbeeld calciet. De afwijkende verhouding van de monsters komende van het opgravingterrein kan worden veroorzaakt door een additionele calcium bron, zoals de mortel van devilla of apatiet ($Ca_5(PO_4)_3(OH)$) van het botmateriaal.



Afb. 9 Scatterplots van het gehalte fosfaat (P_2O_5) versus ijzer (Fe_2O_3), calcium (CaO), arseen (As), koper (Cu) en kalium (K_2O).

spoornr.	CaO		P_2O_5		K_2O		Fe_2O_3		Cu		Sr		Rb	
	binnen mg/kg	buiten mg/kg	binnen mg/kg	buiten mg/kg	binnen mg/kg	buiten mg/kg	binnen mg/kg	buiten mg/kg	binnen %	buiten %	binnen %	buiten %	binnen %	buiten %
6 vlak 4	1,45	0,833	0,506	0,316	1,47	1,60	3,69	4,04	26	23	80	64	84	76
15 midden	1,48	1,22	0,340	0,579	1,71	1,96	4,06	4,05	25	25	72	68	84	92
15 rand	1,75	0,596	0,583	0,309	1,77	1,77	3,73	4,13	29	24	73	44	85	69
46	0,794	0,883	0,443	0,385	1,51	1,57	3,29	3,59	23	27	58	64	72	82
47 noordkant	1,03	0,697	0,362	0,279	1,56	1,38	3,84	3,77	25	21	62	57	74	68
47 midden	0,836	0,766	0,408	0,416	1,42	1,57	3,37	3,81	26	24	56	54	71	70
51 vlak 2	0,849	0,695	0,530	0,280	1,71	1,57	3,63	3,35	28	22	70	45	75	61
51 vlak 3	0,997	0,615	0,440	0,304	1,66	1,62	3,71	4,10	35	25	76	53	87	73
51 vlak 4	1,25	0,854	0,531	0,412	1,72	1,67	3,73	3,83	27	25	78	69	89	88
53	1,01	0,708	0,530	0,366	1,76	1,57	4,02	3,57	22	25	78	66	88	78
gemiddelde (G)	1,11	0,782	0,463	0,370	1,65	1,63	3,71	3,80	27	24	69	58	81	75
achtergrond (A)		0,647		0,012		1,70		4,51		22		66		83
relatieve verhoging t.o.v. G (%)		42		25		1,06		-2,42		10		20		6,71
relatieve verhoging t.o.v. A (%)		72		3818		-3,32		-17,77		21		5,3		-2,94

Tabel 2 Overzicht van de gemiddelde gehalten van CaO, P_2O_5 , K_2O , Fe_2O_3 (in mg/kg), Cu, strontium (Sr) en rubidium (Rb) (in %) binnen en buiten de graven. Gemiddelde G is het gemiddelde over alle graven, A het gehalte van de achtergrond. In de onderste rijen staan de gemiddelde relatieve verhoging van de gehalten van deze elementen in de graven ten opzichte van buiten de graven (G) en ten opzichte van de achtergrond (A). Een gemarkeerde waarde geeft aan dat de gemiddelde waarde van het betreffende element hoger is in het graf (gemarkeerd) dan er buiten.



Afb. 10 Scatterplot van het gehalte elementen geassocieerd met kalk en klei in de bodem.

5.3 Discussie

Het hele onderzochte terrein, zowel binnen als buiten de gemeten sporen, heeft verhoogde calcium en fosfaat waarden. De grenzen van de graven zijn niet eenvoudig af te leiden uit de calcium- of fosforwaarden. Wanneer alle data worden samengenomen (tabel 2) dan zijn de calcium en fosfaat gehalten gemiddeld wel hoger in de graven dan daarbuiten. Er is geen verband tussen het fosfor- en ijzergehalte. Blijkbaar is het fosfor niet gebonden aan een ijzerhydroxide fase. Dit is ook te zien aan het arseengehalte dat niet verschilt in de achtergrond, binnen of buiten het graf. Arseen wordt aangevoerd door het (diepe) grondwater waarna het wordt vastgelegd in ijzerhydroxides. Het vertoont hetzelfde gedrag als fosfaat. Omdat er geen verband is tussen het fosfaat- en het arseengehalte kan worden geconcludeerd dat de fosfaatgehalten niet zijn beïnvloed door het (diepe) grondwater.

Dat een calciumfosfaatverbinding de meest waarschijnlijke drager is van het fosfaat signaal blijkt ook uit de CaO tegen Sr plot. De monsters die van de site afkomstig zijn hebben relatief minder strontium dan de achtergrondmonsters. Blijkbaar komt op de site een calcium houdende fase voor waarin minder strontium zit, zoals apatiet.

Heterogeniteit veroorzaakt door de grindhoudende ondergrond leidt verder tot veel ruis in elementen die normaal een zeer goede correlatie vertonen zoals kalium (K_2O) en rubidium (Rb), beide alkalimetalen. Deze effecten zijn niet dramatisch maar kunnen voor verschillen zorgen wanneer deze vergeleken zouden worden met laboratoriummetingen waarbij de monsters eerst gedroogd, gezeefd en gehomogeniseerd zouden worden.

Dat het verschil in fosfaatsignaal binnen het graf en de directe omgeving buiten de grafkuil zich duidelijker aftekent, kan ook veroorzaakt worden door de heterogene ondergrond, alsmede door eventuele verspreiding van fosfaatmineralen door bioturbatie of andere taphonomische processen of door het opgraven zelf. Tijdens het opgraven kan bodemmateriaal verplaatst worden aan het vlak. Dit leidt tot de aanbeveling om meer grondmonsters te analyseren uit hetzelfde vlak die iets verder van de graven af liggen. De XRF methode meet lichte elementen minder goed wanneer er variaties zijn in de bodem. Bij een hoog vochtgehalte treedt absorptie op van röntgenstraling waardoor het signaal lager wordt. Hiervoor kan misschien worden gecorrigeerd door vochtgehalten te meten, of aparte monsters te nemen en die te laten drogen en opnieuw te meten in het laboratorium. Met de labresultaten kunnen dan later de veldwaarnemingen worden gekalibreerd.

5.4 Conclusie

Door middel van analyse van fosfaat en andere elementen met behulp van de *hand held* XRF kan in ieder geval worden vastgesteld of er menselijke of dierlijke fosfaathoudende resten aanwezig zijn in de bodem. Belangrijker is dat door de interpretatie van de verspreiding van elementen zoals ijzer, kalium rubidium, strontium en calcium ook kan worden vastgesteld of verhoogde fosfaatgehalten worden veroorzaakt of door natuurlijke processen, zoals kwel, of door antropogene processen zoals landbouwactiviteiten of archeologische gebeurtenissen. In Borgharen bevindt het fosfaat zich als een calciumfosfaat verbinding in de bodem en hebben

de inhumaties geleid tot hogere fosfaatgehalten in en om de graven. De verspreiding van het fosfaat is niet begrensd door de oorspronkelijke kist of grafkuil. Ook daar buiten zijn de fosfaatgehalten verhoogd, mogelijk veroorzaakt door bioturbatie en de opgraafwerkzaamheden zelf. Een andere mogelijkheid is dat fosfaat verplaatst is door het oplossen van bot tijdens de vroege micro-

biële afbraak in combinatie met uitspoeling, gevolgd door het neerslaan van fosfaatmineralen om de grafkuil. Een laatste mogelijkheid is dat er sprake is van nederzettingsafval uit de Romeinse tijd dat als een deken over het terrein ligt. Dit zou ook de diffuse verdeling van fosfor binnen en direct buiten de grafsporen kunnen verklaren.

Noot

- 1 Holliday & Gartner 2007. Hierin wordt ingegaan op welke manieren het beste fosfaatanalyses kunnen worden uitgevoerd. Dit kunnen verschillende typen extracties met zuren zijn of totaal analyses. Extracties hebben als voordeel dat ze volgens sommigen alleen het antropogene deel extraheren en er dus geen 'geogeen' ofwel door ijzerhydroxides gebonden fosfor wordt geanalyseerd. De vraag is echter altijd of dergelijke extracties specifiek genoeg zijn voor het antropogene deel.

6 Resultaten degradatieonderzoek

D.J.Huisman, B.J.H. van Os en M.M.E. Jans

6.1 Het bodemmilieu

De bodem is opgebouwd uit slecht gesorteerd grind, in een matrix van zand en kleihoudend silt (leem) (voor toegepaste methoden zie paragraaf 4.13). Dit materiaal bestaat vooral uit verspoelde löss (schwemmlöss) dat is afgezet door de Maas. Korrelgrootte analyses op een locatie ca. 50 m van de opgravingsite geven aan dat het gaat om slecht gesorteerd materiaal bestaande uit ongeveer 30% klei (fractie <4 mm), 35% silt (<63 mm) en voor het overige deel (35%) zand in de fracties van uiterst fijn tot uiterst grof. Deze uitkomsten komen overeen met eerder gerapporteerde waarden voor het kleidek op dit Maasterras.¹

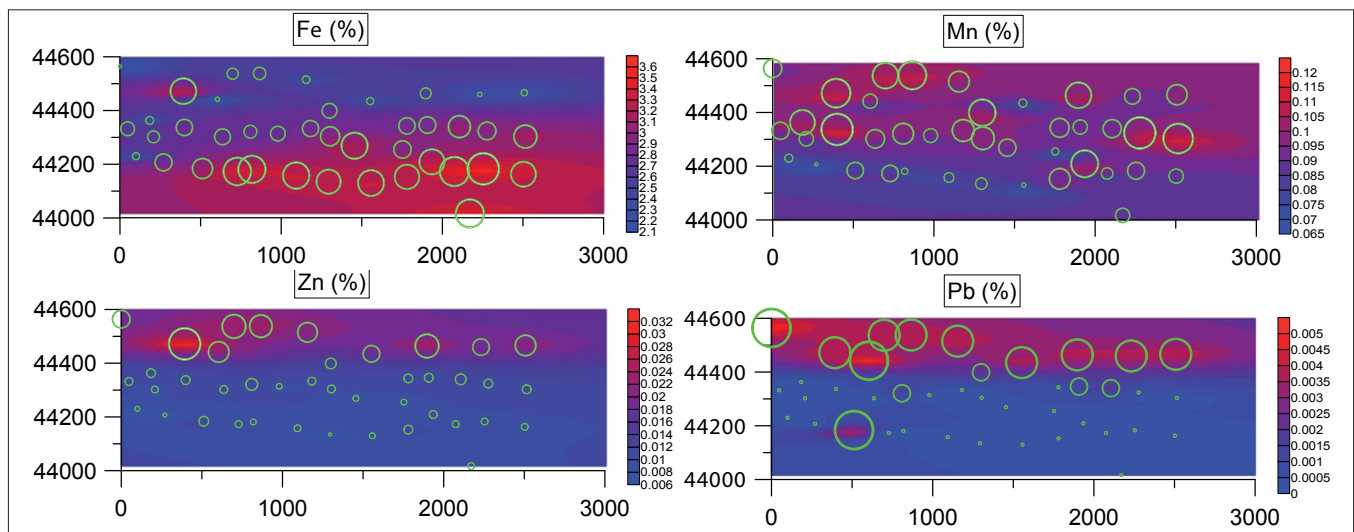
Het gehele bodemprofiel is licht kalkhoudend. Dat blijkt uit de CaO-gehalten die zijn gemeten in het bodemmateriaal in en rond de sporen 6, 15, 46, 47, 51, 53 (zie hoofdstuk 5, tabel 2 en afb. 9). Hieruit blijkt bovendien dat de grafkuil zelf hogere gehalten aan kalk bevat dan de direct omringende bodem. Het verhoogde kalkgehalte in de graven wordt mede veroorzaakt doordat de graven in de nabijheid liggen van de Romeinse villa. De mortel, het bouwpuin en het stucwerk dragen bij aan een hoger kalkgehalte. De bodem heeft een organische stof gehalte (grindvrij) dat varieert van 2 tot 4% (tabel 3). De grondwaterstand staat ruim 2 m onder het maaiveld.

Het hoge kleigehalte en de slechte sortering geven de bodem een hoge mate van stevigheid en een slechte doorlatendheid. Hierdoor kan regenwater niet snel infiltreren en naar het grondwater worden afgevoerd. Doordat het grondwater relatief diep staat, wordt de

vochtbalans in de bovenste bodemlagen gedomineerd door neerslag, trage infiltratie en verdamping (een zogenaamd hangwater profiel). Door de slechte doorlatendheid zal ook zuurstoftransport naar de diepere bodemlagen traag zijn. In natte periodes kunnen, doordat zuurstof geconsumeerd wordt door de aanwezige organische stof, tijdelijk zuurstofarme omstandigheden ontstaan. Dit blijkt ook uit de gehalten aan ijzer en mangaan die in het profiel, net buiten spoor 2, gemeten zijn (afb. 11): Het mobielere mangaan vertoont hogere gehalten bovenin het profiel, ijzer juist onderin. Deze scheiding komt doordat ijzer en mangaan oplossen onder periodiek zuurstofloze omstandigheden en weer neerslaan als ze naar zuurstofhoudende zones worden getransporteerd, of als zuurstof weer beschikbaar komt in de bodem. De lage beschikbaarheid van zuurstof leidt er toe dat aantastingsprocessen die afhankelijk zijn van zuurstof waarschijnlijk traag zullen verlopen in deze bodem. De gehalten aan zware metalen – met name lood en zink – die zijn gemeten in het oost-west bodemprofiel (afb. 11) geven aanvullende informatie over de huidige bodemprocessen: De gehalten van lood en zink zijn het hoogste in de bouwvoor en nemen sterk af net onder de bouwvoor. Deze verhoogde gehalten hangen waarschijnlijk samen met recente of subrecente milieuverontreiniging,² en dateren daarom van na ca. 1850 na Chr. Het feit dat deze metaalverontreiniging zich beperkt tot de bouwvoor geeft aan dat er recent geen significant neerwaarts transport is geweest van bodemmateriaal. Kennelijk is bioturbatie op dit moment en op deze plaats weinig actief, en reikt nauwelijks dieper dan de huidige bouwvoor. De combinatie van een massieve stevige kalkrijke bodem met lage permeabiliteit, geringe bioturbatie en periodiek zuurstofloze omstandigheden maakt dat de conserveringscondities voor de meeste archeologische materialen (hout, metaal, glas, en bot) redelijk tot goed zijn. De massieve bodem – waardoor de ploegdiepte relatief ondiep is – en de lage graad van bioturbatie geven aan dat de fysieke versterking van de vindplaats op dit moment gering is. De beperkte zuurstofbeschikbaarheid betekent dat aantasting van metalen traag zal verlopen, terwijl de aanwezigheid van kalk (in combinatie met de lage zuurstofbeschikbaarheid) zorgt voor goede bewaarcondities voor metaal en bot *in situ*. Voor niet-waterversadigde vindplaatsen geldt dat het bodemmilieu ter plaatse bijna niet beter kan. De ondiepe ligging van sommige graven - net onder de bouwvoor - maken echter de resten wel kwetsbaar voor bodembewerking.³

monster	locatie			organische stof gehalte (%)
	x	y	z	
B1	176 265,54	321 623,822	44,564	2,668
B2	176 265,379	321 623,912	44,363	3,358
B6	176 265,832	321 623,559	44,472	4,834
B11	176 265,991	321 623,373	44,302	2,703
B17	176 266,261	321 623,159	44,314	2,543
B41	176 267,357	321 622,101	44,163	2,559

Tabel 3 Het organische stofgehalte zoals bepaald in monsters van de noordoostelijke profielwand van spoor 2008-2. Het organische stofgehalte is vastgesteld door middel van thermogravitatieve analyse. Hierbij wordt het gewichtsverlies bij 450 °C vastgesteld relatief ten opzichte van het gedroogde monster.



Afb. 11 In oost-west profiel net buiten spoor 2008-2 gemeten gehaltenes ijszer, mangaan, zink en lood. Y-as: NAP-hoogte; x-as: afstand in mm. Cirkels geven de locatie aan op het profiel, de grootte van de cirkels het relatieve gehalte. De achtergrondkleuren presenteren een geïnterpoleerd beeld van de gemeten gehaltenes.



Afb. 12 Foto van monster HB-BOR-427 (humerus van een mens) waarin de verwerking van het botoppervlak en de epifysen te zien is.

monster	diersoort	element	macroscopie
HB-BOR-435	mens	tibia	2
HB-BOR-435 M5L	mens	metatarsale 5 (l)	2
HB-BOR-427	mens	humerus (r)	2
AB-BOR-294	paard	tibia	1
AB-BOR-295	varken	scapula	1
AB-BOR-296	paard	femur	3

Tabel 4 Macroscopische kwaliteit van de monsters genomen van de opgraving uit 2008 en 2009.

monster	diersoort	element	macroscopie
NL-BOR-HB-001	mens	Femur	3
NL-BOR-AB-002	paard	Femur	3
NL-BOR-AB-002A	paard	Femur	3

Tabel 5 Macroscopische kwaliteit van de monsters genomen van de opgraving uit 1999.

monster	diersoort	element	OHI	type aantasting	dubbelbreking	microbarsten (%)
HB-BOR-435	mens	tibia	5	geen	1	10
HB-BOR-435 M5L	mens	metatarsale 5 (l)	5	geen	1	10
HB-BOR-427	mens	humerus (r)	5	geen	1	20
AB-BOR-294	paard	tibia	1	budded, lin. long.	0	0
AB-BOR-295	varken	scapula	0	budded	0	0
AB-BOR-296	paard	femur	1	budded, lin. long., lamellate (?)	0	0

Tabel 6 Histologische kwaliteit van de monsters genomen van de opgraving uit 2008 en 2009. Nummer in monsternaam is vondstnummer.

6.2 Degradatie botmateriaal

6.2.1 Histologisch onderzoek

Macroscopische waarnemingen

De botmonsters werden macroscopisch beoordeeld met de fragmentatie categorieën van Gordien en Buikstra (tabel 4).⁴ Het menselijk materiaal was verweerd aan de epifysen, maar vertoonde ook – soms extreme – erosie van het botoppervlak (afb. 12). Deze erosie was voornamelijk zichtbaar aan de onderkant van de elementen, waarschijnlijk waar ze op de kistbodem lagen.

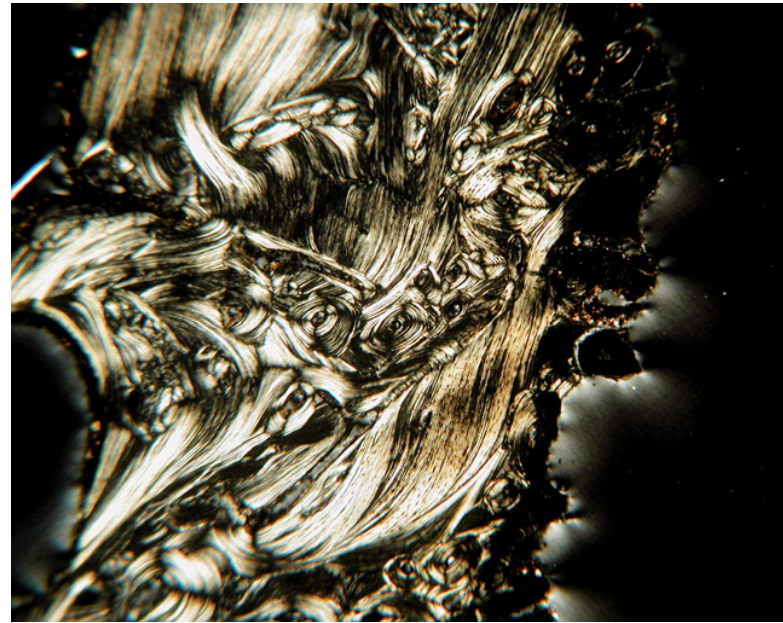
Het dierlijk materiaal was macroscopisch beter bewaard, met uitzondering van AB-BOR-296, de paardenfemur. Dit element was in 1999 al blootgelegd tijdens de opgraving en was mede daardoor gefragmenteerd en lokaal krijt wit gebleekt.

Drie monsters zijn bestudeerd in de studie van 1999 (tabel 5). Macroscopisch waren deze monsters gelijk bewaard gebleven. Het oppervlak van het menselijk bot is echter niet op de zelfde wijze beschreven als het recente materiaal, wat een vergelijking lastig maakt.

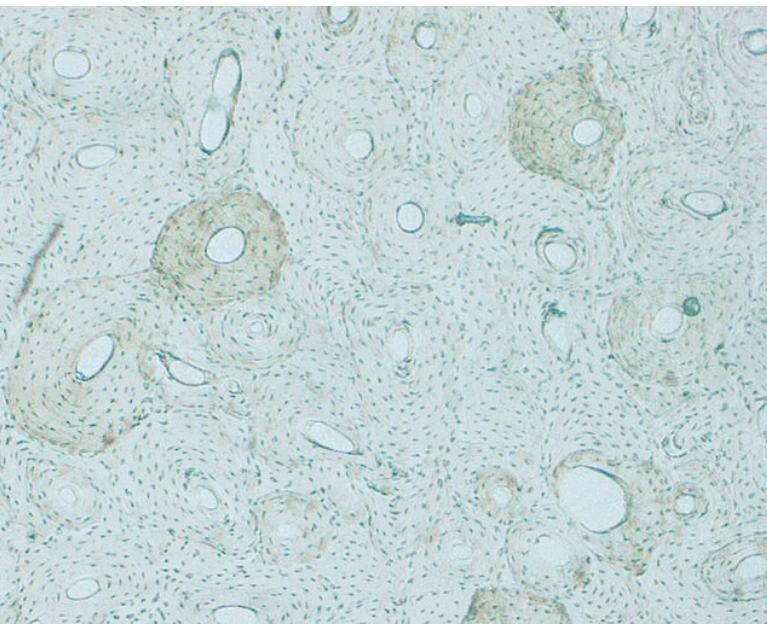
Histologische waarnemingen

Histologisch tekent zich een duidelijk verschil af tussen het dierlijk materiaal en het menselijk bot (tabel 6). Het menselijk bot onderscheidt zich doordat er geen microbiële aantasting aanwezig is. Wel is duidelijk een zone van 50 tot 100 µm vanaf het oppervlak van het bot zichtbaar waar het bot geen dubbelbreking vertoont en veel microbarsten aanwezig zijn. De getallen in de tabel geven een gemiddelde aan voor de gehele coupe. Het

oppervlak is sterk verweerd, het originele periostale gebied is grotendeels verdwenen. Verder is het bot echter histologisch zeer goed bewaard, in het bot bevindt zich een substantiële kern van bot met goede dubbelbreking en waar microstructurele details goed waar te nemen zijn (afb. 13; 14). De mate van erosie van het botoppervlak verschilt licht tussen de verschillende monsters, zo is het oppervlak van HB-BOR-435 minder geëro-



Afb. 14 Microfoto van monster HB BOR 427 (humerus van een mens) met gepolariseerd licht. Vrijwel in de hele coupe is dubbelbreking te zien, behalve in de buitenste laag (originele vergroting 40x).



Afb. 13 Microfoto van de microstructuur van een goed geconserveerd bot ter vergelijking met het materiaal van Borgharen (originele vergroting 40x).



Afb. 15 Microfoto van monster AB BOR 294 (tibia van een paard), waarbij te zien is dat vrijwel de gehele microstructuur is aangetast door bacteriële tunnels (originele vergroting 40x).

monster	diersoort	element	OHI	Wedl	linear	budded	lamel.	dubbelbreking	microbarsten (%)
NL-BOR-HB-001	mens	femur	4	0	0	0	1	0,5	30
NL-BOR-HB-002	paard	femur	1	0	1	1	1	0,0	5
NL-BOR-AB-002A	paard	femur	1	0	1	1	0	0,0	0

Tabel 7 Histologische kwaliteit van de monsters genomen van de opgraving uit 1999.

deerd dan HB-BOR-435 M5L. Wel vertonen alle monsters macrobarsten aan het oppervlak van het bot, waardoor bot hier verder verdwijnt.

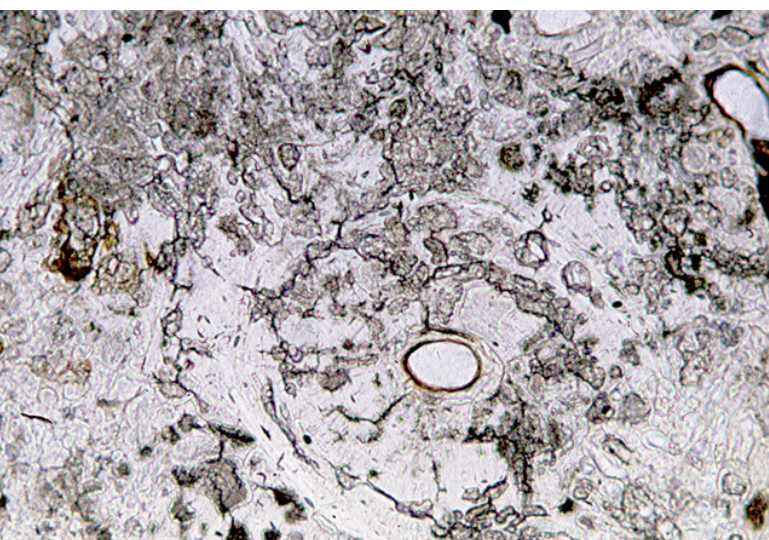
Het dierlijk bot ziet er wat betreft degradatie anders uit (afb. 15). De kwaliteit van de microstructuur is slecht tot heel slecht (OHI 0-1). Vrijwel de gehele microstructuur van het bot is verdwenen door microbiële aantasting. Hierdoor is ook de dubbelbreking verdwenen. Er zijn weinig tot geen microbarsten. Het type microbiële degradatie is bacterieel, voor zowel het paardenbot als het varkensbot.

Zowel het menselijk als het dierlijk botmateriaal bevat grond en zandkorrels in de botporiën.

De monsters uit 1999 bestonden uit twee paardenbotten en een mensenbot. Het menselijk monster is histologisch redelijk van kwaliteit; er is weinig bacteriële degradatie, maar wel een redelijk percentage microbarsten (tabel 7). Hierdoor is ook de dubbelbreking verminderd. Het type microbiële degradatie is bacterieel. Het paardenbot is goed vergelijkbaar met het materiaal uit de recente opgraving: de OHI is 1 en er zijn weinig tot geen microbarsten (afb. 16). De poriën van alle monsters bevatten grond en zandkorrels.

Discussie

Er is gekeken naar de macroscopische en microscopische kwaliteit van dierlijk en menselijk bot bemonsterd van verschil-



Afb. 16 Microfoto van NL-BOR-AB-002 (femur van een paard), waarin een grote hoeveelheid bacteriële degradatie te zien is (originele vergroting 100x).

lende opgravingen op de locatie Pasestraat. De vraag hierbij is wat de conserveringstoestand van de verschillende botmonsters is en of er een verschil in conservering te zien is tussen materiaal opgegraven in 1999 en materiaal van 2008 en 2009. Er is gekozen om zowel dierlijk en menselijk materiaal te bekijken om de effecten van vroege, perimortem processen te kunnen onderscheiden van processen die nu plaatsvinden. Uit eerder onderzoek is gebleken dat er verschil in degradatieprocessen kan optreden afhankelijk van of een lichaam in een kist, compleet of gefragmenteerd in de grond terecht is gekomen. Bacteriële degradatie speelt zich relatief vroeg na de dood af in voornamelijk complete lichamen.⁵

Er is in het menselijk materiaal van de opgravingen van 2008 duidelijk vertering van het botoppervlak zichtbaar (afb. 12). Deze vertering bevindt zich vooral aan de onderzijde van het bot, daar waar het op de kistbodem zou hebben gelegen. Bij de grotere pijpbeenderen is op de bovenkant van het bot vaak nog het originele botoppervlak zichtbaar. Deze vertering is waarschijnlijk ontstaan door de inwerking van ontbindingsvloeistoffen relatief vlak na begraving, en is dus niet indicatief voor huidige degradatie processen. Het dierlijk bot vertoont dit type vertering niet.

Analyse van de microstructuur laat een duidelijk verschil zien tussen het menselijk en het dierlijk bot. Het menselijk bot vertoont vooral lokaal aan het oppervlak slechte conservering, met een verlies van dubbelbreking en een groot aantal microbarsten. Dit is een indicatie dat hier het bot aangetast is, waarschijnlijk door de ontbindingsvloeistoffen. Er is echter in alle monsters een kern van zeer goed bewaard bot aanwezig. Dit is niet het geval bij het dierlijk materiaal, dat uniform een zeer slechte conservering van de microstructuur laat zien. Er is door aantasting door bacteriën weinig tot niets meer over van de originele microstructuur, maar een vergelijkbaar patroon van etsing of vertering van het botoppervlak is afwezig. Dit betekent dat de vertering van het botoppervlak niet in een latere periode door bodemomstandigheden is veroorzaakt.

De degradatiemechanismen en conservering van de monsters uit 2008 en 2009 zijn vergelijkbaar met het bot uit 1999. Ook hier was het dierlijk bot vooral aangetast door bacteriën en het menselijk materiaal in mindere mate. Wel waren microbarsten aanwezig in het menselijk materiaal en was er een vermindering van de dubbelbreking. De degradatie die in deze monsters histologisch te zien is, heeft vooral in de eerste honderd jaar na depositie plaatsgevonden. De fragmentatie en het bleken van het paardenbot uit 2009 is echter wel recent; dit is tijdens de opgraving gebeurd. Gebaseerd op deze monsters kan dus niet gezegd worden dat er

een achteruitgang in de conservering is waar te nemen. Wel is door de degradatie die vroeg in de tafonomische geschiedenis van dit materiaal heeft plaatsgevonden het bot kwetsbaarder voor eventuele veranderingen in het milieu.

In 1999 zijn twee individuen bekeken (een paard en een mens); in 2008 en 2009 zijn drie individuen onderzocht (een paard, een varken en een mens). Het totaal aantal individuen in deze studie is dus vrij beperkt en kan wellicht worden uitgebreid met materiaal uit de opgraving van 1995 om de waarnemingen verder te onderbouwen.

Conclusies

De conservering van de botmonsters genomen in 1999 en in 2008-2009 verschilt op histologisch niveau niet dusdanig dat van meetbare achteruitgang van de kwaliteit gesproken kan worden. De degradatie die aanwezig is, de erosie van het oppervlak van het menselijk materiaal en de bacteriële aantasting van het dierlijk bot is waarschijnlijk vlak na depositie gebeurd en speelt nu geen actieve rol meer.

6.2.2 DNA preservatie

Voor de gegevens over de kwaliteit van het DNA wordt verwezen naar de resultaten van het DNA-onderzoek (paragraaf 7.7).

6.3 De metalen

6.3.1 IJzer

Alle ijzeren voorwerpen uit de opgravingen van 2008 en 2009 zijn aangetast door corrosieprocessen. Echter, van veel voorwerpen is de vorm en - na conservering - het originele oppervlak

nog zichtbaar. De meeste ijzeren vondsten waren nog compleet (lemmet van een mes, beslag van een kistje, spijkers etc.). Dit betekent dat deze vondsten ruim 1300-1500 jaar hebben overleefd in de bodem, terwijl ijzer toch een zeer kwetsbare vondst-categorie is. De conserveringscondities van de bodem met betrekking tot deze categorie mag dan ook goed genoemd worden.

6.3.2 Non-ferro metalen

De corrosiescore resultaten en de resultaten van de metingen van de corrosielaag en het schoongemaakte monster staan in bijlage 2. Ook staat in deze appendix een detailfoto van de niet schoongemaakte vondst. Indien er loodisotopenanalyses zijn uitgevoerd staan ook deze resultaten in deze bijlage. De corrosiescore resultaten staan samengevat in tabel 8). Alle voorwerpen zijn uit het graf met spoornummer 2. De scores kunnen worden ingedeeld volgens tabel 9. Bij de meeste monsters is nauwelijks sprake van aantasting of is deze matig; bij enkele is deze zorgwekkend. Bij geen van de monsters is ernstige of zeer ernstige aantasting vastgesteld.

De uitkomsten van het corrosielaag onderzoek waarbij het niet schoongemaakte oppervlak met het schone metaal wordt vergeleken staat in tabel 10. De resultaten in de tabel stellen de fracties voor waarmee een bepaald element hoger (positief) of lager is in

score	aantal	percentage	aantasting
<8	7	47	nauwelijks
8-10	6	40	matig
10-12	2	13	zorgwekkend
12-14	0	0	ernstig
>14	0	0	zeer ernstig

Tabel 8 Corrosiescores van de koperhoudende vondsten.

vondst	omschrijving	klasse	pitting	kleur	oppervlak conservering	vorm conservering	grond	corrosiegraad	score
139	naald	lood + tin-houdend messing (gemiddeld zink)	1	3	1	1	2	0	7
139	ring	lood + tin-houdend messing (gemiddeld zink)	2	213	1	1	2	0	8
316	handvat	lood + tin-houdend messing (hoge zink)	1	1	2	1	2	0	10
377	handvat	lood + tin-houdend messing (hoge zink)	1	12	?	1	3	0	8,5
377	armatuur	lood + tin-houdend messing (hoge zink)	1	23	1	1	1	0	7
281	gesp	lood + tin-houdend messing (gemiddeld zink)	1	12	?	1	3	1	9,5
258	gesp	lood + tin-houdend messing (laag zink)	1	12	?	1	3	1	9,5
289	armband	lood + tin-houdend messing (gemiddeld zink)	2	12	2	1	3	1	12
181	riembeslag	lood + tin-houdend messing (hoge zink)	?	32	?	1	3	1	9
142	dunne plaat	lood + tin-houdend messing (laag zink)	1	12	1	1	3	0	7
98	spijkerkop	gunmetal (zink + tin)	1	23	1	1	3	0	7
188	fibula	gunmetal	?	32	?	2	3	1	12
411	gewikkelde naald	gunmetal	1	12	?	1	3	?	9
183	grote schaal	lood + tin-houdend messing (laag zink)	1	123	1	1	2	0	7
164	dunne buis	gunmetal	1	21	1	1	1	1	8

Tabel 9 Scoringstabel van de aantasting door corrosie.

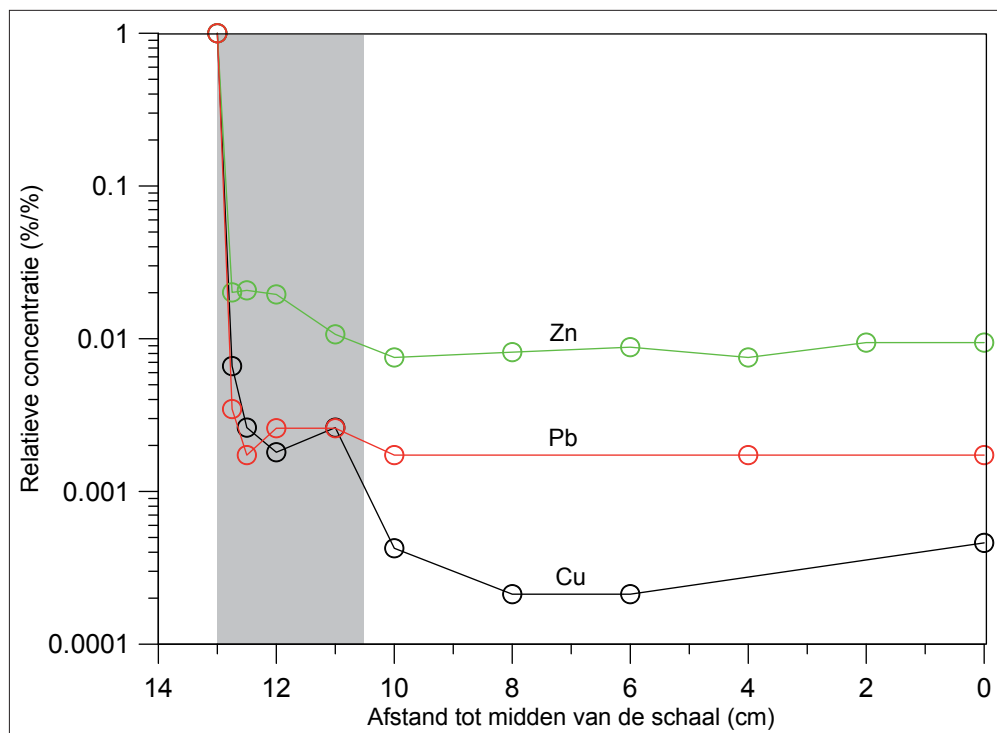
de corrosielaag. De metingen zijn gedaan met de hand held XRF. De berekening van de delta is de fractie van het gehalte van het betreffende metaal in de corrosielaag verminderd met het gehalte van het schone metaal uitgedrukt ten opzichte van het gehalte van het schone metaal. Een waarde van -0,27 betekent dat het gehalte 27% lager is dan in het schone metaal.

Uit tabel 10 valt op te maken dat bij corrosie van alle geanalyseerde koperhoudende metaalvondsten het koper en zink gehalte lager is in de corrosielaag. Het tin en lood gehalte neemt relatief toe. Er is geen directe relatie tussen de koper afname en de corrosiescore. Wel is opvallend dat bijvoorbeeld vondst 188 een hoge corrosiescore heeft en een hoge koperdepletie.

De resultaten van de analyse van de bodem rond het koperen bekken staan in afbeelding 17: het blijkt dat koper tot een afstand van 2,5 cm door de bodem is getransporteerd in meetbare concentraties. Ook lood en zink zijn door corrosie in de bodem terecht gekomen.

vondst	delta Cu	delta Pb	delta Zn	delta Sn	score
139a	-0,27	0,43	-0,25	0,50	7,00
139b	-0,38	0,20	-0,22	0,17	8,00
316	-0,17	0,12	-0,18	0,21	10,00
377a	-0,05	0,13	0,00	0,64	8,50
377b	-0,06	-0,41	-0,02	-0,21	7,00
281	0,00	1,61	-0,19	-0,31	9,50
258	-0,35	0,45	-0,44	0,19	9,50
289	-0,22	0,12	-0,04	0,31	12,00
181	-0,09	-0,30	-0,44	0,69	9,00
142	-0,27	-0,09	-0,24	-0,04	7,00
98	-0,19	-0,47	-0,45	-0,22	7,00
188	-0,51	-0,58	-0,35	0,07	12,00
411	-0,12	-0,38	-0,37	-0,28	9,00
183	-0,04	-0,06	-0,03	-0,06	7,00
164	-0,11	0,23	-0,08	-0,01	8,00
gemiddelde	-0,19	0,07	-0,22	0,11	8,70

Tabel 10 Corrosie van metalen; Score: zie tabel 8.



Afb. 17 Relatieve gehalten van zink (Zn), lood (Pb), en koper (Cu) van de bodem die zich in de bronzen schaal (vnr. 183) bevindt. De waarden zijn gemeten van het midden (0 cm) tot aan de rand (ca. 13 cm) van de schaal. De meest linkse meting (13 cm) betreft de schaal zelf. Het grijze gebied geeft de zone aan waarin de bodem meetbare corrosieproducten uit de schaal bevat.

Noten)

- 1 Graaf, Kramer & Crombé 2005.
- 2 Van de Veer 2007.
- 3 Graaf, Kramer & Crombé 2005, 163.
- 4 Gordon & Buikstra 1981.
- 5 Hedges et al. 1995; Jans et al. 2004.

7 Resultaten archeologisch onderzoek

7.1 Inleiding

Tijdens de twee veldwerkcampagnes van 2008 en 2009 is een areaal onderzocht van circa 900 m². Hierbinnen liggen de oude proefsleuven van de onderzoeken uit 1995 en 1999 (in totaal 350 m²). Dus ongeveer 550 m² van de vindplaats is nu voor het eerst bloot gelegd. Ongeveer de helft van de vondstlaag is gezeefd. Onder de vondstlaag is een sporenvak aangelegd. Hierin zijn in totaal 71 verkleuringen aangemerkt als grondspoor (afb. 18). Van deze 71 sporen zijn er zestien geïnterpreteerd als grafkuil. Vijf daarvan zijn volledig onderzocht, waarvan er één na werktijd is beroofd; een kon binnen de beschikbare tijd niet geheel worden opgegraven. Van een zevende graf is slechts het bovenste deel van de vulling onderzocht. De geborgen vondsten komen of uit de gezeefde vondstlaag (4 mm) of uit de gezeefde segmenten van de onderzochte grafkuilen (2 mm).

7.2 Sporen en structuren¹

A. Müller en D.E. Smal

7.2.1 Inleiding

De sporen werden herkend op het sporenvak dat gemiddeld rond 44,1 m NAP was aangelegd. Het maaiveld ligt gemiddeld op een hoogte van 44,6 m NAP.

De sporen waren door het droge weer en de slecht gesorteerde ondergrond zeer moeilijk leesbaar en lastig te duiden. Om zoveel mogelijk tijd aan de grafcontexten te kunnen besteden, zijn zoveel mogelijk sporen onderzocht waarvan duidelijk was dat het Merovingische inhumatiegraven betrof. Dit betekent dat veel onduidelijke sporen niet zijn verdiept en/of gecoupeerd. Hoewel het hierdoor lastig is deze sporen te duiden, is hieronder wel een poging gedaan om deze sporen te interpreteren en te dateren. De zes in 2008 en 2009 (deels) opgegraven grafcontexten worden in paragraaf 7.2.3 beschreven. Daar worden ook twee sporen besproken waarvan alleen de bovengrond en het eerste vlak is onderzocht en die mogelijk ook begravingen bevatten (afb. 19).

De sporen die niet direct met zekerheid als graf konden worden geïdentificeerd zijn in vier groepen onderverdeeld: rechthoekige sporen (lengte < 3× breedte), langwerpige sporen (lengte > 3× breedte), ronde tot vierkante sporen en (vondst)lagen.

7.2.2 Diverse sporen

Rechthoekige sporen

De rechthoekige sporen vormen de enige groep grondsporen waarvan een selectie nader is onderzocht. Naast de onderzochte sporen die als graven werden herkend, zijn in het werkvak negen andere rechthoekige sporen aangetroffen (2008-7, 10, 13, 45, 48, 52, 53, 54, 66; afb. 18). De afmetingen van de sporen variëren aanzienlijk. Er zijn bijna vierkante, grote sporen, zoals de combinatie van spoor 9 en 13 (2,6 × 2,1 m), grote rechthoekige sporen zoals spoor 49 (3,4 × 1,6 m), en kleine rechthoekige sporen zoals spoor 45 (1,9 × 1,0 m). De kuilen werden pas duidelijk zichtbaar nadat het vlak ca. 0,5 m was verdiept ten opzichte van het maaiveld. De rechthoekige kuilen zijn met de korte kant naar het noordoosten georiënteerd. Uitzondering zijn de sporen 16 en 18. Deze kuilen van ca. 2 × 1 m zijn noordwest-zuidoost georiënteerd.

De vulling van de kuilen bestaat uit donkergrijs, slecht gesorteerd sediment. Naast zand, leem en kiezels is veel Romeinse bouwmaterial (mortel en baksteen) aanwezig. Het grootste deel van de noordoost georiënteerde rechthoekige kuilen wordt geïnterpreteerd als grafkuil (afb. 20). Zeer waarschijnlijk zijn het inhumatiegraven. Van spoor 13 is vastgesteld dat hierin een paard is begraven en dat er mogelijk geen menselijke resten aanwezig zijn.

In spoor 16 is eveneens dierlijk skelet materiaal aangetroffen. Naast gearticuleerde botten van een deel van een paard zijn er losse fragmenten van schaap en varken gevonden. Deze kuil wordt daarom niet als grafcontext geïnterpreteerd maar als kuil. Dit spoor is niet opgegraven, een interpretatie van dit spoor blijft dan ook zeer speculatief.

Langwerpige sporen

Er zijn tien langwerpige sporen aangetroffen, waarvan vijf langwerpige grindbanen zijn (sporen 7, 23, 11, 33 en 35; afb. 18; 20). De vulling van deze sporen bestaat uit grof grind. Het is niet duidelijk of deze grindbanen geïnterpreteerd moeten worden als antropogene



Afb. 18 Kaart met alle sporen.



Afb. 19 Onderzochte graven met jaar van opgraving.



Afb. 20 Sporen en hun interpretatie.

sporen of dat het overblijfselen zijn van natuurlijke, enigszins schuin aflopende, afzettingen. Deze lagen zouden dan onder een dusdanige hoek door het vlak worden aangesneden, dat ze als banen zichtbaar worden. De smalle banen met spoornummers 7, 23 en het bredere spoor 11 zouden dagzomende grindpakketten kunnen zijn. Deze interpretatie wordt ingegeven door het feit dat deze sporen in het vlak weinig scherp waren en omdat deze sporen min of meer in het verlengde van elkaar liggen. Ten noorden van deze 'baan' neemt het grind in de natuurlijke afzettingen ook iets af.

De sporen 33 en 35 lijken een rechthoekige ruimte te omsluiten van 5 m breed. De lengte is niet vast te stellen omdat een groot deel van deze (mogelijke structuur) buiten de opgravingsput ligt. De vulling van de sporen bestaat uit grof grind. Mogelijk vormen deze 1,5 m brede greppels de fundering van een gebouw. De korte zijde van deze greppels ligt naar het zuiden georiënteerd. Er zit een onderbreking aan de westzijde van de structuur. Het is niet ondenkbaar dat het in het verleden een doorgang was. Deze grondsporen worden doorsneden door een 0,5 m brede en minimaal 9,6 m lange noordoost-zuidwest georiënteerde greppel (spoor 34). De vulling van deze greppel bestaat uit donkergrijze, sterk zandige klei.

De langwerpige sporen met een duidelijk te onderscheiden vulling zijn ook geïnterpreteerd als greppels. Hiervan zijn de sporen 57 en 58 het meest duidelijk.

Het zijn twee noordoost-zuidwest georiënteerde sporen van respectievelijk 20 en 40 cm breed en minimaal 3,5 m lang. De uiteinden van deze greppels liggen onder de putrand en onder spoor 68 zodat de werkelijke lengte niet is vast te stellen. Spoor 21 is ook een langwerpig spoor met een donkere grijze vulling. Dit spoor is 0,42 m breed en minimaal 1,92 m lang; een deel van het spoor ligt buiten de put. Vervolgens zijn er twee greppels aan de zuidkant van de put aangetroffen: een van 2,1 x 0,4 m (spoor 56) en een van 0,4 x (minimaal) 1,5 m (spoor 59).

Daarnaast is een enkele keer een langwerpig spoor opgetekend dat bij nadere inspectie een nazakking van de bouwvoor of van de vondstlaag betrof. Deze sporen waren slechts enkele centimeters diep en na opschaven verdwenen (bijvoorbeeld spoor 1, 3 en 19).

Ronde en vierkanten sporen

In totaal vallen 26 sporen in de categorie ronde en vierkante sporen. Al deze sporen worden geïnterpreteerd als kuil. De gemiddelde afmetingen van deze kuilen ligt tussen 0,75 m en 1 m. Er kan op basis van de vulling een tweedeling gemaakt worden. Er zijn kuilen met een donkergrijze zandvulling en kuilen waarvan de vulling grotendeels uit zeer grof grind bestaat. Bij deze laatste groep gaat het waarschijnlijk om funderingen of poeren.

De grindrijke sporen liggen aan de westkant van de put en vormen daar een kleine cluster. Vijf sporen liggen op een noordoost-zuidwest georiënteerde rij met een gemiddelde tussenafstand van 25 cm (sporen 8, 21, 25, 26 en 28). Het laatste spoor op deze rij (spoor 28) is zeer grillig van vorm. Mogelijk bestaat dit spoor uit drie of vier individuele kuilen, maar dit is niet verder onderzocht. Omdat in het veld duidelijk was dat in dit deel van de put geen grafkuilen

aanwezig waren, zijn de sporen vanwege de tijd niet verder opgeschaafd en verdiept. Ten noorden van deze rij liggen vier andere grindrijke sporen (spoor 29, 30, 31 en 32).

Een cluster sporen met een donkere vulling is gelokaliseerd ten westen van spoor 6. Het zijn vier kuilen (spoor 4, 5, 20 en 22) waarvan er een wordt doorsneden door spoor 6 (spoor 4). Spoor 6 zelf wordt doorsneden door een donkere vierkante kuil aan de zuidoostkant (spoor 2008-11).

Een tweede cluster kuilen met donkere vulling ligt centraal in de put, direct ten noorden van spoor 11. Deze cluster bestaat uit drie grote kuilen (spoor 12, 14, 17). In het zuiden van de put zijn zeven kuilen waargenomen. Vier liggen in een oost-west georiënteerde rij 55, 50, 65, en 64. Spoor 50 lijkt te worden doorsneden door (graf)kuil 48. Vervolgens zijn er nog drie kleinere kuilen aangetroffen aan de zuidoostkant van de put (spoor 60, 61 en 63). Tussen spoor 61 en 63 is een groot stuk natuursteen van 80 x 50 cm in het vlak aangetroffen.

Op basis van de oversnijdingen van kuilen en grafkuilen moeten de sporen 4 en 50 ouder zijn dan de vroegmiddeleeuwse graven. Spoor 2008-11 doorsnijdt een grafkuil (spoor 6) en moet van na de periode van de vroegmiddeleeuwse graven dateren. Een stuk porselein uit de vulling van deze kuil bevestigt de jonge datering. Overigens is het opvallend hoe weinig sporen elkaar snijden. Dit maakt het dateren of faseren van de sporen zeer lastig, temeer daar er nauwelijks vondsten zijn uit de niet verder geroerde sporen.

Lagen

Over praktisch de hele vindplaats is een donkergrijze laag waargenomen. Deze laag bestaat uit slecht gesorteerd donkergrijs materiaal (zowel kiezels als silt), waarin bijzonder veel fragmenten Romeins bouwpuin zitten. Deze laag is waarschijnlijk het resultaat van de afbraak van het villaterrein. Nadat de villa in onbruik raakte, is het gebouw gesloopt en wellicht zijn veel bouwelementen elders gebruikt. Na de afbraak is aan het oppervlak een laag ontstaan waar bouw materiaal is vermengd met afval (losse vondsten zoals scherven en dierlijk bot). In deze afbraaklaag zijn de graven aangelegd. De kuilen zijn vervolgens weer met bovengrond (de afbraaklaag) dichtgestort. Zodoende bestaan de vullingen van de grafkuilen uit verspitte afbraaklaag.

Onder deze laag liggen de natuurlijke rivierafzettingen. Deze sedimenten bestaan uit zeer slecht gesorteerd grind, verspoelde leem, klei, zand en silt. De grindfractie is niet over het hele vlak het zelfde. In het noordwesten en zuidoosten van de put is beduidend minder grind aangetroffen dan in het centrale deel van de put. In het noordwesten en het zuiden van de put is het vlak aangelegd op een laag lichtbruin zwak zandig leem, tot sterk siltige klei. Onder het pakket grind in het centrale deel van de put zijn in enkele dieper uitgegraven sporen op ca. 43,6 m NAP zandlagen van ca. 10 cm aangetroffen afgewisseld met grindlagen.

In de zuidoostelijk deel van de put is een laag grind waargenomen (spoor 68), die een heel rechte en scherpe grens heeft met de

natuurlijke afzettingen aan zuidkant van de put. De laag bestaat uit een pakket grijs grind. Dit grindpakket was iets beter gesorteerd dan de dagzomende lagen in het noorden van de put. Ook hier is een interpretatie zeer lastig omdat de laag zelf niet verder is onderzocht. Het zou de onderkant van een geëgaliseerde laag kunnen zijn waarop een vloerniveau heeft gelegen. In een diepe uitgraving bij spoor 47 is gebleken dat het pakket grind een dikte had van ca. 0,5 m. Wellicht is het ook te interpreteren als een natuurlijke grindlaag waarop een dun pakket beter gesorteerd materiaal ligt. Dit verschil is in het kleine profiel bij de uitgraving bij spoor 47 niet vastgesteld.

Natuurlijke fenomenen

Tot slot zijn er enkele verkleuringen in het vlak waargenomen die een natuurlijke oorsprong hebben. De sporen 27, 42, 43, en 44 hebben een lichtbruingrijze vulling van zwak zandig leem. In de vulling van spoor 42 zijn de schelpen van stroommossels aangetroffen. Het voorkomen van deze schelpen laat zien dat het geen oude sporen kunnen zijn. Normaliter degraderen deze schelpen zeer snel. Het zijn waarschijnlijk natuurlijke geultjes en kolkgraten die zijn ontstaan bij de meest recente overstromingen.

7.2.3 Onderzochte grafkuilen

Van het totaal aan rechthoekige sporen zijn er zes onderzocht. Op basis van de inhoud van de sporen is vastgesteld dat het allemaal grafkuilen zijn. Een hiervan is tijdens de campagne zodanig beroofd (spoor 6) dat de relatie tussen kuil en vondsten en de vorm van de kuil niet meer is vast te stellen. Een andere kuil is door tijdgebrek niet afgewerkt (spoor 47), waardoor de informatie over de relatie tussen kuil en vondsten alsmede de vorm van de kuil nog niet voorhanden is. De andere vier sporen zijn volledig onderzocht. Vermeld moet worden dat de grondsporen zeer moeilijk leesbaar waren. Dit werd vooral veroorzaakt door de aard van de natuurlijke afzettingen en de vulling van de grafkuilen. Omdat deze een bijzonder slecht contrast opleveren, was vaak alleen de aanwezigheid van Romeins bouwpuin een aanwijzing of het vulling of natuurlijke rivierafzettingen betrof. Ook droogden de vlakken bijzonder snel uit door het droge en warme weer, waardoor het contrast tussen rivierafzettingen en grondspoor nog slechter zichtbaar werd.

De kuilen zijn ingegraven in een verlaten en (deels) afgebroken villa. De vulling van de kuilen is dan ook afkomstig uit de afbraaklaag van het villaterrein, waardoor er veel Romeins vondstmateriaal aanwezig is.

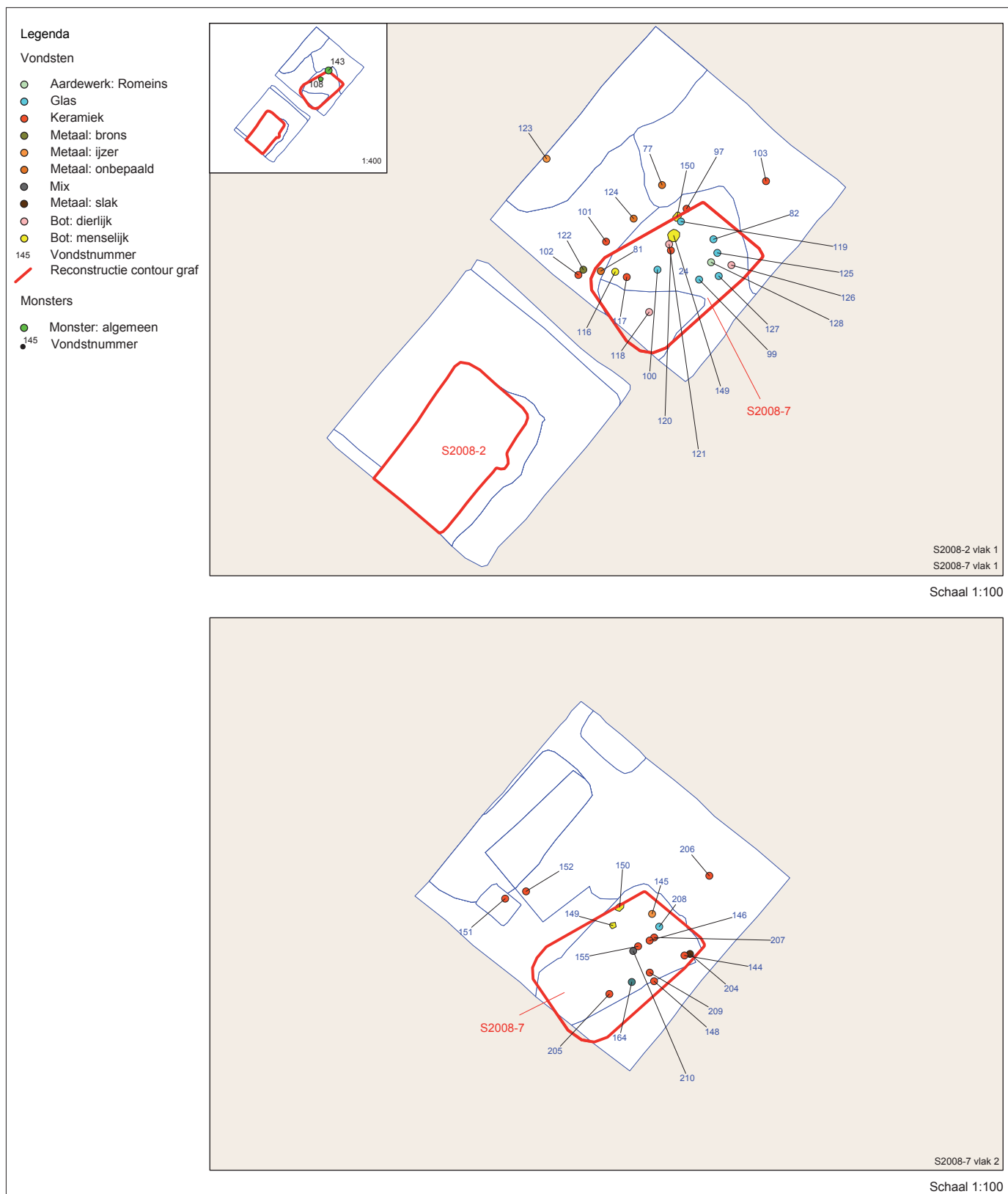
Behalve de zes graven die hieronder worden beschreven, zijn er twee sporen waarvan het eerste vlak is schoon gemaakt met de troffel en de bovengrond is gezeefd. De interpretatie van deze kuilen is nog niet geheel duidelijk, maar er is wel meer informatie beschikbaar dan de overige kuilen die alleen zijn geregistreerd en ingemeten.

In 2008 is ten oosten van spoor 6 een rechthoekig spoor herkend (spoor 2008-7; afb. 21; 22). Door de beperkingen van de kleine opgravingsput was het niet duidelijk of dit spoor een grafkuil betrof, een afvalkuil of een wat dikker deel van de vondstlaag. Hoog in het spoor is een menselijke schedel aangetroffen op een hoogte van 44,18 m NAP, ca. 40 cm onder het maaiveld. In 2008 is wegens tijdgebrek gekozen om dit spoor niet verder te onderzoeken. De laatste week van de campagne in 2009 is het spoor nog wel iets verdiept zodat duidelijk werd dat het inderdaad een rechthoekige kuil betreft. Het ligt voor de hand om dit spoor te duiden als een inhumatiegraf. De schedel ligt echter waarschijnlijk niet meer *in situ*, maar is, wellicht door al dan niet oudtijds opening van het graf of andere verstoring, bovenin de vulling van de grafkuil terechtgekomen. De geborgen vondsten uit dit spoor zijn waarschijnlijk Romeins materiaal dat bij het sluiten van de grafkuil is teruggeworpen en/of door verstoring in het graf is geraakt.

De tweede kuil waar het eerste vlak van is onderzocht, is de combinatie van spoor 9 en 13. Deze twee sporen vormen in wezen één spoor waarbij spoor 13 de centrale vulling betreft (1,3 x 1,6 m) en spoor 9 de ca. 0,6 m brede buitenrand vormt. In de vulling (van zowel 9 als 13) zijn de resten van een paard in anatomisch verband aangetroffen. Dat het om een intentionele begraafing gaat en niet om slachtoffer, is mogelijk af te leiden aan het aangetroffen bronzen artefact dat bij de schedel lag. Deze vondst is mogelijk deel van het paardentuig. Omdat de vraagstelling van het onderzoek tijdens de tweede campagne gefocust was op de degradatie van menselijk botmateriaal is er voor gekozen om dit graf voorlopig niet verder te onderzoeken.

Spoor 2008-2 (afb. 23-29)

Dit spoor is in 1999 als eerste gelokaliseerd (in 1999 heeft dit spoor nummer 12 gekregen). De onderzoekers hebben destijds deze context alleen ingemeten en niet verder onderzocht. In 2008 is begonnen met het opgraven van deze kuil. De bovenkant van de vulling is niet onderzocht, omdat deze in 1999 al was opgegraven. Op een diepte van 43,92 m NAP is de onverstoorte context in segmenten verdeeld en gezeefd. Het is een rechthoekige lange en brede kuil met afgeronde hoeken. De kuil meet 2,70 x 1,60 m en is noordoost-zuidwest georiënteerd. De onderkant van de kuil ligt op 43,74 m NAP. Er resteerden dus nog 18 cm van de kuilvulling. Er van uitgaande dat het oorspronkelijk maaiveld rond de 44,6 m NAP lag, is de kuil ruim 1,1 m diep. De kuil is in het grind ingegraven. Op de bodem is een compacte 2-3 cm dikke, oranje-gele, zandige laag van verspoelde löss met fijne stukjes baksteenpuin aangetroffen. Mogelijk is laag als vlijlaag aangelegd. Op deze vlijlaag lag een 3-5 cm dikke laag met grind en zowel fijn als grof puin, met ingespoelde kleinere fragmenten. De vondsten uit het graf liggen boven dit niveau, in een bruinere, minder zandige en kalkrijkere vulling. Dit is dus aanzienlijk hoger dan de kuilbodem, en valt waarschijnlijk samen met de bodem van een houten container. Onder een bronzen schaal zijn resten gevonden van de plank waar deze schaal op stond. Door de corrosie van het brons is een klein restant hout bewaard gebleven. Enkele gevonden spijkers zouden onderdeel kunnen



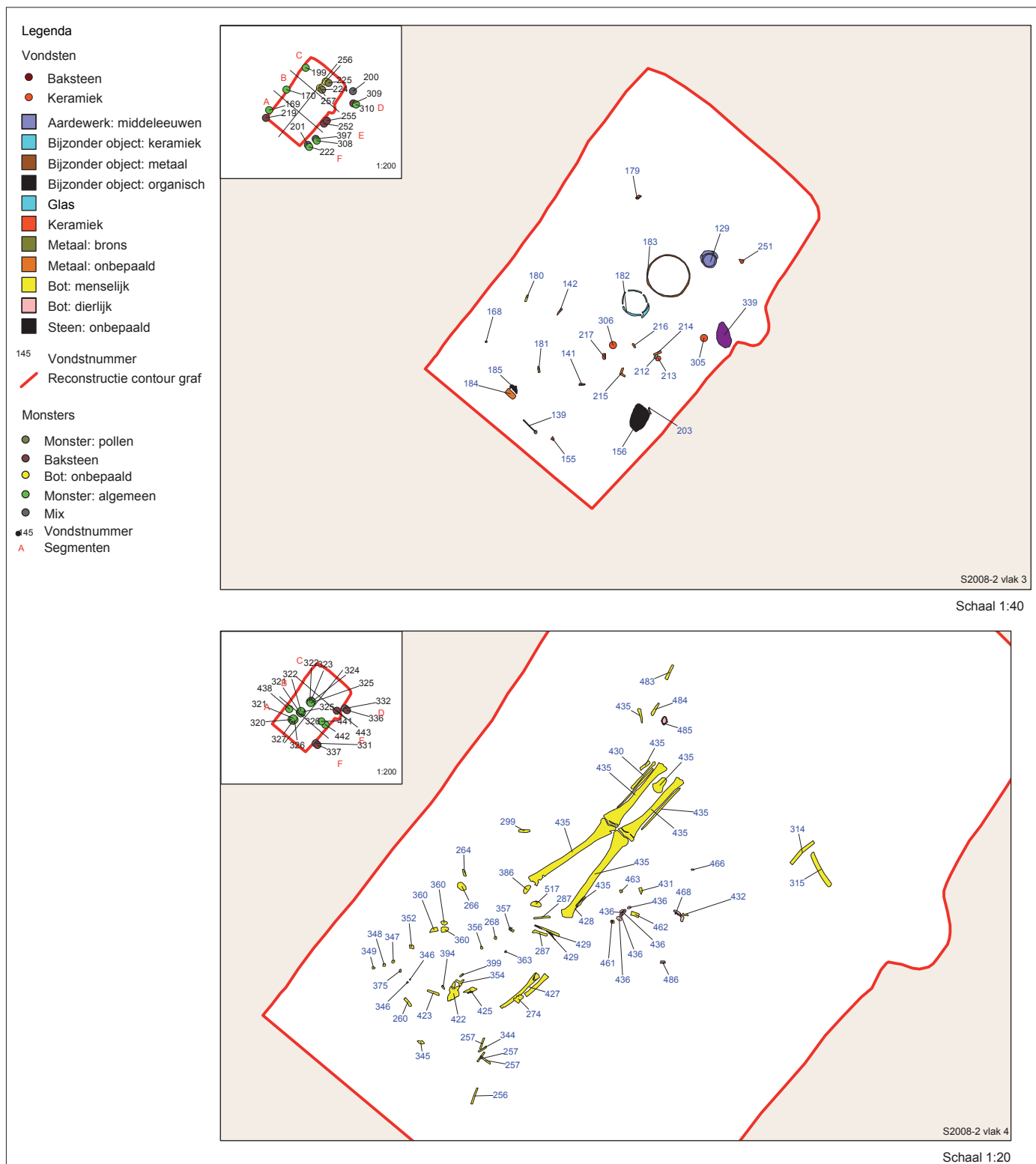
Afb. 21 (boven) Put 1, vlak 1 met geprojecteerde contour en locaties van vondsten en monsters van grafspoor 2008-7. Op de tekening is ook de contour van grafspoor 2008-2 aangegeven.

Afb. 22 (onder) Grafspoor 2008-7, vlak 2: vondsten.



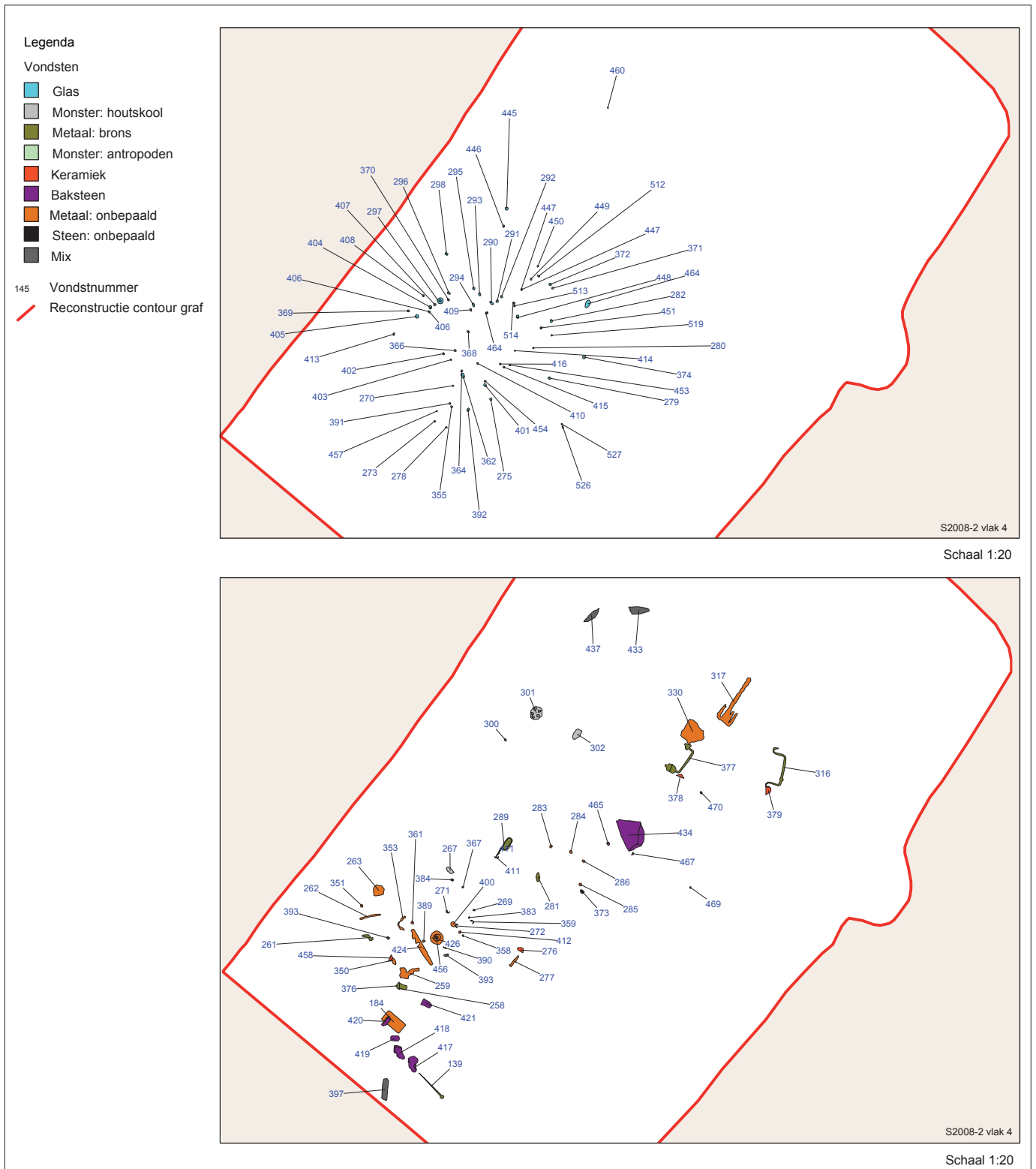
Afb. 23 (boven) Grafspoor 2008-2, vlak 1: vondsten en monsters. Schaal 1:40.

Afb. 24 (onder) Grafspoor 2008-2, vlak 2: vondsten en monsters. Schaal 1:40.



Afb. 25 (boven) Grafspoor 2008-2, vlak 3; vondsten en monsters. Schaal 1:40.

Afb. 26 (onder) Grafspoor 2008-2, vlak 4; bot en monsters. Schaal 1:20.



Afb. 27 (boven) Grafspoor 2008-2, vlak q: glas (kralen). Schaal 1:20.

Afb. 28 (onder) Grafspoor 2008-2, vlak q: andere vondsten dan bot en glas (kralen). Schaal 1:20.

zijn geweest van de houten constructie; ze kunnen echter ook Romeins zijn. Aan de zuidoost kant van de kist lag op de grens van de grafkuil en de houten kist een grote steen.

De kuil is bijzonder groot in verhouding tot het skelet en de bijgiften. Het is dus een zeer brede houten container. Een mogelijkheid is dat we met een kamergraf te maken hebben.

Spoor 6 (afb. 30-35)

Deze kuil is in de kleine uitbreiding van 2008 voor het eerste waargenomen. Toen werd ook duidelijk dat een deel buiten het te onderzoeken areaal lag. Desondanks zijn er enkele segmenten (4 en 5) onderzocht. In 2009 is het hele spoor in het vlak blootgelegd en zijn alle segmenten uitgezet en onderzocht. Het eerste vlak waarin het spoor zichtbaar was, lag op 44,34 m NAP; de onderkant van de kuil op 43,87 m NAP. In totaal is de kuil ruim 47 cm diep, vanaf het huidige maaiveld gemeten 90 cm. De afmetingen zijn 3 × 1,90 × 0,90 m. De oriëntatie van het spoor is noordoost-zuidwest. Deze kuil is tijdens de campagne van 2009 door grafrovers verstoord. Hierdoor is de informatie over de interne structuur van de kuil volledig verloren gegaan.

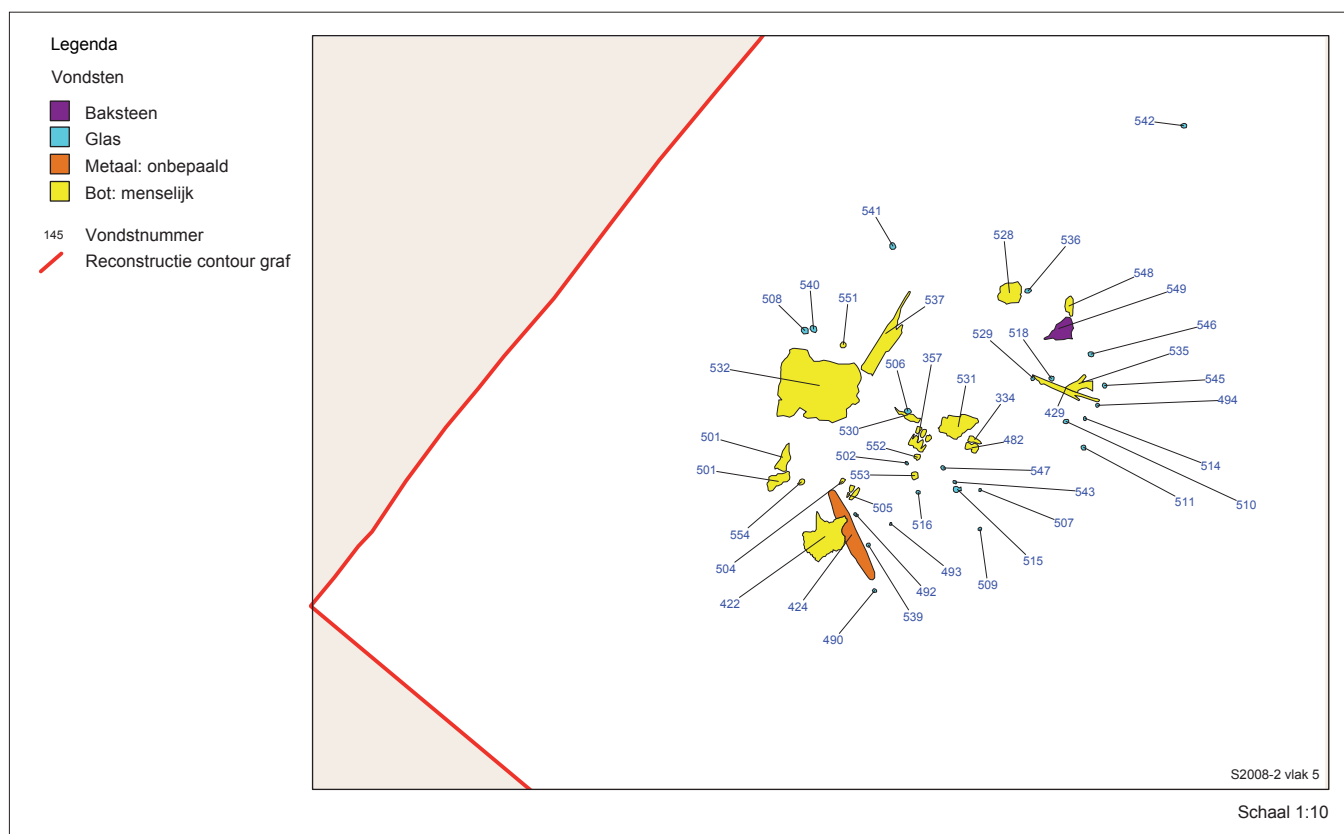
In de kuil werd een grote hoeveelheid Romeins bouw materiaal gevonden. Verschillende stukken lagen ook horizontaal in het vlak; één stuk stond bij het hoofdeind recht omhoog. Het lijkt alsof het bouw materiaal opzettelijk is gebruikt als versteviging van de container of om de begraving af te dekken. Door de grafrovers weten we niet of er een bekisting of een andere soort constructie aanwezig

is geweest. Ook is de aard van de grafgiften deels onbekend en weten we niet hoe het skelet en de bijgiften in het graf lagen.

Spoor 15 (afb. 36-42)

Deze kuil is in het eerste vlak op een diepte van 44,29 m NAP ingetekend. De vorm is min of meer ovaal en de afmetingen zijn 2,1 × 1,1 m. Het graf was noordoost-zuidwest georiënteerd. De vlakke onderkant lag op 44,19 m NAP. Vanaf het huidige maaiveld gemeten is de kuil slechts 40 cm diep geweest. Op de vlakke bodem van de grafkuil lag fijn grit. Dit lijkt ingespoeld te zijn tussen de voormalige bodem van de container en de bodem van de kuil. Het skelet ligt direct op dit gritrijke niveau.

Er is geen aftekening van een houten kist waargenomen. Hoewel er enkele spijkers of nagels in het graf zijn gevonden is niet duidelijk of deze hebben gediend om een kist bij elkaar te houden of dat het Romeinse spijkers zijn die contextloos voorkomen in de vondstlaag en bij het dichtgooien van het graf in de vulling zijn terecht gekomen. De ligging van de skeletresten geven daarentegen wel aanwijzing dat er sprake moet zijn geweest van een houten container. Zo is het bekken verplaatst buiten het oorspronkelijke volume van het lichaam, is de femur losgeraakt en weggedraaid, zijn de knieën naar buiten gedraaid en is de schedel weggerold. Deze waarnemingen duiden op decompositie van het lichaam in een open ruimte, waarna verplaatsing van het bot mogelijk is. We beschouwen spoor 15 dan ook als een houten containerbegraving.

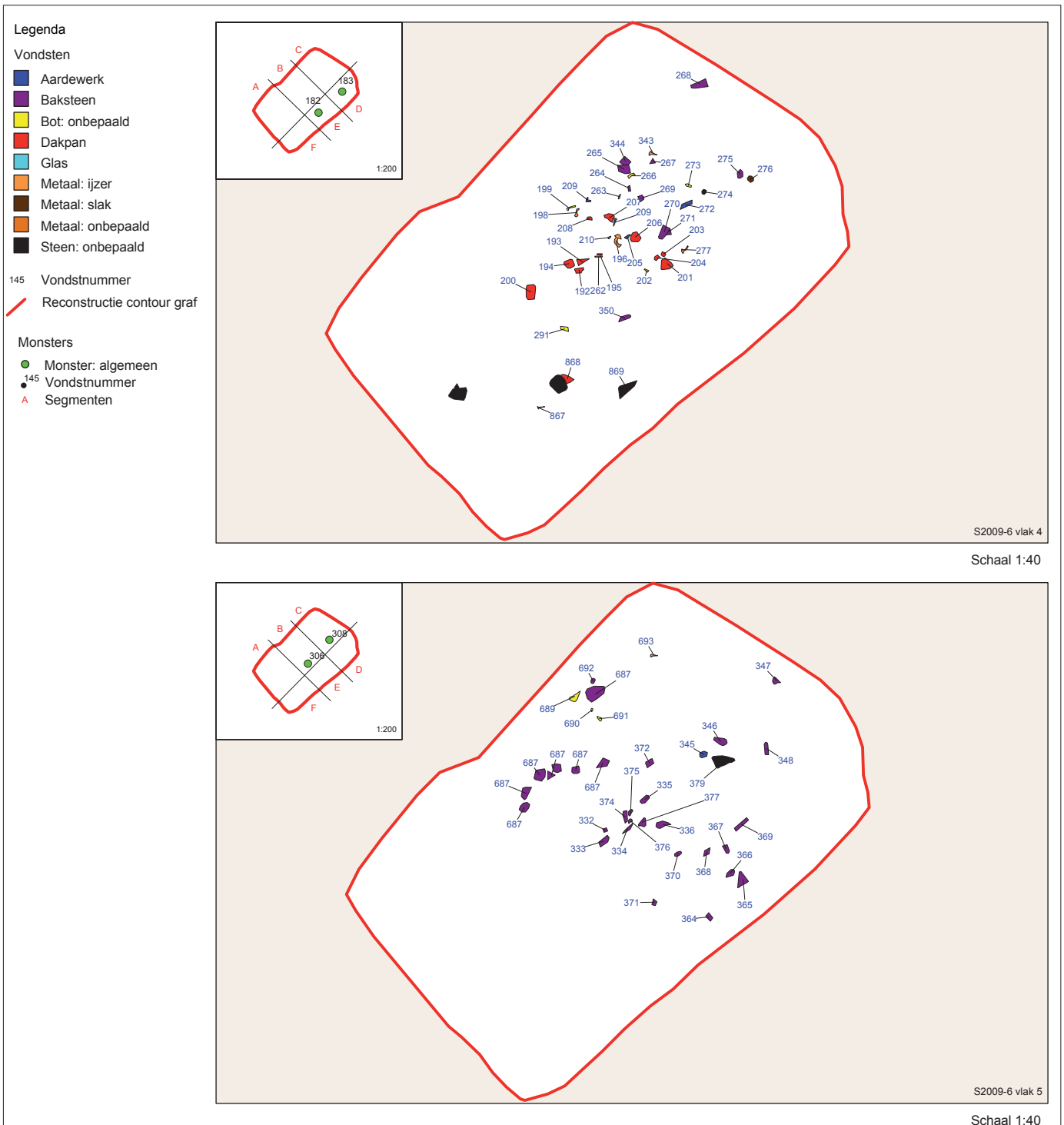


Afb. 29 Grafspoor 2008-2, vlak 5: vondsten. Schaal 1:10.



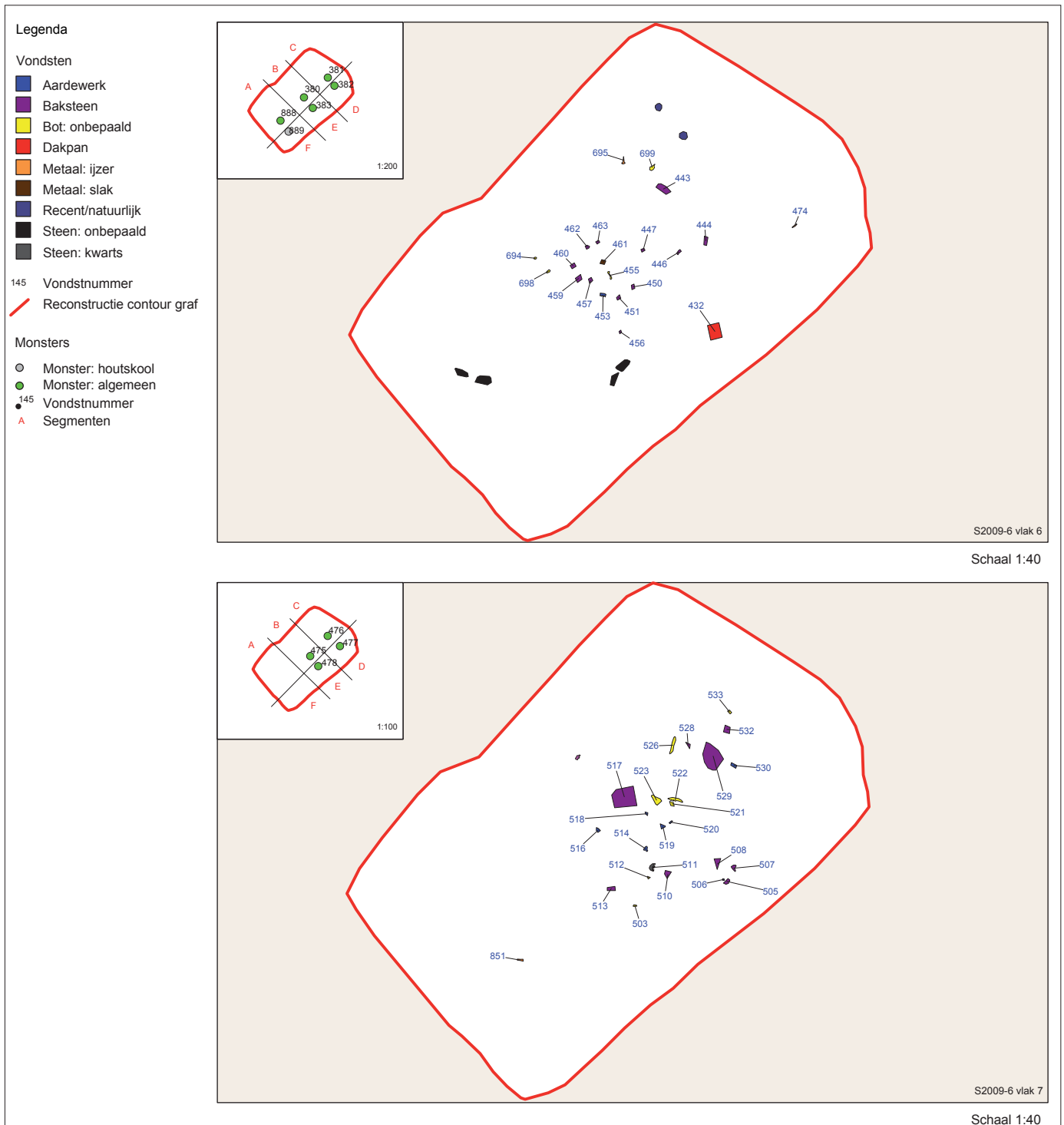
Afb. 30 (boven) Grafspoor 6, vlak 2: vondsten en monsters. Schaal 1:40.

Afb. 31 (onder) Grafspoor 6, vlak 3: vondsten en monsters. Schaal 1:40.



Afb. 32 (boven) Grafspoor 6, vlak 4: vondsten. Schaal 1:40.

Afb. 33 (onder) Grafspoor 6, vlak 5: vondsten. Schaal 1:40.

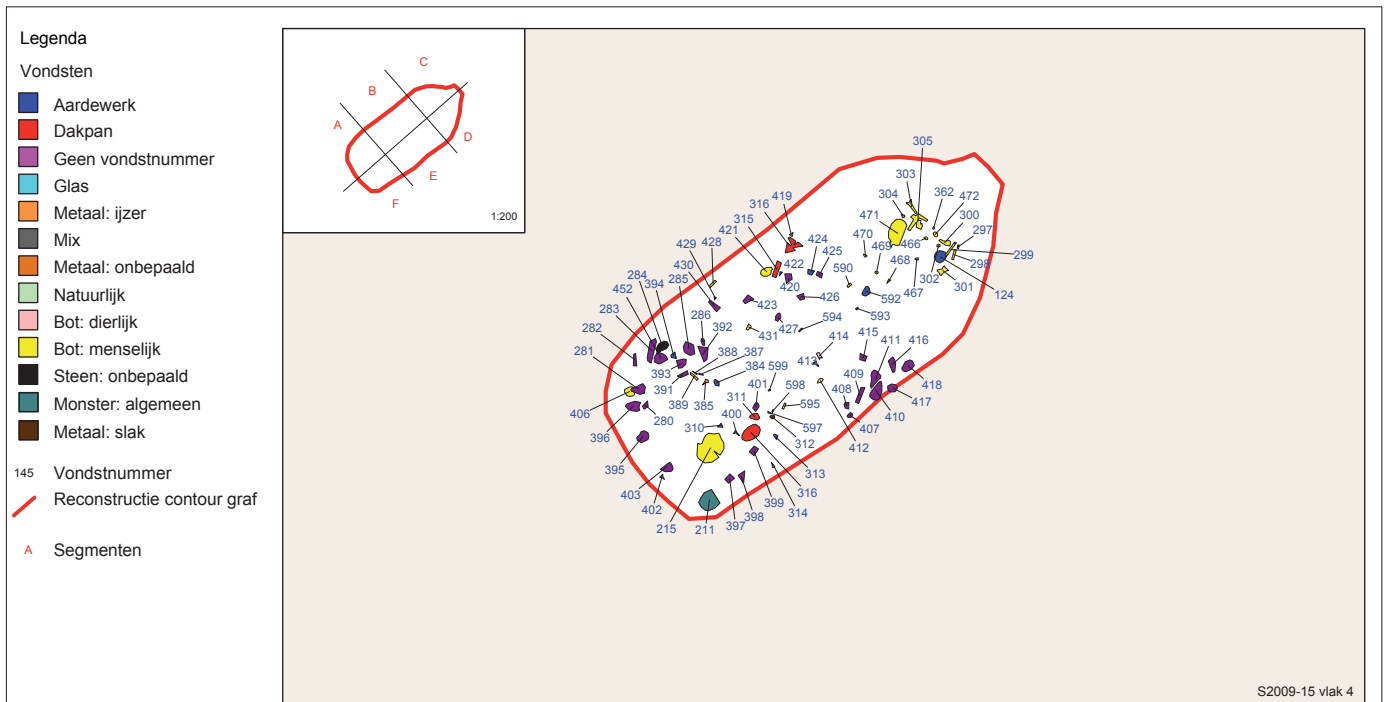


Afb. 34 (boven) Grafspoor 6, vlak 6: vondsten. Schaal 1:40.
 Afb. 35 (onder) Grafspoor 6, vlak 7: vondsten. Schaal 1:40.

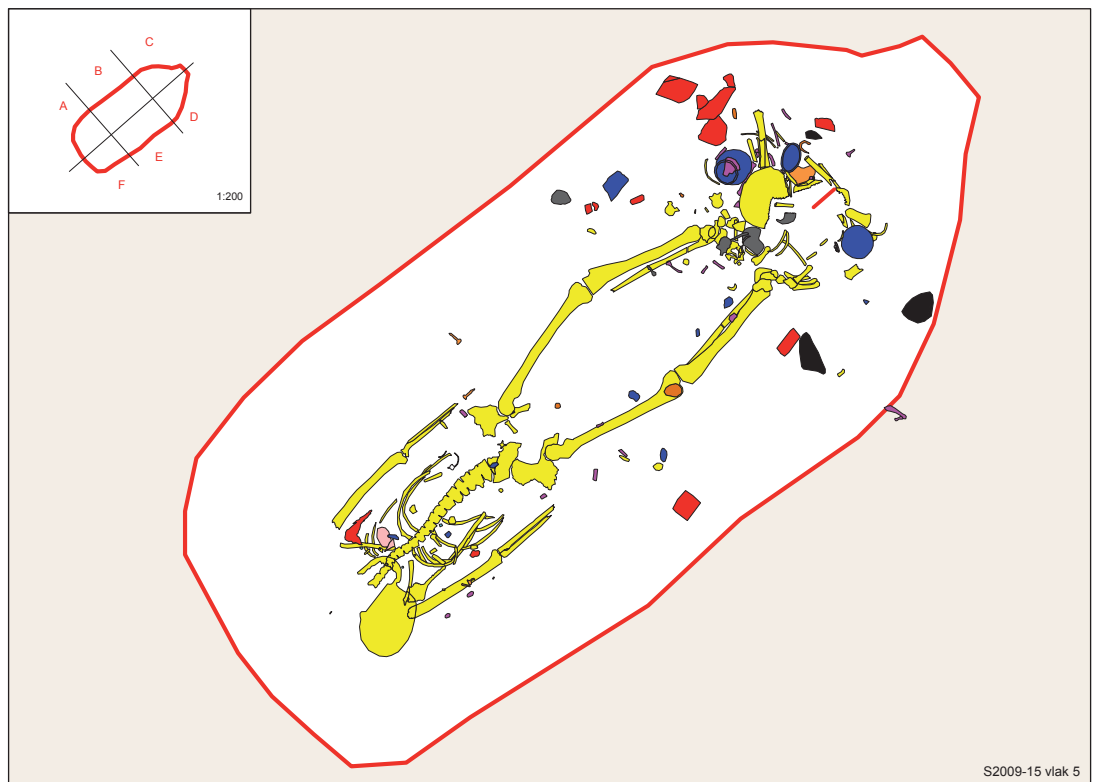


Afb. 36 (boven) Grafspoor 15, vlak 2: vondsten. Schaal 1:40.

Afb. 37 (onder) Grafspoor 15, vlak 3: vondsten. Schaal 1:40.



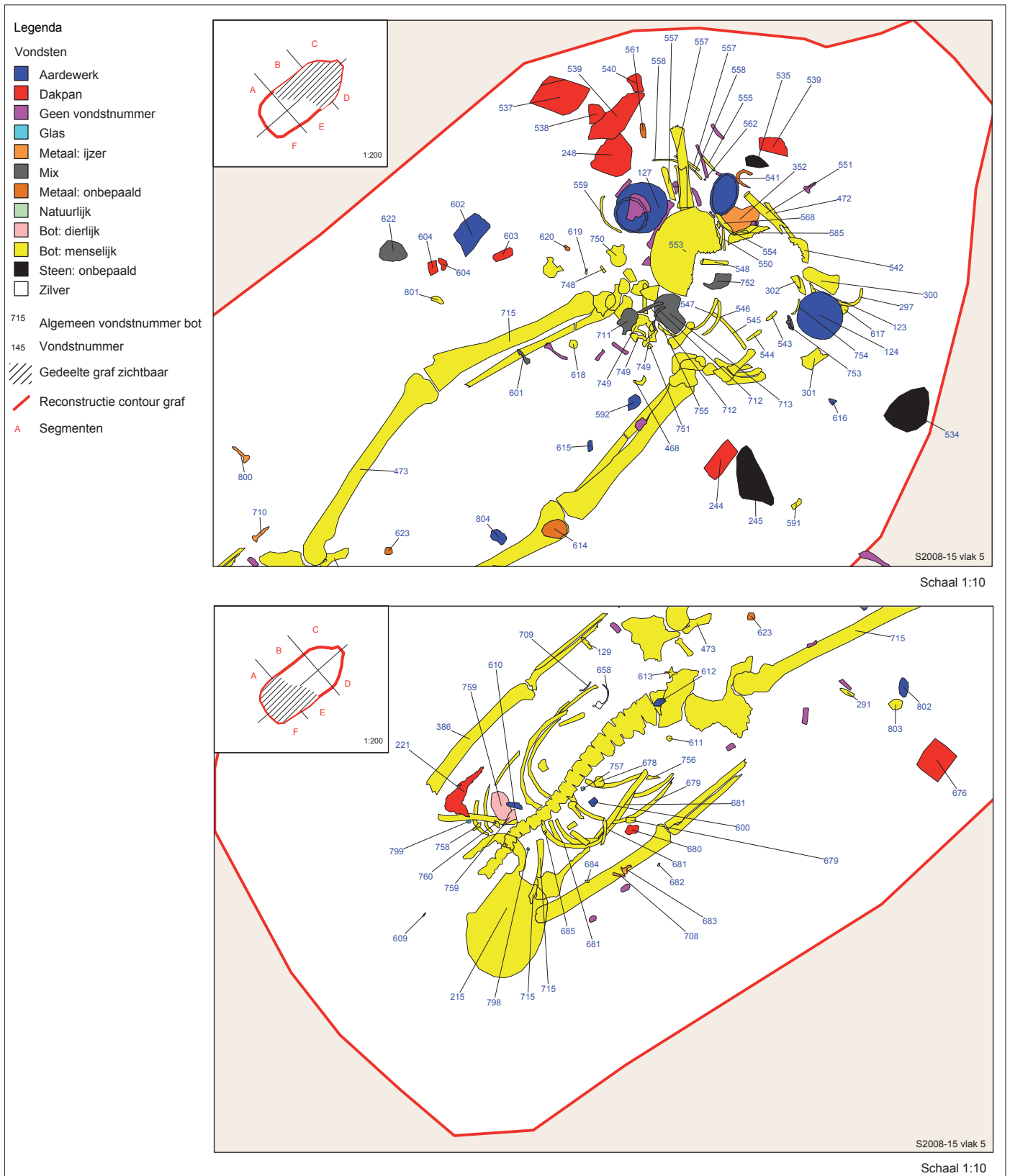
Schaal 1:40



Schaal 1:20

Afb. 38 (boven) Grafspoor 15, vlak 4; vondsten. Schaal 1:40.

Afb. 39 (onder) Grafspoor 15, vlak 5; overzicht. Schaal 1:20.



Afb. 40 (boven) Grafspoor 15, vlak 5, noordelijk deel: vondsten. Schaal 1:10.

Afb. 41 (onder) Grafspoor 15, vlak 5, zuidelijk deel: vondsten. Schaal 1:10.

Het graf is verstoord door een secundaire bijzetting. Deze bijzetting, bestaande uit een concentratie van menselijke resten van twee jonge kinderen en enkele potjes aan het voeteneinde van de primaire begraafing, heeft een verplaatsing van de voeten van deze begraafing veroorzaakt. De menselijke resten wekken de indruk als een 'bundeltje' in het graf te zijn geplaatst.

Spoor 46 (afb. 43-45)

Deze grafkuil is eveneens georiënteerd naar het noordoosten. Het is een relatief kleine rechthoekige kuil van 2,50 × 1 m. De kuil is in het eerste vlak op een diepte van 44,13 m NAP ingetekend, de onderkant lag op 44,00 m NAP.

In de kuil zijn geen sporen of resten aangetroffen die duiden op een houten container.

In deze kuil zijn weinig vondsten geborgen. Ook van het skelet zijn maar weinig resten teruggevonden. De verse breuken op de spaarzame botfragmenten en de aanwezigheid van een fragment porselein op de bodem van het graf zijn waarschijnlijk veroorzaakt door latere verploeging van dit ondiepe graf.

Spoor 47 (afb. 46-50)

Deze kuil is herkend in het vlak op een diepte van 44,11 m NAP. De grafkuil is niet volledig afgewerkt. Alleen segment D is tot op de bodem van de grafkuil afgewerkt (vlak 5) op 43,64 m NAP. De overige segmenten zijn tot op vlak 4 verdiept (43,91 m NAP). Op het vijfde vlak worden de inhumatie en de bijgiften verwacht. De afmetingen van de rechthoekige kuil zijn 2,60 × 1,50 m. Het verschil tussen grafkuil en de omliggende bodem tekent zich vooral af in de structuur van de bodemmateriaal. De vulling is vrij fijn en vast met veel kiezels, terwijl de omliggende bodem veel grover en lossier van structuur is en op sommige plaatsen vrijwel geen en op andere juist zeer veel kiezels bevat.

In het segment D zijn duidelijke sporen waargenomen van de afbakening van de grafkuil. Of dit een houten container betref, is op

basis van dit segment niet duidelijk. Daarvoor zou het hele grondspoor opgegraven moeten worden.

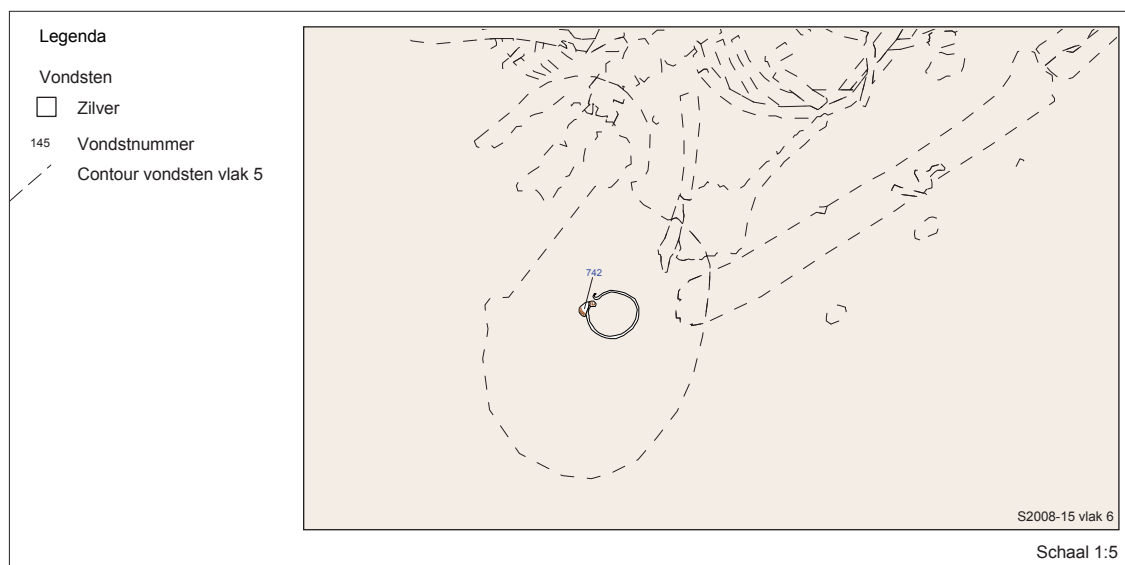
Op een diepte van 43,91 m NAP (vlak 4) is binnen een segment (B) waar vroegmiddeleeuwse vondsten zijn aangetroffen ook zeer recent materiaal gevonden: flarden plastic en een verpakking van papieren zakdoeken. De laatste kan zelfs door een productiedatum gedateerd worden in 1999. In de bovenliggende vlakken zijn geen sporen van recente verstoring gezien. De leesbaarheid van de sporen was echter zeer slecht, waardoor recente ingravingen blijkbaar niet zijn herkend. Ondanks deze verstoringen zijn delen van een menselijke schedel herkend (in het zelfde B-segment) Mogelijk is dit spoor na het proefsleuvenonderzoek van 1999 beroofd. Hierbij zouden skeletresten verplaatst kunnen zijn. Een alternatieve verklaring is dat de vulling is geroerd door bioturbatie. Om dit vast te kunnen stellen zal de grafkuil in zijn geheel opgegraven moeten worden. Op vlak 4 is aan de oostzijde van het vlak een rijtje van drie stenen gevonden die wellicht onderdeel zijn van de grafconstructie, bijvoorbeeld als vulling tussen kuilrand en kist. Ze kunnen indertijd echter ook bij het graven van de kuil terzijde zijn geschoven.

Segment D is uitgegraven vanwege een cluster metalen artefacten die met de detector waren gelokaliseerd. In het veld werden minimaal twee metalen ringen blootgelegd. Omdat het metaal sterk was gecorrodeerd is in het veld besloten om deze concentratie metalen vondsten *en bloc* te bergen.

Spoor 51 (afb. 51-53)

Ook deze kuil was relatief ondiep. Het eerste vlak is aangelegd op een diepte van 44,12 m NAP en de onderkant van de kuil lag op 43,95 m NAP. De vorm is rechthoekig met een oriëntatie van de korte zijde op het noordoosten. De kuil meet 2,40 × 1,10 m.

De aanwezigheid van een kistspoor is mogelijk af te leiden uit de afwezigheid van stenen en bouwpuin in het midden van het spoor, terwijl deze aan de randen wel aanwezig zijn.

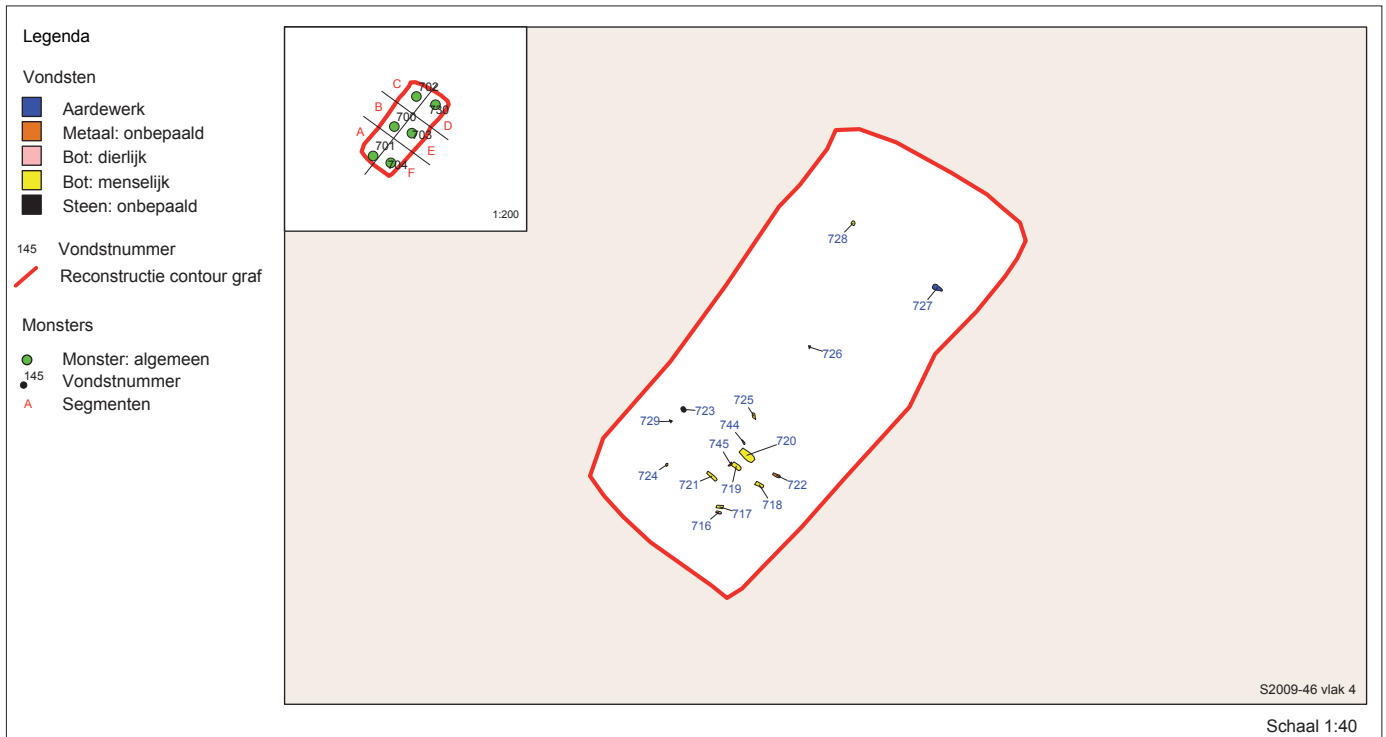


Afb. 42 Grafspoor 15, vlak 5: vondsten. Schaal 1:5.

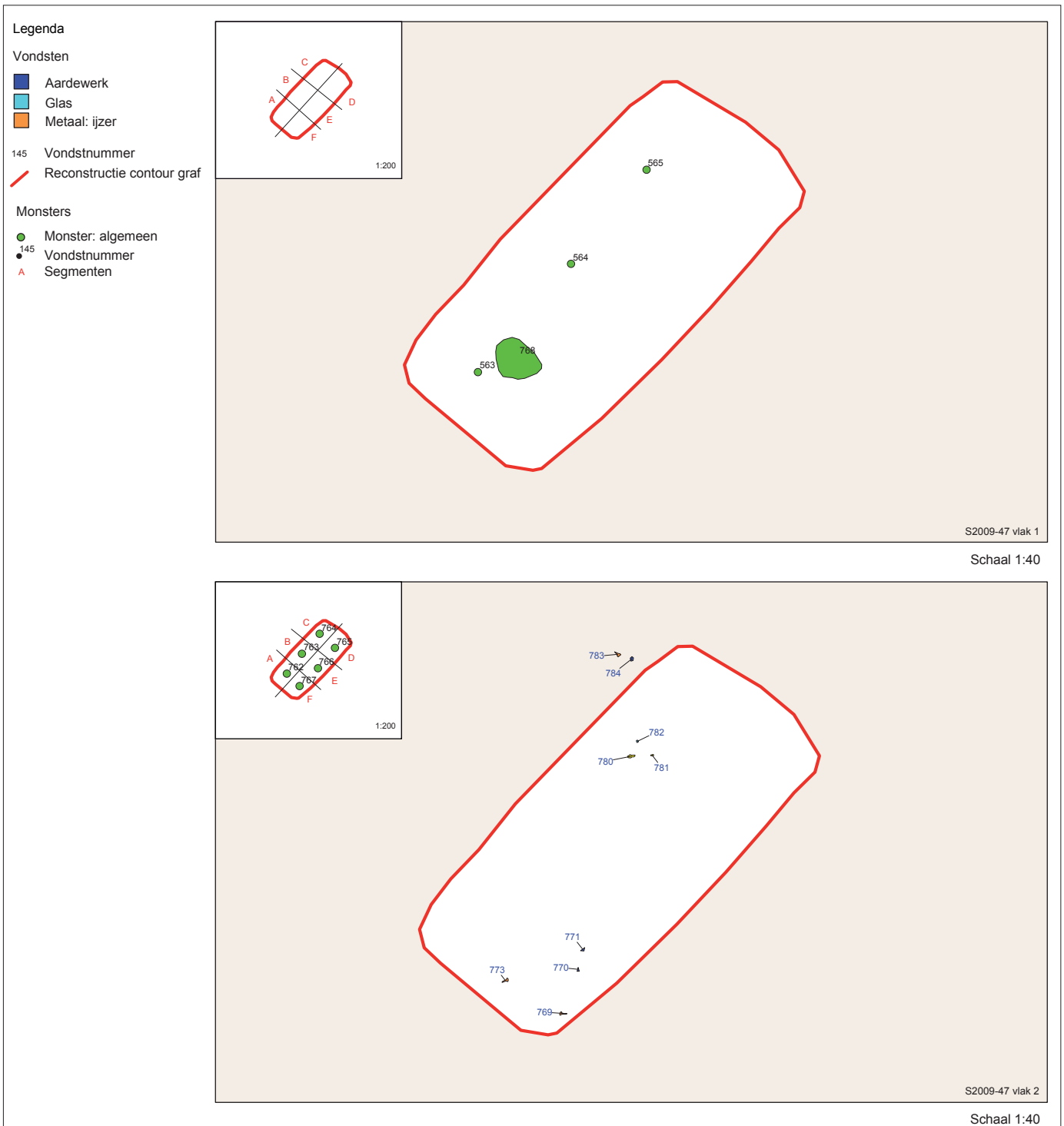


Afb. 43 (boven) Grafspoor 46, vlak 2: vondsten. Schaal 1:40.

Afb. 44 (onder) Grafspoor 46, vlak 3: vondsten. Schaal 1:40.



Afb. 45 Grafspoor 46, vlak 4: vondsten. Schaal 1:40.

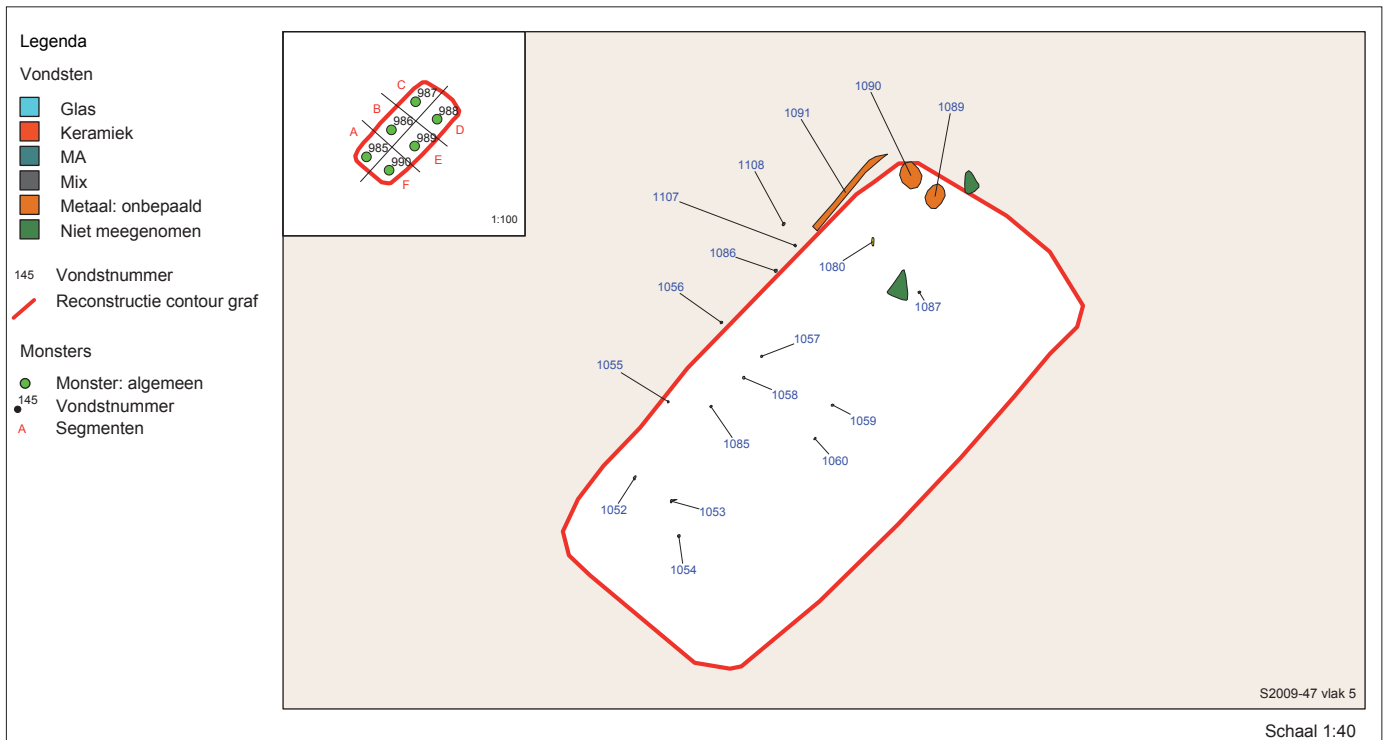


Afb. 46 (boven) Grafspoor 47, vlak 1: vondsten. Schaal 1:40.
 Afb. 47 (onder) Grafspoor 47, vlak 2: vondsten. Schaal 1:40.



Afb. 48 (boven) Grafspoor 47, vlak 3: vondsten. Schaal 1:40.

Afb. 49 (onder) Grafspoor 47, vlak 4: vondsten. Schaal 1:40.

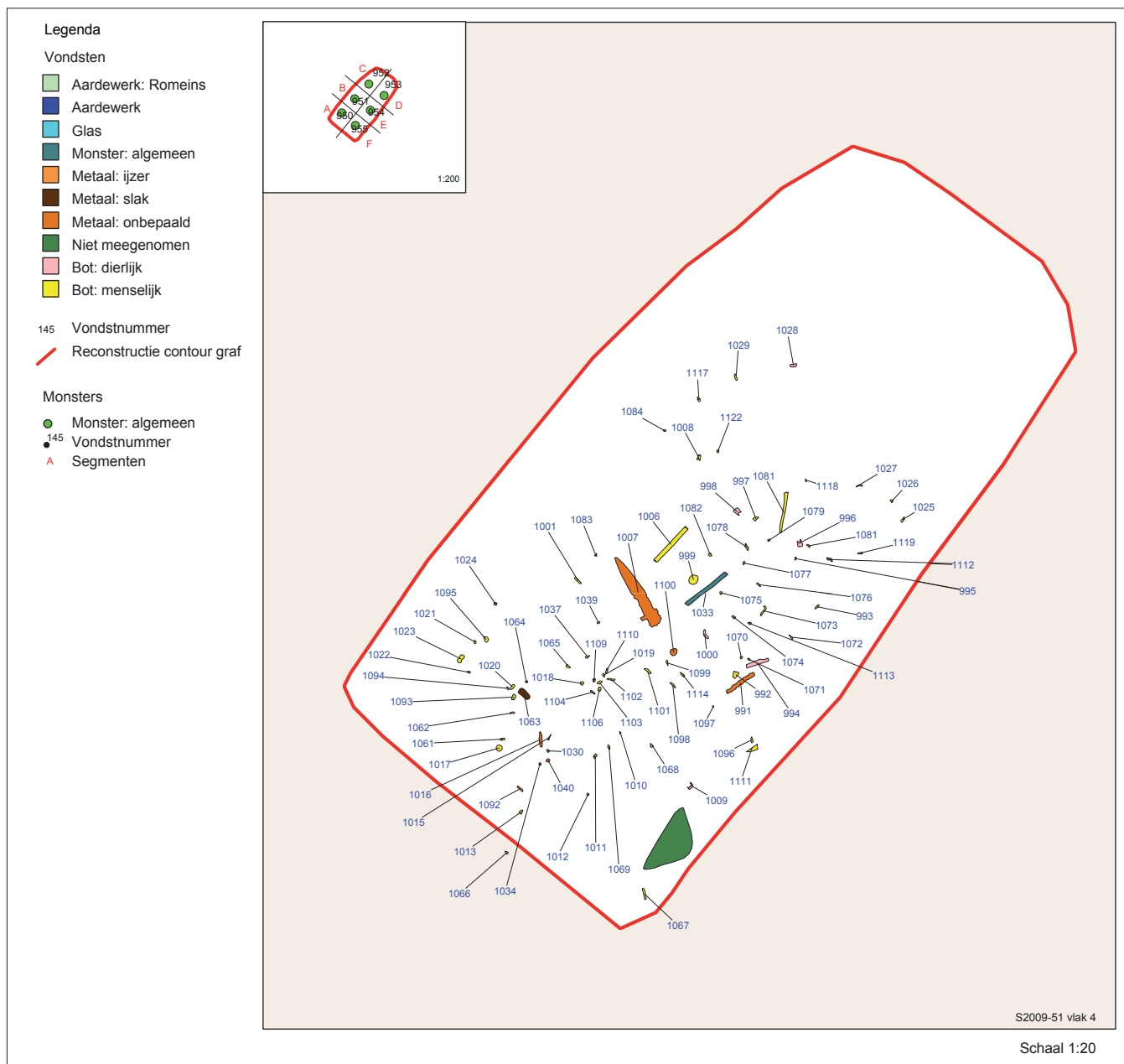


Afb. 50 Grafspoor 47, vlak 5: vondsten. Schaal 1:40.



Afb. 51 (boven) Grafspoor 51, vlak 2: vondsten. Schaal 1:40.

Afb. 52 (onder) Grafspoor 51, vlak 3: vondsten. Schaal 1:40.



Afb. 53 Grafspoor 51, vlak 4: vondsten. Schaal 1:20.

7.3 Vuursteen

J. Deeben

7.3.1 Inleiding

Bij de opgraving van werkput 1 zijn 236 stuks vuursteen aangetroffen die in verschillende mate van zekerheid te maken hebben menselijke activiteiten ter plaatse. In deze paragraaf wordt onderzocht wat de aard is van de gevonden vuursteen en wat de relatie is met de menselijke activiteiten. Voor de toegepaste methodiek zie paragraaf 4.12.

7.3.2 Resultaten

Tijdens de opgraving is de uitgegraven grond met water gezeefd over een maaswijdte van 2 x 2 mm, het residu is gedroogd en daarna onderzocht. Het gebruik van een zeef is er de oorzaak van dat

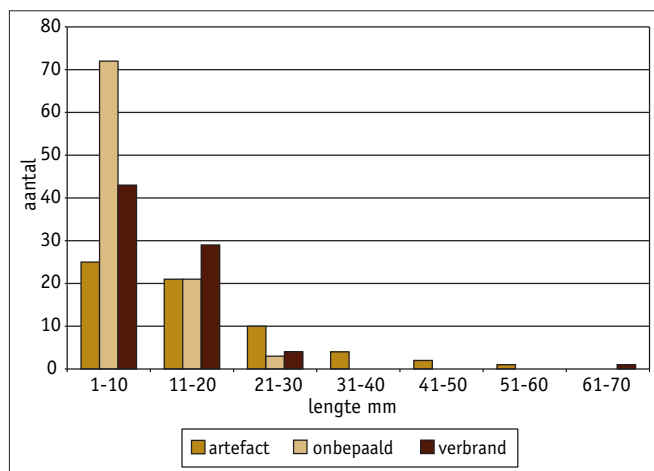
een relatief groot aantal vuurstenen is verzameld waaronder veel kleine fragmenten. Ruim 59% van de 236 gevonden stukken vuursteen is kleiner dan 10 mm (afb. 54).²

Van de 236 vondsten komen er 230 uit een grafvulling, de overige 6 zijn op het archeologische vlak gevonden.

De fragmenten vuursteen kunnen op grond van de morfologische kenmerken en toestand in drie groepen ingedeeld worden. De eerste groep omvat 63 vondsten die aangemerkt kunnen worden als vuurstenen artefacten, omdat ze de kenmerken hebben van intentioneel door de mens bewerkte stukken vuursteen (tabel 11).³

De tweede groep bestaat uit 77 stuks verbrande vuursteen; het gaat hierbij om brokken en zogenoemde *potlids* die ontstaan wanneer vuursteen aan hoge temperaturen van bijvoorbeeld open vuur wordt blootgesteld en die geen kenmerken van bewerking door de mens vertonen.

De derde groep omvat 96 vondsten. Van deze vuurstenen kon niet met zekerheid worden vastgesteld of het door mensen geproduceerde artefacten gaat. Het zijn vaak kleine fragmenten vuursteen met scherpe randen (afb. 54). De drie groepen vuursteen worden hieronder beschreven en geanalyseerd.



Afb. 54 Verdeling van lengte van de vondsten van drie groepen vuursteen.

De vuurstenen artefacten

Bij de vuurstenen artefacten gaat het om vijf gemodificeerde artefacten waaronder een middenstuk van een spits met oppervlakteretouche (tabel 11). De laatste is een zogenoemde driedoorn die door verbranding sterk is beschadigd (vnr. 476-1). Aan de onderkant zijn nog delen van de schachtdoorn en bijhorende doornen aanwezig (afb. 55). De pijlpunt meet 21 x 17 x 5 mm. Het tweede artefact (vnr. 433) is een afslag afkomstig van een rand van een gepolijste vuurstenen bijl. Verder zijn er twee complete geretoucheerde afslagen en een middenstuk van geretoucheerde kling gevonden. De ongemodificeerde artefacten bestaan voornamelijk uit afslagen en kling.

De vuursteen die gebruikt is voor de vervaardiging van de artefacten is voor 41,3% van de artefacten onbepaald (tabel 11). Over de herkomst kan niet meer gezegd worden dan dat de grondstof zeer waarschijnlijk uit de afzettingen van het Maasterras afkomstig is.

type artefact	type vuursteen						totaal
	chalcedoon	Rijckholt	Rullen	lichtgrijs Belgische	onbepaald	niet det.	
<i>gemodificeerd</i>							
driedoorn	-	-	-	1	-	-	1
bijlafslag	-	-	-	1	-	-	1
geretoucheerde afslag	-	2	-	-	-	-	2
geretoucheerde kling	-	-	-	-	-	1	1
totaal	-	2	-	2	-	1	5
<i>ongemodificeerd</i>							
brok	-	-	-	-	1	-	1
kernvernieuwingsstuk	-	2	-	-	-	-	2
afslag	1	7	-	1	23	13	45
kling	-	3	1	2	2	2	10
totaal	1	12	1	3	26	15	58

Tabel 11 Overzicht van de samenstelling van de assemblage vuurstenen artefacten. Aangegeven zijn het type artefact en de gebruikte vuursteen.

Meer dan 25% van de vuursteen is niet meer determineerbaar omdat de kleur en structuur door blootstelling aan vuur niet meer herkenbaar was.

Bij de benoembare vuursteen zit afslag van lichtbruine, doorzichtige chalcedoon vuursteen. Veertien artefacten zijn van zwarte Rijckholt vuursteen, waarbij drie relatief grote afslagen met lengtes tussen de 40 en 53 mm waarvan er twee gebroken zijn. Drie artefacten zijn op de dorsale zijde bedekt met een ruwe cortex. De relatieve grootte van een aantal artefacten van Rijckholt vuursteen en de aanwezigheid van ruwe, weinig verweerde cortex doet vermoeden dat deze afkomstig zijn uit het mijngebied van Rijckholt-Sint Geertruid en niet van het Maasterras.

Bij de andere artefacten met cortex en het verbrande vuursteen (tabel 12) komt verder alleen verweerde cortex en rolsteenpatina voor. De sterke verwerking is vaak het gevolg van transport door water.

Een kling is van bruingele Belgische Rullen vuursteen en vijf artefacten zijn van de zogenoemde fijnkorrelige lichtgrijs Belgische vuursteen uit de Haspengouw.⁴ Uit deze Haspengouwse vuursteen is een gepolijste bijlafslag met afmetingen van 43 × 32 × 6 mm. De afslag is uit het middengedeelte van de bijl afkomstig; de overgang naar de zijkant van de bijl is nog zichtbaar. Ook de pijlpunt of driedoorn is uit deze vuursteen gemaakt, evenals een afslag en twee klingen (tabel 11). Het is waarschijnlijk dat de bijl, vanwege zijn afmeting is vervaardigd van vuursteen die in de Haspengouw is gewonnen. Van de ander artefacten van lichtgrijs Belgische en Rullen vuursteen is dat niet zeker omdat deze vuursteen ook in afzettingen van de Maas voorkomt.

cortex	artefacten	verbrande vuursteen
geen	51	65
ruw	3	-
verweerd	5	3
rolsteen	4	9
totaal	63	77

Tabel 12 Het voorkomen van cortex op artefacten en verbrande vuursteen.

Een derde deel van de vuurstenen artefacten is verbrand. Behalve de genoemde gemodificeerde artefacten zijn er nog zeventien afslagen en twee klingen verbrand.

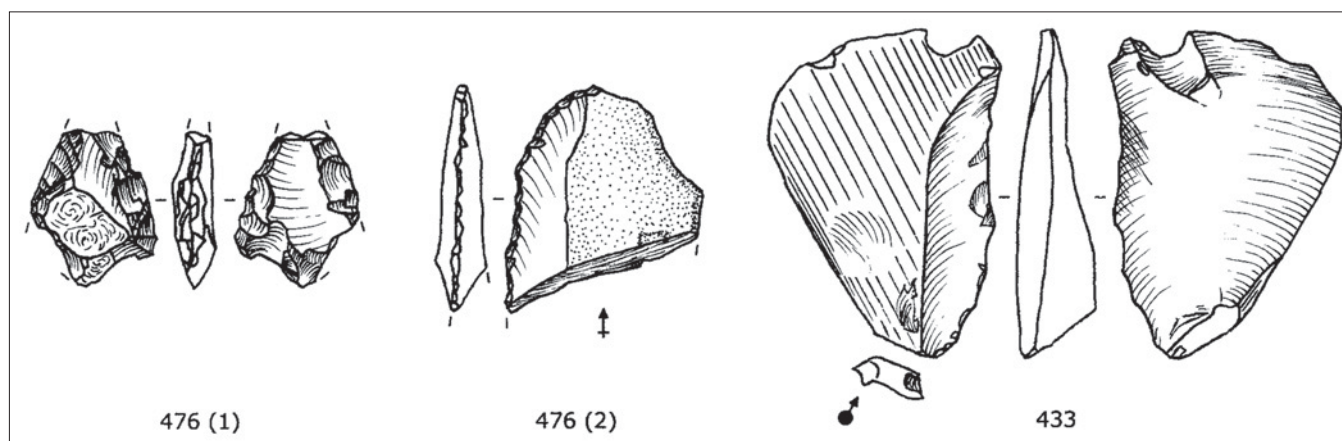
Ruim 71% van de artefacten is gevonden in de graven van spoor 2008-2, 6 en 15 (noordwestelijke cluster); in deze cluster zijn alle gemodificeerde artefacten aangetroffen. In de graven van spoor 46, 47 en 48 (zuidoostelijke cluster) zijn alleen afslagen en een brok gevonden (tabel 13).

Verbrande vuursteen

De 77 stuks verbrande vuursteen bestaan uit 31 brokken en 47 *potlids*. *Potlids* zijn veelal schelpvormige stukjes vuursteen die door verhitting uit het oppervlak van een stuk vuursteen breken. Door verhitting calcineert de vuursteen. Bij oplopende temperatuur treden er allerlei veranderingen op in het vuursteen waarbij het verlies aan water de belangrijkste is.⁵ Bij temperaturen hoger dan 350 °C wordt het water dat chemisch gebonden is in het vuursteen mobiel en ontstaan er scheuren en breuken in de steen. Ook sulfaten en ijzer oxideren. Boven de 500 °C oxideren koolstof en andere non-silica materialen, dehydrateert de vuursteen en valt uiteen. Bij temperaturen hoger dan 573 °C verliest de steen zijn structuur en verkrumelt.

	noordwestelijke cluster	zuidoostelijke cluster
type		
driedoorn	1	-
bijlafslag	1	-
geretoucheerde afslag	2	-
geretoucheerde kling	1	-
brok vuursteen	-	1
kernvernieuwingsstuk	2	-
afslag	29	14
kling	7	-
totaal	43	15

Tabel 13 Voorkomen van artefacten in de noordwestelijk cluster graven (spoor 2008-2, 6 en 15) en de zuidoostelijk cluster (spoor 46, 47 en 48).



Afb. 55 Borgharen-Pasestraat: 476 (1) middenstuk van een verbrande driedoorn-spits uit graf 6; 476 (2) geretoucheerde afslag van Rijckholt vuursteen uit spoor 6; 433 bijlafslag van lichtgrijs Belgische vuursteen uit spoor 2008-2. (Pijl-met kruis: slagbult afwezig; pijl-met-bol: slagbult aanwezig). Schaal 1:1.

Bij 80% van de verbrande brokken en *potlids* is de kleur veranderd en varieert van rood tot wit (tabel 14). Vooral wit verbrande fragmenten komen veel voor. Deze vertonen zonder uitzondering veel scheuren en negatieven van *potlids*.

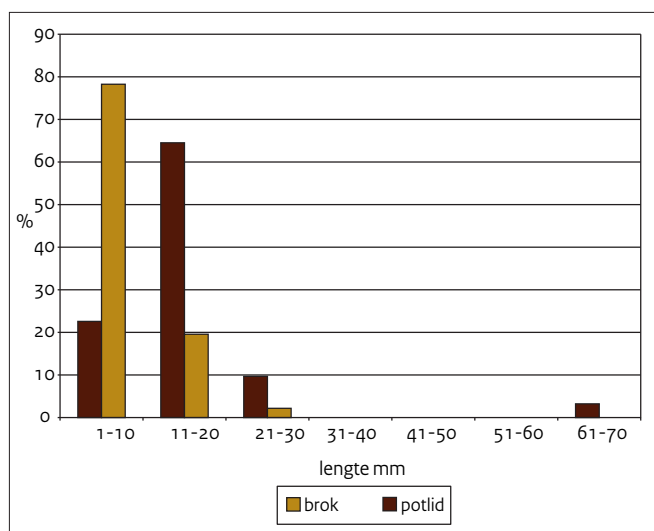
De *potlids* zijn over het algemeen gering van formaat (afb. 56), maar ook de brokken zijn over het algemeen klein. Grotere stukken vuursteen lijken door de intense verhitting in kleinere stukken uiteen gevallen. Samen met de witte verbranding wijst dit op temperaturen van boven de 573 °C.

Onbepaalde fragmenten vuursteen

Driekwart van de onbepaalde stukken vuursteen is kleiner dan 11 mm (afb. 54). Wanneer dergelijke fragmenten in eolische afzettingen zoals löss of dekzand zouden zijn aangetroffen, zou er geen twijfel zijn over de antropogene oorsprong, maar omdat ze gevonden zijn in een grindrijke ondergrond is een antropogene oorsprong niet evident. Het kan zijn dat ze gevormd zijn bij het riviertransport van het grind, waarvan ook het vuursteen onderdeel is, door bijvoorbeeld het tegen elkaar botsen en stoten van de stenen. Ook door de bevrozing van water in scheurtjes in vuursteen kunnen grote en kleine fragmenten ontstaan. Bij het vuursteen waren brokken aanwezig die sporen van vorstinwerking vertoonden, deze zijn niet in de analyse betrokken omdat de natuurlijke oorsprong evident was.

	aantal	%
geen verkleuring	16	20,8
oranje	1	1,3
rood	9	11,7
grijsrood	1	1,3
grijs	15	19,5
wit	35	45,5
totaal	77	100

Tabel 14 Kleurschakeringen bij verbrande vuurstenen.



Afb. 56 Lengte van verbrande brokken vuursteen en potlids.

Behalve door natuurlijke oorzaak kunnen deze stukjes ook tot stand gekomen zijn door de mens; de mogelijke processen zijn talrijk. Uiteraard kan niet worden uitgesloten dat ze het resultaat zijn van prehistorische vuursteenbewerking maar als zodanig niet te herkennen zijn, bijvoorbeeld omdat ze ontstaan zijn bij het foutief toepassen van bewerkingstechnieken of bij ongelukken. Ook komt het vaak voor dat er onvolkomenheden in de structuur van de vuursteen zitten, bijvoorbeeld door scheuren als gevolg van riviertransport of inwerking van vorst, waardoor bij een slag door de mens de steen in vele stukken uiteen kan vallen. Ook is mogelijk dat de onbepaalde stukken ontstaan zijn door de bouw, het gebruik en de afbraak van de villa en het graven en dichtgooien van de Merovingische graven. Vuursteen wordt veelvuldig gebruikt als bouw materiaal in Romeinse villa's. Ook kunnen ze het gevolg zijn van betreding (*trampling*) van de ondergrond door hoefdieren en de mens. Dit is vooral het geval bij een steen- of artefactrijke ondergrond waarbij door betreding stenen tegen elkaar stoten en breken.

7.3.3 Discussie

Op grond van typologische kenmerken en het gebruikte vuursteen kunnen de vondsten toegewezen worden aan het Midden- of Laat-Neolithicum. De spits met schachtdoorn en weershaken (driedoorn) kan gedateerd worden in het Laat-Neolithicum (Klok-bekercultuur: 2500-2000 v.Chr.).⁶ Het gebruik van Haspengouwse en Rijckholt vuursteen, waaronder mogelijk gemijnde vuursteen lijkt eerder met een midden-neolithische datering in verband te brengen. Door de beperkte kennis over het vuursteen-gebruik in het Laat-Neolithicum in het onderzoeksgebied is onduidelijk in hoeverre beide vuursteensoorten in deze periode nog gangbaar waren. In dat geval zou het gehele complex aan het Laat-Neolithicum kunnen worden toegewezen. Dit is interessant omdat er tot op heden nauwelijks aanwijzingen zijn dat de mijn in Rijckholt-Sint Geertruid in het Laat-Neolithicum nog in gebruik was.

De neolithische artefacten komen uitsluitend voor in de noord-westelijke cluster van graven (spoor 2008-2, 6 en 15), de vijftien ongemodificeerde artefacten uit de zuidoostelijke cluster kunnen niet nader gedateerd worden. Waarschijnlijk zijn de artefacten

laag	spoor			totaal
	2008-2	6	15	
1	8	5	-	0
2	5	1	-	0
3	-	-	4	4
4	1	-	-	0
5	-	7	3	3
6	-	1	-	0
7	-	4	-	0

Tabel 15 Voorkomen van vuurstenen artefacten in de graven naar de onderscheiden laag in de graven.

opspit uit de ondergrond, bijvoorbeeld door de aanleg van het graven. Het relatief geconcentreerde voorkomen van de neolithische artefacten duidt er op dat de uitgegraven grond niet over een groot gebied is uitgespreid en ook weer in de grafkuilen van dit cluster is teruggestort. Dit wijst er op dat de Merovingers wel (delen van) de neolithische site verstoord hebben, maar de horizontale verplaatsing van de artefacten beperkt is gebleven. Uit de opvulling van de graven blijkt de vuurstenen artefacten bij het dichtgooien over de gehele grafkuil verspreid zijn geraakt, in iedere laag komen vuurstenen artefacten voor met een zekere nadruk op de bovenste laag (tabel 15).

Vuurstenen artefacten uit latere perioden ontbreken, hoewel vuurstenen vuurslagen veelvuldig voorkomen in Merovingische (mannen) graven.⁷ Het gaat dan om artefacten met macroscopisch zichtbare gebruikssporen zoals splinteringen en afrondingen van de randen. Deze sporen ontstaan door het vuursteen langs een stuk ijzer te schampen. Door de hardheid van vuursteen springt er een gloeiend stukje van het ijzer dat wordt opgevangen in gedroogd gras, mos, kapok (pluizen van een populierboom) of berkenbast. Door voorzichtig te blazen ontstaan er vlammen. Vuurstenen vuurslagen zijn niet aangetroffen in het grafveld aan de Borgharenses Pasestraat.⁸ In een Merovingische mannengraf uit de 5e eeuw op het Daalderveld te Borgharen is wel een dergelijke vuurstenen vuurslag gevonden samen met andere bijgiften zoals een baardpincet en een zwaard met schede.⁹

Vuursteen kan verbranden door natuurlijke oorzaken zoals bosbranden als gevolg van blikseminslag of vulkaanuitbarstingen, maar ook door gebruik van vuurstenen artefacten in of in de nabijheid van vuurhaarden. Dit gebeurt vooral in de Steentijd als vuursteen nog de primaire grondstof is voor artefacten. Zoals vermeld, zijn op de 77 verbrande stukken vuursteen geen kenmerken van menselijk bewerking vastgesteld. De kans is dus gering dat de verbranding in de Steentijd heeft plaatsgevonden. Een andere antropogene oorzaak zou gevonden kunnen worden in bijvoorbeeld branden ten tijde van de Romeinse bewoning of tijdens het gebruik van het terrein als grafveld. Ook de ontginning van het terrein tot landbouwgrond na de Merovingische periode of het regelmatig afbranden van de akkers na de oogst zou de verbranding veroorzaakt kunnen hebben. De analyse van het bouw materiaal (paragraaf 7.4) en de archeozoologische res-

spoor	verbrand	artefact	onbepaald	totaal
2008-2	4	14	22	40
6	39	22	25	86
13	1	-	-	1
15	9	7	14	30
46	5	1	3	9
47	7	8	15	30
51	11	6	17	34
totaal	76	58	96	230

Tabel 16 Voorkomen van de drie groepen vuursteen per graf.

ten (paragraaf 7.11) uit de zelfde contexten als het vuursteen laat zien dat slechts een gering aantal van die materialen is verbrand. Hierdoor is het onwaarschijnlijk dat er op het terrein branden zijn geweest na de Romeinse tijd waarbij de vondsten verbrand zijn. Uit tabel 16 blijkt dat het verbrande vuursteen voornamelijk uit de vulling van de grafkuilen komt wat een aanwijzing is dat de verbranding moet hebben plaatsgevonden voor de Merovingische periode. Vooral de Romeinse tijd komt in aanmerking omdat op deze plek een villa heeft gelegen. Omdat de verbranding van de Romeinse resten beperkt is, lijkt de verbranding van het vuursteen geen willekeurig proces geweest te zijn en zal dus samenhangen met een specifieke activiteit. In de Romeinse tijd komt hiervoor het branden van kalk in aanmerking die bij de bouw van de villa gebruikt is als metsel- en pleisterkalkmortel. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat de kalk is bereid uit Zuid-Limburgse mergel of kalksteen. Vaak zit er tussen de kalksteen of mergel nog vuursteen die van nature in de kalk- en mergel afzettingen voorkomt.¹⁰ In kalkovens werd de kalk of mergel op een temperatuur van ca. 900 °C gebrand tot poeder waarbij de kalk ontleedt in calciumcarbonaat (ongeblyste kalk) en koolzuurgas.¹¹ Waarschijnlijk is de vuursteen bij het branden van kalk verbrand. De witte verkleuring van het vuursteen alsmede de sterke fragmentatie komt overeen met de hoge temperaturen die bij het kalkbranden wordt bereikt. In een fragment mortel is een stuk vuursteen aangetroffen dat verbrand is en waarop *potlidding* zichtbaar is (afb. 57).



Afb. 57 Fragment vuursteenknol met mortel (twee zijden; vnr. 284). Aan een kant (onderste afbeelding) is het effect van potlidding zichtbaar.

7.3.4 Conclusie

De grindige verhoging in het Maasdal heeft voor de mens strategische voordelen zoals uitzicht over het Maasdal maar ook een zeker wooncomfort omdat de ondergrond beter draineert dan in de omgeving. Deze plekken zijn eerder en langduriger droog en daardoor aantrekkelijk in prehistorische en historische perioden. Een serie vuurstenen artefacten laat zien dat in het Midden/Laat-Neolithicum er een aantal activiteiten is uitgevoerd. Waar en wat er precies is gedaan laat zich slechts raden omdat er slechts een gering aantal artefacten is verzameld. Door Romeinen en Merovingers is de oorspronkelijke context van de vuurstenen artefacten waarschijnlijk deels vernietigd.

Een vuursteen pijlpunt kan in verbrand gebracht worden met jachtactiviteiten in het Maasdal, maar voor deze conclusie geldt

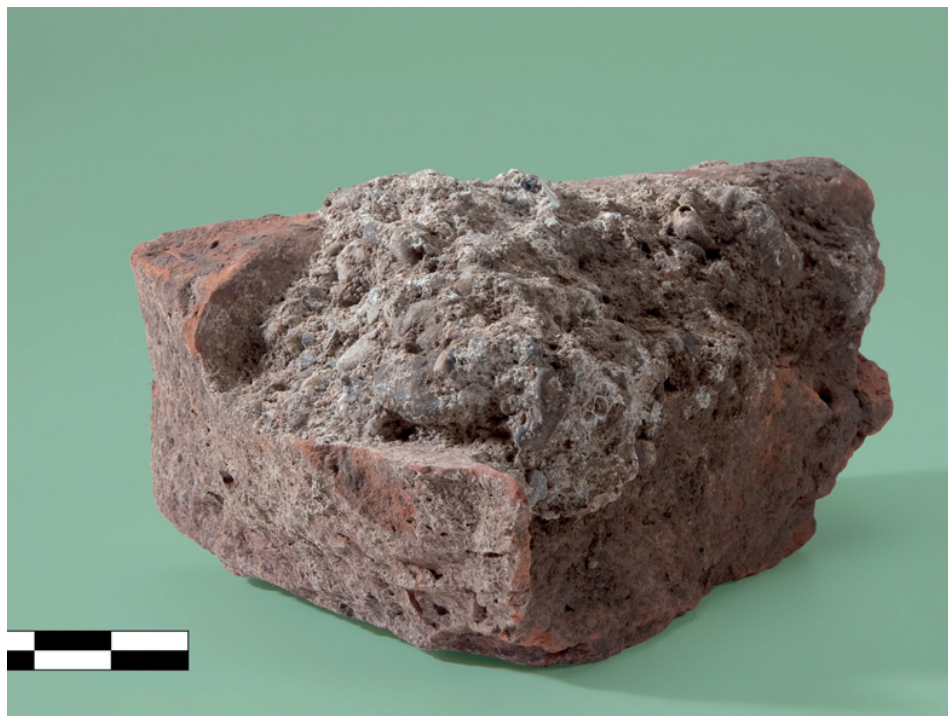
dat er nog maar een klein gedeelte van het vuursteenmateriaal is geborgen.

Hoewel er bij vuursteen veelal wordt gedacht aan activiteiten in de Steentijd, is het waarschijnlijk dat de verbrande stukken vuursteen gerelateerd kunnen worden aan het branden van kalk in de Romeinse tijd waarbij hoge temperaturen bereikt worden. De vuursteen bevond zich tussen de kalksteen of mergel die als grondstof werd gebruikt.

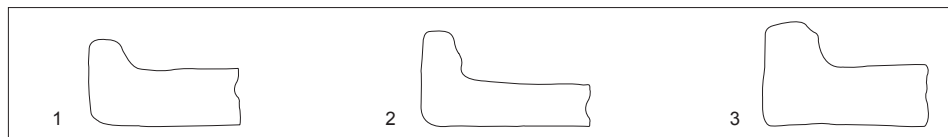
Het kan niet worden uitgemaakt hoe de onbepaalde fragmenten stukken vuursteen met scherpe randen tot stand gekomen zijn. Naast een natuurlijke oorsprong ten tijde van de vorming van de grindverhoging in het landschap is een antropogene oorsprong, bijvoorbeeld door het gebruik van het terrein in de Romeinse en Merovingische periode evenzeer waarschijnlijk.

	spoor												totaal
	1	2008-2	6	2008-7	10	13	15	46	47	51	78	overig	
huttenleem	154	524	520	10	38	-	167	124	363	228	-	151	2279
bouwmateriaal >6cm	7756	15809	51086	5469	4568	300	13946	1858	7091	2576	-	9133	119592
bouwmateriaal <6 cm	1123	9794	16173	2052	1479	17	3838	3297	6443	2749	789	7820	55574
bouwmateriaal met mortel	982	1642	2396	129	420	-	227	652	2308	237	-	633	9626
totaal	10015	27769	70175	7659	6505	317	18178	5931	16205	5790	789	17737	187071

Tabel 17. Hoeveelheid keramisch bouwmateriaal per spoor (gewicht in g).



Afb. 58 Tegula met mortel (vnr. 23).



Afb. 59 Drie voorbeelden van aangetroffen tegulae (1 vnr. 23; 2 vnr. 197; 3 vnr. 254) (dwarsdoorsnede; schaal 1:4).

7.4 Keramisch bouwmateriaal uit de Romeinse tijd

T. de Groot en R. Vogelzang

7.4.1 Inleiding

In totaal is 187 kg keramisch bouwmateriaal verzameld en geanalyseerd zoals beschreven in paragraaf 4.8. Tabel 17 geeft een overzicht van de hoeveelheden die in de verschillende sporen zijn aangetroffen. In bijlage 3 is dit verder, per spoor en vondstlaag, uitgesplitst. Het bouwmateriaal bestaat grotendeels uit fragmenten van dakpannen (*tegulae* en *imbrices*) en in mindere mate uit (verbrande) huttenleem en fragmenten van tegels en verwarmingsbuizen (*tubuli*).

7.4.2 Resultaten

In totaal zijn 557 fragmenten verbrande klei of leem met een totaalgewicht van 2,3 kg verzameld. Diverse fragmenten vertonen indrukken van takken of twijgen (hutteneem). Het merendeel van het materiaal, 1,9 kg, is afkomstig uit de vulling van de grafkuilen (sporen 2, 6, 15, 46, 47 en 51). Uit de vondstlaag (sporen 1 en 5000) is slechts 175 g huttenleem verzameld.

Daarnaast is ruim 185 kg Romeins baksteen verzameld. Diverse fragmenten (9,6 kg) vertonen sporen van mortel, wat er op wijst dat een deel van het materiaal secundair gebruikt is. Het merendeel van de fragmenten met mortel is slechts één tot enkele centimeters groot en is vermoedelijk in vloeren (*opus signinum*) of in mortel verwerkt geweest. Een tweede voorbeeld van secundair gebruik is een fragment van een *tegula* met een flinke klont mortel aan de bovenzijde en tegen de flens aan, die mogelijk in een muur verwerkt is geweest (afb. 58). De mortel bestaat uit gebluste kalk met schelpresten en kiezels.

Opvallend is de hoge fragmentatiegraad van het bouwmateriaal. 55,6 kg (30%) van het materiaal bestaat uit fragmenten kleiner dan 6 cm². Slechts 1919 fragmenten met een gewicht van 119,6 kg zijn groter dan 6 cm². Dit betekent een gemiddeld gewicht per fragment van 62 g. Ter vergelijking: een complete *tegula* weegt gemiddeld tussen 6 en 8 kg.¹² Om die reden kon bij slechts een beperkt deel van de fragmenten bepaald worden van welk vorm van bouwmateriaal ze afkomstig zijn. Er zijn 188 fragmenten van *imbrices*, 400 fragmenten van *tegulae*, achttien fragmenten van *tubuli* en tien mogelijke tegelfragmenten herkend. Bij twaalf *tegulae* was de opstaande rand bewaard gebleven (afb. 59).

Wanneer naar de vondstcontext gekeken wordt, vallen de volgende zaken op. Ca. 70 kg van het materiaal (38%) is afkomstig uit de kuilvulling van het graf met spoornummer 6. Mogelijk is deze grafkuil intentioneel met dakpanfragmenten dichtgegooid. Daarnaast is ruim 27 kg bouwmateriaal verzameld uit de kuilvulling van

het graf met spoornummer 2008-2. Ook de andere grafkuilen leverden relatief veel fragmenten van dakpannen op (gezamenlijk 52,9 kg in sporen 7, 15, 46, 47 en 51). Het overige materiaal is afkomstig uit de vondstlaag (10,1 kg), de kuil met spoornummer 10 (6,5 kg) en het vlak (6,7 kg).

7.4.3 Conclusies

Hoewel het onderzoek in 2008 en 2009 slechts een beperkt deel van het villaterrein besloeg, is bijna 190 kg Romeins keramisch bouwmateriaal verzameld. Deze hoeveelheid wijst op de aanwezigheid van een gebouw met pannendak in de Romeinse tijd. Fragmenten van *tubuli* duiden daarnaast op de aanwezigheid van een gebouw met vloerverwarming in de directe omgeving. Maar diverse fragmenten met mortel geven aan dat de dakpannen ook secundair of anderszins gebruikt zijn, bijvoorbeeld in muren of vloeren.

Het vondstmateriaal is relatief gefragmenteerd, waardoor slechts in beperkte mate de vorm (*tegula*, *imbrex*, *tubulus* of tegel) kan worden vastgesteld. Het overgrote deel van het bouwmateriaal is aangetroffen in de vulling van de grafkuilen en vooral in de sporen 2008-2 en 6. De fragmentatiegraad en context van het keramisch bouwmateriaal duiden er op dat het afkomstig is uit de puinlaag die na het verlaten en de afbraak van de villa op het terrein gevormd is. Het materiaal is tijdens of na het graven van de grafkuilen in de kuilvulling terecht gekomen.

7.5 Fragmenten van beschilderd pleisterwerk uit de Romeinse villa

L. Laken, B.J.H. van Os en L. Megens

7.5.1 Inleiding

Zoals bij 'methoden' (paragraaf 4.9) beschreven, is een selectie van de fragmenten pleisterwerk en mortelbrokjes uit de graven met spoornummer 2008-2 en 6 geanalyseerd.

Zoals meestal bij vondsten van Romeinse muurschilderingen in ons land, betreft het hier pleisterwerk uit secundaire depositie: losse fragmenten pleisterwerk, enkel of in groepen bij elkaar, die in een eerder stadium van muren of plafonds zijn afgevallen of eraf gekapt zijn en op een andere plek terecht zijn gekomen. Slechts aan de opbouw van de mortellagen en de bewerking van het oppervlak kan in een dergelijk geval worden afgelezen welke fragmenten bij elkaar horen. In de regel verschillen deze namelijk per vertrek.

Over de datering van de schilderingen valt vrijwel niets te zeggen, behalve dan dat de uitvoering beslist aansluit bij wat we uit de Romeinse tijd kennen. Daarbij kan een mooi glad gepolijst oppervlak soms wijzen op een wat vroegere datering, aan het einde van

de eerste of het begin van de tweede eeuw, maar dat is allerm minst zeker. Bovendien betreft het in dit geval zulke kleine fragmenten, dat daaruit weinig meer dan een indruk kan ontstaan. Ook puzzelwerk, noodzakelijk om grotere gehelen te kunnen bestuderen, is bij een dergelijke fragmentatiegraad nauwelijks de moeite: het percentage bewaarde fragmenten van de wandschildering is veel te klein.

Bij deze inventarisatie is daarom vooral gekeken naar de variatie in soorten pleisterwerk. Daarbij is allereerst de opbouw van de onderliggende lagen in ogenschouw genomen; voor zover relevant is er tevens een onderverdeling gemaakt op basis van oppervlaktebewerking en kleur. XRF-analyses van de toplaag vormen een waardevolle aanvulling op deze indeling in subgroepen.



a



b



c

Afb. 60 Morteltype A, drie passende fragmenten met resten van rode beschildering (variant A1). Voorzijde (a), achterzijde (b) en zijaanzicht (c). De samenstelling en kleur van laag 2 en 3 verschillen duidelijk (vnr. 170, XRF-nrs. 5027, 5028, 5029).

7.5.2 Resultaten macroscopisch onderzoek

Het lijkt erop dat de fragmenten allemaal afkomstig zijn van twee soorten pleisterwerk: de een met een roze mortellaag onder een dun, soms nauwelijks waarneembaar stuclaagje (A) en de ander met witgrijze mortellagen onder een wat dikker, wit stuclaagje (B). De laagsgewijze opbouw kan als volgt worden omschreven:

Morteltype A

- 1 wit (?) dun stuclaagje
- 2 roze grove mortel, maximaal 7-8 mm dik, met hoofdzakelijk pot- of pangruis, kalkpitjes, stukjes pot/pan en kiezel; inclusies 1-3 mm; mogelijk in twee lagen aangebracht; indrukken van organisch materiaal (gras/stro) tussen laag 2 en 3
- 3 beige-grijze grove mortel, minimaal 11 mm dik, met hoofdzakelijk kalk/zand, kalkpitjes, stukjes pot/pan en kiezel; inclusies 2-9 mm; opvallend bestanddeel: zwart fijn zand; indrukken van organisch materiaal (gras of strootjes)¹³

Morteltype B¹⁴

- 1 wit dun stuclaagje
- 2 wit-grijze fijne mortel, 5 mm dik, met kalk/zand, kalkpitjes en zandkorrels
- 3 wit-grijze fijne mortel, 7 mm dik, met kalk/zand, kalkpitjes, zandkorrels en kiezel; inclusies 2-10 mm; opvallend: kiezel op grens van verschillende lagen



a



b

Afb. 61 Morteltype A, variant A1, fragment met resten van rode beschildering. Voorzijde (a) en zijaanzicht (b). Tussen laag 2 en 3 is de indruk van een grasspriet of strootje zichtbaar (vnr. 221-XRF5127).

4 wit-grijze fijne mortel, tenminste 9 mm dik, met kalk/zand, kalkpitjes, zandkorrels en kiezel; inclusies 2-10 mm

Bij de eerste soort (A) komt een helder rode beschildering het meeste voor (afb. 60; 61).¹⁵ Vaak ziet die er vlekkerig uit, waardoor het soms lijkt alsof er rode vlekjes of stipjes op een lichte ondergrond zijn aangebracht; waarschijnlijk komt dit echter door slijtage van het oppervlak en is dat effen rood geweest. Deze variant is in dit onderzoek A1 genoemd.

Andere kleuren komen minder voor en hebben ieder hun specifieke eigenschappen. Variant A2 bijvoorbeeld, wordt gekenmerkt door bordeauxrode restjes of vlekjes op gele ondergrond en heeft net als A1 een glad oppervlak (afb. 62).¹⁶ Het zou kunnen dat dit de



a

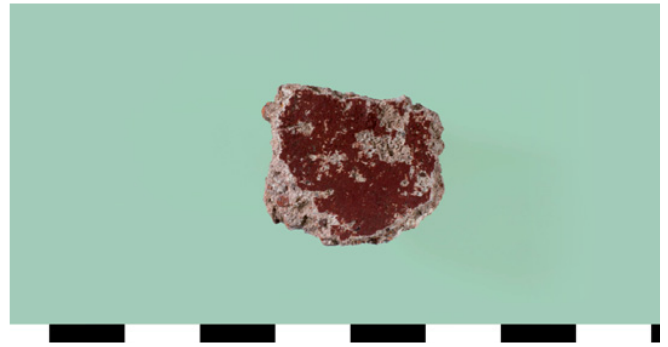


b



c

Afb. 62 Morteltype A, variant A2, fragment met bordeauxrode restjes of vlekjes op gele ondergrond. Voorzijde (a), achterzijde (b) en zijaanzicht (c) (vnr. 162-XRF5121).



a



b

Afb. 63 Morteltype A, variant A3, fragment met bordeauxrode beschildering. Voorzijde (a) en achterzijde (b) (vnr. 79-XRF5153).



a



b

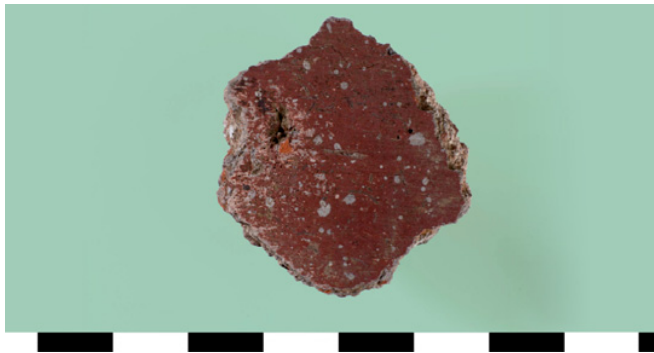
Afb. 64 Morteltype A, fragment met crèmekleurige lijn of motief op donkere (bordeauxrode?) ondergrond, mogelijk variant A3. Voorzijde (a) en achterzijde (b) (vnr. 202-XRF5037).

meer versleten fragmenten zijn in vergelijking met variant A3, die een effen bordeauxrode kleur hebben (afb. 63).¹⁷ Tot die groep moet mogelijk ook een klein fragmentje gerekend worden met een crèmekleurige lijn of motief op donkere, zo te zien bordeauxrode ondergrond (afb. 64).¹⁸

Variant A4 daarentegen heeft een onregelmatig oppervlak, waarop de strijkriching of de verfstreken duidelijk zichtbaar zijn (afb. 65).¹⁹ De schildering is bruinrood met grijze spatten, die oorspronkelijk wellicht wit waren, aangezien deze fragmenten meestal grijs verbrand zijn aan de bovenzijde. Ook de mortelopbouw lijkt bij sommige van deze fragmenten af te wijken van de andere varianten.²⁰

Tenslotte zijn er ook nog witte fragmenten (A5)²¹ en fragmenten met een groen oppervlak waarop duidelijke verfstreken zichtbaar zijn.²²

Het enige fragmentje dat een overgang tussen twee kleuren laat zien, heeft een bordeauxrood vlak dat deels over een okerrood vlak ligt (A6) (afb. 66). Het eerste is duidelijk minder strak afgewerkt. De mortelopbouw van dit fragment wijkt enigszins af van de rest, wat erop zou kunnen wijzen dat dit afkomstig is van een plaats aan de uiteinden van de wand – dicht bij het plafond of de hoeken - of een overgang in de wanddecoratie, zoals een dagnaad tussen twee horizontale (of verticale) zones.²³



a

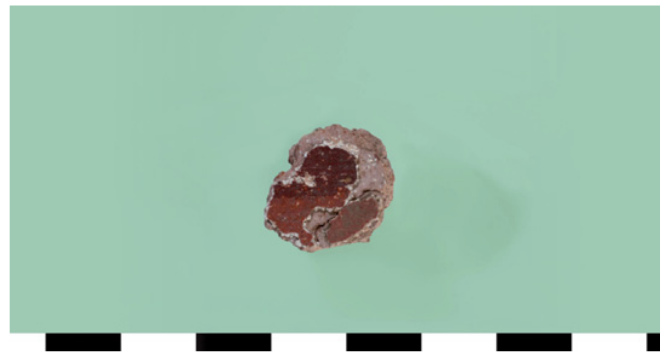


b



c

Afb. 65 Morteltype A, variant A4, fragment met onregelmatig oppervlak en bruinrode beschildering met grijze of witte spatten. Voorzijde (a), achterzijde (b) en zijaanzicht (c). Het fragment is aan de bovenzijde grijs verbrand; laag 2 is relatief dik en laag 3 ontbreekt (vnr. 255-XRF5120).



a



b



c

Afb. 66 Morteltype A, variant A6, fragment met scheiding tussen bordeauxrood en rood vlak. Voorzijde (a), achterzijde (b) en zijaanzicht (c). De afwerking en de mortelopbouw wijzen mogelijk op een overgang in de decoratie of een plaats aan een van de uiteinden van de wand (vnr. 164-XRF5131).



a



b

Afb. 67 Morteltype B, grotendeels wit fragment met aan één kant een zwarte lijn die gedeeltelijk over een rood vlak geschilderd is: voorzijde (a) en achterzijde (b) (vnr. 167-XRF5044).



a



b

Afb. 68 Morteltype B, klein fragment met een beetje wit aan één kant, naast een zwarte lijn die gedeeltelijk over een rood vlak geschilderd is: voorzijde (a) en zijaanzicht (b) (vnr. 80-XRF5048).



a



b

c



d



e

Afb. 69 Morteltype B, hoekfragment met rode band aan weerszijden van de hoek (a), aan de ene kant afgezet met een rechte zwarte lijn naast een wit vlak (b) en aan de andere kant mogelijk met motieffjes, herkenbaar aan een gebogen zwarte lijn met daarnaast nog een stukje wit (c). Voorzides (a-b-c), achterzijde (d) en zijaanzicht/doorsnede (e). In de achterzijde is een rechte indruk zichtbaar, misschien van een lat (vnr. 80, XRF-nrs. 5046, 5047).

De beschildering van het tweede type (B) is eenduidiger: de meeste fragmenten zijn wit, de rest is rood (okerkleurig), en op enkele fragmenten is een overgang van het witte naar een rood vlak zicht-



Afb. 70 Morteltype B, fragment met licht opkrullende rand en rode beschildering, waarschijnlijk uit de hoek van een vertrek (vnr. 80-XRF5051).



Afb. 71 Morteltype B, twee passende fragmenten met deel van een okergele lijn op rode ondergrond, parallel aan een licht opkrullende rand, waarschijnlijk uit de hoek van een vertrek. Voorzijde (a) en achterzijde (b) (vnr. 131, XRF-nrs. 5055, 5056).



Afb. 72 Morteltype B, fragment met okergele lijn op rode ondergrond. Voorzijde (a) en achterzijde (b). Het fragment hoort vermoedelijk bij de andere fragmenten met de gele lijn en zal niet ver van de hoek van het vertrek gezeten hebben. (vnr. 131-XRF5069).

baar, met een dunne zwarte lijn ertussen die nu grijsbruin is geworden (afb. 67; 68).

Onder de laatste is een hoekfragment met een buitenhoek van 90 graden (afb. 69). Langs de hoek loopt aan beide zijden een rode band, aan de ene kant begrensd door een rechte zwarte lijn en een wit vlak en aan de andere kant van een wit vlak gescheiden door een gebogen zwarte lijn, waarvan nog net een stukje bewaard is. Mogelijk was de rode band aan deze zijde afgezet met motiefjes.²⁴ Van de egaal rode fragmenten is een aantal grotere duidelijk uit de hoek van een vertrek afkomstig. Dat is herkenbaar aan de recht afgebroken zijkant en de licht opkrullende rand, waar het oppervlak van twee wanden bij elkaar kwam (afb. 70; 71). Aan twee passende fragmenten is af te leiden dat op enkele centimeters afstand van de hoek een verticale okergele lijn geschilderd was (afb. 71). Dezelfde, ca. 1 cm dikke, gele lijn is in zijn geheel bewaard op een derde fragment met hetzelfde volgnummer (afb. 72).

Het is goed mogelijk dat alle rode fragmenten afkomstig zijn van een brede rode band of strook langs de hoeken van het vertrek, die op zijn beurt weer versierd was met een dikke gele lijn, of van de rode band die langs de hoeken van een deuropening, nis of raam geschilderd was, in een verder wit gepleisterd vertrek. Rode kaders komen in de Romeinse tijd veel voor bij witgrondige decoraties.²⁵

7.5.3 Discussie macroscopisch onderzoek

Het Romeinse pleisterwerk dat in 2008 is opgegraven, lijkt op basis van een eerste indruk afkomstig te zijn van twee decoraties. Mogelijk gaat het hierbij om de schilderingen uit twee verschillende vertrekken in de Romeinse villa.

Van de eerste decoratie zijn enkele fragmenten duidelijk afkomstig van de plint of sokkel: dat geldt bijvoorbeeld voor de fragmenten met spatten van variant A4 (afb. 65). Spatwerk werd voor de onderste zone van de wand veelvuldig toegepast, zeker in de noordwestelijke provincies van het Romeinse rijk.²⁶ Bovendien hebben deze fragmenten een onregelmatig oppervlak, waarop de strijkriching of de verfstreken duidelijk zichtbaar zijn; een kenmerk dat veel schilderingen in de sokkelzone hebben, waarschijnlijk omdat het

moeilijker was om het oppervlak zo laag op de wand glad te strijken, en wellicht omdat men dat voor deze minder zichtbare maar kwetsbaardere onderdelen van de wand minder belangrijk vond.²⁷ De kleurstelling van de schildering, bruinrood met spatten die nu weliswaar grijs, maar oorspronkelijk vermoedelijk wit waren, moet in dit geval waarschijnlijk een imitatie van porfier voorstellen: een donkerrode steensoort met witte spikkels.²⁸

De andere fragmenten van type A kunnen uit een sokkelgedeelte boven de plint afkomstig zijn, of kunnen tot de hoofdzone van de wandschildering behoord hebben; er is te weinig van bewaard om hier iets over te kunnen zeggen. De boven beschreven kleine stukjes met groen oppervlak zullen waarschijnlijk tot lijnen of banden behoord hebben die tussen de gekleurde vlakken waren aangebracht; het oppervlak hiervan vertoont duidelijke kwastsporen, en is minder glad dan de rode en bordeauxrode fragmenten, die vermoedelijk van grotere, gladgestreken vlakken afkomstig zijn.

Het grote aandeel van keramisch gruis in de mortel van deze fragmenten zou erop kunnen wijzen dat deze in een vochtige ruimte, laag in de wand, of op een buitenmuur was aangebracht, omdat het gebruik van chamotte in de mortel een wandschildering beter tegen vocht beschermt.²⁹ Dat betekent echter niet dat dergelijke mortelsoorten niet ook in droge ruimtes kunnen voorkomen.

Van type B zijn, voor zover de selectie uitwijst, geen fragmenten bewaard die van de sokkel afkomstig zijn. Naar alle waarschijnlijkheid betreft het hier fragmenten uit de hoofd- of bovenzone van een wand, die mogelijk een sobere versiering kende van rode banden en motieven op witte ondergrond. Ook kan gedacht worden aan een meer verfijnde decoratie met een combinatie van rode en witte panelen; of eventueel aan een cassetteplafond met rode versieringselementen op witte ondergrond en rode randen langs de aansluiting met de wanden. Het beschikbare materiaal is helaas te schaars om hierover uitsluitsel te geven.

Het is niet uit te sluiten dat het in het geval van morteltype A en B pleisterwerk van één decoratie betreft, met een verschil in mortelopbouw tussen de plint of sokkel enerzijds en de hoofdzone anderzijds.³⁰ Daar zijn echter geen directe aanwijzingen voor, en de gebruikte pigmenten lijken dit zelfs tegen te spreken.

De chemische samenstelling van de rode kleuren op de stuclaag van morteltype A en B verschilt namelijk meer dan de kleur op het eerste gezicht doet vermoeden.

7.5.4 Resultaten microchemisch onderzoek

Naast de macroscopische studie van de mortellagen zijn de bovenste dunne, vaak gekleurde stuclagen van enkele tientallen

fragmenten geanalyseerd met XRF (zie bijlage 6). Deze analyse geeft informatie over de in de afwerklaag toegepaste materialen en kan helpen om de gebruikte pigmenten te bepalen. Op basis daarvan kunnen de fragmenten gegroepeerd worden en kan er gekeken worden of er een correlatie is met het morteltype.³¹

Morteltype A, variant A1

Het ijzergehalte is laag in de rode toplaag van variant A1. Dit geeft aan dat voor deze rode kleur geen ijzeroxide (hematiet) is gebruikt. De drie passende fragmenten op afb. 60 hebben de laagste ijzergehaltes van alle rode A1-monsters. Opvallend is dat het loodgehalte (Pb) in al deze monsters hoog is, gemiddeld 628 mg/kg. Er is maar één monster geclassificeerd in deze groep met een laag loodgehalte (XRF-nr. 5128). Het is mogelijk dat in deze schildering voor de rode kleur een loodmenie gebruikt is, in tegenstelling tot een okerkleur die gemaakt is met ijzeroxide. In afbeelding 73 valt variant A1 op als een aparte groep, die zich vooral onderscheidt door het feit dat er geen relatie is tussen het hoge loodgehalte en het zinkgehalte (Zn) en door het ijzergehalte dat lager blijft dan 3.

Morteltype A, varianten A2 en A3

De beschilderde laag van variant A2 heeft een iets hoger klei- (Al_2O_3), ijzer- en zinkgehalte (Zn) dan variant A1.

De toplaag van A3 heeft een hoger ijzer- en zinkgehalte vergeleken met variant A2, wat een aanwijzing is dat de bordeauxrode kleur wordt veroorzaakt door ijzeroxide en dat deze stuclaag iets dikker is, waardoor kleibestanddelen van de onderliggende mortel minder doorkomen.

Morteltype A, variant A4

Wat opvalt, is dat het lood- en zinkgehalte in het rode ijzerhoudende pigment op de stuclaag van variant A4 zeer hoog is (resp. 1230 en 1490 mg/kg).³² De toplaag van variant A4 is chemisch gezien het eindlid van het ijzeroxide pigment en heeft het hoogste ijzer- en zinkgehalte (tabel 18). Het zink is waarschijnlijk aanwezig als een verontreiniging in de ijzeroxide en geeft in ieder geval aan dat de ijzeroxide niet gemaakt is uit plaatselijk ijzeroer, maar vermoedelijk afkomstig is van een verweerd sulfide ertslichaam, een zogenaamde gossan-verertsing³³ of een niet sulfidische verertsing, zoals de oxidische hematiet-rijke zinkverertsing van La Calamine (Moresnet) in het Geuldal.³⁴ Deze laatste verertsing werd in de Romeinse tijd al geëxploiteerd en bevindt zich in de directe nabijheid van Borgharen.

eindleden	kleur pleisterlaag	CaO %	SiO ₂ %	P ₂ O ₅ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	MnO mg/kg	Pb mg/kg	As mg/kg	Zn mg/kg
A1	oranje-rood	41	20	0,4	3	2,1	0,12	1230	27	107
A4	baksteen/bordeau-rood	29	26	0,7	7,2	14	0,1	638	82	1394
B	wit	41	22	0,3	2,7	1,6	0,11	35	4	74
B	rood	42	21	0,3	7,9	4,8	0,11	38	4	72

Tabel 18 De belangrijkste componenten van de vier pigmentgroepen vertegenwoordigd in morteltype A en B.

Een andere mogelijkheid die onderzocht zou moeten worden, is of het loodgehalte beïnvloed kan zijn door toepassing van loodwit in de oorspronkelijk waarschijnlijk witte spatten op het bruinrode oppervlak. Microscopisch onderzoek van de dwarsdoorsnede van een monster van het oppervlak kan hierover wellicht uitsluitsel geven.³⁵

Morteltype A, variant A5 en groene fragmenten

De chemische samenstelling van de witte fragmenten (A5) laat geen anorganische kleurstof of pigment zien en wijst vooral op het gebruik van kalk. Het groene oppervlak is iets verhoogd in ijzer en aluminium, wat hoogstwaarschijnlijk wijst op toepassing van groenaarde, glauconiet of celadoniet, aangebracht op kalk.

Morteltype A, variant A6

De chemische samenstelling van dit fragment ligt ongeveer tussen die van variant A4 en type B (afb. 73). Chemisch gezien bevat de afwerklaag van variant A6 wel veel ijzeroxide (10%), maar bevat maar een derde van de zinkconcentratie (400 voor A6 en 1200 of hoger voor A4). Het is daarom waarschijnlijk dat er hier nog een ijzeroxide-pigment is toegepast, maar ditmaal een ander type dan het lood/zinkhoudende ijzeroxide dat is toegepast op de stuclaag van A4.

Morteltype B

De stuclaag van morteltype B bestaat net zoals die van morteltype A voornamelijk uit kalk. Het ijzergehalte is over het algemeen laag, evenals het loodgehalte. Dit kan verklaard worden door het grote

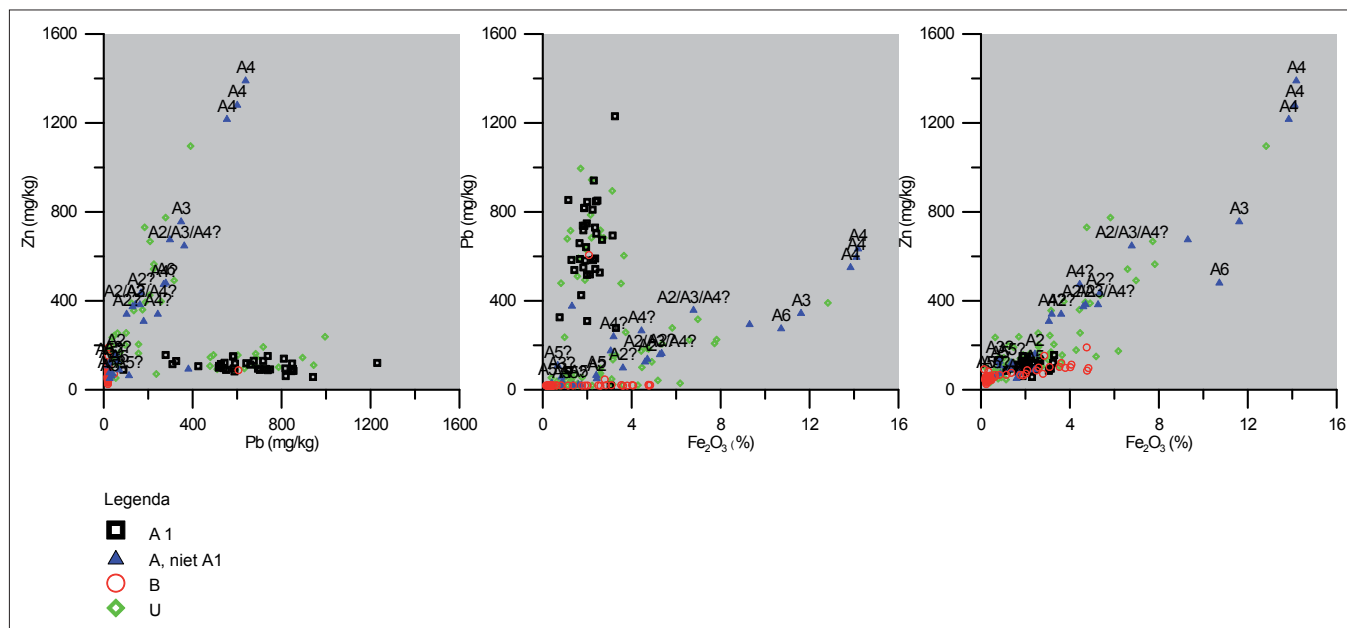
aandeel van (deels) witte fragmenten, waarvan het oppervlak waarschijnlijk onbeschilderd was gelaten. In de rode monsters is zowel het ijzergehalte als het Al_2O_3 -gehalte licht verhoogd ten opzichte van de witte fragmenten. Dit geeft aan dat het pigment dat is toegepast op dit morteltype een ijzer-aluminiumsilicaatverbinding is, een rode aarde, zoals gebrande Siena of fijngemalen keramisch materiaal.

De gele lijn op het fragment in afb. 72 is in 2009 apart geanalyseerd, eveneens met behulp van XRF. Volgens deze metingen is voor het pigment gele oker gebruikt; het bevat als belangrijkste elementen calcium en ijzer.

7.5.5 Discussie microchemisch onderzoek

De XRF analyses ondersteunen het beeld dat het in Borgharen om tenminste twee verschillende decoraties gaat. De pigmenten en kleuren die zijn toegepast op de varianten van morteltype A komen niet voor op morteltype B en vice versa. Ook binnen één decoratie zijn er waarschijnlijk verschillen geweest in de afwerking van diverse onderdelen: zo lijken de verschillende kleurschakeringen van variant A1 en A4 tot stand te zijn gekomen door het gebruik van respectievelijk loodmenie en loodzinkhoudende ijzeroxide. De meeste fragmenten die bemonsterd zijn, hebben een afwerking die overeenkomt met die van variant A1.

Loodmenie is in geen van de gevallen toegepast samen met ijzeroxide. De rode kleur die op de stuclaag van de fragmenten van



Afb. 73 Diagram van het lood- tegen het zink- en ijzergehalte. De stuclaag op morteltype A, variant A1 (zwart, vierkant) heeft geen relatie met het zinkgehalte. De rode kleur van deze monsters kan veroorzaakt of versterkt zijn door toepassing van loodmenie. De overige A-monsters hangen wat samenstelling betreft ergens tussen A4 en B in. De rode (en gele) toplagen van morteltype A zijn met uitzondering van A1 alle met hetzelfde lood-zinkhoudende ijzerpigment (oker) beschilderd. De stuclaag van variant A4 is bedekt met een pigment van roodbruine ijzeroxide met een hoog zink- en loodgehalte. De rode toplaag van morteltype B bevat iets meer ijzer en Al_2O_3 , en is waarschijnlijk een pigment van rode aarde of zeer fijn gemalen rode keramiek. De symbolen U geven de ongeclassificeerde monsters weer. Deze groep valt uiteen in fragmenten correlerend met morteltype A1, A niet A1 en B.

morteltype B wordt aangetroffen, is gemaakt met rode aarde of zeer fijn gewreven rood keramisch materiaal.

De eindleden van de stuclaag van de vier varianten staan samengevat in tabel 18. Chemisch gezien wijken de stuclagen van morteltype A qua samenstelling van de hoofdelementen (het zand-, kalk-, gips- of kleigehalte) nauwelijks af van die van type B. Beide stuclagen bestaan voor het grootste gedeelte uit kalk (80-100%) – gips is niet aangetoond – met tot ongeveer 20% zand (SiO₂). Het kleigehalte (Al₂O₃) is lager dan 5%. Wel verschilt het ijzergehalte (Fe₂O₃), wat vooral in de rode en bordeauxrode stukjes van morteltype A tot 15% aanwezig is. Wat ook opvalt, is dat het lood- en zinkgehalte in het rode ijzerhoudende pigment op de stuclaag van variant A4 zeer hoog is (respectievelijk 1230 en 1490 mg/kg).³⁶ In de analyses van de top laag van morteltype B komen deze hoge gehalten en dus deze pigmenten niet voor.

Opvallend is dat de beschreven morteltypen en de onderscheiden kleurvarianten of subgroepen ook chemisch gezien telkens anders zijn afgewerkt: Op variant A1 is alleen loodmenie aangetroffen. Op stukjes met een rode afwerklaag van varianten A2, A3, A4 en A6, die over het algemeen donkerder van kleur zijn, is ijzeroxide gebruikt met hoge zink- en loodgehalten, wat wijst op het gebruik van rode oker. Op morteltype B is alleen rode of gebrande aarde toegepast. Het groen, in één adem genoemd met de duidelijk aangestreeken witte fragmenten van variant A5 vanwege de overeenkomst in oppervlaktebewerking met die groep, is binnen onze selectie alleen op morteltype A aangetroffen en is waarschijnlijk glauconiet.

Rode okers en groene aarde werden in de Romeinse tijd zeer veel voor muurschilderingen gebruikt, ook voor de exemplaren waarvan in Nederland resten zijn gevonden.³⁷ Loodmenie wordt daarentegen zelden aangetroffen in Romeinse muurschilderingen. Vitruvius beschrijft dat het pigment *sandaraca* gemaakt kon worden door loodwit in een oven te verhitten.³⁸ Plinius de Oudere noemt het zo geproduceerde pigment *usta*.³⁹ Bearat heeft het pigment aangetroffen op fragmenten van muurschilderingen uit Dietikon en Avenches.⁴⁰ Het is niet zeker of de verschillende soorten rood – mogelijk menie op A1, oker op de overige A-varianten, en mogelijk een ander rood aardpigment op type B -, allemaal zijn toegepast in één schildering, hoewel dat zeker niet onmogelijk is. Zo zijn in de wandschilderingen uit een huis in Oppidum Batavorum dat op de Sint Josephhof te Nijmegen is opgegraven, in de rode panelen van twee aangrenzende wanden met dezelfde decoratie, okers van verschillende samenstelling aangetroffen.⁴¹ Kennelijk was de schilder afhankelijk van wat hij op voorraad had, en kon de samenstelling van de pigmenten waarmee geveerd werd, binnen één decoratie of één wand verschillen, net zoals er vaak kleine verschillen binnen de gebruikte mortel zijn opgetreden.

Blijft staan dat de mortelopbouw van type A en B volledig verschilt, en dat het contrast tussen het rood op variant A1 en dat op morteltype B voor een bewust gekozen verschil wel erg gering is. Het is dan ook interessant om te onderzoeken of de gebruikte pigmenten misschien kunnen wijzen op een verschil in datering tussen type A en B.

7.5.6 Conclusie

Het type decoratie dat uit de bestudeerde fragmenten naar voren komt, sluit aan bij het algemene beeld dat, enkele uitzonderingen daargelaten, van de wandschilderingen in Romeinse villae in Limburg (en de rest van Nederland) bekend is.⁴² Paneeldecoraties met rood als basiskleur en eventueel gele en groene lijnen of banden, zijn evenals witgrondige decoraties met rode en zwarte lijnen, banden of motieven onder meer bekend uit de villae van Simpelveld, Afferden, Ravensbosch, Melenborg, Kessel, en Druten.⁴³ Daarbij zou de gladde afwerking die uit de fragmenten afleesbaar lijkt, eventueel kunnen wijzen op een datering in de 1e of 2e eeuw, maar dat is vanwege de hoge fragmentatiegraad moeilijk te zeggen.

Een verschil in datering tussen de schilderingen van type A en B is niet uit te sluiten. De rode kleur van variant A1 en type B lijkt op het oog niet erg te verschillen, maar blijkt net als de gebruikte mortel een andere samenstelling te hebben. De fragmenten zouden behalve uit verschillende vertrekken daarom ook van verschillende bouwfases van de villa afkomstig kunnen zijn.

De XRF-analyses hebben zonder meer interessante aanwijzingen voor de gebruikte pigmenten opgeleverd, die vragen, zo niet schreeuwen, om nader onderzoek van de pleisterwerkfragmenten uit Borgharen en om een vergelijk met Romeins pleisterwerk uit de nabije omgeving en de daarin gebruikte pigmenten.

Toekomstig onderzoek zou voor het pleisterwerk uit Borgharen niet alleen de integrale bestudering van het tot dan toe opgegraven materiaal moeten behelzen, maar ook microscopisch onderzoek van dwarsdoorsneden van monsters van het oppervlak om de laagopbouw van de verschillende kleuren te achterhalen en te zien welke schildertechniek er gebruikt is.⁴⁴ Daarmee kan wellicht ook het veronderstelde gebruik van loodhoudende pigmenten als loodmenie en loodwit bevestigd worden.

Bovendien bieden de verschillende analyses interessant vergelijkingsmateriaal voor regionaal onderzoek van het kleurgebruik in Romeinse wandschilderingen, niet alleen in het Limburgse villa-landschap, maar ook in bestuurlijke centra als Tongeren, Keulen, Nijmegen en Xanten. Mogelijk zijn verschillen en overeenkomsten te koppelen aan geografische nabijheid, datering, lokaal gebruik van grondstoffen en misschien zelfs lokaal of regionaal actieve schildersgroepen.

7.6 Menselijke resten (macroscopisch)

R.G.A.M. Panhuysen

7.6.1 Inleiding

Tijdens de opgravingscampagnes in 2008 en 2009 zijn in totaal zeven grafcontexten onderzocht door de fysisch antropologen R. Panhuysen en E. Smits van het Amsterdams Archeologisch Centrum (in 2008 en 2009) en M. ter Schegget van de Rijks-

dienst voor het Cultureel Erfgoed (in 2008). De gehanteerde methoden in het veld en in het laboratorium zijn weergegeven in paragraaf 4.4.

In deze publicatie worden de eerste resultaten van het fysisch antropologisch onderzoek beschreven. Het standaard onderzoek naar geslacht, leeftijd, lengte en pathologie is afgerond. In dit stadium is uitgegaan van de analyse van alle losse vondstnummers. Deze vondstnummers zijn geordend en bestudeerd per individu. Een aantal van deze vondstnummers kan fysiek worden samengevoegd per skeletdeel. Dit proces was op het moment van publicatie nog niet afgerond. Naar verwachting levert dit wel aanvullende informatie op zoals een mogelijke verfijning van de geschatte leeftijd bij overlijden. Ook is in dit stadium het onderzoek naar de ruimtelijke spreiding van de menselijke resten binnen de grafcontext nog niet voltooid.

7.6.2 Resultaten

Een samenvatting van de fysisch antropologische resultaten betreffende geslacht, leeftijd en lichaamslengte van alle individuen wordt gepresenteerd in tabel 19. Het individunummer in de tabel is toegevoegd om verschillende individuen uit één grafcontext (spoor 15) te kunnen onderscheiden. De telling sluit aan op de nummering van eerder onderzoek (de nummers 1-13).⁴⁵

7.6.3 Menselijke resten spoor 2008-2

Van het skelet uit grafcontext 2008-2 worden de gegevens over gezondheid en die over compleetheid, conservering en tafonomie hieronder uitvoeriger besproken.

Compleetheid, conservering en tafonomie

Van alle delen van het skelet zijn fragmenten gevonden. De conservering van het skeletmateriaal rond thorax en abdomen is echter zo slecht dat daar enkele botten volledig ontbreken. Van

spoor	individu	geslacht	leeftijd	lengte (cm)
2008-2	14	kind	11 j. ± 30 m.	-
6	15	man	43 j. ± 3 j.	168,5
2008-7	16	kind	-	-
15	17	vrouw	44-53 j.	156,8
15	18	kind	6 j. ± 2 j.	-
15	19	kind	4 j. ± 1 j.	-
46	20	vrouw?	20-40 j.	-
47	21	?	20+	-
51	22	kind	6j. ± 2 j.	-

Tabel 19. Samenvatting van de fysisch antropologische gegevens per individu en grafcontext.

de wervelkolom en de ribben kon nagenoeg niets worden geborgen. Ook de onderarmen zijn slechts gefragmenteerd bewaard. Veel skeletmateriaal vertoont sporen van erosie van het botoppervlak. Bij de pijpbeenderen van de onderste extremiteiten is de achterzijde meer aangetast door erosieve processen. Alles bij elkaar past dit decompositiepatroon bij een bijzetting in een kist. De aanwezigheid van een luchtkamer en de mogelijke aanwezigheid van (decompositie) vloeistoffen op de bodem van de kist hebben vermoedelijk bijgedragen aan een eerste fase van botafbraak (zie paragraaf 6.2.1). Anders dan bij andere kistgraven in Maastricht ontbreekt in Borgharen een deel van tandwortels en is meer bot verdwenen. Het botverlies is ook groter dan in andere graftypen, die in de Maastrichtse context doorgaans geassocieerd worden met slechte botconservering (gemetselde grafkelders en sarcofagen). De ligging van de botten suggereert dat het individu in rugligging en met gestrekte benen in dit graf is bijgezet. De schedel is na depositie ineengestort en de botten van de schedel en de gebitselementen zijn verspreid aangetroffen in de regio van het hoofdeinde van de kist. Mogelijke oorzaken voor deze verspreiding van schedel en gebit zijn bioturbatie, wisselende vloeistofspiegels in de kist, het ineensorten van de kist en intensieve bewerking van de grond in latere tijd.

Fysische antropologie

Voor de schatting van de leeftijd is gekeken naar de lengtegroei van de pijpbeenderen en de ontwikkeling van het gebit. De lengtegroei van de linker en rechter tibia ($x=27,3$ cm) komt overeen met een leeftijd van 9 jaar plus of min 6 maanden. De ontwikkeling van het gebit wijst op een leeftijd van 11 jaar plus of min 30 maanden. Aangezien de ontwikkeling van het gebit minder gevoelig is voor versturende omstandigheden als ziekten en voedingstekorten gaan we vooralsnog uit van een leeftijd tussen de 8,5 en 13,5 jaar. Geslachtsbepaling is in het geval van jonge individuen weinig betrouwbaar en slechts mogelijk aan de hand van het bekken. Van het bekken resteren enkele slecht bewaarde fragmenten, onvoldoende voor een bepaling van het geslacht.

Gezondheid

Op basis van de onderzochte resten valt weinig te zeggen over de gezondheidstoestand van het individu. Enkele gebitselementen vertonen minimale verstoringen van het tandglazuur (lineaire tandglazuur hypoplasieën). Deze tandglazuur hypoplasieën zijn ontstaan tussen de anderhalf en drie jaar en zijn vermoedelijk gerelateerd aan het spenen (de overgang van moedermelk naar vast voedsel). De röntgenopnamen van de tibiae laten sporen van groeistoornissen (Harris lijnen) zien. Beide verschijnselen zijn specifieke indicatoren van stress tijdens de groei. De aanwezigheid van deze verschijnselen zijn niet onverwacht bij een individu dat op jonge leeftijd is overleden. Ze leveren echter geen aanwijzingen voor een mogelijke doodsoorzaak.

7.7 DNA onderzoek

E. Altena, M. Smeding en P. de Knijff

7.7.1 Inleiding

Het onderzoek aan het menselijk DNA is in twee fasen uitgevoerd: eerst is de potentie van het materiaal vastgesteld en nadat dit positieve resultaten opleverde is onderzoek uitgevoerd om de archeologisch inhoudelijke vragen te beantwoorden.⁴⁶ Hieronder zijn beide gecombineerd. Het onderzoek was gericht op de beantwoording van de volgende onderzoeksvragen: Wat is het geslacht van met name de drie onvolwassen individuen uit spoor 2 en 15? Is er sprake van directe verwantschap (bijvoorbeeld ouder-kind) of indirecte verwantschap (via de vrouwelijke of mannelijke lijn) tussen de drie individuen in spoor 15? Is er sprake van directe of indirecte verwantschap tussen de vijf individuen uit de sporen 2008-2, 6 en 15?

Het onderzoek is uitgevoerd zoals is beschreven in paragraaf 4.5.

7.7.2 Resultaten

Het onderzoek is uitgevoerd voor vijf individuen uit de sporen 2008-2, 6 en 15 (tabel 20). De monsters uit spoor 6 en 15 hebben een aanvullend FLDO monsternummer gekregen; het individu nummer is gelijk aan het nummer dat bij het macroscopisch onderzoek aan de menselijke resten is gebruikt (zie paragraaf 7.6.2). Van ieder individu is één monster onderzocht (zie tabel 20).

Met de kwantificeringstesten is voor de individuen 15 en 17 aangetoond dat er humaan celkern DNA aanwezig was in de extracten.

spoor	2008-2		6		15				
	14	2	15	2	17	2	18	19	
individu	1	2	1	2	1	2	1	2	
allel	1	2	1	2	1	2	1	2	
marker									
amelogenine	X	-	X	Y	X	-	X	Y	-
D3S1358	18	-	17	18	14	17	14	16	15
TH01	7	8	8	9.3	9.3	-	7	9.3	-
D21S11	29	-	29	30	30	32	32	-	-
D18S51	17	18	17	19	15	16	16	-	-
vWA	14	18	17	18	16	17	-	-	-
D8S1179	10	14	13	14	9	15	12	15	-
FGA	22	23	20	22	20	21	-	-	-
D10S1248	13	-	12	13	13	16	13	-	-
D1S1656	14	15	12	15	16	17.3	17.3	-	17.3
D2S1338	-	-	17	20	16	23	-	-	-
D16S539	11	12	11	13	9	13	-	-	8
D22S1045	16	-	15	16	15	17	15	16	-
D2S441	11	13	11	13	11	-	11	14	-
D12S391	20	23	20	22	17.3	23	23	-	-
D19S433	-	-	14	15	12	14	-	-	-

Tabel 21 Autosomale STR resultaten.

Voor individu 15 is ook aanwezigheid van het Y-chromosoom aangetoond, evenals voor individu 19, hoewel voor dit individu geen aanwezigheid van celkern DNA in het algemeen kon worden gemeten (zie tabel 21).

Voor alle individuen kon een auSTR profiel getypeerd worden. Voor individu 15 kon een compleet auSTR profiel gegenereerd worden: voor elke marker zijn twee allelen getypeerd. Voor individu 17 gaan we er vanuit dat er ook een compleet auSTR profiel is genereerd. Voor individuen 14 en 18 kon het auSTR profiel grotendeels gegenereerd worden. Voor individu 19 konden slechts enkele markers betrouwbaar getypeerd worden (tabel 21).

De aanwezigheid van het Y-chromosoom in de individuen 15 en 19, zoals aangetoond met de kwantificeringstest, is met de auSTR typering alleen voor individu 15 bevestigd. Daarnaast werd de aanwezigheid van een Y-chromosoom aangetoond voor individu 18, hoewel voor dit individu geen concentratie van het Y-chromosoom

spoor	individu	vondst	FLDO DNA monster	type monster (nr gebitselement)
2008-2	14	334	334	4.6
		482	482	1.6/2.6?
6	15		746A	3.6
		746	746B	4.6
15	17		715A	3.4
		715	715B	4.4
	18		785A	8.5
		785	785B	8.4
	19		542A	7.5
542		542B	7.4	

Tabel 20 Overzicht monsters gebruikt voor DNA onderzoek. Cursief gedrukte monsters zijn gebruikt voor DNA extractie. Nummering gebitselementen volgens de FDI Two-digit notation.

gemeten kon worden met de kwantificeringstest. Omdat er voor de individuen 15, 19 en 18 indicaties waren voor aanwezigheid van een Y-chromosoom is voor alle individuen getracht een YSTR profiel te typeren. Voor individu 15 is het Y-STR profiel grotendeels gegeneerd. Voor individu 18 konden slechts enkele markers getypeerd worden en voor individu 19 kon geen enkel allel bevestigd worden (tabel 22).

Het mt haplotype op basis van HVR1 kon alleen getypeerd worden voor individuen 15 en 17. Voor individu 17 kon de gehele HVR1 uitgelezen worden, voor individu 15 vielen de posities 16139 tot 16210 uit (tabel 23).

Er zijn geen aanwijzingen voor contaminerend DNA aangetroffen bij de auSTR en Y-STR resultaten. Er zijn lichte contaminaties waargenomen bij de mt resultaten, maar in zulke lage hoeveelheden dat dit geen invloed heeft op het betrouwbaar typeren van het authentieke mt haplotype van de archeologische individuen.

Verwantschap

Een mt haplotype kon alleen van de individuen 15 en 17 bepaald worden. Omdat deze niet overeenkomen kan een verwantschap in de vrouwelijke lijn tussen individu 15 en individu 17 uitgesloten worden. Op basis van de Y-STR resultaten kan een verwantschap in de mannelijke lijn tussen individu 15 en 18 niet worden uitgesloten. Er zijn echter te weinig Y-STR markers voor individu 18 getypeerd om betrouwbaar te bepalen of individu 15 en 18 wel of niet hetzelfde Y-chromosoom hebben.

Op basis van de auSTRs kan een ouder-kind relatie tussen individu 14 en 15 niet worden uitgesloten. Voor alle markers die voor beiden konden worden getypeerd, wordt minimaal één allel gedeeld. Het is echter ook mogelijk dat individu 14 en 15 voor elke marker een

spoor	6		15			
	15		18		19	
individu	1	2	1	2	1	2
marker						
DYS391	10		-		-	
DYS389 I	13		-		-	
DYS439	11		-		-	
DYS389 II	30		-		-	
DYS438	9		-		-	
DYS437	15		15		-	
DYS19	-		-		-	
DYS392	-		-		-	
DYS393	12		12		-	
DYS390	22		-		-	
DYS385	13	16	-	-	-	-

Tabel 22 Y-chromosomale STR resultaten.

spoor	2008-2	6	15	15	19
	14	15	17	18	19
mt haplotype	geen resultaat	16218T, 16298C	16224C, 16311C	geen resultaat	geen resultaat

Tabel 23 Mitochondriale HVR1 resultaten. Mutaties ten opzichte van de revised Cambridge Reference Sequense.

allel delen omdat ze op een andere manier aan elkaar verwant zijn, zoals broer-zus, of dat zij door toeval deze allelen delen. Om te bepalen welk scenario het meest waarschijnlijk is, worden de kansen ingeschat op basis van de frequentie van de allelen die deze twee individuen beiden dragen. De allelfrequenties die hiervoor gebruikt worden zijn gebaseerd op een onderzoek naar 2085 moderne Nederlandse mannen, dat door het FLDO is uitgevoerd. Hoe lager de frequentie van het allel, hoe groter de kans dat twee individuen dit allel delen vanwege een verwantschap. Op basis daarvan is het 129 keer waarschijnlijker dat individu 14 en 15 ouder en kind zijn dan dat ze broer en zus zijn en is het 5.145 keer waarschijnlijker dat ze ouder en kind zijn dan dat ze niet verwant zijn. Omdat individu 14 een meisje van ongeveer 11 jaar is en individu 15 een volwassen man (zie paragraaf 7.6.2), gaan we er vanuit dat het hier een vader-dochter relatie betreft. Het is op grond van het DNA onderzoek alleen echter niet uit te sluiten dat individu 14 de moeder is van individu 15.

Ook voor individu 17 en 18 kan een ouder-kind relatie niet uitgesloten worden. Voor alle markers die voor beiden getypeerd konden worden delen ze minimaal één allel. Ook voor hen is het echter mogelijk dat ze voor elke marker een allel delen omdat ze op een andere manier aan elkaar verwant zijn, zoals broer-zus, of per toeval. Op basis van de hierboven beschreven methode is het 127 keer waarschijnlijker dat individu 17 en 18 ouder en kind zijn dan dat ze broer en zus zijn en het is 42.568 keer waarschijnlijker dat ze ouder en kind zijn dan dat ze niet verwant zijn. Omdat individu 17 een volwassen vrouw is en individu 18 een jongen van ongeveer 6 jaar (paragraaf 7.6.2) betreft het hier een moeder-zoon relatie. Individu 15 en 17 delen een allel voor 10 van de 16 auSTR markers. Dit is relatief veel. Omdat ze verschillende mt haplotypes hebben is een broer-zus relatie uitgesloten. Andere mogelijke relaties die betrouwbaar getest kunnen worden zijn halfbroer-halfzus, tante/oom-neef/nicht en grootouder-kleinkind. Het is echter 18 keer waarschijnlijker dat ze niet verwant zijn dan dat ze halfbroer-halfzus, tante/oom-neef/nicht of grootouder-kleinkind zijn. De auSTR resultaten geven geen indicaties voor mogelijke andere verwantschappen die betrouwbaar getest kunnen worden. De allelen die de overige individuen met elkaar delen komen in relatief hoge frequenties voor onder de huidige Nederlandse populatie en bieden daardoor weinig houvast voor het vaststellen van relaties.

7.7.3 Conclusie

De verkregen DNA resultaten stellen ons in staat de gestelde onderzoeksvragen tot op zekere hoogte te beantwoorden. Voor de individuen 14 en 17 zijn geen indicaties voor aanwezigheid van het Y-chromosoom waargenomen en kunnen daarom met grote zekerheid als vrouwelijk worden getypeerd. Voor de individuen 15 en 18

is de aanwezigheid van het Y-chromosoom aangetoond en kunnen daarom met grote zekerheid als mannelijk worden getypeerd. Voor individu 19 zijn er indicaties voor de aanwezigheid van een Y-chromosoom op basis van de Y-chromosomale concentratie meting. Er zijn echter geen indicaties gevonden voor de aanwezigheid van het Y-chromosoom bij de auSTR testen en ook de Y-STR testen leverden geen bevestigde allelen op. Er is slechts 1 allel getypeerd bij één van de twee Y-STR testen die zijn uitgevoerd voor dit individu. Op basis hiervan kunnen wij niet met zekerheid concluderen wat het geslacht van dit individu is.

Hoogstwaarschijnlijk zijn individu 17 en 18 uit spoor 15 respectievelijk moeder en zoon. Van individu 19 is te weinig informatie beschikbaar om enige vorm van verwantschap met individu 17 en 18 betrouwbaar uit te sluiten of aan te tonen. Op basis van de nu beschikbare informatie kan een moeder-kind relatie met individu 17 echter niet bij voorbaat worden uitgesloten.

Hoogstwaarschijnlijk hebben individu 14 en 15 uit respectievelijk spoor 2008-2 en 6 een ouder-kind relatie. Verder kan worden uitgesloten dat individu 15 en 17 in de vrouwelijke lijn aan elkaar verwant zijn. Er zijn geen indicaties voor andere verwantschappen waar maximaal een generatie tussen zit.

De berekende kansen op de hierboven besproken verwantschappen zijn gebaseerd op allelfrequenties van een selectie van de huidige Nederlandse populatie. Het is mogelijk dat deze niet representatief zijn voor de periode waaruit het onderzoeksmateriaal afkomstig is. Uit deze periode is echter onvoldoende genetische informatie beschikbaar voor dergelijke analyses.

Het Y-chromosomale haplotype van individu 15 is relatief zeldzaam in Nederland waar het slechts bij 0,14% van 2085 onderzochte mannen voorkomt. In Eurazië komt het bij 0,26% van 49147 onderzochte mannen voor en in de hele wereld bij 0,27% van 89237 onderzochte mannen.⁴⁷ Dit haplotype valt onder de Y haplogroep J2a1.⁴⁸ Het mt haplotype van individu 17 komt vrij algemeen voor in heel Europa. Omdat van individu 15 niet de gehele HVR1 getypeerd kon worden, kunnen we niet vaststellen wat de frequentie van dit haplotype is.

7.8 Aardewerk

J. Hendriks

7.8.1 Inleiding

Het aardewerkcomplex uit de beide opgravingscampagnes omvat enkele honderden, vaak zeer gefragmenteerde scherven die veelal afkomstig zijn uit de gezeefde, uit de graven verwijderde grond. Om een algemene indruk te krijgen van de vertegenwoordigde aardewerkcategorieën en te kunnen beschikken over een globale datering van het complex is het materiaal gescand, dat zowel in de sporen als daarbuiten is aangetroffen en dat tijdens de opgraving niet direct als behorend bij de grafinventaris is

aangemerkt. Het Merovingische aardewerk dat wel als inventaris is herkend, wordt besproken in paragraaf 7.9. Daarnaast is geprobeerd enig inzicht te verkrijgen in de verticale spreiding van het aardewerk binnen een graf en de relatie tussen de diepte en de aanwezige categorieën plus de fragmentatiegraad van het aardewerk.

De hier gepresenteerde resultaten betreffen slechts een eerste aanzet tot de analyse van het aardewerkcomplex. De reden hiervoor is dat een uitgebreide determinatie van het grotendeels Romeinse aardewerk – dat ongetwijfeld in verband gebracht kan worden met de bewoning van de villa – ons niet direct meer zal kunnen vertellen over de aard van die bewoning. Het gaat immers veelal om materiaal dat zich in secundaire contexten bevindt: de Merovingische grafkuilen. Daarom is naast een globale scan alleen het aardewerk uit het graf met spoornummer 2008-2 in detail bestudeerd.

7.8.2 Resultaten van de aardewerkscan

Bij het scannen van het aardewerk is in de eerste plaats geprobeerd een globaal beeld te verkrijgen van de relatieve frequentie van het materiaal uit de sporen, maar ook van daarbuiten, per periode. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen materiaal uit de Prehistorie (PREH), de IJzertijd of Vroeg-Romeinse tijd (IJZ-ROMV), de Midden-Romeinse tijd, (ROMM) de Laat-Romeinse tijd (ROML), de Merovingische tijd (VMEA-B), de Late Middeleeuwen (LME) en de Nieuwe tijd. In tabel 24 wordt een overzicht gegeven van de relatieve frequentie van het aardewerk uit de voornaamste sporen, de vondstenlaag (spoor 5000) en de losse vondsten. Uit het globale beeld dat deze scan heeft opgeleverd kunnen toch verschillende zaken worden afgeleid.

In de eerste plaats valt op dat het aardewerk uit de Romeinse tijd alom vertegenwoordigd is, wat niet vreemd is. Niet alleen in en onder de bouwvoor is het materiaal in grote mate aanwezig, maar

spoor	aard	periode					n (±)
		PREH-ROMV	ROMM	ROML	VMEAB	LME-NT	
1	bouwvoor						15
2008-2	graf						137
6	graf						225
2008-7	graf						23
10	graf						50
13	graf (paard)						20
15	graf						50
46	graf						50
47	graf						125
51	graf						40
5000	vondstenlaag						75
	losse vondsten						150

Tabel 24 De relatieve frequentie van het gescande aardewerk uit verschillende perioden per context (hoe donkerder hoe hoger de frequentie).

ook in de graven vormt het de periode die het best vertegenwoordigd is. Daarnaast is het opvallend dat in een aantal graven (spoor 2008-2, 6, 7 en 47) aardewerk uit alle perioden aanwezig is. En zelfs in de graven waar slechts aardewerk uit enkele perioden is aangetroffen, bevinden scherven uit de Nieuwe tijd zich respectievelijk op vlak 4-7 (spoor 10) en vlak 5 (spoor 51). Dit maakt duidelijk dat de post-depositionele processen van grote invloed moeten zijn geweest op de verspreiding van het aardewerk binnen de grafkuilen. Hoezeer dit geleid heeft tot een grote fragmentatie van het aardewerk, wordt aan de hand van het materiaal uit spoor 2008-2 aangetoond (zie hieronder).

De verdeling van het aardewerk over de verschillende perioden komt grofweg overeen met die van de onderzoeken uit 1995 en 1999.⁴⁹ Ook toen is er geen handgevoemd aardewerk uit de Prehistorie of Vroeg-Romeinse tijd in de bouwvoor aangetroffen. In tegenstelling tot de onderzoeken van 1995 en 1999 is er bij de campagnes van 2008 en 2009 wel een duidelijke component uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd uit de vondstenlaag (aan de onderkant van de bouwvoor) afkomstig.

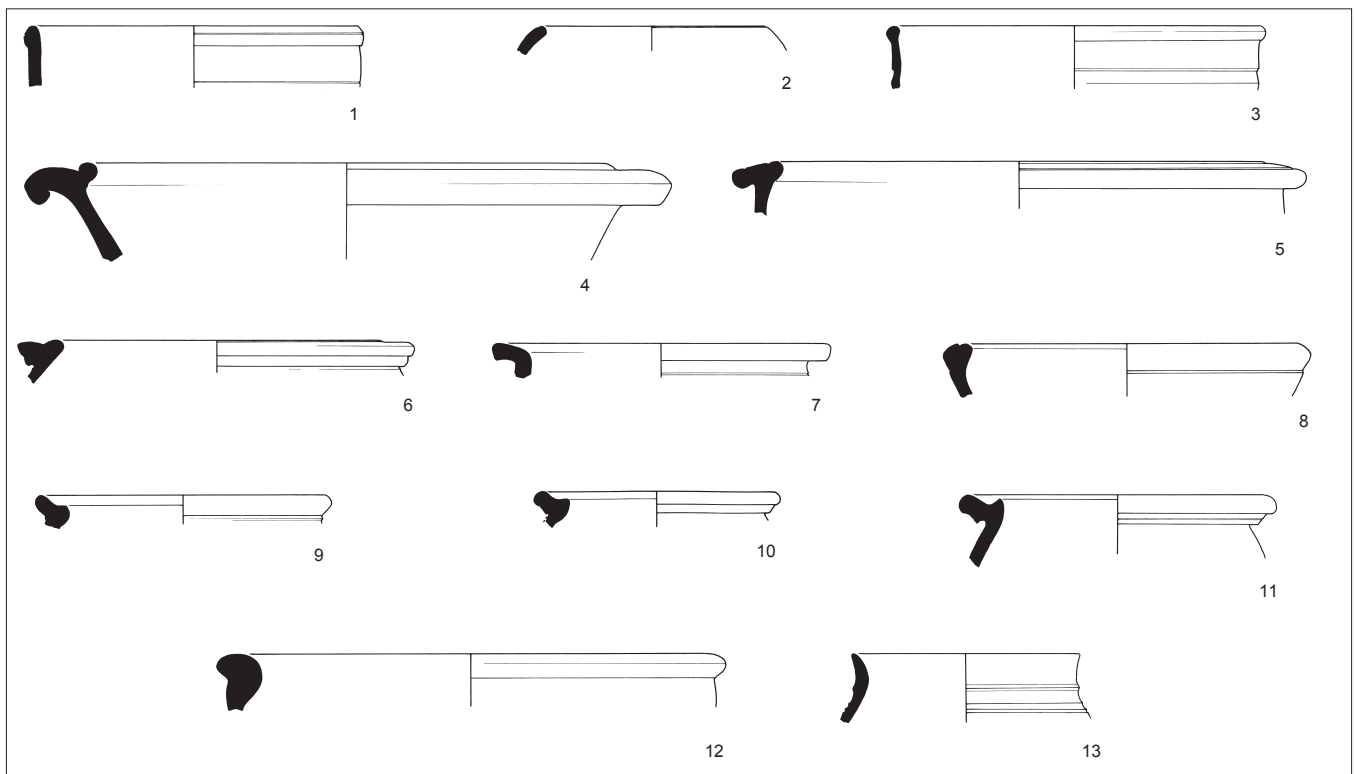
Hieronder zal in het kort het karakter van het aardewerk per periode beschreven worden. Alleen bij het aardewerk uit de Romeinse en Merovingische tijd is iets uitgebreider stilgestaan en zijn enkele opvallende fragmenten en baksels nader beschreven.

Prehistorisch

Het merendeel van het handgevoemd aardewerk zal dateren uit de latere Prehistorie of vroeg-Romeinse tijd. Enkele fragmenten kunnen op basis van hun magering en afwerking vóór de Bronstijd gedateerd worden, waaronder een fragment mogelijk laat-neolithisch aardewerk uit het graf spoor 6. Het merendeel van de handgevoemde scherven zullen evenwel vanaf de IJzertijd te dateren. Kwartsgruis als magering komt in de regio Maastricht niet uitsluitend voor in de Vroege IJzertijd,⁵⁰ zoals dat wel in noordelijkere regio's het geval is. Hierdoor valt het materiaal zonder veel bezwaren in de Late IJzertijd en Vroeg-Romeinse tijd te dateren. Van andere villacomplexen is bekend dat er in Zuid-Limburg vanaf het einde van de 1e eeuw na Chr. vrijwel geen handgevoemd aardewerk meer gebruikt werd.⁵¹

(Midden-)Romeins

Gedraaid aardewerk uit de Vroeg-Romeinse tijd is in het complex niet aangetroffen. Veruit het grootste deel van het gedraaide aardewerk kan met redelijke zekerheid aan de Midden-Romeinse tijd worden toegeschreven. Dit is in overeenstemming met aardewerk dat op andere villaterreinen in Zuid-Limburg is aangetroffen. Hoewel op basis van het gefragmenteerde materiaal een onderscheid in 2e- en 3e-eeuws aardewerk niet valt vaak te maken, is wel vastgesteld dat binnen het complex de



Afb. 74 Selectie van Romeins en Merovingisch aardewerk. 1: terra sigillata; 2: terra nigra; 3: geveerd aardewerk; 4: wrijfschaal; 5-12: ruwwandig aardewerk; 13: gladwandig reducerend aardewerk. Schaal 1:4. Tekeningen André Simons (BAMN). Herkomst: 1: vnr. 848, spoor 51; 2: vnr. 196, spoor 6; 3: vnr. 797, spoor 6; 4: vnr. 159, spoor 15; 5: vnr. 797, spoor 6; 6: vnr. 96, spoor -; 7: vnr. 351, spoor 6; 8: vnr. 746, spoor 6; 9: vnr. 453, spoor 6; 10: vnr. 894, spoor 51; 11: vnr. 1112, spoor 51; 12: vnr. 272, spoor 6; 13: vnr. 7, spoor 2008-2.

gebruikelijke categorieën uit deze periode aanwezig zijn (zie ook tabel 25).⁵²

De *terra sigillata* is mondjesmaat vertegenwoordigd en lijkt merendeels uit Oost-Gallië afkomstig te zijn, zoals de twee randfragmenten van een kom Dragendorff 37 (afb. 75, 1-2), vermoedelijk uit de Argonnen.⁵³ *Terra nigra* is maar weinig aangetroffen en valt vooral op door de kurkurnachtige vorm in een strak, zwart gepolijst baksel (afb. 74, 2). Een bijzondere vorm waar geen overeenkomstige type van voorhanden is, betreft een kom van geveerd aardewerk in techniek b (afb. 74, 3; 76, 1). Het baksel is lichtgeel met een roze kern en fijne rode inclusies (potgruis?), dat afwijkt van de gebruikelijke Rijnlandse producten.

Naast het fijne aardewerk moeten ook nog enkele typen en bakfels van (ruwwandig) gebruiksaardewerk genoemd worden. Een van de grootste aangetroffen fragmenten betreft dat van een wrijfschaal Stuart 149 (afb. 74, 4). De talrijkste component onder het Romeinse aardewerk vormen de ruwwandige producten, die een aardige variatie aan bakselgroepen laten zien. Enkele fragmenten – zoals een kom Stuart 210 (afb. 74, 5) – behoren tot het Maaslands gsmoopte baksel met een lichtgeel baksel en zeer fijn goed gesorteerd zand, bijgemengd met subafgerond witte en roze kwarts (afb. 76, 2).⁵⁴ De herkomst hiervan kan ten (zuid)westen van Maastricht gezocht worden. Interessant is daarnaast de aanwezigheid van enkele scherven gsmookt Tongers aardewerk, met de typerende oranje kern en een bruin oppervlak (afb. 76, 3).⁵⁵ Van de verspreiding van het Tongers aardewerk ten oosten van het Albertkanaal is immers nog weinig bekend.⁵⁶ Een ander stuk dat mogelijk uit de (grotere) regio van Maastricht afkomstig is, betreft het randfragment van een pot met dekselgeul Oelmann 89 (afb. 74, 6; 76, 4). Voor de herkomst van het oranje baksel met slecht gesorteerd fijn tot zeer fijn zand en witte inclusies wordt aan de omgeving van (Zuid-)Limburg gedacht.⁵⁷ Een van de bekende ruwwandige typen afwijkende vorm betreft een kom of pot met een omgeslagen horizontale rand in een reducerend baksel (afb. 74, 7). Mogelijk gaat het hier om een laat-Romeins product. Dat vermoeden bestaat in ieder geval ook voor de bak met een licht verdikte, naar binnen gebogen rand en een groef op de buitenzijde (afb. 74, 8).

Laat-Romeins

De eerdere onderzoeken hebben reeds doen vermoeden dat het villaterrein in de gevorderde 3e eeuw buiten gebruik is geraakt. Een 4e-eeuwse component is in het aardewerkspectrum in ieder geval niet overduidelijk aanwezig, al leveren enkele fragmenten van versierde *terra sigillata*-kommen met radstempelversiering uit de Argonnen hier toch enige aanwijzingen voor (afb. 74,1; 75, 3-4). Eventueel laat-Romeins handgevormd aardewerk met de kenmerkende kalkverschraling is in ieder geval niet aangetroffen. Het meeste materiaal uit deze periode dateert vermoedelijk uit de 5e eeuw, zoals met de vondsten uit de nazakking van een waterput noordwestelijker op het terrein al is aangetoond.⁵⁸

Tussen het laat-Romeinse aardewerk zijn de sikkelanden van potten Unverzagt 27 goed vertegenwoordigd (afb. 74, 9-10). Enkele exemplaren zijn uitgevoerd in harde, witgrijze bakfels, die niet direct aan een bekende bakselgroep zijn toe te wijzen. Voor deze stukken ligt een datering in de late 3e of 4e eeuw evenwel meer voor de hand dan in de 5e eeuw.⁵⁹ Een ruwwandig oxiderend baksel dat vermoedelijk uit de regio tussen de Maas en Rijn afkomstig is, heeft een rood-oranje baksel met een redelijk goed gesorteerde matrix met subafgeronde kwarts (ca. 0,5 mm) en ijzerconcreties (afb. 76, 5). Beter thuis te brengen zijn de fragmenten van ruwwandig aardewerk met vulkanische magering die aan de Eifel (vermoedelijk Mayen) toegeschreven kunnen worden (afb. 76, 6).⁶⁰ Enkele vormen – zoals een pot Unverzagt 27 (afb. 74, 11) en een kom Alzey 28 (afb. 74,12) – zijn mogelijk in een regionaal vervaardigd baksel uitgevoerd. Het gaat om een hard en glad afgewerkt, bruinoranjegrijs baksel, redelijk tot slecht gesorteerd met subafgeronde, fijne kwartsgruis als magering (afb. 76, 7). Bijzonder is dat bij onderzoek naar laat-Romeinse nederzettingssporen in Holtum-Noord recentelijk eveneens een fragment van een kom Unverzagt 28 is aangetroffen in een identiek baksel.⁶¹ Waarschijnlijk betreft het een product uit de eerste helft van de 5e eeuw.

Merovingisch

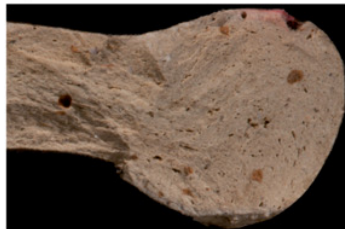
Aardewerk uit de Vroege Middeleeuwen betreft vrijwel uitsluitend gladwandig, reducerend gebakken knikwandpotaardewerk uit de Merovingische tijd, afkomstig uit de graven (afb. 74,13; 78). Het fragment 311 (afb. 77,1) is bijvoorbeeld afkomstig uit het graf spoor



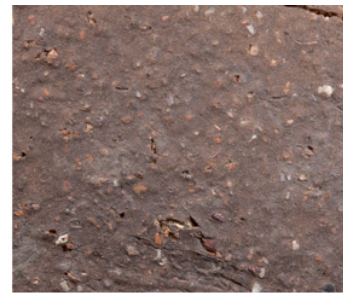
Afb. 75 Selectie van de versierde *terra sigillata*. 1-2: midden-Romeins; 3-4: laat-Romeins. Schaal 1:1. Foto's Ton Penders (RCE).
Herkomst: 1: vnr. 190, spoor 6; 2: vnr. 52, spoor -; 3: vnr. 5, spoor -; 4: vnr. 164, spoor 2008-7.



1 geverfd, techniek b



2 ruwwandig, gesmookt (Maaslands)



3 ruwwandig, gesmookt (Tongeren)



4 ruwwandig, oxiderend (groep Limburg)



5 ruwwandig (laat), oxiderend (Maas-Rijn)



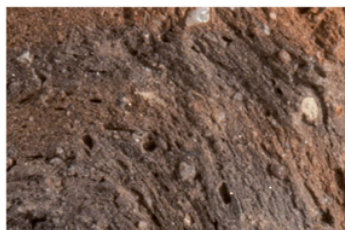
6 ruwwandig laat, oxiderend (Eifel)



7 ruwwandig laat, oxiderend , (regionaal?)



8 ruwwandig laat/Merovingisch, reducerend



Afb. 76 Selectie van Romeinse en Merovingische baksels: Schaal 2:1 (wandoppervlak; boven) en schaal 4:1 (breuk; onder). Foto's Ton Penders (RCE).
Herkomst: 1: vnr. 797, spoor 6; 2: vnr. 797, spoor 6; 3: vnr. 154, spoor 2008-2; 4: vnr. 96, spoor -; 5: vnr. 51, spoor 10; 6: vnr. - (2008), spoor -; 7: vnr. 272, spoor 6; 8: vnr. 602, spoor 15.

2-2008 en hoort bij de knikwandpot 182 met een rolstempel bestaande uit meerdere rijen vierkantjes/rechthoekjes, daterend in de tweede helft van de 6e of eerste helft van de 7e eeuw. Duidelijk ruwwandig aardewerk is nauwelijks aangetroffen. Eén fragment van een langzaam gedraaide, grote pot in een grijs baksel met een matig goed gesorteerde matrix is mogelijk Merovingisch (afb. 76, 8), al valt de Laat-Romeinse tijd als datering ook niet uit te sluiten. Het typische baksel heeft fijne witte en zwarte inclusies op de breuk, enkele afgeronde kwartskorrels (1-1,5 mm) en grotere zwarte en donkergrijze inclusies (ijzerconcreties?) door het wandoppervlak stekend. Het is mogelijk van een *dolium*-achtige container geweest.

Aardewerk uit de Karolingische en Ottoonse tijd is afwezig, wat in overeenstemming is met de eerdere onderzoeken.

Laat-middeleeuws/nieuwe-tijds

Een kleine hoeveelheid aardewerk dateert globaal vanaf de 13e eeuw. Materiaal uit de Salische tijd lijkt te ontbreken. Een grote hoeveelheid aardewerk dateert van na 1500, met een duidelijke nadruk op de 18e eeuw en later.

7.8.3 Aardewerk uit graf spoor 2008-2

Het enige graf waarvan het aardewerk volledig is gedetermineerd, betreft spoor 2008-2. In totaal zijn in dit graf 137 fragmenten aangetroffen, behorende tot maximaal 133 exemplaren (tabel 25).



Afb. 77 Selectie van het versierde knikwandpotaardewerk. 1: grafspoor 2008-2; 2: losse vondst. Schaal 1:1. Foto's Ton Penders (RCE).
Herkomst: 1: vnr. 311, spoor 2008-2; 2: vnr. 211, spoor -.

Overeenkomstig het beeld dat voor het hele complex bestaat, domineert het aardewerk uit de Midden-Romeinse tijd. Onder het handgevormde aardewerk bevinden zich enkele fragmenten die op grond van de grove kwartsmagering nog vóór de IJzertijd kunnen dateren. Tussen het Romeinse aardewerk zitten geen bijzondere stukken, al is de vermoedelijke aanwezigheid van *Batavian grey ware* de moeite waard om te vermelden.⁶² De 3e eeuw is binnen de context van dit graf vertegenwoordigd door enkele fragmenten metaalglansaardewerk, zowel de Trierse variant als die uit de Argonnen. Uit die laatste streek zijn ook de vier fragmenten laat-Romeinse *sigillata* afkomstig.

Zoals eerder besproken kunnen de scherven van gladwandig reducerend Merovingisch aardewerk voor een deel met zekerheid aan het vaatwerk uit de feitelijke grafinventaris worden toegeschreven. Aangezien de bijgift van een knikwandpot in dit graf op de bodem van de kist stond, is het opvallend dat de scherven zich al op vlak 2 en 3 manifesteerden (tabel 26). Dat scherven zich door bodem(be)werking binnen de grafkuil in verticale richting hebben bewogen,

datering	categorie	n	mae
PREH-ROMV	handgevormd	14	14
ROMM-L	<i>terra sigillata</i>	6	6
	<i>terra nigra</i>	1	1
	geverfd	24	24
	metaalglans	4	4
	gladwandig	30	28
	wrijfschaal	1	1
	ruwwandig	39	38
	indet	1	1
VMEA-B	gladwandig Merovingisch	4	4
	ruwwandig Merovingisch	1	1
LME-NT	roodbakkend	1	1
	witbakkend	5	5
	industrieel wit	2	2
	pijpaarde	1	1
	indet	3	2
totaal		137	133

Tabel 25 Overzicht van de aardewerkcategorieën uit spoor 2008-2 (n: aantal; mae: maximaal aantal exemplaren).

vlak	aantal fragmenten per periode										totaal
	PREH	IJZ-ROMV	ROMM	ROMM-L	ROML	VMEA-B	LME	NT	XXX		
1	-	2	6	-	-	-	1	-	-	-	9
2	1	5	25	3	1	1	-	-	-	-	36
3	-	3	30	2	3	3	-	6	-	-	47
4	-	-	6	6	-	-	-	-	-	-	12
5	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
6	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
-	2	1	19	-	2	1	-	3	2	-	30
totaal	3	11	87	13	6	5	1	9	2	-	137

Tabel 26 Overzicht van de verdeling per vlak van het aardewerk uit spoor 2008-2 per periode (op basis van het aantal scherven).

blijkt ook uit het feit dat zes fragmenten uit de Nieuwe tijd eveneens op vlak 3 zijn aangetroffen.

Het is de vraag of deze bodem(be)werking ook van invloed is geweest op de fragmentatie van het aardewerk en of er een relatie bestaat tussen de mate van fragmentatie en de positie van de scherven binnen het graf. Om de fragmentatie van het schervenmateriaal te meten, zijn er drie klassen gehanteerd: scherven kleiner dan 1 cm², scherven tussen de 1 en 5 cm² en scherven groter dan 5 cm². Zoals uit tabel 27 duidelijk wordt, is bijna 45% van de fragmenten kleiner dan 1 cm². De mate van fragmentatie van het materiaal mag zodoende zeker hoog worden genoemd, zeker aangezien nog eens een krappe 40% niet groter is dan 5 cm². Slechts enkele van de resterende 18% scherven hebben een substantieel grotere afmeting dan de rest van het materiaal. Dat het (midden-)Romeinse aardewerk het meest is gefragmenteerd, is op zich niet vreemd. Het gaat hier om nederzettingssafval dat waarschijnlijk nog lange tijd aan het oppervlak heeft gelegen voordat het in de Merovingische grafkuil terecht kwam.

Wat betreft de hoogte of diepte van het verschillend gefragmenteerde materiaal binnen de grafkuil valt op dat er geen direct verband bestaat tussen de grootte van de scherven en de verticale positie binnen het graf (tabel 28). Er lijkt eerder sprake te zijn van een concentratie van scherven ter hoogte van vlak 2 en 3. Mogelijk dat de oorzaak hiervan al ligt bij de wijze waarop het graf in de Merovingische tijd is gedolven en weer is dichtgegooid.

datering	grootte (cm ²)		
	0-1	1-5	5<
PREHIST	-	3	-
IJZ-ROMV	2	4	5
ROMM	45	36	6
ROMM-L	5	5	3
ROML	3	-	3
VMEA-B	1	-	4
totaal	56	48	21

Tabel 27 Overzicht van de fragmentatiegraad van het aardewerk uit spoor 2008-2 per periode (Prehistorie tot Merovingische tijd, op basis van het aantal scherven).

vlak	grootte (cm ²)		
	0-1	1-5	5<
1	2	2	4
2	9	20	7
3	21	13	7
4	6	5	1
5	2	-	-
6	-	1	-
-	16	7	2
totaal	56	48	21

Tabel 28 Overzicht van de verticale verspreiding van het aardewerk uit spoor 2008-2 per fragmentatiegraad (op basis van het aantal scherven).

7.8.4 Discussie en conclusie

Het aardewerk dat tijdens de opgraving is aangetroffen, leent zich in het algemeen niet goed voor een nadere datering van de sporen. Zoals in tabel 24 is te zien, zijn in veel sporen alle in het totale vondstcomplex vertegenwoordigde perioden aanwezig, zeker wanneer het aantal scherven relatief hoog is. Daarnaast leidt de grote fragmentatiegraad van het materiaal ertoe dat kleine fragmenten uit de laat-Romeinse en Merovingische tijd moeilijk te onderscheiden zijn van het aardewerk uit de midden-Romeinse tijd. Dat de graven, zoals spoor 2008-2, 6 en 47, zich als een *artefact trap* gedragen, is in de afbeelding duidelijk te zien. Alle perioden zijn hierin aanwezig, al dateert het spoor duidelijk uit de Merovingische tijd.

Ondanks het feit dat slechts het aardewerk uit één graf nauwkeurig is bestudeerd, is duidelijk geworden dat de fragmentatie van het aardewerk mogelijk iets zegt over de wijze waarop de graven zijn aangelegd. Wellicht heeft men op een bepaalde wijze door de Romeinse puinlaag heen gegraven en heeft men deze grond niet als eerste gebruikt om de grafkuil dicht te gooien. Het lage aantal scherven in de onderste twee vlakken (5 en 6) zou hiervoor pleiten. Vervolgonderzoek van het aardewerk uit de opgegraven graven zou dit soort patronen aan het licht kunnen brengen.

7.9 Inventarisatie en beschrijving van de anorganische grafvondsten

M. Kars en B.J.H. van Os

7.9.1 Inleiding

Op basis van de nu beschikbare documentatie is een volledige analyse van de grafinventarissen, op de wijze zoals bij 'methoden' (paragraaf 4.6) beschreven, in deze fase niet haalbaar. De bijgeleverde overzichten per graf vormen een inventarisatie van de aanwezige vondsten, waarin aan enkele objecten een voorlopig type en een datering is toegeschreven. Naast de inventarisatie van de vondsten zal een eerste en voorlopige impressie van de zeven grafinventarissen worden gegeven. De precieze beschrijving, classificatie en datering van de objecten waarvoor dat mogelijk was, is in de bijgeleverde inventarisatie van de vondsten per graf te raadplegen (Bijlage 4). Wanneer de volledige grafinventarissen na conservering en restauratie beschikbaar zijn, kan op basis van deze inventarisatie een uitgebreidere analyse van de vondsten plaatsvinden.

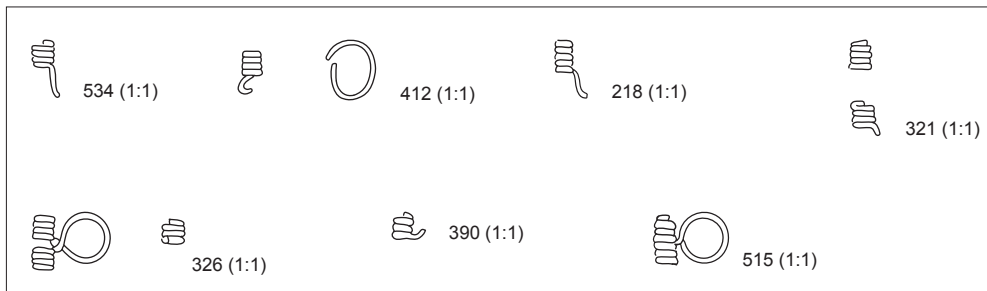
De spin-off van het degradatie onderzoek is dat een gedeelte van de anorganische vondsten zijn onderzocht op hun samenstelling met behulp van de *hand held XRF* (zie paragraaf 4.3 voor de methode). Omdat de conservering van de vondsten nog niet gereed is en nog niet alle archeologische vondsten in detail beschreven

zijn, is er op dit moment maar een beperkte natuurwetenschappelijke- archeologische synthese mogelijk. In paragraaf 7.9.3 worden de resultaten besproken van de analyses van glas, kralen en non-ferro metalen die opgegraven zijn in 2008 en 2009. De gegevens waarop de analyses zijn gebaseerd zijn te vinden in bijlage 2 en 5.

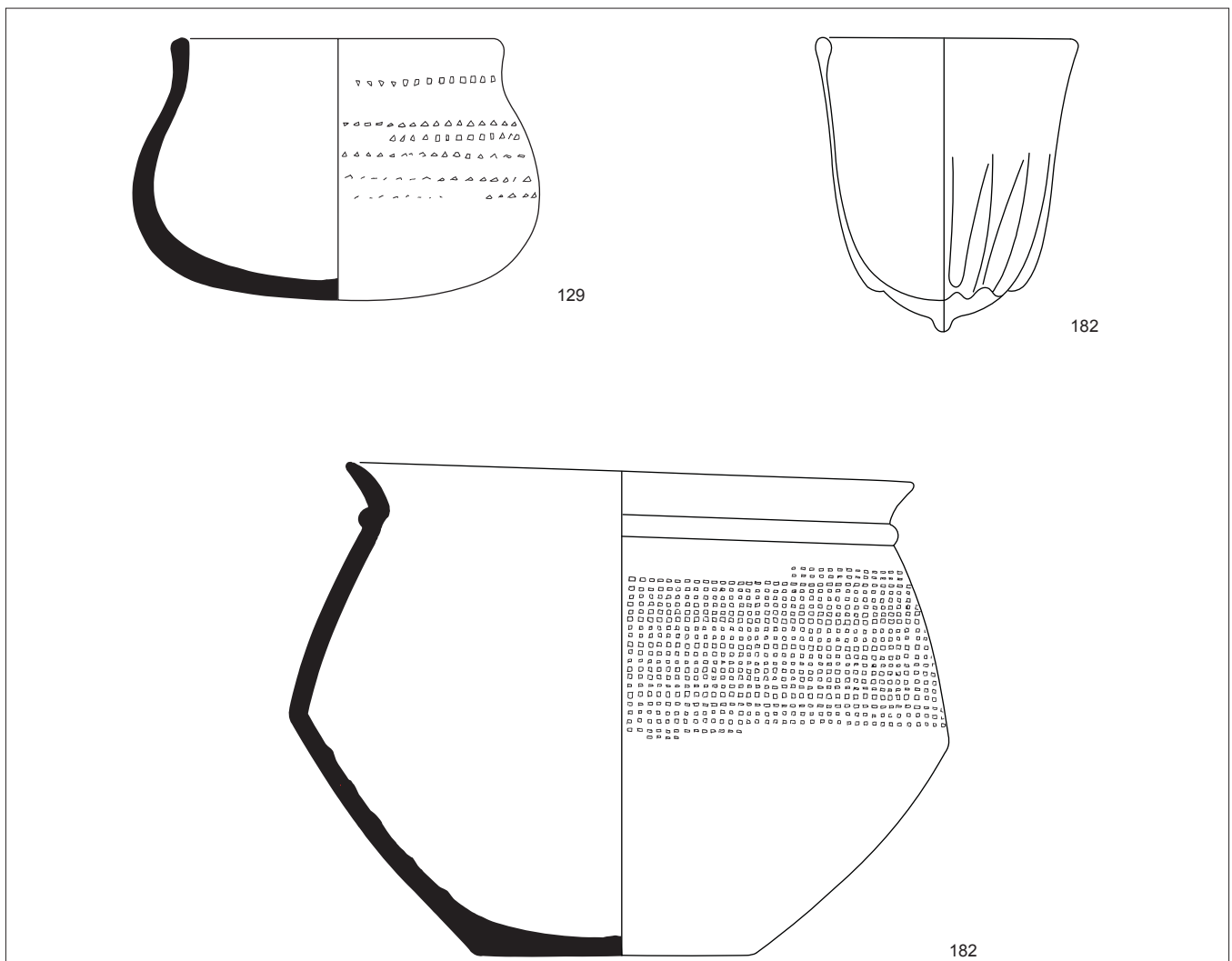
7.9.2 Inventarisatie en beschrijving per graf

Spoor 2008-2

De aanzienlijke hoeveelheid kralen uit dit graf maakt het mogelijk deze begraafing als die van een vrouw te identificeren. De kralen zijn nog niet gereinigd waardoor een nadere omschrijving van de



Afb. 78 Zilveren ringetjes, waarschijnlijk onderdeel van een kralensnoer, uit spoor 2008-2. Schaal 1:2.

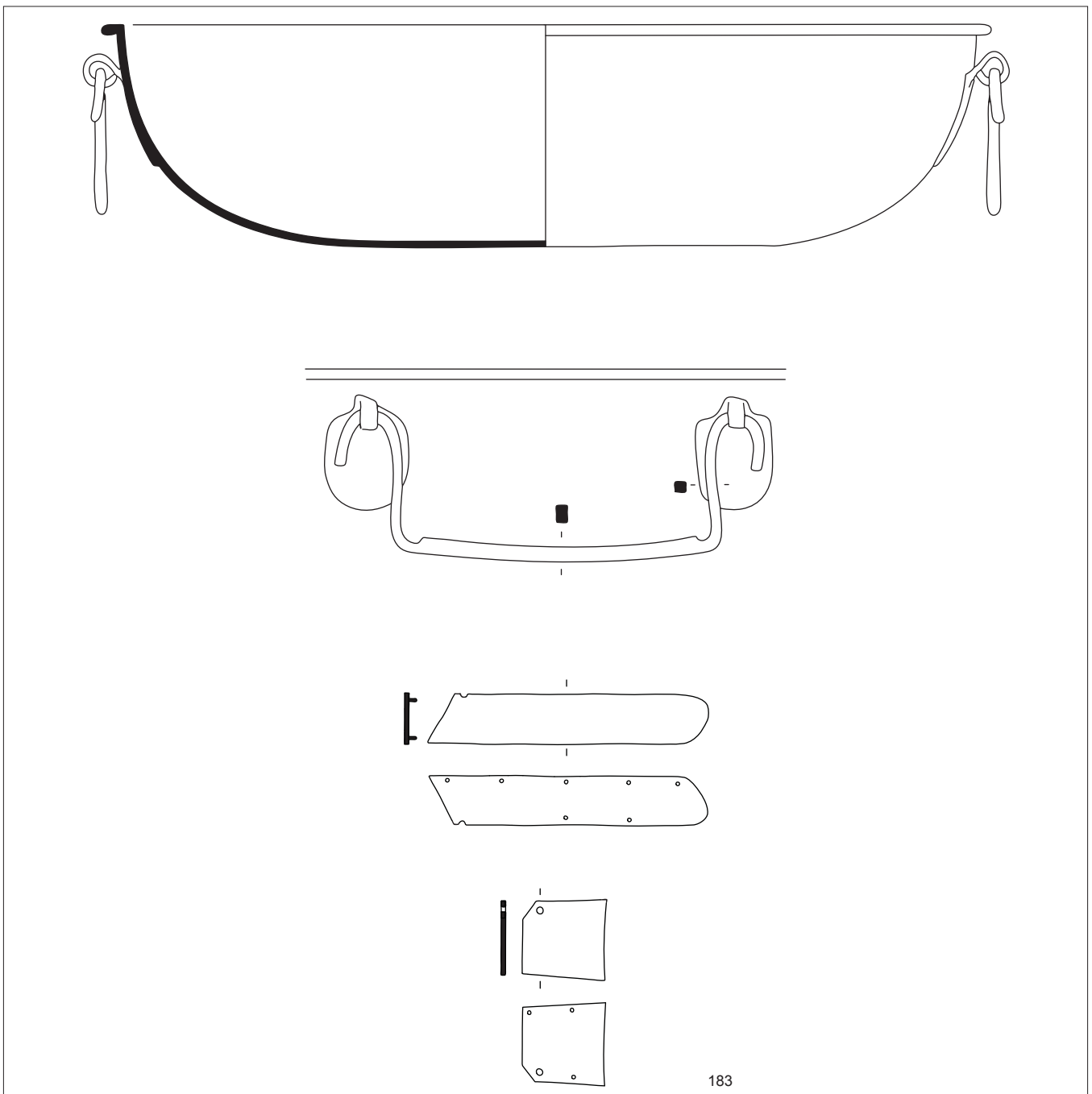


Afb. 79 Twee knikwandpotten uit spoor 2008-2. Vnr. 129 heeft een uitzonderlijke vorm. De glazen tuimelbeker (vnr. 182) zat in de pot met het zelfde vondstnummer. Schaal 1:2.

vorm, kleur en versiering, evenals een classificatie en datering nog niet mogelijk is. De zilveren ringetjes, waarvan aan enkele exemplaren nog fragmenten van zilver spiraaldraad zijn bevestigd, zijn vermoedelijk onderdeel geweest van de ketting die deze kralen hebben gevormd (afb. 78).

Knikwandpotten van aardewerk zijn algemene vondsten in vroeg-middeleeuwse graven. Van de twee knikwandpotten uit dit graf heeft vnr. 129 een uitzonderlijke vorm (afb. 79). Deze oxiderend

gebakken pot (roodoranje kleur) heeft een uitgezakt profiel met een lensvormige bodem waardoor de term 'knikwandpot' de vorm van deze pot niet representeert. Toch wordt deze bijzondere vorm tot dit type gerekend. Deze vorm wordt tegen het einde van de 6e eeuw en het begin van de 7e eeuw gedateerd.⁶³ De tweede knikwandpot uit dit graf (vnr. 182) is reducerend gebakken (zwartgrijze kleur) en heeft een rolstempel versiering op de bovenwand. Het is een pot met een relatief wijde mond. De rol-



Afb. 80 Bronzen schaal met hengsels uit spoor 2008-2. De twee plaatjes zijn lapstukken. Schaal 1:2.

stempel bestaat uit meerdere lijnen van liggende rechthoekjes die spiraalsgewijs over de gehele bovenwand is aangebracht. Op basis van metrische criteria en de versiering kan de pot in de tweede helft van de 6e eeuw en eerste helft van de 7e eeuw worden gedateerd.⁶⁴ In deze knikwandpot werd een glazen tuimelbeker gevonden (eveneens vnr. 182). Deze tuimelbeker van licht groen glas is op de onderzijde versierd met zestien geprofileerde verticale ribbels. Dergelijke bekers worden gedateerd in de tweede helft van de 6e eeuw.⁶⁵

Een opmerkelijke vondst uit dit graf is de bronzen schaal met twee bronzen hengsels (vnrs. 183, 316, 377) (afb. 80). Bronzen schalen zijn relatief zeldzaam en de verschillende verschijningsvormen zijn tot op heden nog niet nauwkeurig geïdentificeerd. Een onderzoek naar het verspreidingsbeeld van bronzen schalen, waaronder deze vorm uit Borgharen, moet nog plaatsvinden. Nu kan een globale datering in de 6e en het begin van de 7e eeuw worden gesuggereerd.⁶⁶

In dit assemblage van grafvondsten zijn vier gordelonderdelen geïdentificeerd. (afb. 81). De eerste is een D-vormige bronzen gesp (vnr. 281) met versiering op de beugel en doorn die in de 6e eeuw dateert.⁶⁷ Daarnaast is er een bronzen gesp met omgeslagen bronzen beslag in dit graf gevonden (vnr. 258). Deze dateert later, in de tweede helft van de 7e eeuw.⁶⁸ Op basis van de datering van de overige vondsten uit dit graf moet worden nagegaan of de typetoe wijzing en datering moeten worden herzien. Ook is een kleine bronzen riemtong met versiering gevonden (vnr. 181). Riemtongen van dit formaat waren aan leren riempjes bevestigd

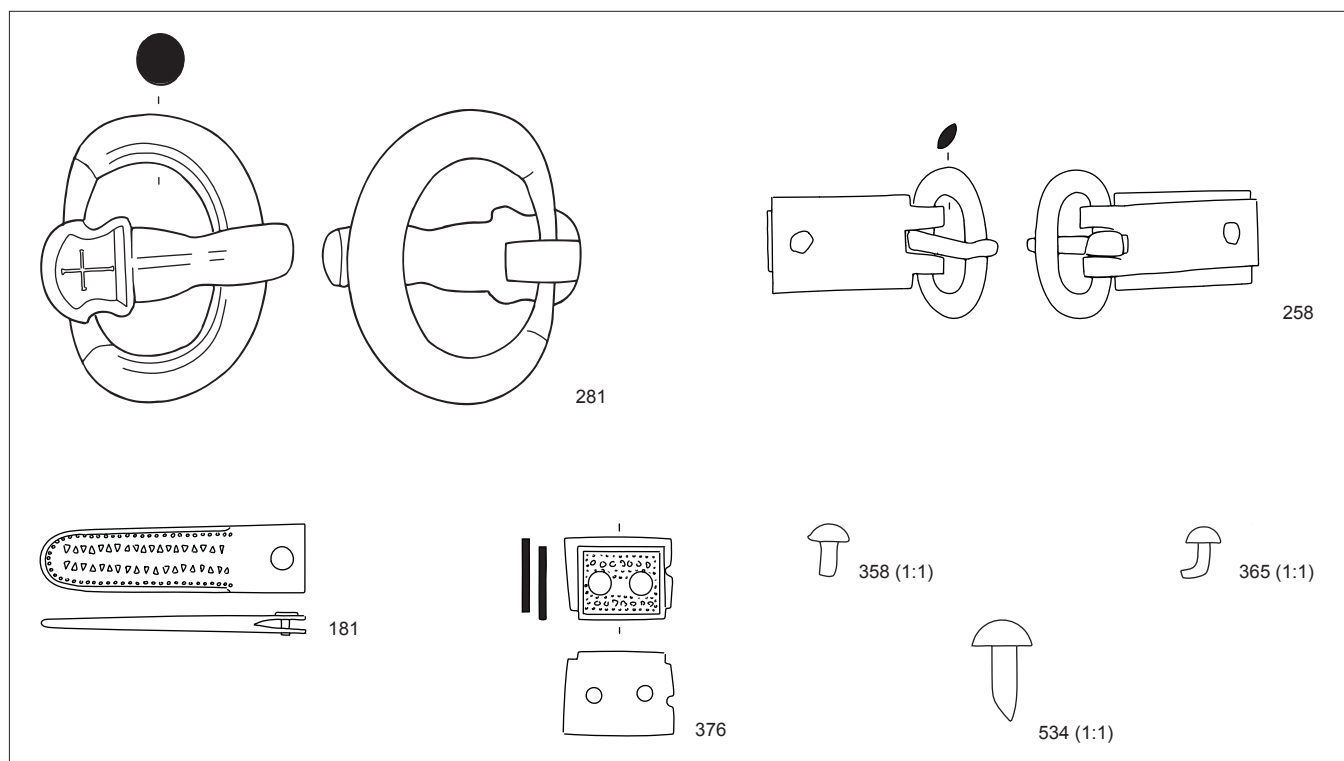
die verschillende functies konden hebben. Een datering in de laatste helft van de 6e eeuw en het begin van de 7e eeuw is waarschijnlijk.⁶⁹ Onderdeel van een leren riempje was waarschijnlijk ook het rechthoekige beslagplaatje van brons met versiering (vnr. 376).

De versierde sleutel van ijzer (vnr. 317) dateert in de 6e eeuw.⁷⁰ Dergelijke voorwerpen werden regelmatig in brons met rijke decoratie uitgevoerd. Zulke sleutels zijn vrijwel altijd naar beneden hangend aan de gordel bevestigd.

Een gouden munt (vnr. 351) is gedetermineerd als een tremissis, door de monetarius (muntmeester) Chagnomiris in Maastricht geslagen (afb. 82). De voorzijde vertoont een naar rechts kijkende kop en heeft als opschrift CHAGNOMIRIS..., waarbij in de laatste positie een M staat, de afgekorte functieaanduiding voor monetarius. Op de keerzijde staat een kruis op een globe, omgeven door een parelsnoer, en de vermelding TRIECTOF (gemaakt in Maastricht). De munt dateert ca. 590-600.⁷¹

Overige vondsten, maar nog niet nauwkeurig dateerbaar, zijn een bronzen naald aan een ringetje (vnr. 139), een bronzen ring waarvan de uiteinden om elkaar zijn geslagen (vnr. 289), een bronzen naald met een getordeerde schacht (vnr. 411) (afb. 83) en een mes van ijzer (vnr. 424). De resterende vondsten zijn (nog) niet nader identificeerbare objecten en spijkers.

Op basis van de gedetermineerde vondsten kan een datering voor dit graf in het eind van de 6e eeuw en begin van de 7e eeuw worden voorgesteld.



Afb. 81 Gordelonderdelen uit spoor 2008-2: twee gespen (boven), een versierde bronzen riemtong, een beslagplaatje en enkele nagels. Schaal 1:2.

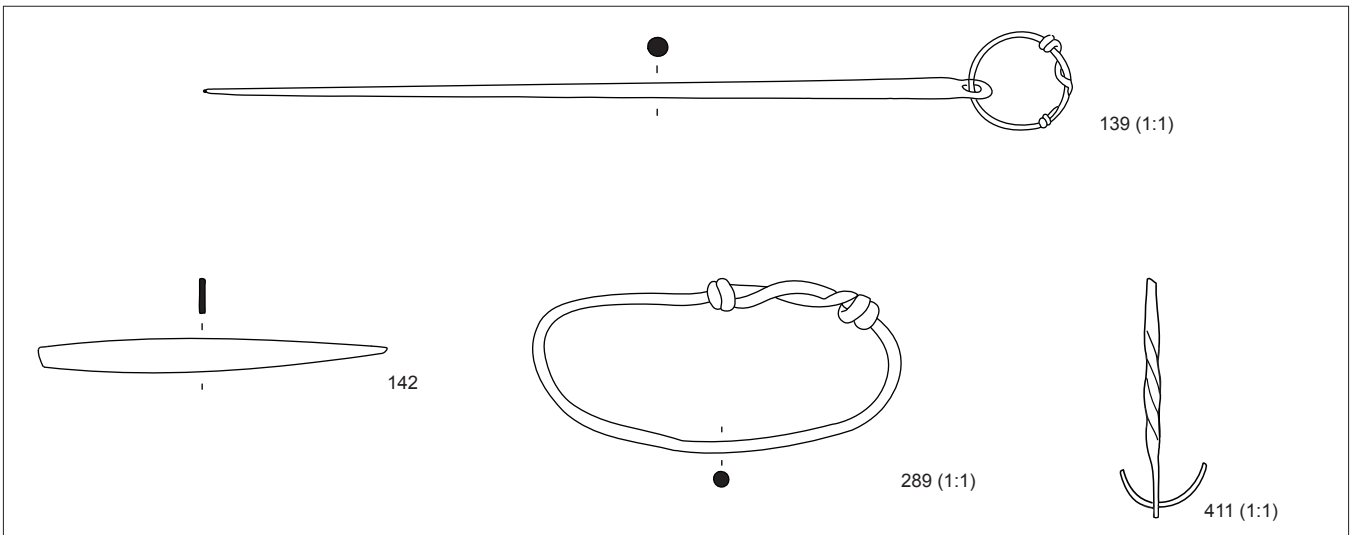
Spoor 6

Naast een aanzienlijk aantal ijzeren spijkers en bronzen nageltjes heeft dit graf fragmenten van een ijzeren schildknop of umbo opgeleverd (vnr. 746-JC 121). Deze kan vanwege de toestand waar-

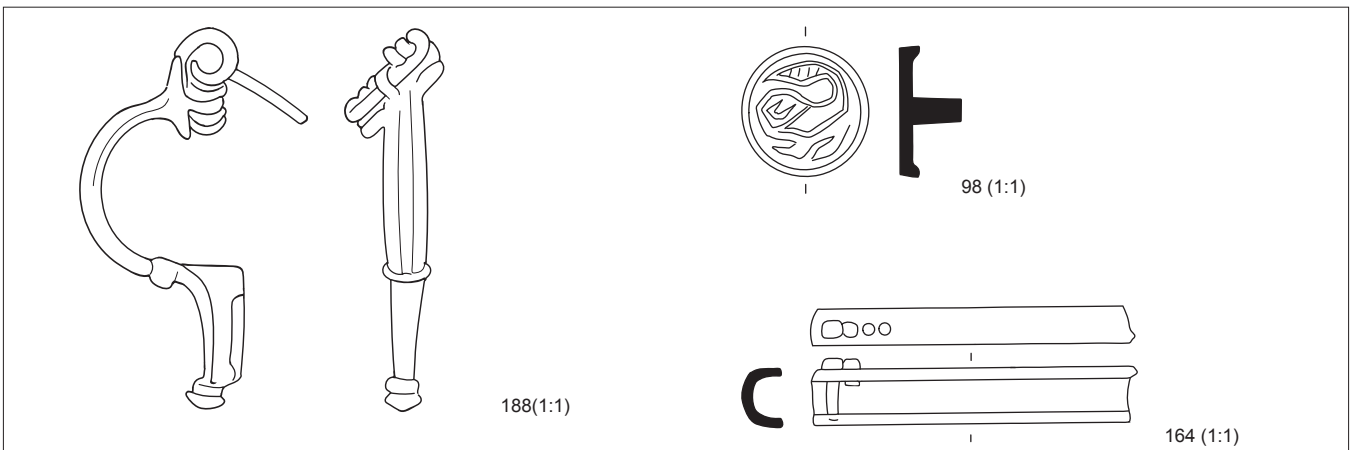
in deze verkeert niet worden geïdentificeerd en gedateerd. Schildknoppen komen gedurende de gehele Merovingische periode in graven voor. Een bronzen niet met drie perforaties lijkt een decoratieve niet voor de zijwaartse sluiting van een leren saxschede te zijn (vnr. 746-JC 119). Dergelijke nieten worden gedateerd in de 7e eeuw. Tijdens de opgraving geroofd en daardoor niet beschreven maar wel al deels waargenomen was een bronzen bekken. Dit graf heeft verder twee ijzeren gespen opgeleverd (vnr. 746-JC 121), en twee ijzeren gespen met ijzeren beslagplaat (vnr. 945-JC 113). Deze vondsten zijn in dit stadium niet precies te classificeren en te dateren. De overige vondsten uit dit graf vormen geen nader identificeerbare objecten. Niet behorend tot de grafinventaris is een bronzen Romeinse boogfibula, type Haalebos 4a, met een datering in de eerste helft van de eerste eeuw (vnr. 188) (afb. 84).⁷² De bovengenoemde vondsten komen allen uit de bij de beroving van het graf geroerde grond en zijn daarom niet op de vlaktekeningen opgenomen. Op basis van de schildknop mag geconcludeerd wor-



Afb. 82 Gouden tremissis. Links: kop met vermelding van de monetarius Chagnomiris; rechts: kruis op globe omgeven door parelsnoer en vermelding van de herkomst Maastricht (TRIECTOF). Diameter 11-12 mm.



Afb. 83 Bronzen voorwerpen uit spoor 2008-2: twee naalden met bevestigingssoog, een deel van een spatel (?) en een ring. Schaal 1:2.



Afb. 84 Bronzen Romeinse fibula (vnr. 188) uit de vulling van spoor 6. De versierde niet (vnr. 98) en het langwerpige voorwerp (vnr. 164) zijn onderdelen van een schede van een sax uit spoor 2008-7. Schaal 1:1.

den dat in dit graf waarschijnlijk een man was begraven. De datering is waarschijnlijk 7e eeuw.

Spoor 2008-7

Van dit graf zijn tot nu toe alleen losse vondsten uit de grafvulling geborgen. De vondsten die bij dit graf horen worden over het algemeen in graven van mannen gevonden. Ze zijn te identificeren als de gebruikelijke onderdelen van een sax-schede, hoewel een sax in deze context (nog) niet is aangetroffen. Het element vnr. 164 is een fragment van de versteviging van de zijkant van een leren sax-schede (afb. 84). De bronzen onderdelen ter versteviging van de mond van de sax-schede kennen een classificatieschema; voor de verstevigingen van de lange zijden is een dergelijk schema niet beschikbaar. Omdat het waarschijnlijk is dat de versteviging van de mond en zijden gelijktijdig voorkwamen op sax-scheden lijkt een datering tussen 640 en 670 waarschijnlijk.⁷³

De bronzen decoratieve niet (vnr. 98) diende zowel voor de versteviging als de versiering van de zijwaartse zijsluiting van de leren sax-schede. De niet heeft een holle, platte kop. De bovenzijde van de kop is voorzien van een gestileerde versiering (meegegoten), die waarschijnlijk na het gietproces met inkervingen is bijgewerkt. Dergelijke decoratieve nieten van de sax-schede worden veelvuldig in aantallen van 4 tot 6 met saxen in graven van mannen gevonden en worden gedateerd van 610/20-670/80.⁷⁴

De overige vondsten uit deze context zijn fragmenten van glas, niet nader identificeerbare ijzeren fragmenten, spijkers en een hengsel van koperlegering. Het is onduidelijk waar dit hengsel voor diende of waar het aan bevestigd was.

Voorlopig komt de datering van deze context uit op de 7e eeuw. Omdat deze context nog niet volledig onderzocht is en de enkele dateerbare vondsten uit de bovenste laag van de grafvulling komen is nog niet zeker of deze voorlopige datering ook de uiteindelijke datering zal zijn na volledige berging van het graf.

Spoor 15

Dit graf kan op basis van de twee zilveren oorringen aan een vrouw worden toegeschreven (vnrs. 658, 709, 742). De zilveren oorringen zijn gevormd door twee zilveren samengestelde conische delen die, aan elkaar geklonken, een hol dubbel-conisch kapsel vormen (afb. 85). Op de bevestigingsranden van beide delen is een meegegoten versiering van bolletjes zilver te zien. Aan elkaar geklonken vormen deze versieringselementen een dubbele rij van bolletjes op de 'knik' van het kapsel. De kapsels waren aan de zilveren ringen geschoven door de openingen aan de smalle zijden van het kapsel. Een van de oorringen is vrijwel compleet: alleen een deel van de ring is afgebroken (vnr. 658, 709). Van de andere ooring is het kapsel sterk gefragmenteerd (vnr. 742). Op basis van deze fragmenten kan worden verondersteld dat beide oorringen identiek waren. De oorringen zijn nog niet gereinigd en gerestaureerd, zodat er mogelijk later nog additionele kenmerken zijn toe te voegen. Op basis van de beschreven kenmerken kunnen de oorringen voorlopig in het laatste driekwart van de 7e eeuw worden gedateerd.⁷⁵

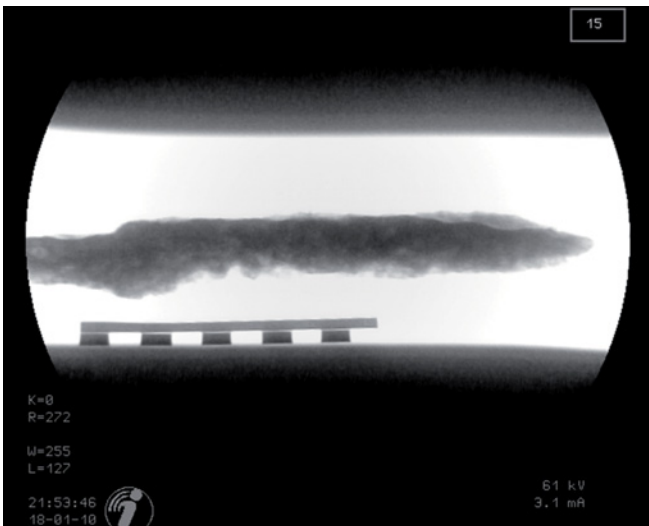
In dit graf zijn ook twee glazen kralen gevonden (vnrs. 798, 799); nadere documentatie is in deze fase van het onderzoek nog niet mogelijk.

Secundaire bijzetting

De aan het voeteneind van spoor 15 aangetroffen secundaire bijzetting bevatte eveneens voorwerpen. Twee knikwandpotten uit deze concentratie zijn reducerend gebakken wat heeft geresulteerd in een zwartgrijze tot bruine kleur (vnrs. 124, 127). De potten zijn nog niet gereinigd. Op basis van de beschikbare foto's lijkt er geen versiering op de potten te zijn aangebracht, hoewel dit, met name voor pot 127, nog niet volledig kan worden uitgesloten. Knikwandpot vnr. 127 is gedrongener en wijdmondiger dan knikwandpot vnr. 124, die ook gekenmerkt wordt door een verhoogde hals. Gedrongen wijdmondige potten worden over het algemeen vroeger gedateerd dan slanke eng-mondige knikwandpotten. Knikwandpotten worden gewoonlijk op basis van metrische indexen en de versiering geïdentificeerd; een dergelijke classificatie is op basis van de beschikbare documentatie niet precies te bepalen en wordt daarom achterwege gelaten. Een voorzichtige datering in de 7e eeuw kan voor nummer 124 worden voorgesteld; nummer 127 dateert vermoedelijk iets eerder. Behalve deze potten stond aan het voeteneind een oxiderend gebakken cilindrische beker, met ribbels voorzien en waarschijnlijk ook met voet. Deze beker is tijdens de beroving van spoor 6 door onbekenden meegenomen. In de secundaire bijzetting is ook een ijzeren mes aangetroffen (vnr. 740). Dit is nog niet gereinigd, en op basis van de röntgenfoto alleen lijkt de rug naar de punt toe een scherpe knik te hebben (afb. 86). Dit kenmerk wordt in de tweede helft van de 7e eeuw en eerste helft van de 8e eeuw gedateerd.⁷⁶



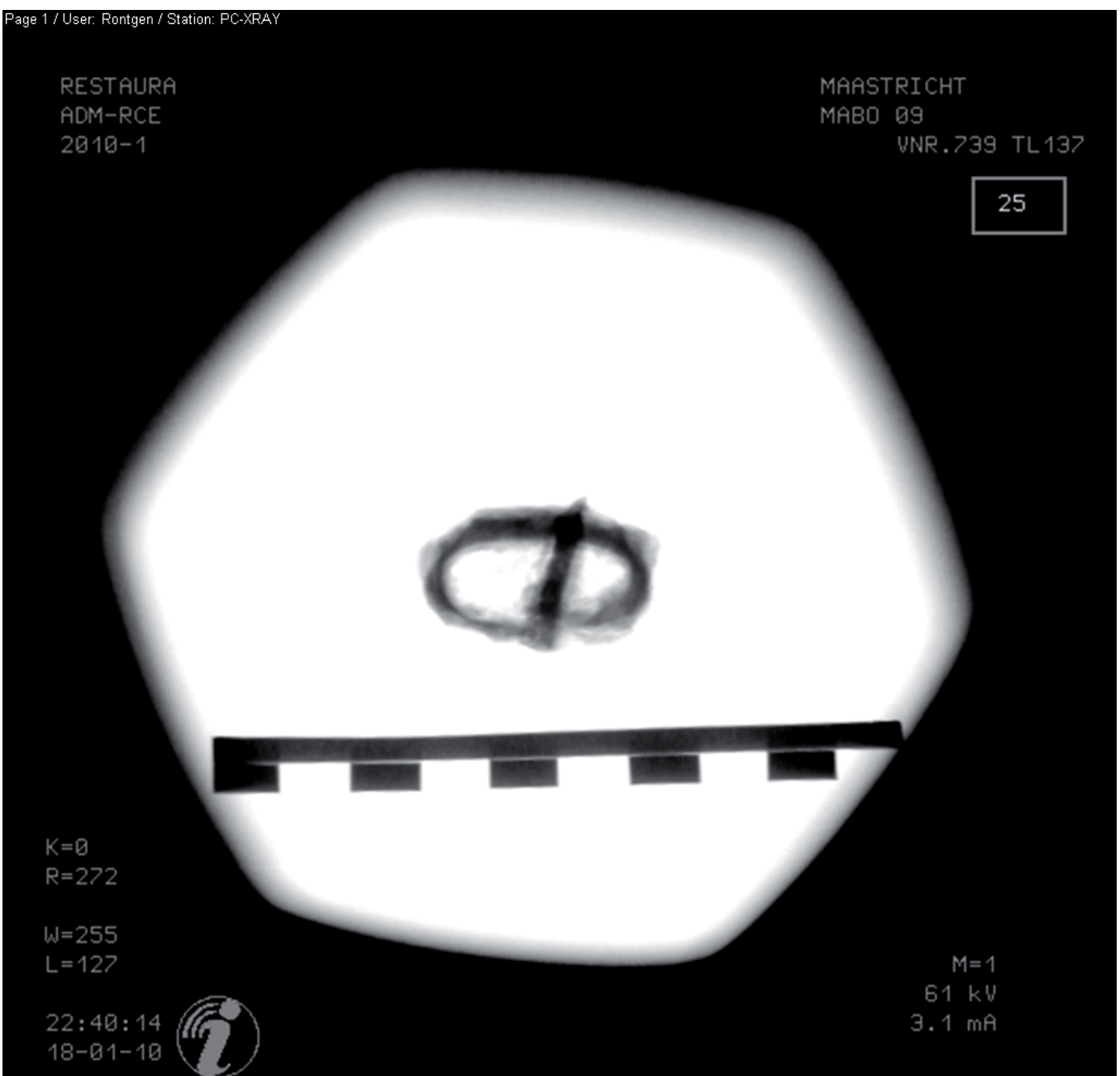
Afb. 85 Röntgenopname van een zilveren ooring uit de primaire bijzetting van spoor 15 (vnr. 658). Foto Restaura.



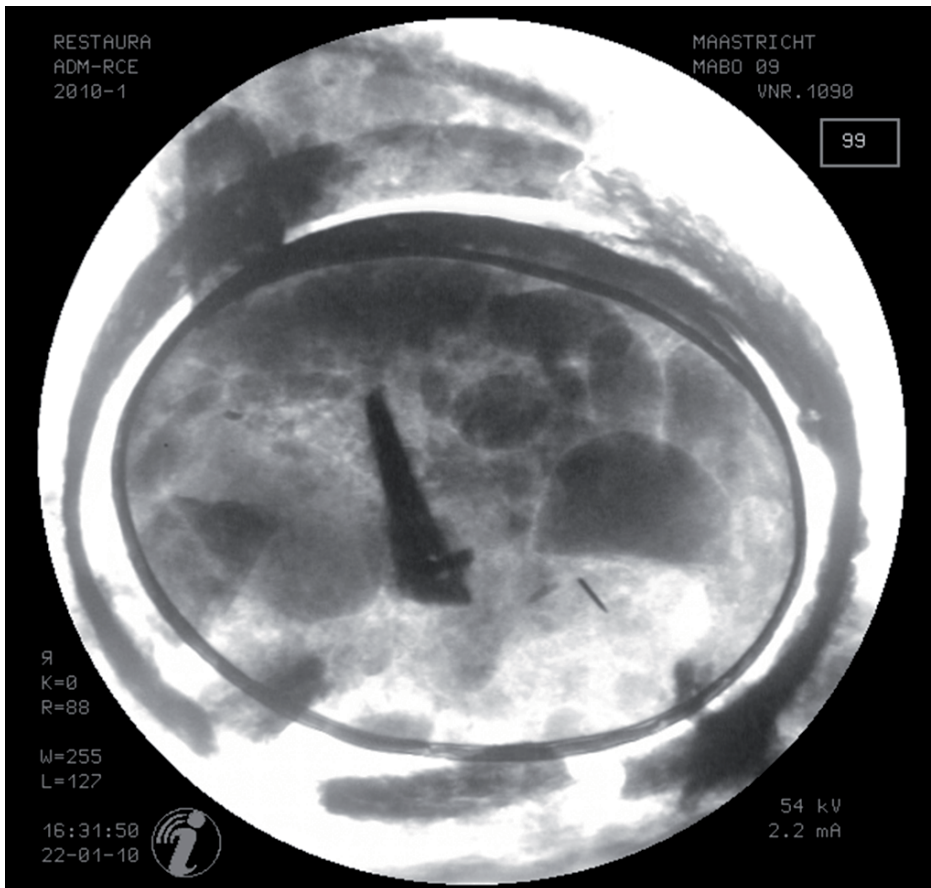
Afb. 86 Röntgenopname van een mes uit de secundaire bijzetting van spoor 15 (vnr. 550). Foto Restaura.

Verder zijn drie objecten uit deze concentratie geborgen die als onderdelen van een gordel kunnen worden geïdentificeerd (vnr. 739). Deze zijn nog niet van corrosie ontdaan, maar de röntgenfoto laat zien dat de onderdelen bestaan uit een ijzeren gesp, een ijzeren beslagplaat zonder gesp en een beslagplaat van koperlegering, in twee stukken (afb. 87).

De overige objecten uit dit graf bestaan uit een aanzienlijke hoeveelheid spijkers en wat ongereinigde fragmenten van ijzer of koperlegering die niet gedetermineerd kunnen worden op basis van de beschikbare documentatie.



Afb. 87 Röntgenopname van een ijzeren gesp uit de secundaire bijzetting van spoor 15 (vnr. 739). Foto Restaura.



Afb. 88 Röntgenopname van een in een gipsblok geborgen emmer met ijzeren hengsel en banden met daarin een bronzen schaal uit spoor 47 (vnr. 1090). Foto Restaura.

Op basis van de voorlopige determinaties kan geen heldere fase-
ring worden aangegeven tussen de primaire en de secundaire
begroving. Beide (sub)contexten worden voorlopig in de 7e eeuw
gedateerd.

Spoor 46

Aan de hand van de uit dit graf geborgen objecten is het moeilijk
te bepalen of het graf aan een man of een vrouw toebehoorde.
Naast spijkerfragmenten en een op dit moment niet determineer-
baar fragment van ijzer (vnr. 722) heeft dit graf een vervormde ring
van brons opgeleverd die vermoedelijk een onderdeel van een
oorring is geweest (vnr. 488). De ring komt overeen met de gebrui-
kelijke vroegmiddeleeuwse ringen waarop een veelhoekig kapsel
(met granaat) was geschoven of met een massief, met de ring mee-
gegoten, veelhoekig uiteinde. Dit is het enige object uit dit graf
dat als 'vrouwelijk' kan worden aangemerkt. 'Mannelijke' bijgiften
ontbreken.

Datering van het graf is op grond van het materiaal vooralsnog
niet mogelijk.

Spoor 47

Dit graf is niet volledig afgewerkt. Naast de vondst van een houten
emmer met daarin een bronzen schaal zijn in dit graf slechts
een serie spijkers en twee niet nader determineerbare objecten
van ijzer aangetroffen. De overblijfselen van de emmer zijn in een
gipsen blok geborgen (vnr. 1090). Dit geheel is nog niet ontleed,
gereinigd en gerestaureerd. Op basis van de röntgenfoto's kan
worden vastgesteld dat de emmer een getordeerd ijzeren hengsel
en ijzeren banden had (afb. 88). In de emmer ligt een bronzen
schaaltje waarop een beslag met klinknageltje is waargenomen.
Ook is een bronzen naald gezien op de foto. Of zich nog meer
objecten in de emmer en schaal bevinden is op dit moment niet
bekend.

Datering van het graf is op grond van het materiaal vooralsnog
niet mogelijk.

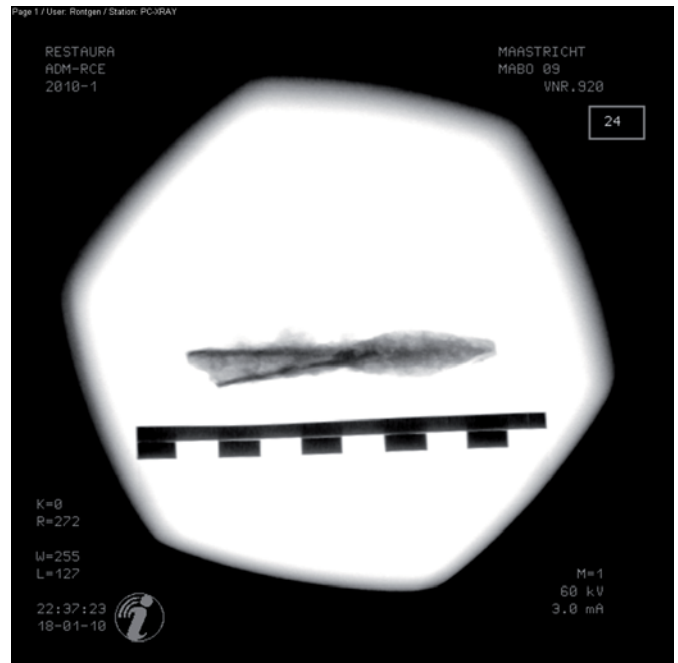
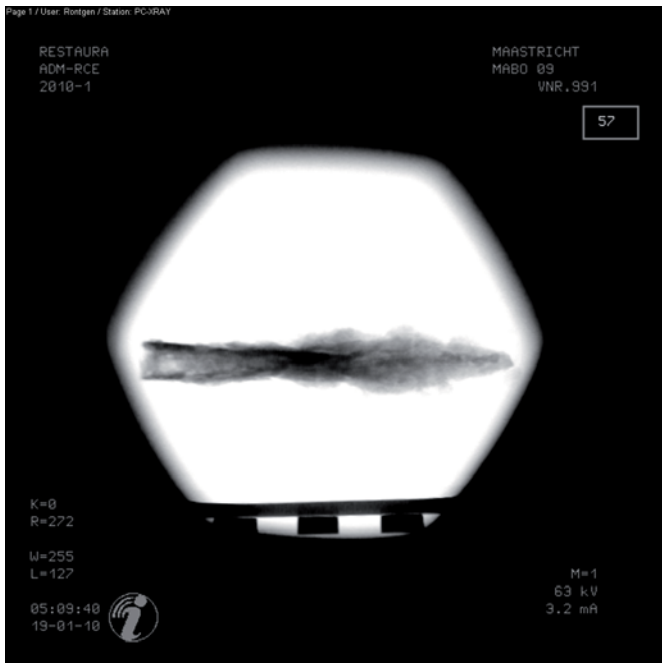
Spoor 51

Op basis van de twee aangetroffen pijlpunten kan dit graf voor-
lopig aan een man worden toegeschreven (vnrs. 920, 991).
De röntgenfoto's onthullen dat beide pijlpunten een open
schacht hebben (afb. 89). De vorm van de bladen is daarentegen
niet vast te stellen op basis van deze opnamen. Pijlen met een
open schacht worden doorgaans iets vroeger gedateerd dan
pijlpunten met een gesloten schacht. Een globale datering tot
het begin van de 7e eeuw is voorlopig waarschijnlijk.

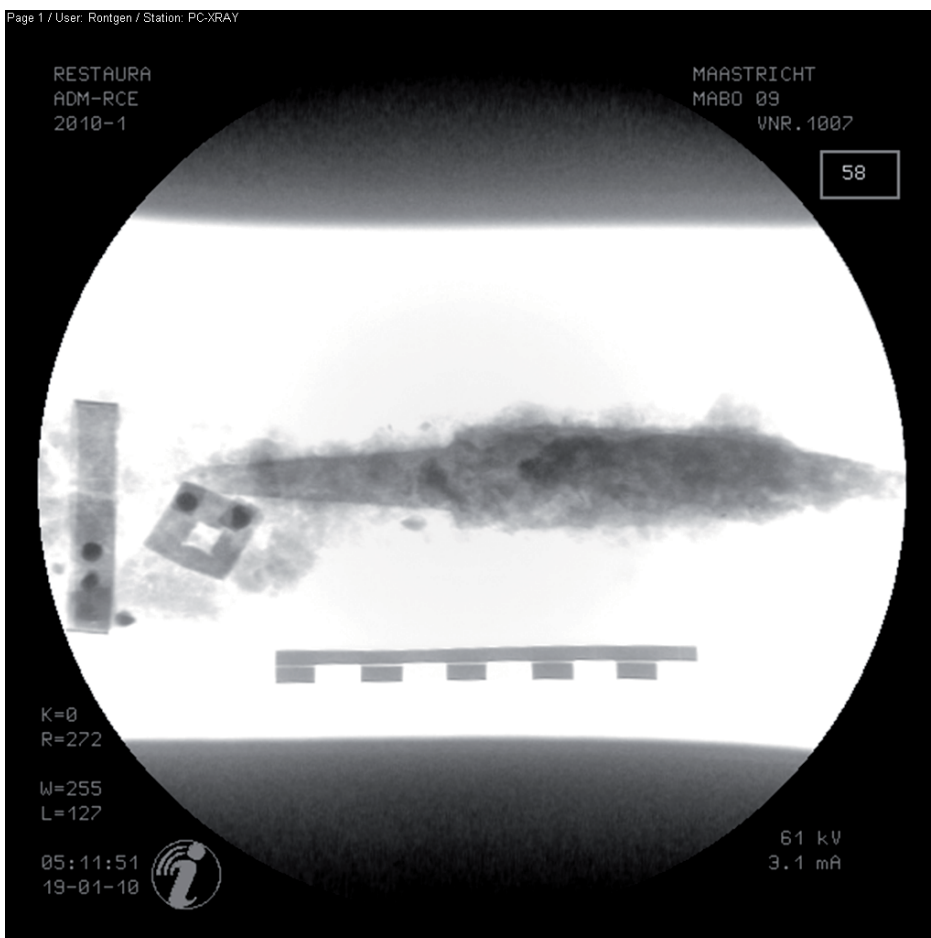
De cilindrische beker met ribbels staat op een voet; deze is ech-
ter afgebroken (vnr. 845). De beker is reducerend gebakken
(zwartgrijze kleur). Aardewerk bekens worden over het algemeen
in de (vroeg) 7e eeuw gedateerd.⁷⁷

De knikwandpot uit dit graf is eveneens reducerend gebakken
(zwartgrijze kleur) en heeft een afwijkende vorm van de alge-
meen bekende knikwandpotten uit vroegmiddeleeuwse graven
(vnr. 927). De pot heeft een voet, wat een uitzonderlijk kenmerk
is voor knikwandpotten, en een geprononceerde knik die daar-
boven iets inloopt en die de pot in een verhoudingsgewijs lage
onderwand en hoge bovenwand verdeelt. De bovenwand is ver-
sierd met drie diepe groeven. De pot heeft een verticale hals en
is relatief eng-mondig. Knikwandpotten op een voet vormen
een uitzonderlijke vorm. Ze zijn uit het Rijnland bekend, maar
deze hebben een relatief wijde mond; een kenmerk dat niet
overeenkomt met het exemplaar uit Borgharen. De Rijnlandse
potten zijn gedateerd in de periode 625-670.⁷⁸

De röntgenfoto van een mes doet vermoeden dat de rugzijde
van het blad een scherpe knik heeft (vnr. 1007) (afb. 90). Dit is
een chronologisch kenmerk waardoor dit exemplaar waarschijn-
lijk in de tweede helft van de 7e eeuw en de eerste helft van de



Afb. 89 Röntgenopnamen van twee pijlpunten uit spoor 51 (vnrs. 920 en 991). Foto's Restaura.



Afb. 90 Röntgenopnamen van een mes uit spoor 51. Ook zijn resten van het beslag van de schedemond en de gordel te zien (vnrs. 1007). Foto Restaura.

8e eeuw gedateerd kan worden.⁷⁹ Op de röntgenfoto zijn restanten van een beslag van de schedemonnd en een beslag van de gordel waar te nemen. Het gordelbeslag is een rechthoekig bronzen plaatje met in het midden een rechthoekige uitsparing en heeft twee bronzen nietjes. Onder vondstnummer 940 en 1040 zijn gelijkende beslagplaatjes geborgen. Deze beslagplaatjes kunnen gediend hebben voor de bevestiging van additionele leren riempjes, misschien het riempje waarmee het mes met schede aan de gordel was bevestigd. Overige elementen van een gordel zijn een gesp met beslagplaat van brons waarvan op de beslagplaat twee bronzen nieten zijn waar te nemen (vnr. 1045). Op basis van de beschikbare documentatie is het niet mogelijk om de vorm van de gespbeugel en beslagplaat vast te stellen. Verder kan een rechthoekig beslagplaatje, vermoedelijk het rugbeslag, aan deze gordel worden toegevoegd (vnr. 1042).

Naast een gecorrodeerde Romeinse munt (vnr. 900, niet determineerbaar) en een fragment van een tweede munt, een fragment van een zilveren fibula (Romeins), een vuursteen, een bronzen beslagplaatje en een ijzeren haakje, zijn een serie ijzeren spijkers en een aantal bronzen nietjes in dit graf aangetroffen (vnrs. 1045, 1063, 1073).

Het graf kan op dit moment globaal in de 7e eeuw worden gedateerd.

7.9.3 Archeometrisch onderzoek van de anorganische grafvondsten

Glas (kralen)

Zoals eerder vermeld was de conservering van de kralen niet op tijd voltooid waardoor een nadere omschrijving van de vorm, kleur en versiering, evenals een classificatie en datering nog niet mogelijk was. Pas sinds kort hebben we de beschikking over de gereinigde kralen (afb. 91). Desondanks is onderzocht of de elementsamenstelling van de kralen samenhangt met de kleur zoals deze is vastgesteld tijdens de XRF analyse van de kralen. Uit de metingen bleek dat vooral de metalen koper, lood en tin de kleurbepalende elementen zijn. Deze elementen zijn waarschijnlijk in hun metallische vorm of als oxide aangebracht op de al gemaakte kraal die voor de kleuring voor de tweede keer verhit werd om het glazuur te laten harden. In afbeelding 92 is in een ternair diagram de samenstelling van de kralen per kleur weergegeven. In de drie rechthoekige elementen van het diagram wordt het gehalte van steeds twee elementen gepresenteerd. In de driehoekige diagram in het midden is het gehalte lood (Pb), tin (Sn) en koper (Cu) gecombineerd gepresenteerd. Uit de diagram valt op te maken dat de specifieke kleuren elk hun eigen samenstelling hebben. Er is bewust gekozen voor bepaalde emaille/glazuur samenstellingen. Lood komt het meest voor, zowel in rode, witte als gele kralen. De kleur van loodglazuur hangt zowel af van de eventuele toevoegingen van andere elementen als van de oxidatiegraad van het lood. Om een

constante kleur en kwaliteit te bereiken is een hoog niveau van vakmanschap nodig. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen wat de relatie is tussen vorm, kleur, motieven en samenstelling van de kralen. Dit helpt onderzoeksvragen te beantwoorden zoals over productiecentra (welke kralen worden waar geproduceerd, en van welke kwaliteit), handelsroutes of andere manieren van uitwisseling, het belang van kralensnoeren (hiërarchie, waarde), hergebruik van materiaal, en betekenis voor het begrafenisritueel.

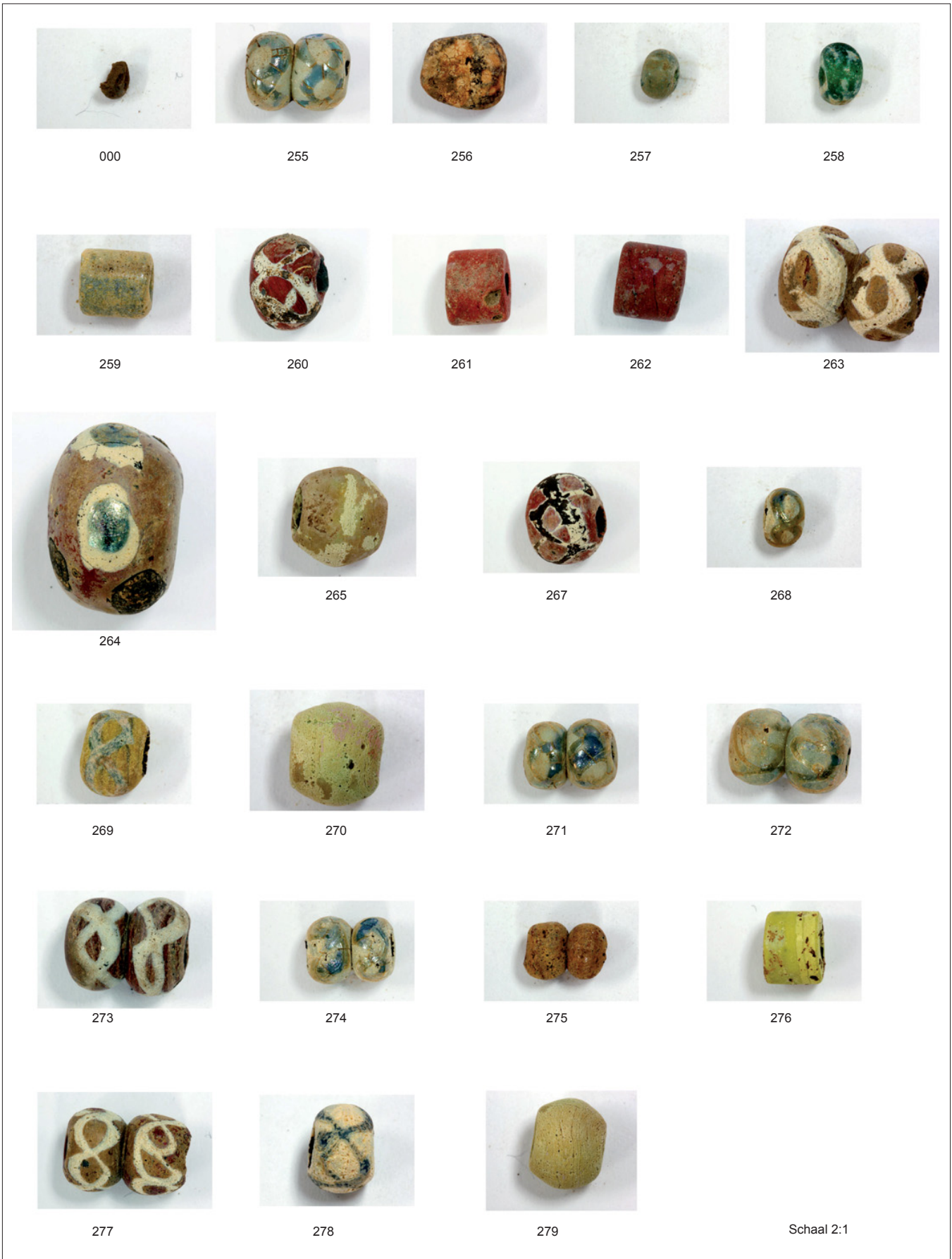
Glas (overig)

Tijdens het veldwerk in 2009 zijn enkele tientallen glasscherven gevonden. Een gedeelte daarvan is geanalyseerd met de *hand held XRF*. De resultaten van deze analyses staan samengevat in scatterplots (afb. 93).

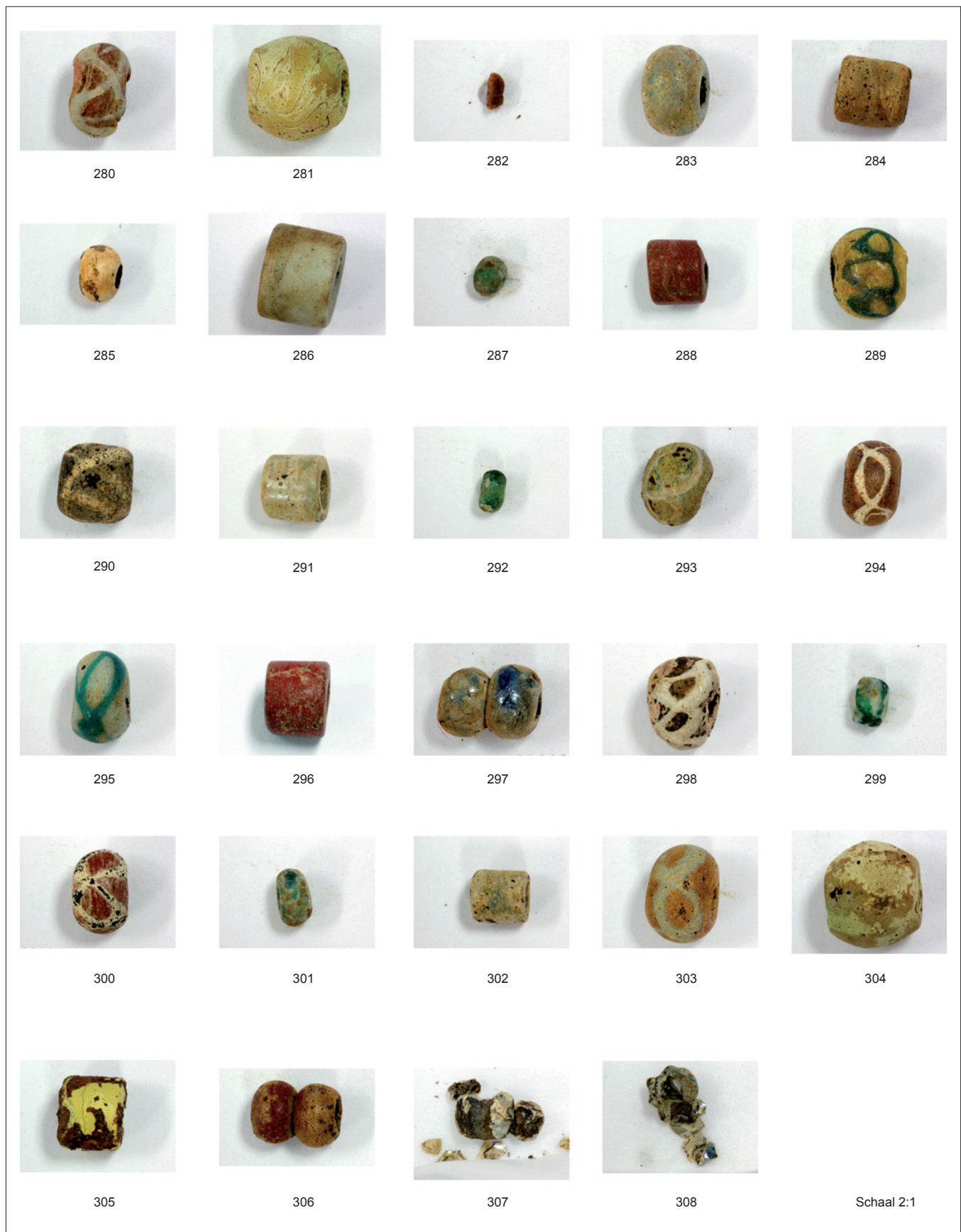
Glas wordt gemaakt uit de drie grondstoffen zand, een smeltpuntverlagende flux (10-20% soda=natron of potash=kalium) en een netwerkvormer, meestal kalk (7-15%). Toevoegingen van lood (Pb), antimoon (Sb), kobalt (Co), ijzer (Fe) en mangaan (Mn) kleuren of ontkleuren het glas. Uit de scatterplots valt te herleiden dat het op twee analyses na gaat om natron glas (maximaal maar 3% K₂O. Natron glas werd geproduceerd vanaf de Late IJzertijd tot het einde van het Romeinse rijk. De enige toenmalige bron van natron was Wadi Natrun in Egypte. Het bulk glas werd daarom ook alleen rond de Middellandse Zee gemaakt. Daarna is het procedé pas in de Nieuwe tijd herontdekt. Het is bekend dat in de Vroege Middeleeuwen Romeins glas werd gerecycled. Ook kunnen de handelsroutes met de Middellandse Zee nog intact zijn gebleven en werd glas geïmporteerd. Het strontium (Sr) gehalte kan iets zeggen over de kalk bron die is gebruikt voor het glas. Modern glas wordt meestal geproduceerd met een zuivere kalkbron, voornamelijk kalksteen. Dit bevat over het algemeen minder strontium dan schelpengruis dat in de oudheid werd gebruikt. Romeins glas, afkomstig uit het Midden-Oosten bevat over het algemeen meer dan 250 ppm Sr en minder dan 10% CaO.⁸⁰ Het glas met hoge strontium gehaltes dat vooral gevonden is in spoor 6 en spoor 47 kan wellicht een Romeinse of Merovingische oorsprong hebben gehad. Het glas met de lage strontium gehaltes is waarschijnlijk modern. De grote variatie en spreiding in de analyse resultaten geeft aan dat het glas van meerdere voorwerpen afkomstig is.

Metaal, ijzer

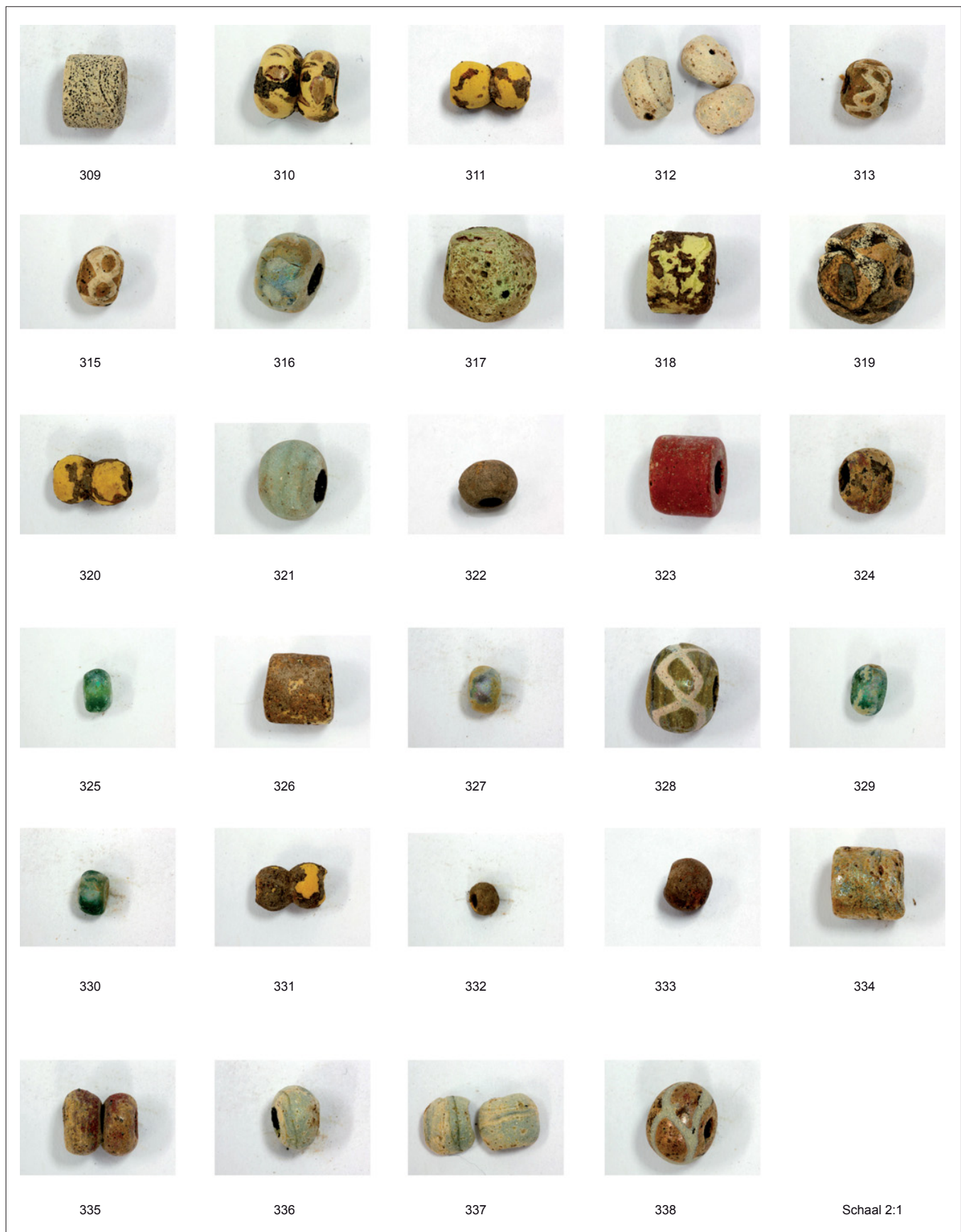
Er is een beperkt aantal analyses van ijzeren voorwerpen uitgevoerd voor degradatieonderzoek. Al het ijzer uit de Merovingische tijd maar ook uit de Romeinse tijd is smeedijzer. Dit houdt in dat erts verhit werd zodat de niet metallische delen zoals zand smolten en gingen drijven boven de niet gesmolten gereduceerde ijzer massa (wolf). Deze wolf werd daarna verder ontdaan van onzuiverheden door het te verhitten en te bewerken (smeden). Omdat ijzererts ruim voorhanden was (ijzeroer, klapperstenen, bepaalde ijzerhoudende gesteentelagen) en het dus overal geproduceerd kon worden, en de productiewijze bijna



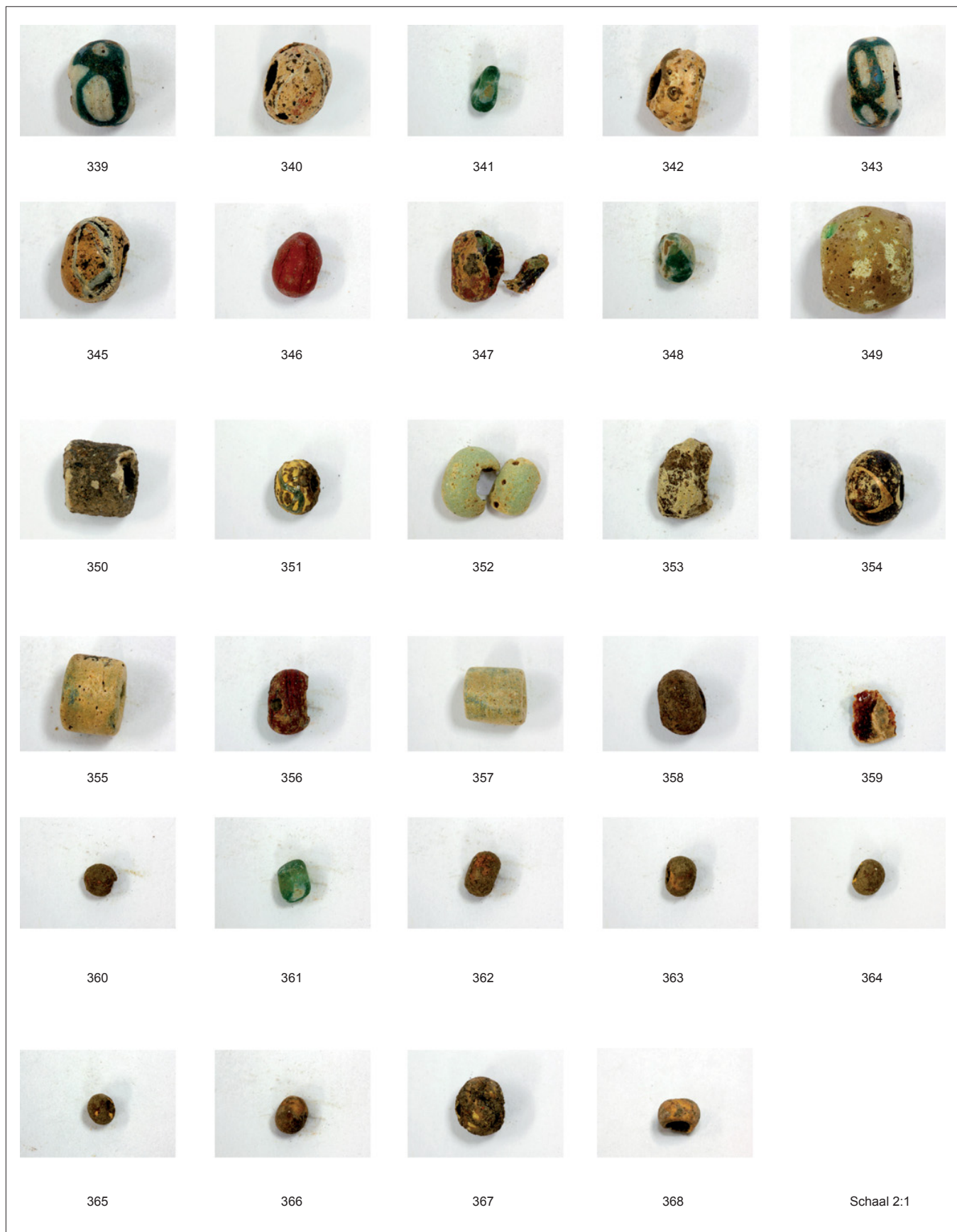
Afb. 91 Kralen. Schaal 1:1.



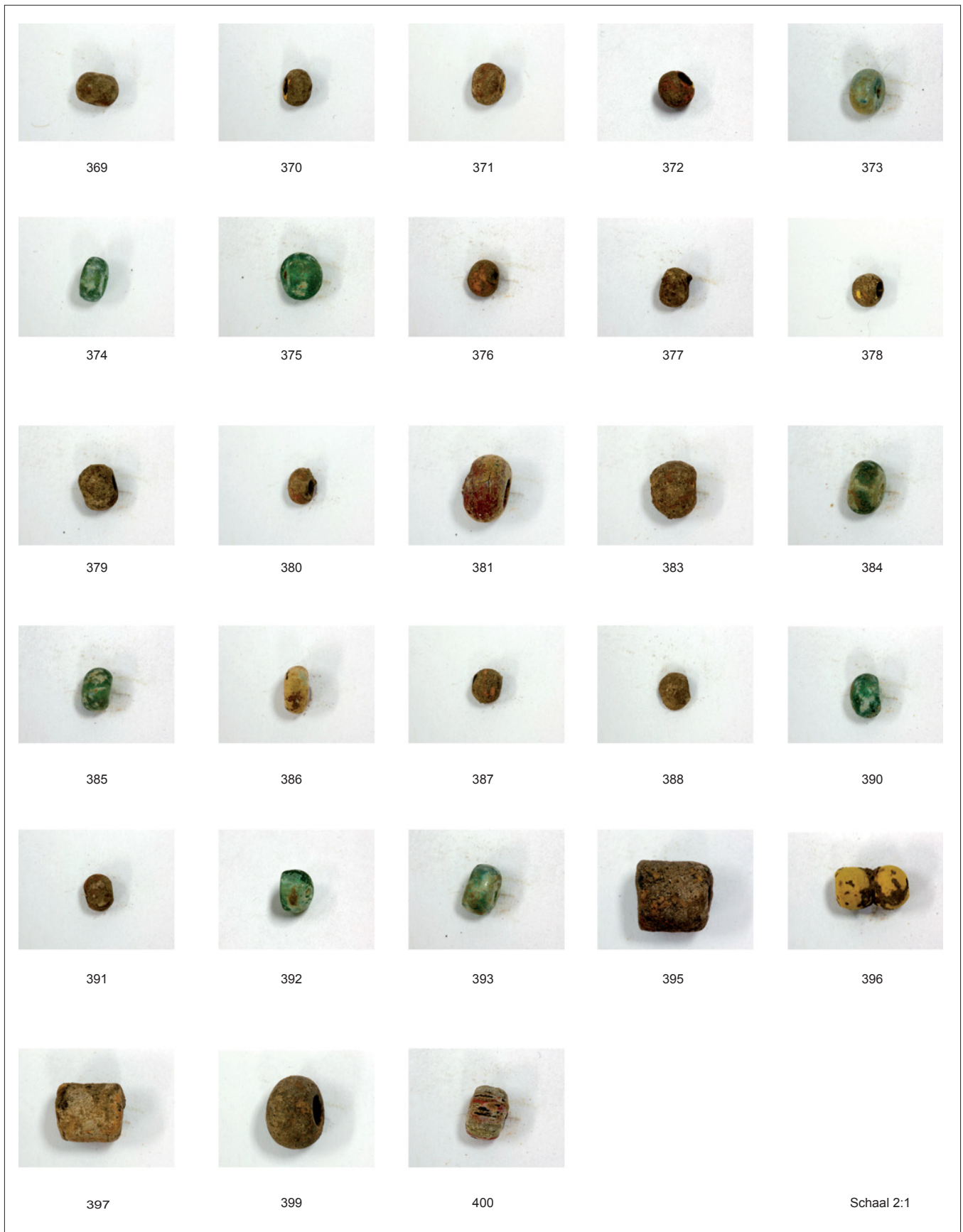
Afb. 91 Kralen (vervolg).



Afb. 91 Kralen (vervolg).



Afb. 91 Kralen (vervolg).



Afb. 91 Kralen (vervolg).

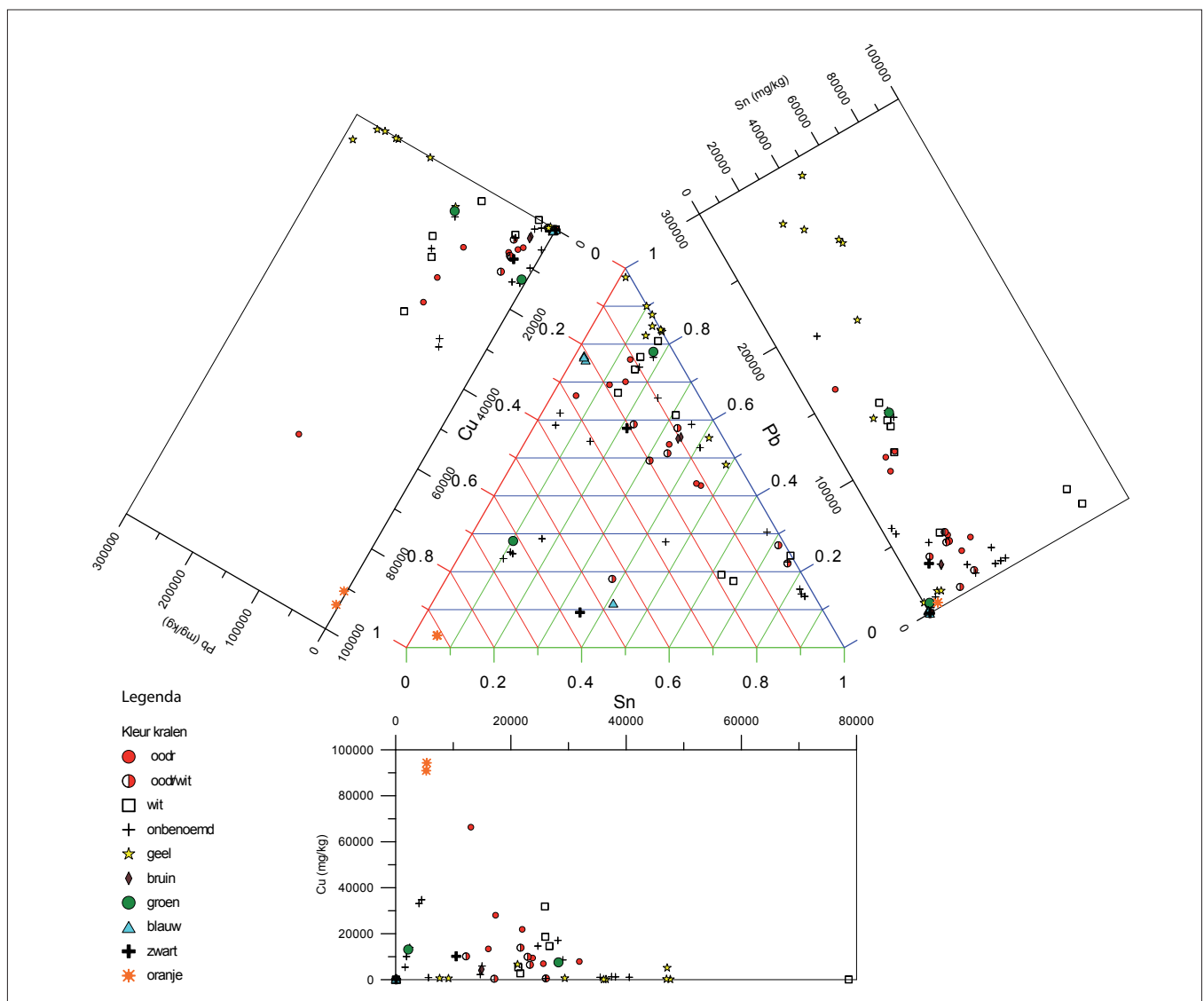
overal hetzelfde was, is er aan de hand van de samenstelling en de structuur van ijzer weinig te zeggen over de herkomst van het materiaal. In de Vroege Middeleeuwen is er onder andere ijzer geproduceerd rond de Veluwe.⁸¹

Metaal, non ferro

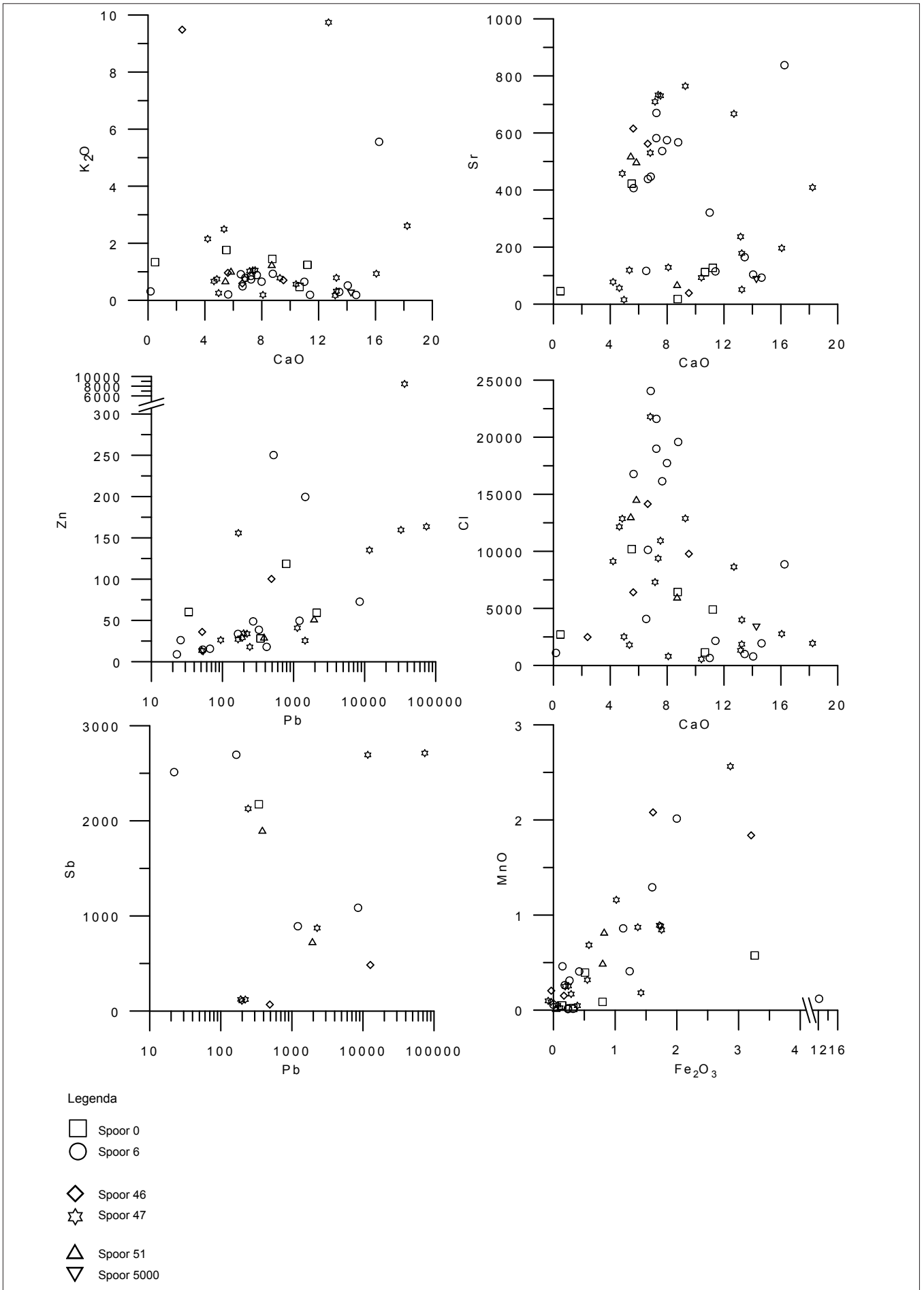
Door R. Fernandes is in het kader van zijn masterscriptie over metaaldegradatie onderzoek gedaan naar de samenstelling van vijftien koperhoudende voorwerpen van de opgraving in 2008.⁸² Naast het degradatieonderzoek is geprobeerd vast te stellen of

er sprake is geweest van metaalrecycling. Ook is nagegaan of de verschillende bijzettingen dezelfde samenstelling hebben, wat zou kunnen wijzen op speciaal voor het begrafenisritueel vervaardigde voorwerpen, en of er nog iets gezegd zou kunnen worden over de herkomst van de grondstoffen door middel van onderzoek van loodisotopen.

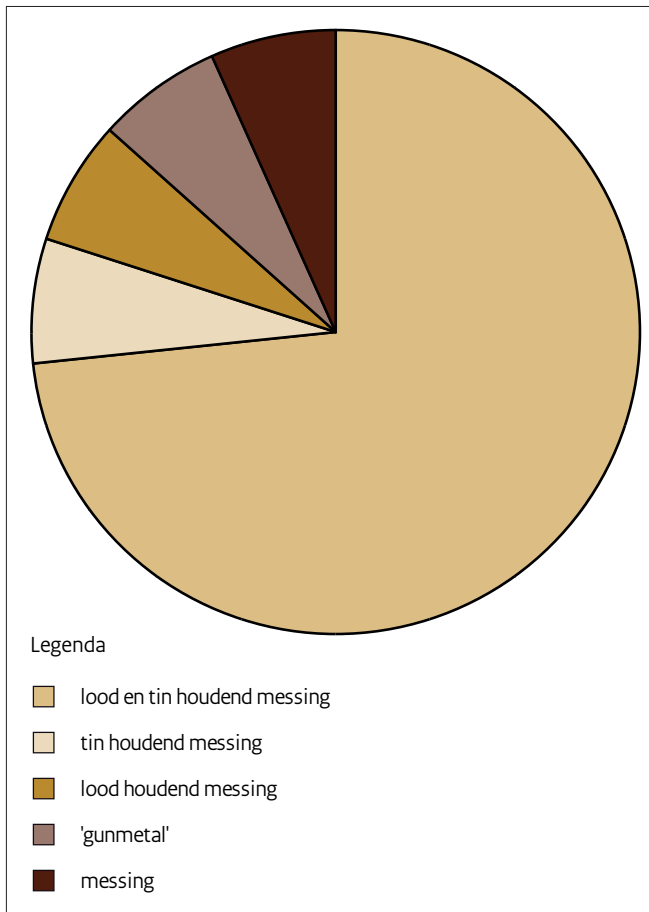
De uitkomsten van het materiaal onderzoek geven aan dat het overgrote gedeelte van de voorwerpen bestaat uit lood- en tinhoudend messing (afb. 94). Een dergelijke legering kan gevormd worden door messing (koper-zink; Cu-Zn legering)



Afb. 92 Ternair diagram van het gehalte lood (Pb), tin (Sn) en koper (Cu) van de verschillend gekleurde kralen.



Afb. 93 Scatterdiagrammen van de gehalten kalium (K), calcium (Ca), chloor (Cl), strontium (Sr), zink (Zn), lood (Pb), antimoon (Sb), mangaan (Mn) en IJzer (Fe) in kralen uit verschillende contexten.



Afb. 94 Classificatie van de geanalyseerde metalen van koperhoudende voorwerpen aangetroffen tijdens de campagne van 2008 volgens Riederer en Rathgen-Forschungslabor SMPK.⁸³

te mengen met loodhoudend brons (koper-tin-lood; Cu-Sn-Pb legering). Het loodisotopenonderzoek van Fernandes geeft in ieder geval drie groepen aan in de vijftien objecten. Opvallend is dat de handvatten die vastzaten aan de grote schaal uit spoor 2008-2 (vnr. 183) tot een andere groep behoren dan de schaal. Dit betekent dat de herkomst van de grondstoffen een andere is. Recycling van metalen is gezien de combinatie van de verschillende chemische elementen waarschijnlijk. De grote variëteit aan gevonden legeringen duidt er echter op dat de herkomst (productieplaats) van de vondsten waarschijnlijk niet dezelfde is. Het loodisotopenonderzoek laat zien dat de herkomst van het lood van enkele voorwerpen vermoedelijk Spanje is geweest (Riotinto). Andere voorwerpen hebben een meer noordelijk Europese signatuur (Britse eilanden, Duitsland, Frankrijk)

7.10 Plantaardig materiaal

O. Brinkkemper

7.10.1 Inleiding

In totaal zijn drie materiaalclusters onderzocht: monsters ter waardering van de inhoud van het graf met spoornummer 2008-2, botanische resten uit algemene zeefmonsters en monsters voor pollenanalyse (zie paragraaf 4.10). De resultaten komen hieronder achtereenvolgend aan bod.

7.10.2 Resultaten

Waardering monsters spoor 2008-2

In bijlage 7, deel 1 zijn de resultaten opgenomen van de elf gewaardeerde monsters uit graf 2 van de opgravingscampagne van 2008. Per vondstnummer en per zeeffractie is aangegeven welke resten zijn waargenomen.

Uitsluitend vnr. 438 heeft een relevante botanische macrorest opgeleverd, een verkoolde korrel van bedekte gerst (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*). Ook in vnr. 327 bevond zich gerst, maar dat was overduidelijk recent. Vlak voor de opgraving was ook graan geoogst van de akker (waarneming Axel Müller). Ongetwijfeld was het aangetroffen gerstkaf in vnr. 327 hiervan afkomstig, want zelfs zeer kwetsbare onderdelen (lodicae) waren nog aanwezig. Dit monster is afkomstig van vlak 4, het één na diepste aangelegde vlak. In enkele monsters was enig houtskool aanwezig, maar over het algemeen was dit te klein om te kunnen determineren. Wel waren in diverse monsters nog gekleurde, glazen kralen of fragmenten daarvan aanwezig. In vnr. 438 en 534 was verder nog een onverkoold zaad van melganzenvoet (*Chenopodium album*) aanwezig. Doordat het grondwater diep onder de opgravingsputten staat, kunnen onverkoolde resten niet zo lang de tand des tijds doorstaan, en moet het om subrecent materiaal gaan.

Algemene monsters

De uit de zeefresiduen van de campagne van 2008 verzamelde botanische resten zijn weergegeven in bijlage 7, deel 2. In deze monsters zijn wat meer botanische macroresten aanwezig, wat verklaard kan worden uit het grotere volume dat is onderzocht. De zeefresiduen uit bijlage 7, deel 2 bevatten grofweg monstervolumes van $1 \times 1 \times 0,1$ m. De gewaardeerde monsters zijn genomen rond het skelet in de grafkuil en hadden wisselende volumes. De grootte van het monster is sterk afhankelijk van het te bemonsteren segment rond de inhumatie (zie ook bijlage 1).

In totaal zijn vijf verkoolde korrels van bedekte gerst aanwezig, één zekere en drie mogelijke verkoolde korrels van emmertarwe (*Triticum dicoccon*) en drie van emmertarwe of spelt (*Triticum dicoccon/spelta*, zie afb. 95, 1). Tenslotte zijn twee verkoolde graankorrels van de dwergvorm van broodtarwe (*Triticum aestivum* ssp. *compactum*), aanwezig (afb. 95, 2). Naast deze granen is één verkoold zaad van het akkeronkruid zwaluwtong (*Fallopia convolvulus*) aangetroffen (afb. 95, 3). Verkoold materiaal kan niet meer door schimmels en bacteriën in de bodem afgebroken worden, en kan daardoor ook boven het grondwater geconserveerd blijven.

Niet verkoold maar waarschijnlijk wel authentiek is het zaad van haagbeuk (*Carpinus betulus*) dat in vnr. 254 is aangetroffen (afb. 95, 4). Dit zaad is door mineralisatie (vervanging van de zaadwand door calciumfosfaat of -carbonaat) niet meer gevoelig voor biologische afbraak, en kon daardoor ook boven het grondwater bewaard blijven.

Naast deze macroresten zijn in de gesorteerde zeefresiduen van de campagne van 2008 in de meeste monsters naast het frequent voorkomen van brokjes steenkool ook stukjes houtskool aange-



Afb. 95 Botanische macroresten. 1a-c: Verkoalde korrels van emmertarwe/spelt (*Triticum dicoccon/spelta*) van vnr. 311 (a), vergroting 7x en vnr. 226 (b: dorsaal, c: ventraal), vergroting 6,6x; 2: Verkoalde korrel van dwergtarwe (*Triticum aestivum* ssp. *compactum*) van vnr. 322, vergroting 5,4x; 3: Verkoald zaad van zwaluwtong (*Fallopia convolvulus*) van vnr. 253, vergroting 10,6x; 4a-b: Gemineraliseerd zaad van haagbeuk (*Carpinus betulus*) van vnr. 254, vergroting 5,4x.



Afb. 96 Subrecent zaad van eenjarig bingelkruid (*Mercurialis annua*) van vnr. 912, vergroting 21x.

troffen. In ruwweg de helft van de gevallen kon hieraan worden vastgesteld dat het afkomstig is van eik (*Quercus* spec.), op basis van de ringporigheid en de aanwezigheid van zeer brede (merg-)stralen. In vnr. 94 waren vier stukjes essenhoutschool (*Fraxinus excelsior*) aanwezig, dat eveneens ringporig is, maar kleinere stralen heeft en in tegenstelling tot iep geen banden van parenchym heeft. Daarnaast was in het merendeel van de monsters ook verspreidporig houtschool aanwezig. Hiertoe behoren veel meer soorten, en nadere determinatie vergt gedetailleerd onderzoek. In twee gevallen toonde het houtschool de zeer regelmatige porenverdeling die kenmerkend is voor esdoorn-achtigen (*Acer* spec.). Deze stukjes zijn gedetailleerd onderzocht en bleken inderdaad afkomstig van Spaanse aak (*Acer campestre*); een derde stukje zag er vergelijkbaar uit, maar is niet gedetailleerd onderzocht. Het overige verspreidporige houtschool was regelmatig groot genoeg om in principe nader gedetermineerd te kunnen worden, maar een dergelijk onderzoek zou de waarderende fase van het archeobotanische onderzoek ver overstijgen. Er is dan ook vooralsnog afgezien van dit tijdrovende onderzoek.

Bij zowel de aangetroffen verkoalde en gemineraliseerde macroresten als het houtschool levert de opgravingscontext geen zekerheid over de ouderdom. De resten kunnen Merovingisch zijn, en in het geval van het verkoalde graan zelfs als grafbijgiften worden vermoed (hoewel verkoalde bijgiften in een inhumatiegraf minder waarschijnlijk zijn), maar het kan evengoed gaan om resten die in de Merovingische tijd tijdens het graven van de grafkuil zijn opgespit uit de Romeinse sporen van de villa die in de ondergrond aanwezig waren (en zijn). Slechts met behulp van een uitgebreid ¹⁴C-onderzoek is te achterhalen welke plantenresten uit welke periode dateren. Indien een dergelijk onderzoek ook voor houtschool zou worden ingezet, verdient het wel aanbeveling om voorafgaand aan dit destructieve onderzoek het verspreidporige houtschool voor zover mogelijk nader te determineren.

De samenstelling van de 27 onderzochte zeefresiduen van de campagne 2009 is weergegeven in bijlage 7, deel 3. Deze monsters zijn beduidend armer aan botanische resten dan die van de campagne van 2008. Er zijn geen verkoalde macroresten aangetroffen en houtschool is slechts in enkele monsters aanwezig (daarbij weer eik). Wel zijn in enkele monsters onverkoalde macroresten aanwezig, het betreft de akkeronkruiden melganzenvoet, zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*) en eenjarig bingelkruid (*Mercurialis annua*; afb. 96).⁸⁴ Deze twee monsters zijn afkomstig uit spoor 51, vlak 3, het één na diepste aangelegde vlak van dit graf. Archeobotanisch is eenjarig bingelkruid blijktens de database RADAR slechts op één vindplaats aangetroffen: in vijf verschillende monsters met in totaal zeven zaden van Dommelen-Kerkakkers.⁸⁵ Helaas zijn de tientallen onverkoalde zaden van Borgharen ongetwijfeld subrecent en leveren dus geen aanvulling op de archeobotanische dataset. Beide andere soorten zijn wel zeer algemeen bij archeobotanisch onderzoek, met bijna 2800 records voor melganzenvoet en ruim 1000 voor zwarte nachtschade.

Pollenmonsters

De zeven pollenpreparaten van de campagne van 2008 leverden alle uitsluitend sporen van de toegevoegde wolfsklauw op. Er zijn in de bodem dus geen pollenkorrels bewaard gebleven. In 2009 zijn ook diverse monsters genomen ten behoeve van pollenonderzoek, maar deze zijn op basis van deze resultaten niet bereid maar gezeefd om mee te spelen in het algehele zeefprogramma. De samenstelling van deze zeefresiduen is vrijwel steeds zeer droge löss met hoogstens enige houtskool of steenkool. Pollenonderzoek zou hier ongetwijfeld wederom niets opgeleverd hebben.

7.10.3 Conclusies en aanbevelingen

Bij toekomstige opgravingscampagnes moet terdege rekening gehouden worden met een zeer lage dichtheid van verkoelde plantenresten. Waar echter duidelijk zwarte, houtskoolrijke sporen aangetroffen worden, verdienen deze dan ook extra aandacht en zorgvuldige bemonstering, omdat hiermee wellicht meer informatie te vergaren is.

Door het feit dat subrecente zaden en kafresten van gerst in enkele monsters zijn aangetroffen, moet rekening gehouden worden met bioturbatie, waarbij door wormen en andere bodemorganismen zaden en andere plantenresten van het recente oppervlak de bodem in zijn getransporteerd. Gezien de diepteligging van de vlakken waarop de subrecente resten zijn aangetroffen, zal de geconstateerde bioturbatie diep in de graven met spoornummers 2008-2 en 51 zijn doorgedrongen. Pollenonderzoek, dat eveneens in het PvE was voorzien, is daarmee uitermate problematisch. Bovendien hebben de zeven op pollen onderzochte monsters van de campagne van 2008 zelfs helemaal geen pollen opgeleverd. Aan het stuifmeel is namelijk niet of nauwelijks te zien of het authentiek of subrecent is, en doordat het zo klein is, wordt het nog veel makkelijker de bodem in getransporteerd dan zaden. Alleen in sporen die tot in het huidige grondwater reiken, kunnen zowel authentieke onverkoelde zaden als stuifmeelkorrels verwacht worden. Indien dergelijke sporen, zoals waterputten, bij toekomstige opgravingscampagnes worden aangetroffen, kunnen die dus belangrijke aanvullende informatie opleveren. Bij het pollenonderzoek kan het dan echter niet gaan om als grafbijgift meegegeven bloemen of honing (zoals een van de PvE-vragen luidde), maar wel om de reconstructie van de begroeiing van het landschap in een wat wijdere straal van enkele kilometers rond het grafveld, vooral wat betreft de bomen.

7.11 Dierlijk materiaal

R.C.G.M Lauwerier en F.J. Laarman

7.11.1 Inleiding

Omdat tijdens de campagnes 2008 en 2009 alle grond uit de sporen van graven over 2 mm is gezeefd, zijn grote hoeveelheden, vooral

klein botmateriaal verzameld. Hoewel deze vondstcategorie vaak bijzondere informatie oplevert,⁸⁶ is fijnmazig zeven een in Nederland ongebruikelijke manier van verzamelen. In Borgharen beschikken we hierdoor echter over een uitzonderlijke dataset. Het dierlijk materiaal kan direct met het grafveld te maken hebben, maar zal deels ook afkomstig zijn van het villaterrein. Verder bevat het materiaal resten van intrusieve soorten die op natuurlijke wijze in de graven terecht zijn gekomen. Het bot kan daardoor informatie leveren over zowel de Romeinse bewoning en het gebruik van het Merovingische grafveld als over de taphonomische processen zoals bioturbatie die zich in latere perioden hebben afgespeeld.

7.11.2 Resultaten

In totaal konden 3707 zoölogische resten gedetermineerd worden. Tabel 29 geeft hiervan een overzicht. Er zijn veel meer fragmenten geborgen, maar zoals is beschreven in de paragraaf over de metho-

	aantal	gewicht (g)
rund (<i>Bos taurus</i>)	43	436,4
schaap/geit (<i>Ovis/Capra</i>)	22	44,4
varken (<i>Sus domesticus</i>)	103	368,1
paard (<i>Equus caballus</i>)	6	348,9
hertachtigen (<i>Cervidae</i>)	2	1,0
vos (<i>Vulpes vulpes</i>)	150	78,9
wezel (<i>Mustela nivalis</i>)	4	0,3
konijn (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	1	0,1
haasachtigen (<i>Lagomorpha</i>)	2	1,8
mol (<i>Talpa europaea</i>)	112	4,5
zwarte rat (<i>Rattus rattus</i>)	1	0,0
kleine knagers etc.	470	-
groot zoogdier	41	135,7
middelgroot zoogdier	38	41,3
klein zoogdier	2	0,6
zoogdier indet.	142	94,4
kikkers/padden (<i>Anura</i>)	2462	-
ringslang (<i>Natrix natrix</i>)	11	-
kip (<i>Gallus gallus dom.</i>)	2	-
gans (<i>Anser sp.</i>)	1	-
zangvogel (<i>Passeriformes</i>)	1	-
vogel indet.	25	-
paling (<i>Anguilla anguilla</i>)	6	-
baars (<i>Perca fluviatilis</i>)	5	-
cypriniden	6	-
vis indet.	44	-
landslakken	3	-
kokkel (<i>Cerastoderma edule</i>)	1	-
kauri (<i>Cypraea sp.</i>)	1	-
totaal	3707	1556,4

Tabel 29 Overzicht van de gevonden dierlijke resten uitgedrukt in aantallen en gewicht.

	spoor												
	1 vondst- laag	2008-2 graf	6 graf	2008-7 kuil/ graf	10 kuil/ graf	13 kuil paard	15 graf	16 kuil	46 graf	47 graf	51 graf	5000 vondst- laag	overig
rund (<i>Bos taurus</i>)	1	6	11	1	1	1	2	-	3	4	10	1	2
schaap/geit (<i>Ovis/Capra</i>)	-	2	5	3	-	-	2	-	1	3	2	-	4
varken (<i>Sus domesticus</i>)	-	16	32	1	-	-	6	1	8	16	21	1	6
paard (<i>Equus caballus</i>)	-	-	1	-	-	-	-	2	1	-	-	-	2
hertachtigen (<i>Cervidae</i>)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
vos (<i>Vulpes vulpes</i>)	-	60	78	-	-	-	11	-	-	1	-	-	-
wezel (<i>Mustela nivalis</i>)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
konijn (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
haasachtigen (<i>Lagomorpha</i>)	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
mol (<i>Talpa europaea</i>)	-	26	66	-	-	-	2	-	4	7	5	-	2
zwarte rat (<i>Rattus rattus</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kleine knagers etc.	-	141	193	14	-	-	35	-	17	30	15	-	25
groot zoogdier	-	3	9	3	6	-	3	-	4	7	6	-	-
middelgroot zoogdier	1	10	1	2	-	-	2	-	2	6	12	-	2
klein zoogdier	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zoogdier indet.	4	41	48	1	-	2	3	-	3	10	23	1	6
kikkers/padden (<i>Anura</i>)	-	440	1654	33	-	-	138	-	11	113	29	-	44
ringslang (<i>Natrix natrix</i>)	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1	7	-	-
kip (<i>Gallus gallus dom.</i>)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gans (<i>Anser sp.</i>)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
zangvogel (<i>Passeriformes</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
vogel indet.	1	3	14	-	1	-	3	-	-	2	-	-	1
paling (<i>Anguilla anguilla</i>)	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-
baars (<i>Perca fluviatilis</i>)	-	3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
cypriniden	-	2	-	-	-	-	1	-	-	2	1	-	-
vis indet.	-	15	11	-	-	-	1	1	5	4	5	-	2
landslakken	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kokkel (<i>Cardium edule</i>)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kauri (<i>Cypraea sp.</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
totaal	8	774	2130	58	8	3	212	4	62	215	138	3	96

Tabel 30 Aantallen dierlijke resten per soort per spoor.

diek (paragraaf 4.11), is een deel van het materiaal buiten beschouwing gelaten. Dat geldt in de eerste plaats voor dierlijke resten die overduidelijk tot het substaat behoren, zoals stukken van koralen en fossiele schelpjes. Omdat alles is gezeefd over 2 mm zijn bovendien duizenden zeer kleine stukjes niet determineerbaar bot geborgen. Dit 'gruis' zonder enige diagnostische kenmerken is eveneens buiten het onderzoek gelaten.

Er is getracht zo veel mogelijk tot op soort niveau te determineren. Bij kikkers en padden, is dit niet gedaan; die zijn gedetermineerd tot op het niveau van de orde: Anura. Het begrip 'kleine knagers etc.' is gebruikt om ratten en muizen (orde Rodentia) onder te brengen. In deze groep zijn ook resten van spitsmuizen ondergebracht, hoewel die natuurlijk tot een andere orde (Insectivora) behoren.

De informatie over het gewicht zegt bij het huidige onderzoek weinig. De ruim anderhalve kilo bot die in de tabel is vermeld, is voor negentig procent afkomstig van resten van grote en middelgrote zoogdieren. De tabel geeft geen gewichten bij kleine knagers, kik-

kers en padden etc. Omdat deze bij de determinatie doorgaans geen registreerbaar gewicht (<0,05 g) opleverden en daardoor geen zinnvolle informatie gaven, zijn deze elementen alleen geteld. Al met al zullen de duizenden fragmenten van deze kleine dieren in totaal niet meer dan enkele tientallen grammen bedragen (afb. 97).

In tabel 30 zijn de aantallen vondsten per diersoort uitgesplitst naar de verschillende sporen waaruit ze afkomstig zijn. De aantallen per spoor verschillen aanzienlijk en lopen van 3 in spoor 13 en 5000 tot 2100 in spoor 2008-2. Bij de interpretatie van de gegevens moet echter rekening gehouden worden met het gegeven dat aard en volume van de diverse sporen aanzienlijk verschillen.

Kaurischelp en andere voorwerpen

Op ruim dertig fragmenten zijn sporen van bewerking of andere modificaties waargenomen: slacht- en snijsporen, vraat, verbranding en bewerking tot gebruiksvoorwerp (tabel 31). Vijfvoorwerpen zijn gemaakt van schelp, been of gewei.

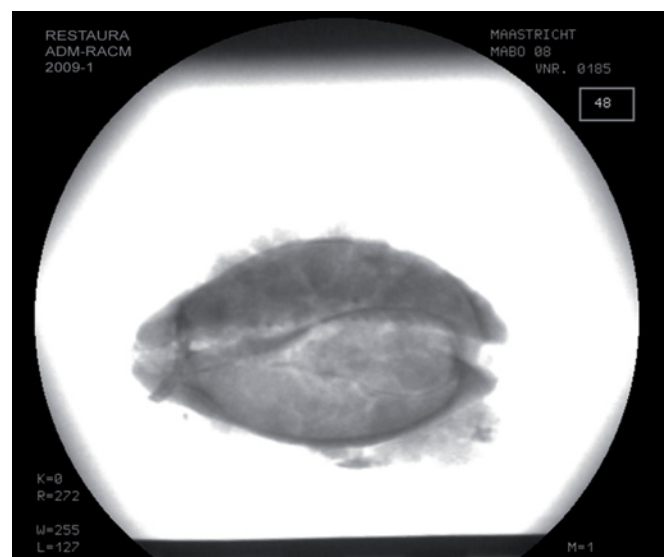


Afb. 97 Resten van kikkers en padden (Anura) uit spoor 6.

	bewerkt	verbrand	hak/snijspoor	vraat
rund (<i>Bos taurus</i>)	1	-	4	2
schaap/geit (<i>Ovis/Capra</i>)	-	-	-	1
varken (<i>Sus domesticus</i>)	-	1	2	5
paard (<i>Equus caballus</i>)	-	-	1	1
hertachtigen (<i>Cervidae</i>)	2	1	-	-
vos (<i>Vulpes vulpes</i>)				1
groot zoogdier	1		1	1
middelgroot zoogdier	-	-	-	3
zoogdier indet.	-	5	-	-
kikkers/padden (Anura)	-	-	-	1
vogel indet.	-	-	-	1
totaal	4	7	8	16

Tabel 31 Aantallen botten met modificaties per diersoort. De verbrande botten zijn volledig gecalcineerd.

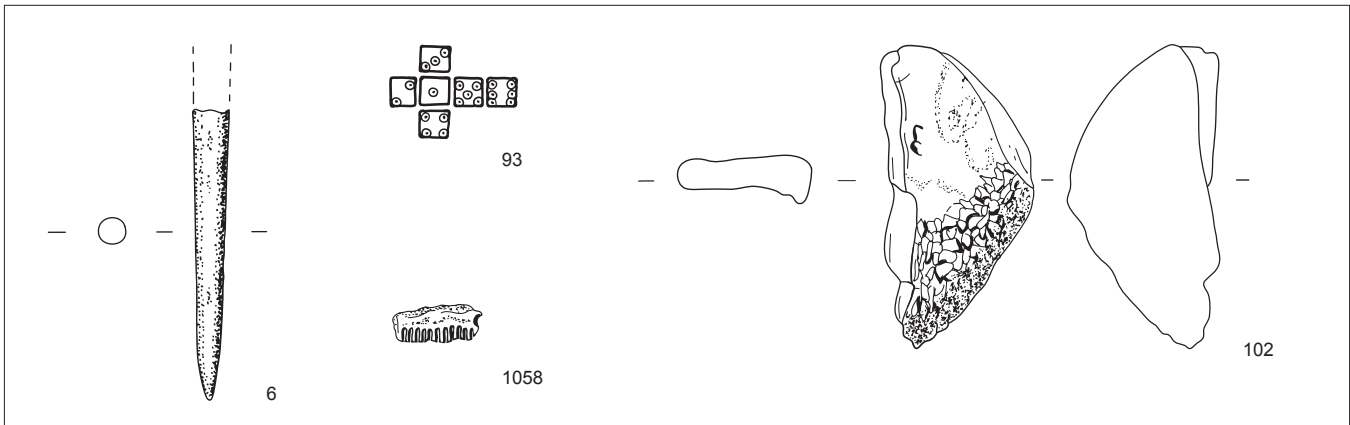
In het graf met spoornummer 2008-2 lag een voorwerp, vermoedelijk een hanger, gemaakt van de schelp van een kauri (*Cypraea* sp.) (vnr. 185). De röntgenfoto laat zien dat er mogelijk een stukje metaal, wellicht een bevestigingsringetje aan zit (afb. 98). Het is de enige vondst van zoologisch materiaal die we nog niet in handen hebben gehad omdat deze nog op restauratie wacht. Pas na restauratie van de sterk aangetaste en breekbare exotische schelp kan de soort, en daarmee ook de herkomst, nader worden vastgesteld. Het gaat waarschijnlijk om een panterkauri (*Cypraea pantherina*) of tijgerkauri (*Cypraea tigris*), soorten die vaker in Merovingische grafcontexten voorkomen.⁸⁷ De meest nabije vindplaatsen van deze zeeslakken zijn de Rode Zee en de Indische Oceaan. Eveneens in spoor 2008-2 aangetroffen is het puntige deel van een benen naald of stilus (vnr. 6; afb. 99). Het heeft een lengte van ca. 7,5 cm en een doorsnede van maximaal ca. 9 mm. Het voorwerp is



Afb. 98 Röntgenfoto van een kaurischelp uit spoor 2008-2 (vnr. 185). Links is een stukje van een metalen bevestigingsringetje te zien.

gemaakt uit een pijpbeen van een groot zoogdier, zoals een paard of rund. Het is recent doorgebroken en hoort mogelijk bij de ongeveer 4,5 cm lange benen naald die zich nog in het restauratieatelier bevindt (vnr. 163).

Het graf met spoornummer 6 bevatte een geheel verbrande dobbelsteen (vnr. 93; afb. 99). Het is gemaakt van gewei van waarschijnlijk een edelhert en heeft de 'moderne' indeling: 1 tegenover 6, 3 tegenover 4 en 2 tegenover 5. Het exemplaar is niet helemaal regelmatig en meet ongeveer 6,2 × 7,2 × 7,3 mm. Ook de indicatie van de waarde, weergegeven in puntcirkels met een doorsnede van ongeveer 1,3 mm, is niet exact symmetrisch neergezet. Het lijkt



Afb. 99 Voorwerpen van been en gewei. vnr. 6: benen naald of stilus; 93: verbrande dobbelsteen van gewei; 102: schraper (?) van been; 1058: stuk dekplaat van samengestelde kam. Schaal 1:2.

hierdoor eerder het product van huisvlijt dan van ambachtelijke activiteit.

In de kuil of het graf met spoornummer 10 lag een fragment van een humerus van een rund dat niet zo zeer bewerkt is, maar sporen van gebruik vertoont (vnr. 102; afb. 99). Het is mogelijk als een ruwe schraper gebruikt.

In het graf met spoornummer 47, tot slot, lag een 22 mm lang stukje dekplaat van een samengestelde kam (vnr. 1058; afb. 99). Zoals gebruikelijk is het gemaakt van gewei, waarschijnlijk van edelhert. De onderkant, die tegen de – niet aanwezige – tandplaten aanzit is vlak. Op de bolle buitenkant zijn aan de kant waar de tanden horen te zitten ca. 4,5 mm lange zaagkrassen te zien. Dit veelvoorkomende fenomeen is ontstaan bij het inzagen van de niet meer aanwezige tanden toen het object reeds was samengesteld, maar was waarschijnlijk tevens bedoeld als versiering. Aan een van de uiteinden is het halfronde gat van een van de nagels te zien waarmee de drie lagen van de oorspronkelijke kam aaneengeklonken waren.

Overig gemodificeerd bot

Op acht botten zitten hak- of snijsporen (tabel 31). Twee keer vertoont een distale humerus van een varken snijsporen; bij rund komen alleen haksporen voor. De sporen zijn typisch voor het in porties verdelen van vlees. Een mooi voorbeeld vormen twee ongeveer 14 cm lange stukken rib, die aan beide uiteinden met de vleesbijl zijn doorgehakt: twee porties. Ook een paardenbot, waarschijnlijk een stuk van de femur, vertoont een hakspoor.

Zes, meestal niet nader te identificeren stukjes zoogdierbot zijn volledig verbrand. Ze zijn vermoedelijk in het verleden als afval in het haardvuur gegooid en over het terrein verspreid geraakt. Een van de verbrande stukken is de hierboven besproken dobbelsteen. Dat er in het verleden honden over het terrein gelopen hebben, is te zien aan de botten met vraatsporen, hoewel enkele tandafdrukken ook van varkens of vossen zouden kunnen zijn.

7.11.3 Discussie

Het meeste bot is weliswaar in duidelijke contexten, zoals graven, gevonden, maar de vraag is of het bot er ook echt deel uitmaakt van de grafinventaris. Is er een directe culturele relatie of is de relatie de weerslag van taphonomische processen? Hoewel het terrein ook in de prehistorie is gebruikt, zijn de meest waarschijnlijke herkomsten van het bot de Romeinse villa, het Merovingische grafveld en de natuurlijke omgeving.

Voorwerpen van schelp, been en gewei

De schelp van de kauri behoort duidelijk tot de grafinventaris (spoor 2008-2). Uit Romeinse contexten kennen we ze niet uit dit deel van het continent, maar in vroegmiddeleeuwse graven in West-Europa komen ze regelmatig voor; het gaat dan om vrouwengraven.⁸⁸ Recent werd er een met een ringetje gepubliceerd uit een 5e tot 7e-eeuwse grafveld uit Lauchheim,⁸⁹ maar er zijn tal van voorbeelden.⁹⁰ In Nederland werd eerder een panterkauri aangetroffen in een graf op de Burmania I wierde van Ferwerd.⁹¹ Andere vondsten komen van de wierde van Lekkuum, een losse vondst, en er zijn er enkele gevonden in Dorestad.⁹² Uit Adorp, ook een wierde, komt een tijgerkauri.⁹³ Knol beschrijft dat de betekenis samenhangt met de gelijkenis met een vulva. Historisch is bekend dat deze schelpen in de Oudheid werden beschouwd als amulet tegen onvruchtbaarheid. Maar ook in 19e-eeuws Napels werden kaurischelpen door vrouwen gedragen als middel tegen geslachtsziekten en onvruchtbaarheid.⁹⁴ De meest nabije plek waar kauri's voorkomen zijn de Rode Zee en de Indische Oceaan. Deze voorwerpen zijn dus via handel van ver gekomen. Als de associatie met vrouwen algemeen is, impliceert de vondst in dit graf dat we hier met een vrouwengraf van doen hebben.

Ook het stukje dekplaat van een kam uit spoor 47 kan tot de grafinventaris behoord hebben. Het is aangetroffen in de onderste opgegraven laag. Als het deel uitmaakt van de grafinventaris, dan verwachten we ook andere delen van de kam. De bodem van het graf is echter nog niet opgegraven. Mogelijk dat we het daar aantreffen. De kam zou dus Merovingisch kunnen zijn.

De andere voorwerpen, de naald uit spoor 2008-2, de verbrande dobbelsteen uit spoor 6 en de 'schraper' uit spoor 10 behoren waarschijnlijk niet tot de grafinventaris. De naald en de dobbelsteen, beide uit flink diepe graven, zijn gevonden op het bovenste vlak. Als ze tot de grafinhoud hadden behoord, zouden we ze op een van de diepste vlakken verwachten. Ook de schraper komt van het bovenste vlak. Deze voorwerpen zijn waarschijnlijk alle van het villaterrein afkomstig.

Resten van vee, vogels en vissen

Hoewel we het niet echt hard kunnen maken, wijst alles er op dat de resten van runderen, schapen of geiten, en die van varkens slacht- en etensafval zijn uit waarschijnlijk de Romeinse tijd. Het heeft alle kenmerken van dit type afval. Er zitten slacht- en snijsporen op en het is door slacht en verwerking gefragmenteerd. Verschillende exemplaren vertonen tekenen van vraat door honden, typisch voor in een nederzetting rondslingerend afval. Het zal verspreid over het villaterrein hebben gelegen en is eeuwen

later, bij het dichtgooien van de grafkuilen, in de vulling terecht gekomen. Ook de enkele botten van paarden, een stuk melkkies in spoor 6 en een losse koot (p2) in spoor 46 passen in dit beeld van nederzettingruis. Hoe de paardenresten uit de slechts aangesneden kuil 16 geïnterpreteerd moeten worden is nog onduidelijk. Deze kuil is, gezien de vorm, waarschijnlijk geen menselijke begraafing. Hij is voorlopig getypeerd als afvalkuil, maar verdere opgraving zal hier uitsluitsel over moeten geven. Er zijn in deze kuil naast een viswervel en een bot van een varken twee botten van paarden gevonden: een distale femur en een complete metatarsus. Uit de lengtemaat van het middenvoetsbeen is een schofthoogte van 149 cm te berekenen.⁹⁵ Voor de Romeinse periode zou dit een fors paard zijn. Paarden van een dergelijke grootte worden vooral in militaire context aangetroffen en in inheemse nederzettingen waarvan vermoed wordt dat zij voor het leger produceren zoals villa's.⁹⁶ De vondst zou dus goed in de Romeinse context van Borg-haren passen. De schofthoogte van paarden uit vroegmiddeleeuwse context is meestal geringer, tussen de 125 en 147 cm.⁹⁷

De zeer verspreid voorkomende resten van vogels en vissen zijn ook het beste als nederzettingruis te beschouwen. Als vis of vogel, of eventuele onderdelen daarvan zoals een vleugel, intentioneel waren meegegeven in de graven hadden we daar waarschijnlijk meer elementen van teruggevonden. De resten van kip en gans zijn waarschijnlijk Romeinse voedselresten. Ook de overige resten van (zang)vogels en de vissen kunnen als zodanig worden beschouwd (afb. 100). Het kunnen ook restanten zijn van het maal van andere wilde soorten die op het terrein geleefd hebben, zoals de vos, en die we hierna zullen bespreken.

Intrusieve dieren⁹⁸

De vondst van stukjes van een schedeltje in graf 2 leek aanvankelijk te wijzen op een klein hondje: een mooie bijzetting in een meisjesgraf. Na schoonmaken en bij nadere determinatie met behulp van de vergelijkingscollectie bleek het om de schedel van een volwassen vos (*Vulpes vulpes*) te gaan. Behalve stukjes schedel werden er vooral onderdelen van de voor- en achterklauwen aangetroffen, alle waarschijnlijk van één volwassen individu. De mogelijkheid werd geopperd dat het hier om een 'vosje' ging, een 'sjaal' van



Afb. 100 Wervels van paling uit spoor 46 (vnr. 733) en 51 (vnr. 813).

vossenbont met kop en klauwtjes, zoals die ook in Nederland tot in de jaren zeventig van de vorige eeuw nog regelmatig door vrouwen gedragen werd. Bij nader onderzoek van de overige graven blijken resten van vossen ook in drie andere graven voor te komen (spoor 6, 15 en 47). Dit blijken niet alleen resten van kop en klauwen te zijn, maar van allerlei onderdelen van het skelet. In spoor 6 zaten naast resten van minimaal één volwassen vos ook elementen van ten minste twee jonge dieren van een maand of drie (Pd3 en Pd4 aanwezig; M1 nog niet doorgebroken) (afb. 101). Al met al lijkt het er meer op dat we met resten van dieren te maken hebben die op natuurlijke wijze, via eigen graafactiviteiten in de grafcontext terecht zijn gekomen. De vos graaft immers ondergrondse holen die soms jarenlang in gebruik blijven. De gangen zijn iets hoger dan ze breed zijn, en meten ongeveer 20-24 cm hoog en 15-18 cm breed.⁹⁹ De kamers zijn rond of ovaal, altijd aan het eind van een tunnel en grofweg 40 cm of iets meer in diameter. De kamer wordt niet bekleed met bijvoorbeeld plantaardig materiaal. Vossen graven zelf meestal niet dieper dan een meter en de gangen zijn doorgaans niet langer dan 5 m. Vaak echter maken ze gebruik van het graafwerk van anderen. Ze vergroten een konijnenhol of



Afb. 101 Onderkaken van vossen. Boven van een volwassen exemplaar (vnr. 468), onder van een jong dier (vnr. 522).

trekken in een dassenburcht waaraan ze niets hoeven te veranderen. De tunnels van zo'n dassenhol zijn wat anders van vorm: 17-25 cm hoog en 25-35 cm breed. De kamers zijn met een hoogte van 42 cm en een diameter van 57 cm vrij groot en altijd bekleed met droog gras of ander plantaardig materiaal.¹⁰⁰ Het voedsel van de vos bestaat onder andere uit muizen, hazen, vogels, vissen, reptielen en slakken. Als er jongen zijn, wordt dit voedsel naar het hol gebracht. De meeste resten worden later echter weer weggebracht en elders gedropt.

De resten van muizen, spitsmuizen en mollen zijn vrijwel zeker zonder bemoeienis van de mens in de sporen terecht gekomen (afb. 102). Muizen en mollen graven zich zelf in en worden zo onderdeel van veel oudere contexten. En ook spitsmuizen kunnen zich ingraven of voor hun verblijf gebruik maken van muizenholen en mollengangen en zo in de bodem terecht komen. Andere mogelijkheden zijn dat, zeker de muizen en spitsmuizen, als prooidieren van de vos in de grond terecht zijn gekomen.

Een overduidelijke intrusie is het konijn (*Oryctolagus cuniculus*). Dit dier wordt pas in de 13e eeuw via kloosters en adellijke uitwisselingsnetwerken in het huidige Nederlandse grondgebied geïntroduceerd.¹⁰¹ Resten van het konijn zijn op vlak 1 van spoor 6 aangetroffen,



Afb. 102 Resten van mollen, spitsmuizen en wezels. Links van boven naar beneden: twee onderkaken van wezels, twee van een spitsmuis en een van een mol; rechts: opperarmbeen, ellepijp en spaakbeen van een mol.

maar stammen dus zeker van ver na het dichtgooien van de grafkuil. Ze moeten door eigen graafwerk of als prooi van bijvoorbeeld de vos of de hieronder genoemde wezel in de bodem terecht zijn gekomen. Gangen van konijnen zijn ongeveer 15 cm hoog en 10 cm breed.

In de graven met spoornummer 6 en 47 zijn enkele resten van de wezel (*Mustela nivalis*) aangetroffen. Deze dieren nestelen vaak in holen van andere dieren. Dit kan de aanwezigheid van dit dier in de ondergrond verklaren. Het dier eet vooral woelmuizen, maar ook andere muizen, spitsmuizen en soms zelfs konijnen staan op zijn menu.

Hoewel de mol (*Talpa europaea*) niet zo van een stenige ondergrond houdt, komen we hem in alle bestudeerde graven tegen. Ook zijn tijdens de opgraving mollengangen aangetroffen (zie bijvoorbeeld de met vnr. 9997 aangegeven sporen in vlak 6 van spoor 6 (afb. 34)). Dit dier brengt het grootste deel van zijn tijd onder de grond door in zijn uitgebreid stelsel van gangen en het ondergrondse nest van 10 bij 20 cm waarin hij zijn jongen grootbrengt.¹⁰² De gangen, 4 tot 5 cm in doorsnee, liggen meestal 10 tot 25 cm onder het maaiveld, maar in de winter en bij droogte wordt er dieper gegraven. De diepere gangen (tot 100 cm diep) worden voorzien van luchtkokers. Het nest zit over het algemeen 35 tot 60 cm onder de grond. Het territorium van een mol heeft een gemiddeld oppervlak van ongeveer 400 m². In een stenige ondergrond, zoals in Borgharen, is het territorium echter aanzienlijk groter. De aanleg en onderhoud van het gangenstelsel gaat gepaard met een aanzienlijk verplaatsing van grond. Een molshoop bevat gemiddeld 5 liter uit het gangenstelsel naar buiten gebrachte grond. Bij de aanleg van een nieuw gangenstelsel worden 30 tot 60 molshopen per maand opgeworpen, waarbij dus 150 tot 300 liter grond wordt verplaatst. Het hoofdvoedsel van de mol is de regenworm, maar er worden onder andere ook emelten, jonge muizen, kikkers en slakken gegeten. Natuurlijke vijanden van het dier zijn, naast de mens, onder andere de rat, wezel en vos.

In alle graven zijn flinke hoeveelheden 'kleine knagers' aangetroffen. In deze groep zitten cultuurvolgers als de zwarte rat (*Rattus rattus*) maar ook allerlei andere ware muizen en woelmuizen. Bij de determinatie zijn ook resten van spitsmuizen tot deze groep gerekend, hoewel deze tot een andere orde (Insectivora) behoren. De resten van deze dieren zullen in de graven terecht zijn gekomen doordat ze zich zelf een toegang hebben graven of gebruik hebben gemaakt van bijvoorbeeld reeds aanwezige mollengangen, of omdat ze de prooi waren van andere ondergronds vertoevende dieren.



Afb. 103 Wervels van ringslangen uit spoor 46 (vnrs. 501, 702) en spoor 51 (vnr. 856).

spoor	vlak/laag	kikker etc.	muis etc.	konijn	mol	vos	totaal zoogdieren
2008-2	1	28	10	-	-	-	80
	2	82	49	-	2	19	167
	3	113	39	-	9	3	171
	4	210	41	-	15	36	310
	5	-	-	-	-	-	3
	-	7	2	-	-	2	12
6	1	32	7	1	14	2	84
	2	35	10	-	-	-	48
	3	64	17	-	2	-	84
	4	77	17	-	3	7	128
	5	42	8	-	5	5	66
	6	8	12	-	7	13	51
	7	63	15	-	11	11	109
	8	6	-	-	-	-	6
	-	1327	107	-	24	40	1527
15	1	17	2	-	-	-	21
	2	20	6	-	-	2	30
	3	14	5	-	1	4	27
	4	15	9	-	-	1	28
	5	70	10	-	1	1	89
	-	2	3	-	-	3	11
46	1	2	2	-	1	-	9
	2	-	-	-	-	-	1
	3	4	8	-	3	-	26
	4	5	7	-	-	-	17
47	2	52	9	-	6	1	83
	3	15	8	-	-	-	34
	4	25	9	-	1	-	53
	5	21	4	-	-	-	31
51	1	-	1	-	1	-	3
	2	9	4	-	2	-	25
	3	2	2	-	1	-	20
	4	13	7	-	1	-	65
	-	5	1	-	-	-	9

Tabel 32 Aantallen botten van enkele intrusieve zoogdiersoorten of -groepen per vlak, per graf. Diepte: diepte van het vlak ten opzichte van het maaiveld.

Ook de in vier graven voorkomende resten van de ringslang (*Natrix natrix*) kunnen daar terecht zijn gekomen omdat deze dieren ter plekke in een ondergronds hol hebben vertoefd. De andere optie is dat het resten van prooidieren zijn (afb. 103).

De grootste groep dierlijk materiaal is van de Anura. Bij de determinatie is geen onderscheid gemaakt tussen resten van kikkers en padden. De dieren kunnen als prooi van de vossen en mollen in de graven zijn beland. Een andere optie is dat ze ter plaatste holen hebben gebruikt of gemaakt om te overwinteren. Overigens zijn in een Merovingisch graf in de dom van Xanten in 1956 zes verdroogde padden (*Bufo bufo*) aangetroffen en de resten van een muis.¹⁰³ Omdat deze resten onaangeroerd zijn aangetroffen in een afgesloten stenen grafkist worden in ieder geval de padden als bijgaven beschouwd. Omdat de resten in Borgharen min of meer random in alle lagen en segmenten van de graven zijn gevonden is een niet natuurlijke herkomst minder waarschijnlijk.

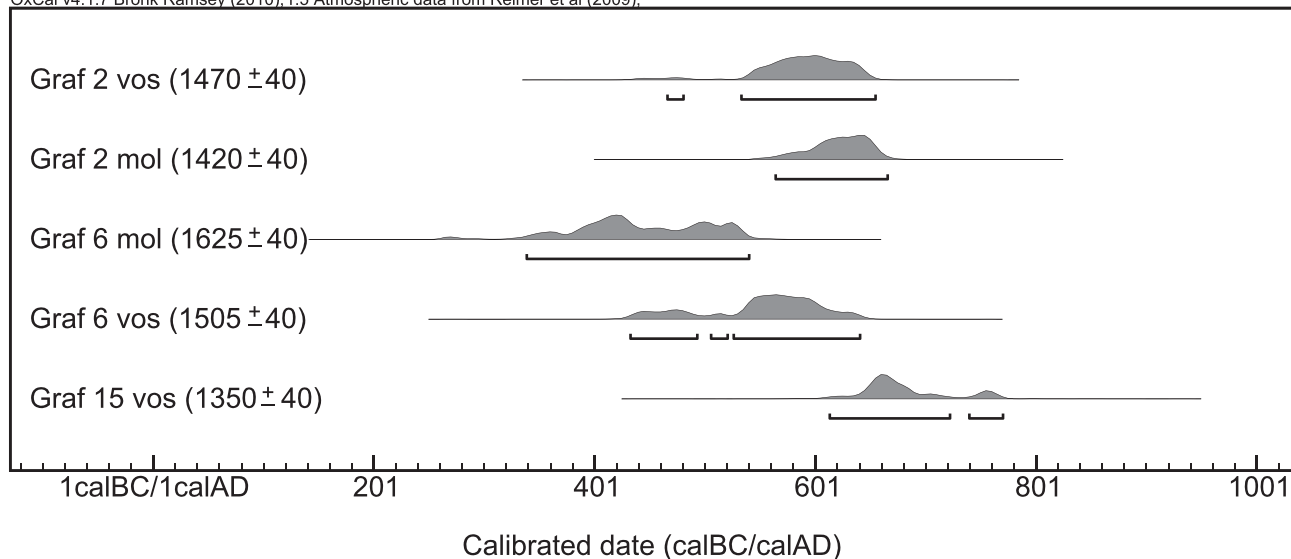
De datering van bovengenoemde intrusieve dieren is problematisch. Die kan tot in de zeer recente tijd lopen. Het konijn kan uit de laatste negen eeuwen stammen, bij de overige soorten kan de datering veel meer uiteenlopen. Tijdens de determinatie viel op dat de vossenbotten niet allemaal in dezelfde mate zijn verweerd, wat de suggestie wekt dat ze in verschillende perioden in de bodem

terecht zijn gekomen. Dat dit niet altijd hoeft te gaan, laten de vossenbotten uit graf 2 zien. Waarschijnlijk zijn deze resten allemaal van één dier. Toch is de conservering zeer verschillend. Zo is het bot van de schedel redelijk goed bewaard maar dat van enkele metapoden en een kaakje slecht. Ook de mate van vertering van de botjes van de mollen verschilt. Sommige zien er zeer 'vers' uit. Dit doet vermoeden dat de resten van de mollen uit verschillende perioden kunnen stammen en dat ook in het recentere verleden mollen actief zijn geweest. Hard is dit gegeven evenwel niet. Tijdens de determinatie viel op dat de resten van vis, knaagdieren en amfibieën er veel beter geconserveerd uitzagen dan die van de grotere zoogdieren. Hoewel de manier van degraderen van deze verschillende groepen dieren verschilt, kan ook dit een aanwijzing zijn dat deze dieren later in de bodem terecht zijn gekomen.

Bioturbatie

De vondst van zo veel intrusieve dieren in de vulling van de graven geeft aan dat er in het grafveld mogelijk nog heel wat leven na de dood was. Hierboven is aangegeven dat de versturende graafactiviteiten uit verschillende perioden kunnen stammen. Vraag is natuurlijk wat het effect van de activiteiten van die vossen, mollen en muizen was en is op de grafinventaris.

In tabel 32 is per graf voor de belangrijkste intrusieve soorten aangegeven hoeveel resten gevonden zijn per opgravingsvlak, of beter



Afb. 104 ¹⁴C-dateringen en gekalibreerde dateringen van enkele skeletelementen van intrusieve soorten (vos en mol) in de de graven met spoornummer 2008-2, 6 en 15.

gezegd, per laag boven ieder opgravingsvlak. Ook wordt het totaal aantal zoogdierresten per vlak/laag vermeld. Bij de meeste graven betreft het vlak met het hoogste nummer niet de onderste laag uit het graf maar de laag net onder de grafbodem. Dit verklaart de geringe aantallen vondsten in deze laag.

We zien dat de resten van de intrusieve dieren op alle diepten voorkomen. Dat geldt zowel bij ondiepe graven zoals de graven met spoornummer 15 en 46, waar het verschil tussen hoogste en laagste vlak maar 10 cm is, als bij de diepere graven zoals spoor 2008-2 en 6 waar dit verschil respectievelijk 18 en 47 cm is. De werkelijke ingraving van de dieren is aanzienlijk meer omdat tussen de vlakken 1 en het maaiveld nog ongeveer 70 en 30 cm bodem zit.

De graafactiviteiten van dit soort dieren gaan gepaard met verplaatsing van grond. Zo zijn in spoor 2008-2 onderdelen van de onderkaak van wat vermoedelijk één vosje is geweest, in zowel laag 2 als 4 aangetroffen. Aangezien laag 3 10 cm dik is, heeft er een onderlinge verplaatsing van minstens 10 cm plaatsgevonden. Op grotere objecten zoals complete lange beenderen of grotere stukken aardewerk zullen de graafactiviteiten niet zo van invloed zijn geweest. Maar bij kleinere objecten tot enkele centimeters kan bioturbatie van grote invloed zijn. Dit geldt voor kleine voorwerpen als kralen, maar ook voor door degradatie uiteengevallen bot, glas of metaal. Naarmate de archeologische objecten zoals bot en glas verder uiteengevallen zijn, zal het verplaatsend effect van bioturbatie toenemen. Dat dit proces vermoedelijk nog steeds doorgaat blijkt uit aangetroffen recente mollengangen.

Toch is het de vraag of het effect van bioturbatie in Borharen groot is. De resultaten van het degradatieonderzoek wijzen immers op het tegendeel (zie paragraaf 6.1). Enkele skeletelementen van intrusieve dieren uit de graven zijn daarom voor ¹⁴C-datering geselecteerd en onderzocht door het Centrum voor Isotopenonderzoek van de Rijksuniversiteit Groningen. Het gaat om een metacarpus van een vos (vnr. 344) en 14 botfragmenten van een mol (vnr. 343) uit vlak 4 van graf spoor 2008-2, een calcaneum van een vos en twee humeri van waarschijnlijk één mol (beide vnr. 475) uit vlak 7 van graf spoor 6, en een metatarsus van een vos (vnr. 155) uit vlak 3 van graf spoor 15.¹⁰⁴ De resultaten van de datering zijn weergegeven in afb. 104. De datering van de intrusieven uit graf 2008-2 (534-655 en 534-655 calAD) vallen grotendeels in de zelfde periode als de datering van het graf (eind 6e eeuw en begin 7e eeuw). De die-

ren zijn wellicht in de nog niet dichtgeslagen grond van de net dichtgegooide grafkuil tot in het graf doorgedrongen. Wellicht ligt het meer voor de hand dat resten van al dode dieren uit de bovengrond met het dichtgooien van de grafkuil in de onderste lagen terecht zijn gekomen. Bij het waarschijnlijk in de 7e eeuw daterende graf spoor 6 is dit nog meer evident. De rest van de mol is met een datering van 339-541 calAD van vóór de begraafing en moet bij het dichtgooien van de kuil in het graf terecht zijn gekomen. Voor de rest van een vos uit dezelfde context met datering 433-494, 506-521 en 527-641 calAD geldt waarschijnlijk het zelfde, hoewel de datering ook nog gelijktijdig met de begraafing zou kunnen uitvallen. De datering van het vossenbot uit graf spoor 15 (614-723 en 740-771 calAD) kan goed samenvallen met de datering van dit graf: de laatste 75 jaar van de 7e eeuw, en valt daarmee mogelijk samen met het dichtgooien van de kuil.

De Merovingische of zelfs vroegere datering van de gedateerde intrusieven, in combinatie met hun macroscopisch gezien goede conservering van sommige elementen, versterkt de conclusies uit het degradatieonderzoek dat de conserverende omstandigheden in en rond de graven gunstig zijn voor bot. Dat de menselijke botten daarentegen, macroscopisch gezien, slecht geconserveerd zijn, past in het in hoofdstuk 6 geschetste beeld van een afwijkende tafonomische geschiedenis waarbij het grootste deel van de degradatie van het menselijke bot zich in korte tijd in de nog intacte grafcontainer heeft voltrokken.

7.11.4 Conclusie en aanbevelingen

De grote hoeveelheid zoölogisch materiaal die in de graven is aangetroffen, is oorspronkelijk afkomstig uit drie verschillende contexten: het villaterrein uit de Romeinse tijd, het Merovingisch grafveld, en de natuurlijke omgeving.

Alleen de hanger (?) gemaakt van een kaurischelp uit spoor 2008-2 en mogelijk ook het stuk kam uit spoor 47, behoren tot de grafinventaris uit de Merovingische tijd. Drie andere voorwerpen van been en gewei komen waarschijnlijk uit een verspitte Romeinse context. De kaurischelp kunnen we waarschijnlijk beschouwen als een amulet tegen geslachtsziekten en onvruchtbaarheid, of iets dergelijks. Het wordt als een typisch vrouwelijk object gezien. Aangezien het meest nabije voorkomen van deze exoot de Rode

Zee is moet dit voorwerp door handel, ruil of anderszins van ver zijn aangevoerd.

De resten van de grotere zoogdieren, van vogels en vissen zijn Romeins nederzettingruis. Veel van het bot heeft de typische kenmerken van slacht- en etensafval: slacht- en snijsporen en hoge mate van fragmentatie. Deze resten zijn waarschijnlijk bij het dichtgooien van de grafkuilen in de graven gekomen.

Het overgrote deel van de dierlijke resten is van intrusieve dieren: vossen, mollen, muizen etc. Deze dieren kunnen, eventueel gebruikmakend van gangen van andere dieren, zich zelf toegang hebben verschaft tot de graven. Ook kunnen ze als prooi van andere intrusieve dieren in de graven terecht zijn gekomen. De activiteiten van deze dieren kunnen daarmee veroorzakers zijn van aanzienlijke bioturbatie: zo verzet een mol per molshoop gemiddeld 5 l grond. Vooral kleine objecten tot enkele centimeters groot, zoals kralen en door degradatie uiteengevallen stukken glas, brons en bot, kunnen hierdoor verplaatst worden. Gezien de waarneming

van recente mollandingen zijn deze dieren nog steeds actief. Datering van enkele botten van vossen en mollen doet echter vermoeden dat de resten van de meeste intrusieven al bij het dichtgooien van de graven in de grafkuil terecht zijn gekomen. Dat hier ook botten met een goede conservering bij zitten versterkt de conclusie uit het degradatieonderzoek dat de omstandigheden rond de graven gunstig zijn voor behoud van bot en versterkt het argument dat de slechte conservering van het menselijke bot is ontstaan in een relatief korte periode na begraving in de nog intacte grafcontainer.

Voor vervolgcampagnes dient nader overwogen te worden of het nog zinvol is alle intrusieve dieren ten volle te bestuderen. Alleen als er een duidelijke tafonomische vraag is (bij bepaalde sporen), is dat effectief. Anders kan worden volstaan met alleen de waarschijnlijk niet-intrusieve elementen bij het onderzoek te betrekken en is een beschrijving van een globale indruk van het voorkomen van intrusieve dieren in de verschillende sporen voldoende.

Noten

- 1 Met dank aan Ellen Edens en Henriette Doornwaard (Saxion Next) die na het vertrek van Axel Müller onder de bezielende leiding van Jan-Willem de Kort (RCE) alle tekeningen hebben gedigitaliseerd en gecorrigeerd en de vondstadministratie op orde hebben gebracht. Met dank aan Ellen Vreenegoor (RCE) voor de hulp bij het controleren van de tekeningen en vondstnummers.
- 2 Uit een hernieuwd onderzoek van een aantal steentijd sites te Geldrop waarbij de stort van een eerdere, met een schop uitgevoerde, opgraving steekproefsgewijs is gezeefd, blijkt dat wanneer een opgraving met de schop is uitgevoerd vondsten tot een bepaalde lengte worden gemist. In Geldrop 3-1 waren dit vooral vondsten met een gemiddelde lengte tot 13,9 mm ($s=7,09$ mm) (Deeben 1995, 25). In de site Geldrop 3-2 werden de artefacten met een gemiddelde lengte van 13,6 mm ($s=6,05$ mm) niet gevonden (Deeben 1996, 6).
- 3 Crabtree 1982; Beuker 1983; Oakley 1972; Smith 1932.
- 4 Voor een nadere beschrijving van de kenmerken van vuursteen die gedurende het Neolithicum in uit Zuid-Limburg en het aangrenzende Duitse en Belgische gebied werd geëxploiteerd zie De Grooth, in druk en De Warrimont & Groenendijk 1993.
- 5 Purdy 1974; Purdy & Brooks 1971. Calcineren is een proces waarbij door verhitting de verbinding wordt gezuiverd van opgesloten stoffen zoals koolstofdioxide en kristalwater.
- 6 Lanting & Van der Waals 1976, 68-70.
- 7 Bijvoorbeeld in het Merovingische grafveld van Wijchen (Houkes 2010, 129-30).
- 8 Archeologen noemen tot en met de Vroege Middeleeuwen de vuursteen vuurslag, daarna krijgt het ijzeren onderdeel deze benaming. Vermoedelijk hangt dat samen met de vormgeving. Tot aan de Vroege Middeleeuwen wordt het vuurstenen artefact vormgegeven (zie onder andere Stapert & Johansen 1997). In de Middeleeuwen en later staat het ijzeren voorwerp centraal en bestaat de vuursteen uit niet meer dan een onbewerkte brok (zie onder andere Gijsbers, Koehler & Morel 2010).
- 9 Van der Graaf & De Kramer 2005.
- 10 In recente perioden wordt de vuursteen uit de kalk verwijderd door zogenoemde wasmolens (*washmills*). In grote bakken wordt de kalk met vuursteen vermengd met water en vervolgens geroerd. De brokken kalk vallen uiteen tot een brij die wordt gezeefd waarbij de vuursteen op de zeef blijft liggen. De zogenoemde '*washmill flints*' worden vervolgens verkocht aan de keramische industrie (Shepherd 1972, 204).
- 11 Dietens & Ritzen 1965; Koehler 1994. Met dank aan H. van Enckevort (gem. Nijmegen) die mij inwijdde in de wonderbaarlijke wereld van het kalkbranden in de Romeinse tijd.
- 12 Brodribb 1979, 140-142; Lammers 1994, 165.
- 13 De genoemde laagdiktes zijn afgemeten aan het fragment genummerd met vnr. 221-XRF5127. In de dikte van de lagen bestaat enige variatie; zo is bij het fragment met vnr. 170-XRF5027, de tweede laag 9 mm dik en de derde tenminste 8 mm; bij vnr. 166-XRF5009, zijn ze 9 mm respectievelijk 17 mm, terwijl voor fragment met vnr. 162-XRF5123, de dikte van de tweede laag wel 13 mm bedraagt (met een bewaarde dikte van 11 mm voor de derde laag). Bij vnr. 211-XRF5151, (type A4) ontbreekt de derde laag; de tweede is minimaal 18 mm.
- 14 Afgemeten aan het fragment met vnr. 167-XRF5040.
- 15 Vnr. 221-XRF5127; vnr. 170-XRF5027-5029 etc.
- 16 Vnr. 94-XRF5150; vnr. 162-XRF5121.
- 17 Vnr. 79-XRF5153.
- 18 Vnr. 202-XRF5037.
- 19 Vnr. 255-XRF5120, vnr. 211-XRF5151, vnr. 130-XRF5136 etc.
- 20 Het fragment met vnr. 211-XRF5151, heeft een dikkere laag 2 van minimaal 18 mm; de derde laag ontbreekt geheel bij dit fragment.
- 21 Vnr. 157-XRF5022 (en 5020 verm.); vnr. 159-XRF5063 (en 5066 verm.); vnr. 202-XRF5132; en vermoedelijk vnr. 130-XRF5140.
- 22 Vnr. 211-XRF5035 en vnr. 157-XRF5023.

- 23 De mortelopbouw van type A6 (vnr. 164-XRF5131) is als volgt: 1: wit stuc-laagje; 2: roze-rode fijne mortel, maximaal 6-7 mm dik, met potgruis, kalkpitjes en stukjes pot/pan; inclusies 1 mm; 3: roze grove mortel, minimaal 3 mm, met potgruis, kalkpitjes en stukjes pot/pan; inclusies 2-3 mm.
- 24 Vergelijk bijvoorbeeld het stuk lijstwerk met bogen en floraal motief erlangs dat gevonden is in Heerlen op het terrein Kolenburg (Coriovallumstraat hoek Kruisstraat): Gielen 1966, 17. Het fragment is te zien in de vaste opstelling van het Thermenmuseum Heerlen.
- 25 Zie Peters 1969, 52-56 en 1979, 391-396; Peters, Swinkels & Moormann 1978; Eristov & Groetembril 2006; Laken 2008, 229, 230, fig. 9.18, 9.22 (in bijlage XIV).
- 26 Vgl. Laken 2010c, 150 (met voorbeelden en verwijzingen), fig. 100, 102, 105-106; Ling 1991, 174.
- 27 Het is onder andere goed te zien aan diverse schilderijen uit Tongeren (onder andere Tongeren-Vrijthof decoratie 1, en Tongeren-Hondsstraat decoratie 1). De publicatie van beide vondstcomplexen is in voorbereiding; een eerste presentatie van de schilderijen van het Vrijthof is verschenen in Laken 2010b, 865-869, Tav. 78.3. Vgl. ook Bogaers 1955, pl. 19 en de beschrijvingen op pp. 94 (betr. pl. 20-4, 20-5, 20-6), 95, 99, 100, 101-104 (betr. pl. 24-2, 24-5, 24-11a); Peters 1965-1966, 121.
- 28 Ook hiervoor bestaan veel parallellen in Tongeren, vgl. Laken 2010b, 865. Uit Nijmegen zijn sokkelonderdelen met porfierimitaties bekend van een decoratie uit de legioensvesting, zie Peters 1965-1966, 121, fig. 4, pl. XIII A:2.
- 29 Vgl. Vermeulen-Bekkering 2006, 66; Laken 2010a, 25.
- 30 Dat is bijvoorbeeld vastgesteld bij een van de wandschilderingen in de villa van Kerkrade-Holzkuil (Laken 2005, 290) en een van de decoraties opgegraven aan het Vrijthof in Tongeren (Tongeren-Vrijthof decoratie 17, publicatie in voorbereiding).
- 31 L. Megens publiceert met regelmaat over onderzoek naar pigmenten in Romeinse schilderijen in Nederland: Megens *et al.* 2007; Megens 2008 (Bijlage XIV deel 1), 1-3; Megens 2010. Een grootschalige studie naar de technische aspecten van Romeinse wandschilderingen in Duitsland, waaronder pigmenten, is uitgevoerd door N. Riedl: Riedl 2010 (<http://www.opus-bayern.de/uni-bamberg/volltexte/2010/218/>). Voor pigmentonderzoek van schilderijfragmenten uit de Romeinse villa van Hoegaarden-Goudberg in België, zie Cleeren 2001, 108-109.
- 32 Vnr. 255, XRF-nrs. 5120 (Zn) en 5065 (Pb).
- 33 Vgl. Guilbert & Park 1986, 799-830.
- 34 Vgl. Boni & Large 2003.
- 35 Vgl. Megens 2010, 163-164.
- 36 Vnr. 255, XRF-nrs. 5120 (Zn) en 159-XRF5065 (Pb).
- 37 Zie bijvoorbeeld Megens *et al.* 2007.
- 38 Vitruvius, *De Architectura*, VII, 12.
- 39 Plinius, *Naturalis Historia*, XXXV, 20, 38.
- 40 Bearat 1995.
- 41 Megens 2010, 161-162.
- 42 Voor een meer genuanceerde benadering van de verschillende soorten decoraties in Nederland, zie onder meer Van Dierendonck 1994; Laken, De Mol & De Kind 2010; Laken 2010a, 32-34.
- 43 Simpelveld: Moormann 1984-85, 64 (de daar genoemde vijf fragmenten zijn in 2009 door middel van een anonieme schenking aangevuld met 38 fragmenten van dezelfde decoratie: zie Verhart 2009, 16-19, fig. 1 en 5, die een kwartslag gedraaid moet worden); Afferden: Vermeulen-Bekkering 2006, 66-67; Ravensbosch: Moormann & Swinkels 1979; Melenborg: Moormann 1984-85, 53 (drie fragmenten in het RMO); verder ongepubliceerd met uitzondering van een vermelding in Hupperetz, 1990, 12, afb. 3 (waarin een fragment van de bovenkant van een wand onterecht gereconstrueerd is als deel van een sokkeldecoratie); Kessel: Moormann 1984-85, 59; Druten: Peters, Swinkels & Moormann 1978.
- 44 Vgl. Megens *et al.* 2007; Megens 2010.
- 45 Panhuysen 2008.
- 46 De Knijff & Altena 2010a; 2010b.
- 47 <http://www.yhrd.org/>.
- 48 <http://www.hprg.com/hapest5/>.
- 49 Hulst & Dijkman 2008, 23 (tabel 1).
- 50 Mondelinge mededeling Wim Dijkman (gemeente Maastricht).
- 51 Zie bijvoorbeeld de villa van Kerkrade-Holzkuil (Wiepking 2005, 180-181).
- 52 Vergelijk Wiepking 2005, 177, tabel 6.1.
- 53 Vergelijk Brulet 2010a.
- 54 Zie Willems 2005, 30-32.
- 55 Zie Willems 2005, 52-53.
- 56 Mondelinge mededeling Alain Vanderhoeven (Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed).
- 57 Mondelinge mededeling Fabienne Vilvorder (Centre des Recherches d'Archéologie nationale, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve).
- 58 Hulst & Dijkman 2008, 12.
- 59 Zie bijvoorbeeld Brulet 2010b, 415-148.
- 60 Zie Willems 2005, 90-91.
- 61 Een opgraving van RAAP Archeologisch Adviesbureau in 2008; met dank aan Gerard Tichelman voor de mogelijkheid het aardewerk van dit onderzoek te kunnen scannen.
- 62 Het zou hier een van de meest zuidelijke vindplaatsen betreffen. Zie ook Collins, Van Enckevort & Hendriks 2009.
- 63 Siegmund 1998, 132.
- 64 Siegmund 1998, 130-131; Müssemeier *et al.* 2003, 61.
- 65 Siegmund 1998, 166; Feyeux 2003, 37, Fig. 13, T55.3k; Maul 2002, Band 1, 153-154.
- 66 Legoux, Périn & Vallet 2004, 21, 50, 55; Peschek 1996, 89, Grab 261, Taf. 65.7.
- 67 Siegmund 1998, 23-24; Müssemeier *et al.* 2003, 17.
- 68 Siegmund 1998, 38-39; Müssemeier *et al.* 2003, 22.
- 69 Kars 2011, 258-259.
- 70 Legoux, Périn & Vallet 2004, 19, 41, 54; Peschek 1996, 46, Grab 299, Taf. 77.10; Matin 1976, 140.

- 71 Met dank aan Arent Pol (Geldmuseum, Utrecht); Belfort 1892-1895, 6461, 6579.
- 72 Haalebos 1986, 26-28.
- 73 Siegmund 1998, 95.
- 74 Siegmund 1998, 95; Müssemeier *et al.* 2003, 47.
- 75 Legoux, Périn, & Vallet 2004, type 306, 18, 38, 54.
- 76 Siegmund 1998, 112.
- 77 Legoux, Périn & Vallet 2004, type 398, 20, 46, 55.
- 78 Siegmund 1998, 132.
- 79 Siegmund 1998, 112.
- 80 Huisman *et al.* 2009.
- 81 Joosten 2004
- 82 Fernandes 2009.
- 83 Riederer & Rathgen-Forschungslabor SMPK 1987.
- 84 Met dank aan W.J. Kuijper (Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden) voor de determinatie.
- 85 Pals 1988.
- 86 Bijvoorbeeld Weissbrod & Bar-Oz 2004; Lauwerier & Laarman 2006.
- 87 Bijvoorbeeld Knol 2006, Ebinger-Rist, Peek & Stelzner 2009, Schmitt 2005.
- 88 Knol 2006.
- 89 Ebinger-Rist, Peek & Stelzner 2009.
- 90 Schmitt 2005.
- 91 Knol 2006; Knol, Bardet & Prummel 2005, 146.
- 92 Knol 2003; Prummel 1983.
- 93 Knol 2006; Knol, Bardet & Prummel 2005, 206.
- 94 Knol 2006.
- 95 Maten: GL: 285,0; Bp: 49,23; SD: 32,36; Bd 50,58; Dd: 30,28; Dp: 47,70.
- 96 Lauwerier & Robeerst 2001.
- 97 Prummel 1993.
- 98 Onder andere IJsseling & Scheygrond 1977; Broekhuizen *et al.* 1992.
- 99 Met dank aan Jaap Mulder (Bureau Mulder-Natuurlijk, De Bilt) voor de informatie over de gangen en holen van vossen, dassen en konijnen.
- 100 Roper 2010.
- 101 Lauwerier & Zeiler 2001.
- 102 Vranckx 2008.
- 103 Siegmund 1998, 452; Hilke 2008, 88-89; met dank aan Hans Christian Küchelmann (Knochenarbeit, Bremen) voor informatie.
- 104 GrA49652 (vnr. 344), GrA49653 (vnr. 343), GrA49655 (vnr. 155), GrA49986 (vnr. 475, vos), GrA49988 (vnr. 475, mol).

8 Discussie

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden verschillende onderwerpen uit de deelonderzoeken die in de vorige hoofdstukken aan de orde zijn geweest met elkaar in verband gebracht. Ondanks dat spreken we nadrukkelijk niet van synthese omdat dit de suggestie wekt dat dit hoofdstuk de resultaten van het hele onderzoek zou omvatten. Dat zou echter geen recht doen aan de informatie en overwegingen die in de meer specialistische hoofdstukken worden gepresenteerd. Daar komt de bewoning in het Neolithicum aan bod, wordt de onderbouwing van het degradatie- en het DNA-onderzoek gegeven, wordt het prospectieonderzoek besproken, wordt het Romeins bouwmateriaal en de combinatie van de macroscopische en microchemische analyse van het Romeinse pleisterwerk bediscussieerd. In die hoofdstukken komen ook de grafinventarissen, het aardewerk, en het fysisch antropologisch, archeobotanisch en archeozoologisch onderzoek uitvoerig aan bod.

Hieronder worden die onderwerpen bediscussieerd waarvoor de combinatie en confrontatie van resultaten van de afzonderlijke onderzoeken van belang is.

8.2 De vindplaats

R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller, D.E. Smal, J. Deeben, T. de Groot, J. Hendriks en M. Kars

Op basis van de nu beschikbare gegevens van de opgraving kan een globaal maar zeker niet volledig beeld worden geschetst van de vindplaats. Een uitgebreide synthese kan pas worden opgesteld als het gehele grafveld is opgegraven en alle gegevens adequaat zijn uitgewerkt en geanalyseerd.

Net als de opgravingen uit 1995 en 1999 hebben de twee opgravingscampagnes van 2008 en 2009 niettemin mooie resultaten over de vindplaats opgeleverd. Ten eerste is het aantal bekende Merovingische graven ongeveer verdubbeld, daarnaast is er een groot aantal grondsporen aangetroffen dat waarschijnlijk toegeschreven kan worden aan het Romeinse villacomplex. Deze twee complexen zullen later in dit hoofdstuk behandeld worden. Naast het vroegmiddeleeuwse grafveld en de Romeinse villa is door de

opgraving ook inzicht verkregen over eerder gebruik van het terrein en over de fysieke kwaliteit van de vindplaats.

Aard en chronologie

Aan de hand van de gegevens die nu voorhanden zijn, blijkt dat de oudste bewonings- of gebruiksfase van het monument in het Midden- of Laat-Neolithicum kan worden geplaatst. Een driedoornspits geeft een vroegste datering in het Laat-Neolithicum (Klokbeercultuur; 2500-2000 v.Chr.), maar op grond van het vuursteen kan eerder gebruik van de vindplaats niet worden uitgesloten. Uit deze periode dateren verder enkele artefacten, zoals een deel van een pijlpunt en een bijlafslag. De vondsten zijn allemaal gedaan aan de noordkant van put 1 en zijn aangetroffen in de grafvulling van de sporen 2008-2, 6 en 15. Dit betekent dat de laatneolithische vindplaats (deels) is verstoord door latere activiteiten. Ook enkele stukken aardewerk dateren op basis van hun magering en afwerking in deze periode.

Tijdens het waarderend onderzoek in de jaren '90 van de 20e eeuw zijn sporen aangetroffen van bewoning in de IJzertijd. Bij de campagnes van 2008 en 2009 zijn dergelijke sporen niet gevonden. Wel duidt het in de grafvullingen aangetroffen handgevormde aardewerk op bewoning op of in de buurt van het terrein in de Late IJzertijd en de Vroeg-Romeinse tijd.

Afgaande op de hoeveelheden aardewerk, keramisch bouwmateriaal, stukjes pleisterwerk etc. lag het zwaartepunt van het gebruik van het terrein ten tijde van de aanwezigheid van de Romeinse villa. Verreweg het grootste deel van het gedraaide aardewerk kan in de Midden-Romeinse tijd worden geplaatst. Een helder onderscheid tussen 2e en 3e eeuw valt daarbij niet goed te maken. De gladde afwerking van sommige fragmenten pleisterwerk kan wijzen op een datering in de 1e of 2e eeuw. Gezien de datering van het aardewerk ligt de 2e eeuw het meest voor de hand.

Na de bloeiperiode van de villa in de Midden-Romeinse tijd houdt de bewoning van de vindplaats van de Pasestraat niet op. Het gedraaide aardewerk geeft een indicatie voor aanwezigheid van mensen ter plaatse aan het eind van de 3e en het begin van de 4e eeuw, maar vooral de 5e eeuw is in het aardewerk relatief goed vertegenwoordigd. Sporen uit deze periode zijn evenwel niet aan-

getroffen. Hierbij moeten we er uiteraard rekening mee houden dat alleen sporen die Merovingisch graven betroffen nader onderzocht zijn.

Na de bloeitijd van de villae werden veel van deze plaatsen later als steengroeve gebruikt. Het bouw materiaal, vooral het natuursteen, werd hergebruikt. Ook de villa aan de Pasestraat is op deze manier waarschijnlijk grotendeels opgeruimd. Op basis van de fragmentatiegraad van het bouw materiaal wordt geconstateerd dat de villa is afgebroken. De villa zal echter nog wel enigszins herkenbaar zijn geweest, omdat het hypocaustum is gebruikt als grafkamer.¹ In hoeverre andere structuren uit de Romeinse tijd nog herkenbaar waren is aan hand van de huidige opgravingsresultaten niet duidelijk. Wel is evident dat in de Merovingische tijd het oude villaterrein gebruikt is als grafveld. De voorwerpen die met de doden werden meegegeven duiden op een gebruik van het grafveld in de 6e en 7e eeuw. De oudste datering die de in 2008 en 2009 onderzochte graven opgeleverd heeft is die van graf 2008-2 die in de tweede helft van de 6e en het begin van de 7e eeuw is geplaatst. De overige graven dateren globaal in de 7e eeuw.

Sporen van later gebruik van het terrein zijn schaars.² Na het gebruik van het terrein als grafveld in de Merovingische periode lijkt het terrein in de Vroege Middeleeuwen niet meer als woonplaats gebruikt te zijn. Aardewerk uit de Karolingische en Ottonische tijd (ca. 8e-10e eeuw) ontbreekt geheel. Ook materiaal uit de Salische tijd (ca. 11e-12e eeuw) lijkt te ontbreken. Wel is er een kleine hoeveelheid aardewerk uit de 13e eeuw te herkennen. Een grotere hoeveelheid aardewerk dateert van na 1500, met de nadruk op de 18e eeuw en later. Omdat er geen sporen uit deze perioden herkend zijn, lijkt het er op dat deze vondsten niet in verband kunnen worden gebracht met bewoning op deze plek. Mogelijk kunnen we deze vondsten eerder verklaren met bijvoorbeeld het uitrijden van huisvuil in combinatie met beer als bemesting van het land. Het lijkt er dan ook op dat na de Vroege Middeleeuwen het gebied alleen nog voor agrarische doeleinden is gebruikt.

Erosie

Vraag is in hoeverre het huidige maaiveld afwijkt van het maaiveld uit het verleden. Een belangrijke aanwijzing dat een deel van de vindplaats (in verticale zin) is geërodeerd, is de diepteligging van het hypocaustum van de Romeinse villa. De vloer van het hypocaustum ligt op 44,24 m NAP. Het maaiveld gemiddeld op 44,6 m NAP. Dit betekent dat de vloer van het hypocaustum slechts 40 cm onder het huidige maaiveld ligt. Normaliter worden dergelijke stookplaatsen 0,5-0,6 m diep ingegraven.³ Als dit ook in Borgharen het geval is geweest, betekent dit dat het oorspronkelijke vloerniveau van de villa misschien 20 cm boven het huidige maaiveld heeft gelegen. Erosie heeft mogelijk plaatsgevonden door landbouwactiviteiten ter plaatse of door natuurlijke processen, zoals erosie door de Maas. De vraag of deze erosie heeft plaatsgevonden voor, tijdens of na het gebruik van de vindplaats als grafveld moet voornog onbeantwoord blijven.

8.3 Fysieke staat

D.J. Huisman, M.M.E. Jans, R.C.G.M. Lauwerier en B.J.H. van Os

8.3.1 Inleiding

Bij het beoordelen van de bedreigingen van een vindplaats is een aantal vragen van belang: Wat is de huidige toestand van de aanwezige materialen en sporen? Welke aantastingsprocessen zijn actief geweest in het verleden? Welke aantastingsprocessen zijn op dit moment actief? Als in de toekomst het landgebruik gaat veranderen welke aantastingsprocessen zijn of worden dan naar verwachting actief? Hieronder worden deze vragen beantwoord voor de meest gevoelige materiaalcategorieën. Behalve degradatie door bodemprocessen en bioturbatie door ongewervelden komt ook verstoring door de wat grotere fauna en de mens aan bod. Tot slot worden de huidige resultaten vergeleken met die van voorgaande onderzoeken.

8.3.2 Degradatieprocessen

Botmateriaal

De toestand van het botmateriaal dat geborgen is in 2008 en 2009, maar ook in 1999, vertoont sterke variatie. Een deel is zichtbaar aangetast en is fysiek zwak. Een ander deel is goed geconserveerd en fysiek sterker. In de tanden van de begraven personen van spoor 2008-2 en 15 blijkt DNA goed bewaard te zijn gebleven. In hoeverre deze gegevens representatief zijn voor het gehele grafveld is niet vastgesteld.

Botten hebben in verschillende mate te lijden gehad van microbiële aantasting en fysieke effecten. De verdelingen van de microbiële aantasting binnen het bot, in relatie tot de eigenschappen van het bodemmateriaal, geven aan dat op dit moment geen noemenswaardige microbiologische degradatieprocessen actief zijn. Voor het bodemmateriaal kunnen we aannemen dat dit representatief is voor de gehele vindplaats. Alleen als botmateriaal binnen het bereik van de bouwvoor ligt, kan fysieke schade optreden door groundbewerking of door variaties in vochttoestand.

Als de bodem vernat, zal de toestand van het botmateriaal waarschijnlijk niet veranderen; mogelijk dat aantasting van ondiep aanwezig botmateriaal vermindert. Stoppen met groundbewerking kan een positief effect hebben op de overlevingskans van ondiep aanwezig botmateriaal.

Metalen

Metalen voorwerpen zijn enigszins aangetast door corrosie onder invloed van zuurstof.⁴ Bij de vondsten uit de campagne van 2008 zijn aanwijzingen gevonden dat zuurstofloze episodes zijn voorgekomen, waardoor ook zwavelverbindingen zijn ontstaan. De ijzeren voorwerpen zijn het meest gecorrodeerd. Datzelfde geldt voor de aangetroffen tinnen kraal. De koperlegeringen vertonen

wel de sporen van oxidatie, maar zijn redelijk goed bewaard gebleven met een mooie patina. Geen van de geselecteerde koperhoudende voorwerpen is ernstig aangetast.

Oxidatie van metalen is een proces dat gestaag door zal gaan zolang de bodem zuurstofhoudend blijft. De snelheid van aantasting in Borgharen is relatief laag doordat de bodem slecht doorlatend en kalkhoudend is.

De op de metalen voorwerpen waargenomen corrosie is het resultaat van 1400-1900 jaar blootstelling. Deze gestage corrosie zal doorgaan; mogelijk minder snel als de bodem natter wordt door ingrepen. De effecten van deze corrosie zullen echter pas op zeer lange tijdschalen (naar schatting na honderden tot duizenden jaren) merkbaar invloed hebben op de archeologische informatie waarde van het materiaal vergeleken met de huidige situatie.

Grondsporen

Grondsporen zijn redelijk goed herkenbaar door duidelijke verschillen in de bodemsamenstelling. Bioturbatie door ongewervelden heeft geen invloed gehad op de grafkuil als spoor en is op dit moment waarschijnlijk zeer beperkt. Als de bodemcondities natter worden, zal deze vorm van bioturbatie mogelijk afnemen.

8.3.3 Verstoring

In tegenstelling tot de geringe effecten van bioturbatie door ongewervelden kan er aanzienlijke verstoring zijn door onder andere mollen, vossen en muizen en kikkers. In spoor 6 zijn nog open mollengangen waargenomen. Resten van intrusieve dieren zijn tot op de diepste vlakken van alle graven aangetroffen. Deze vorm van bioturbatie kan verstoringen hebben veroorzaakt in alle tot nu toe opgegraven grafkuilen. Deze dieren hebben weliswaar geen grote invloed gehad op de grafkuil als spoor. Wel kunnen mede



Afb. 105 Verpakking van papieren zakdoekjes met productiejaar 1999 onder uit het graf met spoornummer 47.

door hun graafactiviteiten voorwerpen zoals botfragmenten en kralen zijn verplaatst.

De verschillende mate van conservering van het bot van intrusieve dieren zou op een herkomst uit verschillende perioden kunnen duiden. De vondst van konijn (spoor 6) stamt in ieder geval uit de 13de eeuw of later. Dat er ook sprake is van activiteiten uit het meer recente verleden tonen de nauwelijks verweerde onverkoelde botanische resten uit de graven met spoornummer 2008-2 en 51, aardewerk uit de Nieuwe tijd uit vlak 5 van spoor 51, maar ook de resten van een plastic verpakking van papieren zakdoekjes uit het ogenschijnlijk ongestoorde laagste vlak van het graf met spoornummer 47 (afb. 105). Deze vondsten zijn mogelijk via de diergangen in de graven terecht gekomen.

Toch blijkt de rol van bioturbatie minder dan verwacht op grond van de botvondsten. ¹⁴C-datering van botten van mollen en vossen laten zien dat deze dieren stammen uit de tijd van de graven of zelfs van vóór die tijd. In ieder geval een deel van de resten van intrusieven is waarschijnlijk bij het dichtgooien van de grafkuilen vanuit de bovengrond in de grafkuilen terecht gekomen. De goede conservering van sommige van deze botten versterkt de conclusie uit het degradatieonderzoek dat de omstandigheden rond de graven gunstig zijn voor behoud van bot en versterkt het argument dat de slechte conservering van het menselijke bot is ontstaan in een relatief korte periode na begraving in de nog intacte grafcontainer.

Een andere mogelijkheid bij de verstoringen is dat de mens hier recent een rol heeft gespeeld. Uiteraard zijn sporen in het verleden verstoord door de mens. De sporen van bewoning in het Neolithicum zijn deels verstoord door de Romeinse bewoning en het latere gebruik, de Romeinse bewoning door het Merovingisch grafveld, en het grafveld deels door agrarische activiteiten vanaf de Middeleeuwen tot heden. Ook kunnen de Merovingische graven al ver in het verleden object van rituele heropening, roof of hergebruik van materiaal zijn geweest. Maar recent vormen wellicht illegale activiteiten van de 20e- en 21e-eeuwse mens de grootste bedreiging op korte en middellange termijn voor het grafveld. Tijdens de opgraving is één van de graven (spoor 6) ernstig beroofd. De vondsten van recent materiaal zoals de verpakking met productiedatum 1999 uit spoor 47 kunnen behalve door graafwerk door dieren ook het resultaat zijn van recente graafroof.

8.3.4 Confrontatie met eerder onderzoek

De resultaten van het degradatieonderzoek geven aan dat het bodemmilieu weinig agressief is. Voor niet-waterverzadigde vindplaatsen kan het zelfs bijna niet beter. Dat vindt ook zijn weerslag in de staat van het archeologisch materiaal: De aantasting van de metalen is beperkt, waarbij de meeste archeologische informatie nog steeds goed te herleiden is. Er zijn geen aanwijzingen dat de corrosiesnelheid recent is toegenomen, bijvoorbeeld door mestgift of veranderingen in de (bodem)waterdynamiek. De microbiële aantasting van botmateriaal stamt uit het verleden – waar

schijnlijk binnen de eerste honderd jaar na begraven – en is daarna gestopt. En ondanks de aantasting in die eerste fase is het nog steeds mogelijk om kern- en mitochondriaal-DNA te extraheren. Bioturbatie door ongewervelden heeft slechts zeer beperkte invloed op de archeologische resten en sporen.

De belangrijkste bedreigingen hangen samen met de ondiepe ligging van een deel van de archeologische resten. Dat maakt ze gevoelig voor beschadiging door groundbewerking, voor aantasting door wisselingen in temperatuur en vochtgehaltes, en voor roof.

Als we de huidige algemene uitkomsten vergelijken met eerdere publicaties, valt op dat ze op verschillende punten met elkaar in tegenspraak zijn. Ze staan zelfs lijnrecht tegenover de conclusies van Hulst en Dijkman.⁵ Zij schetsen een actieve snelle afname van de archeologische waarde van de vindplaats, en mogelijk versneling daarvan in de toekomst. Het is daarom goed om te analyseren waar de gegevens vandaan komen, hoe die zijn geïnterpreteerd, en op welke wijze tot deze negatieve voorspelling is gekomen.

Wat betreft het bodemmilieu valt op dat de aanwezigheid van kalk in de bodem ook is gemeld door eerder onderzoek.⁶ Daarin wordt de bodem als kalkhoudend gedefinieerd, en wordt een pH gegeven van 7,8. In de IVO Borgharen – Daalderveld wordt de bodem kalkarm genoemd, in de rapportage van Hulst & Dijkman verzuurd.⁷ In het eerste geval blijkt dat deze constatering niet is gebaseerd op metingen in het veld maar op de bodemkaart die kennelijk niet representatief is voor deze vindplaats. In het tweede geval wordt aangenomen dat mestinjectie heeft geleid tot verzuring. Dit is echter een dubieuze aanname – zeker in kalkgebufferde bodems – en kan niet gedaan worden zonder kennis over de grootte van de mestgift en metingen van buffercapaciteit en de pH-waarden in de bodem.

In de rapportage over het onderzoek in 1999 wordt ook gerefereerd aan veranderingen in het vochtregime in de bodem. Met name verlaging van de grondwaterstand en toename van periodieke overstromingen zouden negatieve invloed hebben op de archeologie. Er worden echter geen gegevens meegeleverd om dit te onderbouwen. In algemene zin geldt dat het zeer onwaarschijnlijk is dat een grondwaterstandverlaging (als die al plaatsvindt) op deze locatie effect zal hebben: het is een hangwaterprofiel, wat betekent dat alleen infiltratie en verdamping de vochttoestand van de bodem bepalen. In hoeverre overstromingen negatieve effecten hebben op de archeologie is onduidelijk. Maar het is goed te beseffen dat, getuige een sedimentdek met verontreinigingen met metaal en steenkool die in het hele gebied voorkomt, overstromingen de laatste eeuwen geregeld voorkwamen en dat die niet hebben geleid tot sterke degradatie.

De conservering van botmateriaal is in eerder onderzoek op drie locaties gepubliceerd: in bijlage 6 van Hulst & Dijkman en op twee andere plaatsen.⁸ De resultaten geven – zoals eerder vermeld – aan dat (1) de macroscopische conservering van het botmateriaal goed is, (2) dat microbiële aantasting heeft plaatsgevonden en (3) dat de microbiële aantasting niet actief is. Ook wordt aangegeven dat scheurvorming in het botmateriaal ontstaan kan zijn door wisselende vochtgehaltes en mogelijk door de injectie van mest. Voor dit laatste wordt

verder geen onderbouwing gegeven. In de genoemde bijlage wordt aanvullend gesteld dat veranderingen in het vochtregime in de bodem zouden kunnen leiden tot verdere aantasting, en dat het in dat geval aan te raden zou zijn om over te gaan tot opgraving. In de hoofdtekst van het rapport wordt, waarschijnlijk refererend aan het fysisch antropologisch onderzoek, geconcludeerd dat de skeletresten zich in slechte toestand bevinden en wordt voorbijgegaan aan de conclusie uit het onderzoek naar de conserveringstoestand van het bot waar vermeld wordt dat het botmateriaal ‘redelijk stabiel’ is.

Samenvattend lijkt het er op dat de kwalificaties over de slechte toestand en de slechte vooruitzichten van de vindplaats in het rapport van het Aanvullend Archeologisch Onderzoek zijn gebaseerd op slecht onderbouwde inschattingen van het bodemmilieu en de veranderingen daarin, slecht onderbouwde inschattingen voor toekomstige ontwikkelingen in het gebied en selectieve gevolgtrekkingen uit eerder histologisch botonderzoek.

Wat wel blijft staan is dat de ondiepe ligging van de vindplaats een bedreiging vormt, niet alleen door graafactiviteiten door dieren maar zeker ook door illegaal graafwerk met als doel vondsten uit de graven te halen. De suggestie van Dijkman en Hulst om de vindplaats af te dekken of op te hogen zal zeker serieus moeten worden meegewogen bij de toekomstige inrichting van het terrein.

8.3.5 Implicaties

Uit het bovenstaande blijkt dat de actieve degradatieprocessen in de vindplaats op dit moment geen acute bedreiging vormen voor het archeologisch bodemarchief ter plaatse. Van de aanvankelijk gedachte alarmerende en acute bedreiging voor het botmateriaal is geen sprake. Geen van de andere aanwezige soorten archeologische resten ondergaan op dit moment zodanige degradatieprocessen dat op korte termijn significant verlies aan archeologische informatie waarde is te verwachten. De oorspronkelijke redenen om de opgraving uit te voeren, de sterke degradatieprocessen en het acute informatieverlies, is door voortschrijdend inzicht komen te vervallen. De meest acute bedreiging van het monument lijkt verstoring door (grotere) dieren en door de mens. Fysieke bescherming van het monument zal zich vooral op deze laatste factoren moeten richten.

8.4 Villacomplex

T. de Groot, L. Laken, R.C.G.M. Lauwerier en A. Müller

In paragraaf 8.2 is reeds aangegeven dat een groot deel van de resten van de Romeinse villa verdwenen is. De gebouwen van de villa zullen in de Laat-Romeinse tijd en de Vroege Middeleeuwen zijn afgebroken om het bouwmateriaal elders te kunnen hergebruiken. Het feit dat het keramisch bouwmateriaal sterk gefragmenteerd is en voornamelijk wordt aangetroffen in de vulling van de Merovingische graven duidt er op dat het afkomstig is uit de puinlaag die na het verlaten en de afbraak van de villa op het terrein gevormd



Afb. 106 Globale datering van de sporen.

is. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat een groot deel van de top van de vindplaats is geërodeerd. Op basis van de diepteligging van het hypocaustum ten opzichte van het maaiveld wordt geschat dat het oorspronkelijke looppniveau ca. 20 cm hoger lag dan nu.

De huidige informatie over de villa komt voor het grootste deel uit de afbraaklaag. Grondsporen die tijdens de opgraving niet als Merovingische grafcontext zijn geïnterpreteerd zijn niet nader onderzocht. Dit betreft alle sporen die eventueel met de villa kunnen worden geassocieerd. Geen enkel vermoed Romeins spoor is bijvoorbeeld gecoupeerd. Het was immers de bedoeling de resten uit de Romeinse tijd *in situ* te behouden. Dit maakt de interpretatie van de sporen natuurlijk speculatief. Duidelijke muurresten zouden wellicht alleen op basis van de informatie uit het vlak geïnterpreteerd kunnen worden. De grondsporen bestonden echter alleen uit (zeer vage) kuilen en greppels. Op basis van onder andere oversnijdingen kunnen een paar sporen als Romeins worden gedateerd

(afb. 106). De omvangrijkste is een laag redelijk gesorteerd grind dat in het zuiden van de put is aangetroffen (spoor 68). Dit grondspoor tekent zich zeer scherp af tegen de natuurlijke klei- en leemlaag en is met een zeer scherpe hoek ingetekend in de meest oostelijke hoek. De laag is geïnterpreteerd als een mogelijke fundering van de vloer. Door deze laag zijn ca. tien Merovingische grafkuilen gegraven. De 20 en 40 cm brede greppels (57 en 58) aan de zuidkant van deze laag zouden samen met het grote stuk natuursteen (spoor 62) deel uit kunnen maken van een muurfundering.

Twee mogelijke structuren die een relatie kunnen hebben met de Romeinse bewoning zijn de grindbaan in het noorden van de put (spoor 33-35) en de cluster kuilen ten zuiden van deze greppel. Spoor 33-35 zou een funderingsgreppel kunnen zijn van een ca. 5 m breed gebouw. De cluster noordoost-zuidwest georiënteerde kuilen met veel grind en keien, mogelijk poeren, lijken een rij te vormen en zouden onderdeel kunnen zijn van een tweede gebouw.

De oriëntatie wijkt echter af van de bovengenoemde greppel. De diepte van deze sporen is niet vastgesteld noch is vondstmateriaal geborgen uit deze sporen.

Op basis van de vondsten uit de vondstlaag is meer informatie over de Romeinse bewoning te achterhalen. Ze bevestigen niet alleen het beeld dat eerdere opgravingen ter plaatste opleverden maar vullen dat ook aan.⁹ Hoewel alleen het bij het onderzoeken van de Merovingische grafcontexten aangetroffen Romeinse materiaal is geborgen, heeft dit een grote hoeveelheid Romeins keramisch bouw materiaal opgeleverd. Duidelijk is dat op of nabij het terrein een gebouw met een pannendak gestaan moet hebben. Ook werden in aansluiting op de vondst van een hypocaustum bij het onderzoek in 1999 nu losse keramische elementen van de vloerverwarming van de villa geborgen. Fragmenten baksteen met mortel met een opvallende fragmentatiegraad zijn mogelijk de resten van een Romeinse betonvloer (*opus signinum*). De wanden van dit gebouw waren deels uit baksteen, deels uit leem opgetrokken. Een of meer vertrekken waren bovendien voorzien van pleisterwerk met decoratie. Daarbij zijn verschillende soorten mortelen afwerkklagen toegepast. Zo konden ten minste twee schilderingen worden onderscheiden, mogelijk uit verschillende vertrekken. Een plint werd bijvoorbeeld voorzien van spatwerk: een bruinrode schildering met witte spatten die waarschijnlijk een imitatie van porfier moest voorstellen. De hoofd- of bovenzone van een wand kreeg waarschijnlijk een sobere versiering van rode banden en motieven op een witte ondergrond. De betreffende fragmenten kunnen echter ook geïnterpreteerd worden als de resten van een meer verfijnde decoratie van rode en witte panelen, of eventueel als decoratie van een cassetteplafond met rode versieringselementen op een witte ondergrond en rode randen langs de aansluitende wanden. Er werden verschillende pigmenten toegepast met rode, bordeauxrode, gele, zwarte en groene kleuren. Duidelijk is dat daarbij verschillende typen ‘verf’ werden gebruikt. Zo is voor de rode kleuren zowel rode of verbrande aarde als rode oker gebruikt. Het type wandschildering dat uit de bestudeerde fragmenten naar voren komt, sluit aan bij wat in andere Romeinse villa’s in Limburg en elders in Nederland wordt aangetroffen: paneeldecoraties met rood als basiskleur en eventueel gele en groene lijnen of banden, evenals witgrondige decoraties met rode en zwarte lijnen, banden of motieven.

Zowel het aardewerk als beschilderd pleisterwerk doen vermoeden dat de bloeiperiode van de villa in de 2e eeuw geplaatst moet worden. Naast aardewerk en keramisch bouw materiaal zijn in de graven ook andere mobilia gevonden die waarschijnlijk geassocieerd kunnen worden met het villacomplex. Voorbeelden hiervan zijn de Romeinse fibulae, maar ook enkele benen voorwerpen, zoals een dobbelsteen hoog uit de vulling van een graf, behoren waarschijnlijk tot de Romeinse bewoning.

Hoewel dit niet met zekerheid is te stellen, is het waarschijnlijk dat ook de in de grafvullingen gevonden resten van runderen, schapen of geiten, en die van varkens, gevogelte en vis resten van slacht- en etensafval zijn uit de Romeinse tijd. Uit het verder niet

onderzochte spoor 16 zijn enkele paardenbotten geborgen. De berekende schofthoogte van 149 cm, aanzienlijk groter dan wat voor de Vroege Middeleeuwen verwacht wordt, duidt eveneens op een Romeinse datering.

8.5 Merovingisch grafveld

R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller, D.E. Smal, E. Altena, M. Kars en R.G.A.M. Panhuysen

8.5.1 Inleiding

De graven vormen het belangrijkste onderzoeksobject van deze studie. Tijdens de opgraving zijn zestien sporen geïnterpreteerd als grafkuil. Samen met de resultaten van eerder onderzoek betekent dit dat in totaal 23 graven zijn geïdentificeerd. Aangezien de grenzen van het grafveld nog niet zijn vastgesteld is onduidelijk hoeveel graven het grafveld oorspronkelijk geteld heeft.

Bij het onderzoek van 2008 en 2009 zijn zeven van de zestien graven in meer of mindere mate onderzocht. Vijf graven zijn in extenso opgegraven, waarvan er één (spoor 6) tijdens de opgraving door roof is verstoord. Van een graf (spoor 47) kon het diepste vlak niet meer binnen de beschikbare tijd worden onderzocht en van een graf (spoor 2008-7) is alleen het bovenste deel van de vulling onderzocht. Hieronder wordt eerst ingegaan op de afzonderlijke graven met de individuele begravenen en hun eventuele relaties, vervolgens komt het grafveld als geheel aan bod, waarbij ook de relatie met de Romeinse sporen wordt bediscussieerd.

8.5.2 Graven, doden en relaties

In de zeven onderzochte graven zijn tot nu toe, de resten van negen individuen aangetroffen. In de graven lag steeds een individu; alleen in spoor 15 waren drie doden begraven. Omdat de graven met spoornummer 2008-7 en 47 niet volledig zijn onder-

spoor	individu	geslacht			leeftijd (jaar)	lengte (cm)
		DNA	bot	mobilia		
2008-2	14	vrouw	?	vrouw	11 ± 2,5	-
6	15	man	man	man	43 ± 3	168,5
2008-7	16	-	?	man	kind	-
15	17	vrouw	vrouw	vrouw	44-53	156,8
15	18	man	?	?	6 ± 2	-
15	19	man?	?	?	4 ± 1	-
46	20	-	vrouw?	vrouw?	20-40	-
47	21	-	?	?	20 ≤	-
51	22	-	?	man	6 ± 2	-

Tabel 33 Kenmerken van de begraven personen op basis van skelet, DNA en in de graven gevonden mobilia.



Afb. 107 Man/Vrouw. Overzicht van de gegevens over het (vermoedelijke) geslacht van de individuen in de graven geborgen tijdens het huidige onderzoek en dat uit 1999.

zoekt, is niet uitgesloten dat ook in deze graven meer individuen lagen. Tabel 33 geeft een overzicht van de persoonlijke kenmerken van de diverse doden zoals die uit het fysisch antropologisch onderzoek, het DNA onderzoek en de analyse van de mobilia uit de graven is af te leiden. Het DNA onderzoek heeft bovendien gegevens opgeleverd over familierelaties. De individuen 15 (spoor 6) en 14 (spoor 2008-2) zijn hoogst waarschijnlijk vader en dochter. Theoretisch zou de vrouw ook de moeder kunnen zijn van de man, maar gezien de jonge leeftijd van de vrouw is dit minder waarschijnlijk. De individuen 17 en 18 uit spoor 15 zijn zeer waarschijnlijk moeder en zoon; een moeder-kindrelatie tussen individu 17 en individu 19 (eveneens spoor 15) kan niet worden uitgesloten. Uitgesloten kan worden dat de individuen 15 en 17 in de vrouwelijke lijn verwant zijn. Het gaat hier uiteraard over genetische verwantschap. Deze hoeft, vooral in de relatie vader-kind, niet overeen te komen met de verwantschap zoals die indertijd werd gezien of ervaren. De relatie tussen partners valt

geheel buiten deze scope. Als we echter de resultaten van het onderzoek van 1999 er bij betrekken zijn twee combinaties van telkens twee min of meer even grote en vlak naast elkaar liggende graven in dit kader interessant. Deze graven, spoor 116 en 117, en spoor 46 en 51, zijn steeds een combinatie van een volwassen man en een volwassen vrouw (Afb. 107). Dit zouden partners kunnen zijn.

Graf spoor 2008-2

In dit graf zijn de resten van een ongeveer 11 jarig meisje of jonge vrouw aangetroffen (individu 14). Gezien de onzekerheid van plus of min 2,5 jaar kan de dode zowel een vrouw in de vruchtbare leeftijd als een nog onvruchtbaar kind zijn geweest. De vrouw is waarschijnlijk de dochter van de man uit graf spoor 6 (individu 15). Een moeder-zoon relatie is echter niet geheel uit te sluiten. De overledenen is aan de westkant van de kuil bijgezet, in een brede houten container, met het hoofd naar het zuidwesten.

De bijgiften zijn alle in deze houten container aangetroffen. De kuil en de container zijn groot in verhouding tot het skelet en de bijgiften.

Ter hoogte van de rechter onderarm zijn resten van een met brons beslagen kistje gevonden. Naast het rechter been stond een zwartbakkende knikwandpot met daarin een glazen tui-melbeker, bij de voeten een bronzen schaal en een roodbak-kende knikwandpot. Aan het voeteneind is een ijzeren sleutel gevonden. Rond en op de plek waar het begraven lichaam lag, zijn verschillende gordelonderdelen gevonden. Dit is een aan-wijzing dat de overledenen gekleed is begraven. Ook een riem-tong en een siersleutel die doorgaans met een riempje aan de gordel gedragen werd, passen in dit beeld. Opvallend waren de ruim tweehonderd glazen kralen die vooral in het gebied rond de borst en buik, deels ook rechts van de benen in de kuil zijn gevonden. Slechts enkele lagen direct naast elkaar. Samen met de zilveren ringetjes met spiraaldraad hebben de kralen waar-schijnlijk een of meerdere snoeren gevormd. Aan het hoofdeind lag een exotische kaurischelp, traditioneel een vrouwelijk attri-buut en beschouwd als een amulet tegen onvruchtbaarheid of geslachtsziekte. De gouden munt, links van het hoofd, kan gezien worden als een attribuut voor de tocht naar de andere wereld. Andere vondsten uit dit graf waren onder andere twee bronzen naalden met ringetjes en een ijzeren mes.

Op basis van de gedetermineerde vondsten wordt dit graf in de tweede helft van de 6e eeuw en het begin van de 7e eeuw gedateerd.

Graf spoor 6

Dit graf bevatte de resten van een volwassen man van ongeveer 43 jaar en een geschatte lengte van 168,5 cm (individu 15). Het is hoogstwaarschijnlijk de vader van het meisje of de jonge vrouw uit graf spoor 2008-2. Zoals boven vermeld, is de theoretische mogelijkheid van een moeder-zoon relatie, gezien de jeugdige leeftijd van de vrouw, minder waarschijnlijk. De man is in de vrouwelijke lijn genetisch niet verwant aan de vrouw uit graf spoor 15 (individu 17).

Het graf is tijdens de opgraving beroofd, waardoor we niet weten of er een bekisting of een andere soort constructie aanwezig is geweest. De gevonden spijkers doen echter een houten construc-tie vermoeden. In de grafkuil werd wel een grote hoeveelheid Romeins bouw materiaal gevonden. Mogelijk is dit gebruikt als versteviging van het graf of om de begraving af te dekken. Door de grafroof is onbekend hoe het skelet en de bijgiften in het graf lagen en welke voorwerpen ontbreken.

In het graf zijn een ijzeren schildknop en onderdelen van de schede van een sax gevonden. We gaan er daarom van uit dat de man met wapenrusting is begraven. In deze context of als onder-deel van de kleding passen enkele ijzeren gespen. In het graf was in ieder geval een bronzen bekken bijgezet, of er meer voorwerpen aanwezig waren, is door de recente beroving niet meer vast te stellen.

De datering van het graf is waarschijnlijk 7e eeuw.

Graf spoor 15

In de kuil zijn in totaal drie individuen aangetroffen. De primaire begraving is een inhumatie van een vrouw met een geschatte leef-tijd van 44-53 jaar (individu 17). Ze is genetisch niet verwant aan de man uit graf spoor 6 (individu 15). De vrouw is op haar rug en met het hoofd richting het zuiden bijgezet in een houten contai-ner. De vrouw was getooid met twee identieke zilveren oorringen. Rond de borst en schouder zijn enkele kralen aangetroffen.

Aan het voeteneind van de vrouw zijn de resten van twee jonge individuen met bijgiften ingegraven in de grafkuilvulling. Het gaat om een jongen van ca. 6 jaar (individu 18) en een mogelijk jong-ete van ca. 4 jaar (individu 19). Het grotendeels ongearticuleerde skeletmateriaal van deze kinderen is in een 'bundeltje' bijgezet nadat de grafkuil van de primaire bijzetting was dichtgemaakt. Het is onduidelijk of op dat moment de kist nog intact was en of de primaire bijzetting wel of niet in verregaande staat van ontbinding verkeerde.

Met de resten van de kinderen zijn ook twee kleine knikwandpot-jes meegegeven. Ook de onderdelen van een gordel, twee kralen en een ijzeren mes die aan het voeteneind van de vrouw zijn aan-getroffen behoren mogelijk bij de secundaire bijzetting.

Op basis van de voorlopige determinaties kan dit graf en de secun-daire bijzetting in de 7e eeuw worden gedateerd.

Intrigerend is de combinatie van de vastgestelde verwantschappen en de leeftijden van de individuen. De vrouw is de moeder van het zesjarige jongetje (individu 18). Als het tijdstip van begraving min of meer gelijktijdig zou zijn geweest, betekent dit dat deze vrouw op late leeftijd nog een kind heeft gekregen. Uitgaande van de geschatte leeftijden komt dat op een leeftijd van 38-47 jaar, of, als we de onzekerheid in de leeftijdindicatie van het kind meenemen, op een leeftijd van 36-49 jaar. Als we veronderstellen dat het twee-de kind (individu 19) ook haar kind is, wat op grond van het DNA-onderzoek niet is uitgesloten, dan heeft ze dit op nog latere leeftijd gekregen: als 40-49 jarige of, gecorrigeerd voor de leeftijdsprei-ding, als 39-50 jarige. Uitgaande van moderne gegevens over fer-tiliteit zijn de kinderen geboren aan de grens van haar vruchtbaar-heid.

Tijdens de opgraving kon worden vastgesteld dat de kinderen later zijn bijgezet, waarbij het graf van de vrouw is verstoord. Dit zou betekenen dat deze kinderen op het moment van overlijden van de vrouw jonger waren dan de nu vastgestelde leeftijd bij overlij-den. Dat heeft ook als consequentie dat de leeftijd waarop de vrouw de kinderen baarde nog hoger zou moeten zijn. De waarneming dat het bij kinderen om ongearticuleerd bot gaat, doet echter ver-moeden dat deze kinderen aanvankelijk elders waren begraven en dat niet hun lijkjes, maar hun botresten zijn bijgezet. In dat geval kunnen de kinderen eerder of veel eerder begraven zijn geweest dan de moeder en komt een meer voor de hand liggende jongere leeftijd van bevallen in beeld.

Opvallend is dan wel dat de kinderen bij het overlijden van de moeder niet meteen in haar graf zijn bijgezet. Pas enige tijd, wel-licht jaren, nadat zij begraven was, zijn de kinderen uit hun oor-

spronkelijke grafcontext gehaald en, voorzien van grafgiften, herbegraven in het graf van de moeder.

Graf spoor 46

De 20 tot 40 jarige persoon die in dit graf lag begraven was waarschijnlijk een vrouw. Van de inhumatie zijn weinig resten terug gevonden. Alleen een deel van het onderbeen zou nog *in situ* kunnen liggen. De situering is dan waarschijnlijk weer met het hoofd naar het zuiden. Mogelijk is dit graf oudtijds opengemaakt en zijn de resten van de overledenen eruit gehaald. Gezien de aanwezigheid van modern materiaal onderin de grafkuil is het waarschijnlijker dat het graf in het recente verleden is verstoord. Sporen van een zogenaamde roefkuil of eventueel secundair gebruik van de kuil zijn in het toch al zeer moeilijk leesbaar vlak niet opgemerkt. Of de vrouw in een houten container lag begraven is niet vast te stellen. Er zijn enkele spijkers gevonden die hierop zouden kunnen duiden, maar deze kunnen ook uit Romeinse context afkomstig zijn.

Over eventuele bijgiften of kledingaccessoires valt weinig te melden, omdat in de kuil weinig is aangetroffen. Naast wat bronzen nageltjes is een van de spaarzame objecten een onderdeel van een bronzen oorring.

De vondsten bieden geen mogelijkheid het graf te dateren.

Graf spoor 47

In dit graf lag een persoon van minimaal 20 jaar begraven. Wellicht dat nader onderzoek meer informatie over deze persoon oplevert, want dit graf is niet tot het laagste vlak opgegraven. Van het vijfde vlak, waar de meeste skeletresten en mobilia zijn te verwachten, is slechts één segment onderzocht. Hierin zijn onder andere sporen van een houten container aangetroffen. Hoewel in hogere vlakken geen sporen van verstoring zijn waargenomen is op het niveau waar vroegmiddeleeuwse vondsten zijn aangetroffen ook zeer recent materiaal gevonden: flarden plastic en een verpakking van papieren zakdoeken uit 1999. Deze vondsten kunnen hier door diergangen terecht zijn gekomen, maar er moet ook sterk rekening mee worden gehouden dat dit spoor na het proefsleuvenonderzoek van 1999 is beroofd. Om dit vast te stellen zal de grafkuil in zijn geheel opgegraven moeten worden.

Tot de grafinventaris heeft in ieder geval een houten emmer met banden en een ijzeren hengsel behoord. In de emmer zat een bronzen schaal en er is ook een bronzen naald op de röntgenfoto's te zien.

Een datering van het graf is op grond van het beschikbare materiaal nog niet mogelijk.

Graf spoor 51

In dit relatief ondiepe graf lagen de resten van een ongeveer 6 jarige jongen, die met het hoofd naar het zuiden begraven was. De afwezigheid van stenen en bouwpuin in het midden van de grafkuil doet vermoeden dat hij in een houten container was bijgezet. Ook een serie ijzeren spijkers kan hierop duiden.

In het graf zijn gespen en gordelbeslag aangetroffen. Een ter hoogte van de bovenbenen gevonden ijzeren mes was wellicht met riempjes aan deze gordel verbonden. Tot een wapen- of jachtuitrusting behoren twee pijlpunten.

In het graf was verder een cilindrische beker en een knikwandpot bijgezet, beide zwartgrijs gebakken. Verder zijn onder andere twee (fragmenten) van niet determineerbare munten en een stuk van een zilveren Romeinse fibula in deze grafcontext aangetroffen.

Het graf kan op dit moment globaal in de 7e eeuw worden gedateerd.

Graf spoor 2008- 7

Van dit graf is slechts het hoogste niveau van de grafvulling geborgen. Het eventuele resterende deel van dit graf, inclusief het onderste vlak waar zich normaalgesproken de skeletresten en bijgiften bevinden, is niet opgegraven. Wel is reeds de schedel van een jongen geborgen. Deze vondst, relatief hoog in het graf, zou kunnen betekenen dat de schedel niet meer *in situ* ligt en dat – al of niet in het verdere verleden – het graf geopend en verstoord is. Later onderzoek moet hier uitsluitel over geven. De vondsten van spijkers zijn een indicatie dat in een houten container is begraven.

In de vulling zijn tot nu toe onderdelen van een saxschede aangetroffen, wat er op wijst dat de begravenen met wapenrusting begraven is. Verder is een hengsel van koperlegering aangetroffen waarvan (nog) niet duidelijk is waarvoor deze gediend heeft.

De enkele dateerbare vondsten uit de bovenste laag van de grafvulling geven een datering in de 7e eeuw. Uiteraard kan dit graf pas definitief worden gedateerd als de gehele context geborgen is.

8.5.3 De lay-out van het grafveld

Het is uiteraard lastig ruimtelijke patronen te bestuderen van een nog niet volledig onderzocht grafveld. Er kunnen sporen zijn die nu als graf zijn bestempeld, maar het bij nader onderzoek niet blijken te zijn en sporen die nu niet als graf zijn herkend, maar het bij opgraving toch blijken te zijn. Onderstaande is daarom deels speculatief.

Een van de kwesties rond het Merovingische grafveld op het terrein van een Romeinse villa is, of er een relatie is tussen beide of dat het hier gaat om onafhankelijke keuzen in twee perioden voor het zelfde, wat hoger gelegen terrein. Een andere vraag is of in de Vroege Middeleeuwen ook rekening is gehouden met de nog bestaande resten van de villa. Bij een vermoedelijke, nog niet opgegraven, grafkuil die bij het onderzoek van 1999 in het hypocaustum van de villa werd aangetroffen werd de suggestie van een relatie nadrukkelijk gedaan.¹⁰ Bij de tijdens het huidige onderzoek in het zuidelijk deel van het opgravingsterrein aangetroffen graven lijkt dit evident te zijn. Dat wil zeggen, de relatie is er: Een tiental graven is in een vermoedelijke vloer van een villagebouw gegraven die zich deels als een duidelijke rechthoek met in het oosten een haakse hoek aftekent. De graven hebben dezelfde oriëntatie als de zuid-

oostelijke rand van de vloer en lijken deze niet te overschrijden. Lijken, want de putrand is zeer nabij. Een graf (spoor 66) oversnijdt daarentegen net de noord-oostelijke begrenzing van deze vloer. Kortom, een eensluitend antwoord over de relatie tussen de graven en de Romeinse gebouwresten is in deze hoek niet te krijgen.

In het noordelijk deel van het opgravingssterrein zien we precies het omgekeerde. Daar liggen sporen die geïnterpreteerd zijn als fundamentbanen en poeren van één of twee gebouwen van het villacomplex. Hier lijkt het of men bij de aanleg van de Merovingische graven de Romeinse resten juist heeft gemedan. Of dit welbewust is gedaan blijft de vraag. En ook als dit opzettelijk is gedaan, is de vraag of hier praktische redenen golden, bijvoorbeeld omdat er nog muurwerk in de weg stond, of dat meer betekenisvolle overwegingen de keuze bepaalden. Al met al lijkt er bij de aanleg van de graven rekening te zijn gehouden met reeds aanwezige Romeinse resten. In welke mate dit gebeurde en welke overwegingen daaraan ten grondslag lagen is vooralsnog niet duidelijk.

Een andere vraag is of er naar aanleiding van de opgravingsgegevens een vermoedelijke begrenzing van het grafveld kan worden aangegeven of dat er ook buiten het opengelegde areaal graven te verwachten zijn. Voor Merovingische grafvelden kan deze vraag eigenlijk *a priori* beantwoord worden. Dergelijke grafvelden hoeven geen compact geheel te vormen en bestaan uit vaak los van elkaar liggende groepen graven. Dus ook als we de in Borgharen gevon-

den graven ruimtelijk kunnen begrenzen wil dit niet zeggen dat op enige afstand toch andere graven liggen. Zo is in 2003 tussen de Pasestraat en de Spekstraat een 'los' Merovingisch graf aangetroffen. Kortom, het opengelegde areaal is te klein om een begrenzing te kunnen aangeven en er moet rekening gehouden worden dat tot op redelijke afstand van de huidige opgravingsput graven gevonden kunnen worden.

De nu bekende graven lijken wel degelijk samenhang te vertonen. De grafkuilen oversnijden elkaar nergens en blijken binnen een bepaalde afstand van elkaar liggen. Gemeten vanuit het hart van de graven, is de maximale afstand tussen een graf en het dichtstbijzijnde andere graf 3 m (tussen graf MAPS 99 spoor 111 en MABO08-2). Alle andere liggen dicht bij elkaar.

De nu bekende graven lijken een cluster te vormen met een beperkte onderlinge afstand. Aan de noordkant lijkt deze cluster begrensd. Tot ruim 10 m naar het noord-oosten zijn geen graven aangetroffen. Ook aan de noord-westelijke en zuid-westelijke kant van de bekende graven lijkt een open ruimte te liggen. Over een mogelijke 'begrenzing' aan de zuid-oostelijke kant hebben we het eerder gehad. Of deze mogelijke cluster betekenisvol is, en wat de onderlinge relatie tussen de onderlinge graven is, zal bij nader onderzoek van de graven moeten blijken. Het onderzoek van het DNA van enkele graven in combinatie met de leeftijdsgegevens heeft in ieder geval aangetoond dat er nauwe familiale banden zijn.

Noten

- 1 Hulst & Dijkman 2008.
- 2 Hierbij moet in acht worden genomen dat het grootste deel van de grondsporen niet is gedateerd of aan een periode valt toe te schrijven.
- 3 Tichelman 2005.
- 4 Restaura 2009. Behandelingsvoorstel voor de conservatie c.q. reiniging van een Merovingische grafinhoud afkomstig uit Borgharen Maastricht met code MABO 08.
- 5 Hulst en Dijkman 2008.
- 6 Kars & Kars 2002; Jans 2005.
- 7 Van de Graaf & de Kramer 2005; Hulst & Dijkman 2008.
- 8 Kars & Kars 2002; Jans 2005; Jans, Nielsen-Marsh & Kars 2008 (= Hulst & Dijkman 2008, bijlage 6).
- 9 Hulst & Dijkman 2008.
- 10 Hulst & Dijkman 2008.

9 Conclusies en aanbevelingen

9.1 Conclusies

9.1.1 Inleiding

De eerste doelstelling van het onderzoek was het in verschillende campagnes veiligstellen van het Merovingisch grafveld. In de twee campagnes waarvan dit rapport verslag doet, zijn zestien graven aangetoond waarvan er zeven volledig of deels onderzocht zijn. De zeer intensieve manier waarop dit is gebeurd in combinatie met de inzet van verschillende specialisten heeft een schat aan informatie opgeleverd, niet alleen over het grafveld zelf, maar ook over de formatieprocessen die hier hebben plaatsgevonden.

Het zelfde geldt voor het tweede doel van het onderzoek, de documentatie en registratie van gegevens over het villaterrein. Hoewel de resten van de villa zo veel mogelijk *in situ* zijn gelaten, hebben zowel de ontdekte sporen als het Romeinse materiaal dat bij het opgraven van de graven is ontdekt, nadere inzichten verschaft over de villa en het villaterrein.

De derde doelstelling was om de opgraving te gebruiken als 'proeftuin' voor het ontwikkelen en toetsten van methoden en technieken voor onder andere degradatieonderzoek. In het veld heeft dit onder andere geresulteerd in een zeer gedetailleerde manier van opgraven en documenteren, het toepassen van röntgenfluorescentiespectrometrie, maar ook het experimenteren met fotogrammetrie en 3D-scanning. Bij de uitwerking zijn naast de 'reguliere' methoden onder andere ook histologische en DNA-analyses uitgevoerd en is onderzoek gedaan naar de chemische samenstelling van voorwerpen en pigmenten. Die laboratoriumfunctie betekende onder andere ook dat kleine stukjes stuc zijn onderzocht en duizenden botfragmenten die normaal als 'achtergrondfauna' buiten het onderzoek zouden zijn gehouden.

De keuze om het grafveld niet in een keer op te onderzoeken, maar in een reeks jaarlijkse campagnes, zodat op grond van de resultaten en ervaringen van het ene jaar de strategie en werkwijze in het volgende jaar kon worden bijgesteld, heeft goed gewerkt. Zo zijn bij de tweede campagne grotere vlakken aangelegd om meer overzicht te krijgen en meer ruimte voor het daadwerkelijk opgraven van het graf. Het apart inmeten van kleine stukjes puin en het volledig zeven van de vondstlaag bleek weinig informatief en effectief

en is verder achterwege gelaten. Het met de machine verwijderen van de vondstlaag tot het eerste sporenvak bleek ook voor dit type opgraving doelmatig. Toepassing van fotogrammetrie en 3D-scanning leverden gezien de kleine schaal van de opgraving weinig meerwaarde. Het grootste effect van de gefaseerde aanpak leverde het degradatieonderzoek. Uit de resultaten bleek dat het idee dat het grafveld acuut door degradatie bedreigd wordt, kon worden bijgesteld zodat behoud *in situ* ook voor een groot deel van het grafveld gerealiseerd kan worden.

De resultaten van de verschillende vormen van specialistisch en algemeen onderzoek en de conclusies die daaruit getrokken konden worden, hebben hun weerslag gevonden in zowel de specialistische als meer algemene hoofdstukken hiervoor. Dit heeft een rijk scala aan informatie en conclusies opgeleverd; in de volgende paragrafen worden 'slechts' de vragen uit het programma van eisen beantwoord. Bij de bespreking wordt eerst de vraag herhaald, gevolgd door de gegeneerde antwoorden.

9.1.2 De site en de stratigrafie in het algemeen

Op welke wijze is de 'vuile' laag met vondstmateriaal uit de 5e eeuw ontstaan? Bij aanvang van het onderzoek werden twee opties gegeven. Het zou bij de vuile laag die bij het waarderend onderzoek was aangehouden theoretisch kunnen gaan om gesedimenteerd materiaal met een vrij grote component van antropogene resten, maar het werd waarschijnlijk geacht dat de vorming van deze laag het gevolg is van uitgebreide activiteiten in de laat-Romeinse en/ofvroegmiddeleeuwse periode.

Tijdens de opgravingscampagnes van 2008 en 2009 is een put aangelegd op het hoogste deel van de grindrug waar (ook volgens de resultaten van het waarderend onderzoek in 1999) de 'vuile laag' zeer dun is of is opgenomen in de vondstlaag en de bouwvoor. Wel is onder de bouwvoor een relatief dunne vondstlaag aangetroffen. Op basis van het materiaal dat in de laag is gevonden, dateert deze laag uit de Romeinse tijd. De laag is ontstaan door het gebruik van het gebied als villaterrein, maar ook door de afbraak van deze villa. Omdat de afbraak waarschijnlijk het meeste materiaal heeft aangeleverd wordt de laag dan ook geïnterpreteerd als afbraaklaag.

Is de origine van deze laag vergelijkbaar met de vrij enigmatische 'dark earth' horizonten die in Groot Brittannië in verscheidene grote steden worden aangetroffen, met eveneens een laat-Romeinse of vroegmiddeleeuwse datering?

De vuile laag die tijdens het waarderend onderzoek van 1999 is waargenomen, valt feitelijk buiten het opgegraven areaal. In de put is deze laag niet aangetroffen. Vragen ten aanzien van de aard omvang en genese van deze laag kunnen nu dan ook niet beantwoord worden.

9.1.3 Het Merovingisch grafveld

Zijn er graven in de resten van het Romeinse gebouw aangelegd? Zo ja, in welk deel zijn de graven geplaatst (chronologisch differentiëren)?

Het onderzoek heeft slechts beperkte informatie opgeleverd over de inrichting van het villaterrein. In 1999 is vast gesteld dat het voormalige hypocaustum is gebruikt als grafkamer. Ten zuiden van het hypocaustum lijken graven in een antropogene laag te zijn ingegraven. Deze laag bestaat uit relatief goed gesorteerd grind en heeft een zeer scherpe grens met de omliggende sedimenten. De interpretatie van deze laag is echter nog niet duidelijk; mogelijk betreft het de onderkant van een vloer. Als dat zo is, dan zijn de graven inderdaad in de resten van een Romeins gebouw aangelegd.

Zijn er graven buiten de resten van het Romeinse gebouw aangelegd? Zo ja, hoe zijn zij ten opzichte van het gebouw geplaatst (chronologisch differentiëren)?

Het veldonderzoek heeft nog te weinig informatie opgeleverd om met enige zekerheid individuele gebouwen te onderscheiden. Het is daardoor slecht mogelijk om onderscheid te maken tussen wat binnen en wat buiten gebouwen valt. Wel lijken in het noordelijk deel van het opgegraven terrein de graven buiten Romeinse bouwsporen te vallen.

In welke mate is bij de aanleg van graven in het gebouw rekening gehouden met de ruimte-indeling van het gebouw of nog aanwezige structurele resten, of zijn de graven bijvoorbeeld over muren en fundamenteen heen geplaatst? In welke mate zijn bij de aanleg van de graven muur-, fundament- en vloerresten van het Romeinse gebouw doorgraven?

De graven in het zuidelijk deel van de opgraving lijken een Romeinse vloer te doorgraven, waarbij een graf de begrenzing van de vermeende vloer doorsnijdt. Zie verder de antwoorden op de voorgaande vragen.

In hoeverre is de oriëntatie van de graven gelijk aan of verschillend aan die van de muren en fundamenteen van het gebouw?

De graven zijn allemaal noordoost-zuidwest gericht. Deze oriëntatie komt overeen met die van de veronderstelde Romeinse vloer in het zuidelijk deel van de opgraving. Het in 1999 aangetroffen graf in het hypocaustum ligt, de oriëntatie van het hypocaustum volgend, ten opzichte van de overige graven iets meer naar het zuiden gedraaid. Bij de graven in het noordelijk deel van de opgraving lijkt er geen directe relatie tussen de oriëntatie van de graven

en de Romeinse sporen. Ze hebben wel dezelfde oriëntatie als de andere graven die waarschijnlijk wel rechtstreeks met gebouwen samenhangen. Maar zoals eerder vermeld, er is nog te weinig zekerheid over de betekenis van de Romeinse sporen om goede uitspraken te doen over de relatie tussen de graven en Romeinse gebouwen.

In hoeverre zijn bouwelementen uit de Romeinse tijd gebruikt bij de aanleg van de graven? (bijvoorbeeld om steenkisten, hoofdnissen, markeerders, etc. te maken).

In graf 6 is een grote hoeveelheid Romeinse bouw materiaal geborgen uit de vulling van de kuil. Omdat dit graf is beroofd, is informatie over de interne structuur van het graf verloren gegaan. Desondanks lijkt het er op dat in dit graf bewust Romeins bouw materiaal is gebruikt om het graf te dichten.

In hoeverre is aardewerk of ander materiaal uit de Romeinse tijd als bijgave in het graf geplaatst?

Er zijn onder andere flinke hoeveelheden Romeinse aardewerkscherven, botmateriaal en een stuk van een Romeinse fibula in de vulling van de graven aangetroffen. Er zijn geen aanwijzingen dat Romeinse voorwerpen bewust als bijgave in een graf zijn geplaatst.

In hoeverre is op enigerlei andere wijze waarneembaar bewust met de Romeinse resten omgegaan, bijvoorbeeld door het juist te gebruiken als vulling van het graf of juist het zorgvuldig vermijden daarvan?

Zoals bij de voor-voorgaande vraag is gesteld, is bij graf 6 mogelijk bewust Romeins bouw materiaal gebruikt om het graf af te dekken (zie daar).

In hoeverre is sprake van grafroof of ander bewust gebruik van het Merovingisch grafveld?

Er zijn geen duidelijke sporen aangetroffen van oudtijds ingrijpen in het grafveld, waaronder het heropenen van graven om bijgiften weg te halen. Wel is sprake van een bewuste nabijzetting van twee kinderen in graf 15.

Afgezien van graf 6 dat tijdens de veldwerk campagne van 2009 is beroofd, lijkt het er op dat graf 46 ook recentelijk verstoord is. Fragmenten plastic op dezelfde diepte als skelet materiaal doen vermoeden dat dit graf beroofd is. Ook graf 47 bevat onderin de grafkuil modern aardewerk en een in 1999 gedateerde verpakking. De studie van het dierlijk botmateriaal heeft echter laten zien dat de grafcontexten mogelijk zijn 'hergebruikt' als dierenholen, door onder andere mollen, konijnen en vossen. Aanwijzingen dat grafcontexten zijn geroofd, bijvoorbeeld door recent vondstmateriaal op diepere niveaus kunnen ook uitgelegd worden als het resultaat van dieractiviteiten.

In hoeverre zijn er naast de graven andere sporen en of structuren uit de Vroege Middeleeuwen aanwezig?

Een van de voorwaarden bij het onderzoek was om, met uitzondering van de grafcontexten, sporen zo min mogelijk te verstoren en deze in situ te behouden. Het is daarom moeilijk om andere

sporen te dateren. Alle niet grafcontexten zijn (wellicht prematuur) gedateerd in de Romeinse tijd op basis van stratigrafie en associatie met het hypocaustum en niet op dateerbaar vondstmateriaal uit de sporen zelf.

Waar zijn de inhumaties (of mogelijk crematies) in bijgezet? Is er sprake van een grafkuil, -kelder of -kamer en wat is daarvan de constructie?

Alleen inhumaties zijn aangetroffen; crematies ontbreken. Bij enkele graven kon worden vastgesteld dat personen waren bijgezet in een houten constructie. Zo zijn in graf 2008-2 daadwerkelijk houtresten aangetroffen en tekent in spoor 51 zich mogelijk een kist af in de afwezigheid van stenen en bouwpuin terwijl deze aan de randen wel aanwezig zijn. Ook vondsten van spijkers in de sporen kunnen in verband worden gebracht met houten containers, hoewel deze spijkers ook van Romeinse origine kunnen zijn. Of we van kisten of kamers moeten spreken is vooralsnog onduidelijk. Enkele graven (zoals 2008-2) waren groot in verhouding tot het skelet en de bijgiften. Er zijn geen aanwijzingen dat doden zonder container direct in de grafkuil zijn begraven. Bij nabijzetting van het 'bundeltje' met resten van twee kinderen uit graf 15 is dit niet duidelijk.

Waaruit bestaan de bijgiften en waar zijn de bijgiften in het graf bijgezet? Is er ruimtelijke variatie?

In de grafinventaris zijn grofweg vijf categorieën te onderscheiden: 1) onderdelen van kleding zoals naalden, gespen en riemtongen, 2) accessoires zoals kralen, oorbellen en een kaurischelp, 3) containers zoals vaatwerk in de vorm van knikwandpotten, bronzen schalen en een tuimelbeker, een houten kistje en een emmer met daarin weer een bronzen schaal, 4) wapentuig zoals saxen, pijlpunten en een schild, 5) voorwerpen voor persoonlijke verzorging en gebruik zoals kammen en messen.

De mate waarin deze attributen in de graven zijn bijgezet, varieert aanzienlijk. Zo is het vrouwengraf 2008-2 voorzien van honderden kralen, terwijl graf 15 er slechts enkele bevatte. Ook zijn in het graf van deze laatste vrouw weinig bijgiften bijgezet, terwijl de kinderen die later in haar graf zijn bijgezet bijvoorbeeld wel allerlei vaatwerk hebben meegekregen. Vaatwerk, de emmer en het kistje zijn steeds bijgezet in de onderste helft van het graf, bij de benen of voeten. Ze bevinden zich zowel links als rechts van de dode.

Wat is de relatie tussen het eerder gevonden paardengraf en de inhumaties? Zijn er meer dierbegravingen etc. en hoe zijn deze te duiden?

Het vermeende paardengraf bleek bij nader maar oppervlakkig onderzoek waarschijnlijk geen compleet gearticuleerd skelet te bevatten. Omdat er in de kuilvulling botmateriaal is aangetroffen van andere dieren, wordt deze kuil (voorlopig) als kuil met afval en slachtafval geïnterpreteerd. De datering ervan is vooralsnog onbekend.

In spoor 13 aan de noordkant van de cluster graven, is wel een gearticuleerd paardenskelet aangetroffen. Dit spoor is niet verder onderzocht, maar betreft hoogstwaarschijnlijk wel een vroegmiddeleeuws paardengraf.

Aan welke processen hebben de bijzettingen en eventuele grafgiften in de bodem blootgestaan?

Wat betekent dit voor de archeologische informatiewaarde?

Wat zijn de karakteristieken van het bodemmilieu?

Wat kunnen we op basis van de mate van degradatie en het verwachte effect van degradatieprocessen in de (nabije) toekomst aan degradatie en informatieverlies verwachten?

Welke veranderingen zijn opgetreden in de bodemsamenstelling als gevolg van de bijzettingen?

In hoeverre is het mogelijk hiervan gebruik te maken voor het ontwikkelen van (chemische) prospectietechnieken voor het opsporen van grafvelden?

Zie voor de antwoorden op deze vragen onderdeel 'Het degradatie onderzoek' (paragraaf 9.1.7).

9.1.4 Het villacomplex en sporen uit de IJzertijd

Wat is de omvang, datering en fasering van het villacomplex?

Omdat het de bedoeling was de resten van de Romeinse villa zoveel mogelijk te ontzien en het onderzoek primair te richten op het Merovingische grafveld, zijn de sporen die geen betrekking hadden op het grafveld alleen in het vlak geregistreerd.

De omvang van het villacomplex is in ieder geval groter dan de opgravingsput. Er zijn aanwijzingen dat Romeinse grondsporen zich aan alle kanten buiten de opgravingsput uitstrekken.

De vermoedelijk Romeinse sporen zijn niet gecoupeerd en er zijn geen vondsten verzameld. Het is daarom niet mogelijk de sporen goed te dateren. De sporen worden enkel op basis van associatie met het hypocaustum en de grote hoeveelheid los Romeins materiaal op het terrein vooralsnog beschouwd als sporen behorend bij de Romeinse villa. Dat dit een grote mate van onzekerheid met zich meebrengt is evident. Een fasering is vooralsnog niet aan te geven.

Wat is de aard, datering en fysieke kwaliteit van de vondsten en sporen?

De vermoedelijk Romeinse sporen bestaan voornamelijk uit grindbanen en poeren die mogelijk de fundering van gebouwen vormen en uit een mogelijk vloeroppervlak. De fysieke kwaliteit van deze sporen is goed. Een nauwkeurigere datering dan Romeins is alleen na meer gedetailleerd en dus destructief onderzoek te verkrijgen.

Hoe verhoudt de begrenzing van het monument zich tot de begrenzing van de aanwezige sporen van het villacomplex?

Deze vraag kan niet beantwoord worden aan de hand van de opgravingsresultaten. Het opgegraven areaal is te klein om inzicht te krijgen in de totale omvang van het villacomplex.

Wat zegt de datering van het vondstmateriaal over de gebruikperiode van het villacomplex?

De combinatie van het schervenmateriaal en het beschilderd pleisterwerk plaatst het gebruik van de villa voornamelijk in de 2e eeuw.

Welke post-depositionele processen zijn van invloed geweest op de fysieke kwaliteit van de sporen en vondsten en wat is hiervan de omvang?

De Romeinse sporen en vondsten zijn geroerd door de aanleg van het Merovingische grafveld, waarbij ook Romeins materiaal in de grafkuilen terecht is gekomen. Zie verder: 'Het degradatie onderzoek' (paragraaf 9.1.7).

Zijn er aanwijzingen voor bewoning voorafgaande aan de bouw van het villacomplex? Zo ja, wat is hiervan het karakter en de datering?

Een kleine hoeveelheid vuurstenen artefacten laten zien dat dit deel van het Maasdal ook bewoond werd in de Steentijd. Op basis van typologische kenmerken van enkele artefacten worden de werktuigen in het Midden- of Laat-Neolithicum gedateerd. De vondsten komen vooral uit de grafvullingen. Het villacomplex en het grafveld hebben de laatneolithische vindplaats verstoord. Hierdoor is het moeilijk om het karakter van de vindplaats te achterhalen; de vondst van een pijlpunt duidt op jacht. Vondsten van handgevormde aardewerk uit de IJzertijd tonen aan dat ook in deze periode activiteiten op het terrein hebben plaatsgevonden.

Is er een relatie tussen (concentraties van) aanlegvondsten en onderliggende sporen en/of inmiddels verdwenen structuren? Zo ja, wat is de aard van de relatie?

Tijdens de aanleg van het vlak zijn geen evidente concentraties aanlegvondsten aangetroffen.

Zijn er metaalvondsten aanwezig die met de villa geassocieerd kunnen worden? Zo ja, wat is hiervan de hoeveelheid, verspreiding en conservering? Welke uitspraken kunnen worden gedaan over eventuele activiteiten van detectoramateurs en de schade die zij hebben aangericht?

In de vulling van de graven en de vondstlaag zijn drie Romeinse munten en een fibula van brons aangetroffen. Niet uitgesloten is dat ook een deel van de spijkers die in de vullingen zijn aangetroffen van Romeinse oorsprong zijn. De voorwerpen zijn gecorrodeerd.

Tijdens de opgraving is een van de graven beroofd. Er zijn aanwijzingen dat ook andere graven in het recente verleden illegaal zijn bezocht. Of dit het werk is van detectoramateurs kan alleen worden vermoed.

Welke maatregelen voor inrichting en beheer zijn noodzakelijk voor duurzaam behoud van het villacomplex?

De grootste bedreiging van het villacomplex bestaat uit agrarisch landgebruik en illegaal graafwerk. Het huidige detectorverbod op het terrein moet worden gehandhaafd. Probleem is handhaving van een dergelijk verbod. Het is te overwegen de lokale politie een presentatie over het grafveld aan te bieden en daarbij de noodzaak van handhaven aan te snijden. Om illegaal graafwerk in de graven tegen te gaan en te bemoeilijken moet gezocht worden naar mogelijkheden het terrein af te dekken en op te hogen met voor rovers 'hinderlijk' materiaal. Verdere vernatting van het terrein zal de invloed van intrusieve dieren beperken.

9.1.5 De stratigrafie en de genese van de 5e eeuwse 'vuile laag'

De opgraving heeft plaatsgevonden op dat deel van de vindplaats waar geen duidelijke, of substantiële, zwarte laag aanwezig is. De vragen over deze bij eerder onderzoek aangetroffen laag kunnen daarom niet beantwoord worden.

9.1.6 Het onderzoek aan menselijke resten

Welke informatie over het grafritueel is besloten in de ligging en bewaringstoestand van de menselijke resten (eventueel crematie) in het graf?

In de graven zijn alleen inhumaties aangetroffen. Alle (jong) volwassenen lagen gestrekt, en voor zover kon worden vastgesteld, op hun rug met hun hoofd richting het zuidwesten.

Twee jonge kinderen waren niet als lijk maar als bundeltje skeletresten gezamenlijk bijgezet aan het voeteneind van een vrouw. Aangezien de skeletjes niet gearticuleerd waren, zijn de kinderen waarschijnlijk eerst enige tijd elders begraven.

In hoeverre is sprake van clustering binnen het grafveld op grond van geslacht en/of leeftijd?

De enkele graven waarvoor deze gegevens bekend zijn, geven geen aanleiding te vermoeden dat er sprake is van clustering van groepen graven. Mogelijk dat twee groepen even grote en vlak naast elkaar liggende graven van telkens twee volwassen individuen van verschillend geslacht een man-vrouw relatie betreffen. Maar uiteraard kan deze vraag pas beantwoord worden als een groot aantal individuen onderzocht is.

Wat is de samenstelling van de totale groep begravenen in termen van leeftijd en geslacht?

Bij het huidige onderzoek zijn mannen en vrouwen van verschillende leeftijden aangetroffen. Uitspraken over de totale groep kunnen pas worden gedaan wanneer een groot aantal individuen is onderzocht.

Wat is de geschatte lichaamslengte van de bevolking?

Die vraag kan nu nog niet worden beantwoord; wel konden bij het huidige onderzoek twee lichaamslengtes geschat worden: ca. 169 cm van een man en ca. 157 cm van een vrouw.

In hoeverre zijn er aanwijzingen voor residentiële mobiliteit en clustering van genetisch verwante personen?

Bij een test met DNA onderzoek konden binnen één graf moeder-zoon relaties worden aangetoond en een vader-dochter relatie tussen twee verschillende graven.

Wat is de stand van zaken van diverse indicatoren van algemene gezondheid (verdeling van sterfte, tandglazuurhypoplasieën, cribra orbitalia, porotische hyperostosis etc.)?

Wat is de stand van zaken betreffende specifieke indicatoren voor ziekte, degeneratieve veranderingen en trauma?

Hoe ontwikkelt zich dit grafveld in chronologisch-demografische zin?

Hoe verhoudt de samenstelling van het grafveld qua leeftijd- en geslachtsverdeling zich tot contemporaine grafvelden in en om Maastricht?

In hoeverre zijn er aanwijzingen voor (im)migratie?

Bovengenoemde vragen kunnen pas beantwoord worden na opgraving en bestudering van het gehele grafveld of in ieder geval een groot deel daarvan.

9.1.7 Het degradatie onderzoek

Bot

Wat is de conserveringstoestand van het skeletmateriaal en welke factoren verklaren mogelijke verschillen in conservering?

De conserveringstoestand is sterk wisselend. Sommige botten zijn zeer sterk aangetast, andere nauwelijks. De verschillen zijn toe te wijzen aan verschillende wijzen waarop degradatieprocessen hebben gespeeld in de eerste decennia na begraving.

In hoeverre is er een ontwikkeling in de conditie van het skeletmateriaal door de tijd wanneer we monsters van skeletmateriaal uit 1995, 1999 en de opeenvolgende jaren van het huidige onderzoek onderling vergelijken?

Een dergelijke vergelijking is (nog) niet gemaakt. Gezien de grote mate van variatie in aantasting en het feit dat de aantastingsprocessen ver in het verleden speelden, is de verwachting dat uit een dergelijke vergelijking geen tijdstrend zal komen.

In hoeverre beïnvloeden de degradatieprocessen de mogelijkheden voor bioarcheologisch onderzoek (macroscopisch, microscopisch, biochemisch)? Kan dit type onderzoek (nog) worden uitgevoerd?

De sterke aantasting van het materiaal beperkt de mogelijkheden voor het fysisch antropologisch onderzoek. Voor een deel is dit veroorzaakt door degradatie, die vooral in de eerste decennia na de bijzetting heeft plaatsgevonden, voor een deel door verstoring in latere tijd. De beperking zit hem vooral in het niet meer aanwezig zijn van (delen van) skeletelementen.

Er zijn grote verschillen in de microscopische kwaliteit van het botmateriaal. Met name het dierlijk bot is microbiëel ernstig aangetast. Microscopisch onderzoek is in die gevallen behoorlijk gehinderd. Het blijkt nog steeds mogelijk te zijn om goede kwaliteit DNA uit het menselijk skeletmateriaal te isoleren.

Metaal

Wat is de conserveringstoestand van de metalen objecten? In hoeverre is het originele oppervlak van de objecten nog bewaard?

De metalen hebben wel corrosieprocessen ondergaan, maar niet extreem. Het originele oppervlak is nog steeds herkenbaar in zowel de koperlegeringen als de andere metalen?

Waaruit bestaat de corrosielaag (chemisch / mineralogisch)?

Dit is niet direct onderzocht. Bij de koperlegeringen bestaat de patina waarschijnlijk vooral uit malachiet (kopercarbonaat), maar er komen hier en daar ook zwavelverbindingen voor. Onder de huidige omstandigheden oxideert vooral koper langzaam tot

kopercarbonaat. Hierdoor neemt het kopergehalte af aan het oppervlak. Ook zink lost op. Lood- en tinglethaltes nemen relatief toe. Deze elementen oxideren ook, maar houden hun plek in de legering en spoelen minder uit.

Wat is de samenstelling van het metaal?

Er is een aanzienlijke variatie in de samenstelling van de legeringen. In de regel gaat het om mengsels waarin naast koper ook tin, lood en zink voorkomen.

Wat is de samenstelling van de bodem rondom de objecten?

De bodem bestaat uit kalkhoudende slecht gesorteerd grind met siltige klei. Direct rondom koperen objecten zijn door corrosie kopergehaltes verhoogd.

In hoeverre is het mogelijk om eventuele inhoud van containers vast te stellen met behulp van bio-organisch onderzoek?

Er zijn hiervoor geen metingen gedaan.

Glas

Wat is de conserveringstoestand van de glazen objecten; zijn degradatieverschijnselen zichtbaar?

De glazen objecten zijn in goede toestand; macroscopisch zijn geen degradatieverschijnselen zichtbaar. Alleen de vertinde kralen zijn aan verval onderhevig.

Wat is de samenstelling van het glas?

Omdat de conservering van de kralen nog niet was voltooid is geen onderzoek gedaan naar de samenstelling. Wel is met XRF analyse de kleursamenstelling van het oppervlak onderzocht. Het zijn vooral de metalen koper, lood en tin die kleurbepalende elementen zijn. Deze elementen zijn waarschijnlijk in metallische vorm of als oxide aangebracht op de reeds bestaande kraal die vervolgens voor de tweede keer verhit werd om het glazuur te laten harden. Bij het overige glas dat in de grafvullingen is gevonden, gaat het op twee stuks na om natronglas.

Gaat het om hergebruikt Romeins glas, of is het nieuw geproduceerd materiaal?

De glazen kralen zijn hoogstwaarschijnlijk van nieuw glas gemaakt. Was dit niet het geval geweest dan hadden de kleuren niet zo precies gekozen en vervaardigd kunnen worden.

Wat is de samenstelling van de bodem rondom de objecten?

De bodem bestaat uit kalkhoudende slecht gesorteerd grind met siltige klei.

In hoeverre is het mogelijk om eventuele inhoud van containers van glas vast te stellen met behulp van bio-organisch onderzoek?

Er zijn hiervoor geen metingen gedaan

Keramiek

Wat is de conserveringstoestand van het keramiek

Het keramiek is in goede conditie.

Wat is de samenstelling van de bodem rondom de objecten?

De bodem bestaat uit kalkhoudende slecht gesorteerd grind met siltige klei.

In hoeverre is het mogelijk om eventuele inhoud van containers van keramiek vast te stellen met behulp van bio-organisch onderzoek?

Er zijn hiervoor geen metingen gedaan

9.1.8 Het verdere onderzoek aan materialen

Metaal

Wat is de herkomst van de grondstoffen waarmee dit metaal of deze legering werd gemaakt?

De objecten die van koperlegeringen zijn gemaakt, vertonen een grote variatie in lood-isotopensamenstelling. De reeks kan duiden op een menging van Romeins materiaal met nieuwe grondstoffen, die mogelijk uit Spanje afkomstig zijn. Duidelijk is in ieder geval dat er veel gerecycled metaal is gebruikt bij het vervaardigen van de diverse objecten.

In hoeverre is er variatie in de herkomst van de grondstoffen?

De objecten vormen gezamenlijk één mengreeks. Er zijn minstens twee verschillende bronnen voor de gebruikte legeringen. Opvallend is dat de objecten niet duidelijk samen groepen.

Glas

Wat is de herkomst van de grondstoffen waarmee glas werd gemaakt? Meer specifiek: is er sprake van hergebruik van Romeins glas, of is het nieuw geproduceerd materiaal?

Er zijn geen aanwijzingen dat de Merovingische kralen gemaakt zijn van gerecycled Romeins glas (zie eerder).

Bij het Romeinse natronglas wordt als herkomst van de grondstof Egypte verondersteld, de enige toenmalige bron van natron (Wadi Natrun).

In hoeverre is er variatie in de herkomst van de grondstoffen?

Voor iedere gebruikte kleur glas is een andere groep metalen gebruikt. Er zijn geen metingen gedaan (isotopen van Sr en Pb) die meer informatie kunnen geven over de herkomst van het materiaal of de variatie daarin.

9.1.9 Het prospectieonderzoek

In hoeverre is de bodemsamenstelling rondom de begravingen beïnvloed? (Met name fosfaatgehalten).

De bodem rond begravingen vertoont verhoogde fosfaatgehalten.

Hoever strekt zich deze eventuele invloed uit?

De invloed lijkt beperkt te zijn tot de vermoedelijke ruimte van de houten container en directe omgeving.

In hoeverre kan van deze invloed gebruik worden gemaakt ten behoeve van prospectie van grafvelden?

Vanwege de beperkte verspreiding van fosfaat in deze bodem zou het op deze locatie waarschijnlijk weinig meerwaarde hebben. Meer waarnemingen zijn nodig om uitspraken te kunnen doen over de toepassing bij andere bodems, zoals arme zandgronden, of bij andere soorten begravingen, zoals die zonder kist.

9.2 Aanbevelingen

Uitgangspunt van de opgraving was behoud *in situ* van dit inmiddels Rijksbeschermd monument en tevens opgraven van wat op korte termijn dreigde verloren te gaan: de graven. Het onderzoek zou in verschillende campagnes worden uitgevoerd, zodat tussentijds de resultaten en werkwijze konden worden geëvalueerd en de aanpak kon worden bijgesteld.

De gefaseerde aanpak bleek een zeer gelukkige keuze. Zo is naar aanleiding van de resultaten uit de eerste campagne onder andere bijzondere aandacht besteed aan het degradatieonderzoek en is de verzamelwijze in detail gewijzigd. Aanbevolen wordt daarom om, zeker bij opgravingen waar geëxperimenteerd wordt met methoden en technieken en waar dit ook praktisch mogelijk is, de opgraving gefaseerd uit te voeren, zodat gaande het onderzoek vraagstellingen, methoden, technieken en aanpak kunnen worden bijgesteld.

Naar aanleiding van de bevindingen van de eerste opgravingscampagne was een belangrijke vraag bij de tweede campagne: Gaan de archeologische resten nu echt zo hard achteruit dat acuut opgraven noodzakelijk is? Dat was immers geconcludeerd bij het vooronderzoek. Het antwoord hierop is onder andere in paragraaf 8.3 over de 'Fysieke staat' gegeven: actieve degradatieprocessen in de vindplaats vormen – anders dan aanvankelijk gedacht – geen acute bedreiging. Geen van de materialen of sporen degraderen op dit moment zodanig dat op korte termijn significant verlies aan archeologische informatie is te verwachten. De meest acute bedreiging van het monument is de illegale graver met metaaldetector en een schop.

De oorspronkelijke reden om de opgraving uit te voeren, is door dit voortschrijdende inzicht komen te vervallen. Voor het vervolg hebben we de volgende aanbevelingen:

Het primaire beleid van de Rijksdienst is gericht op behoud *in situ*. Aangezien de acute bedreiging door degradatie is vervallen, heeft de Rijksdienst geen reden meer om de opgraving voort te zetten. Gezien de aantoonbare dreiging van moderne graafwerk zullen serieuze maatregelen genomen moeten worden voor duurzaam behoud van de vindplaats. Om illegaal graafwerk in de graven tegen te gaan en te bemoeilijken moet gezocht worden naar mogelijkheden het terrein af te dekken en op te hogen met voor rovers 'hinderlijk' materiaal. Aanbevolen wordt bij de lokale overheid de handhaving van het huidige detectorverbod te benadrukken. Het

is te overwegen de lokale politie een presentatie over het grafveld aan te bieden en daarbij de noodzaak van handhaven aan te snijden.

Bij de afgelopen campagnes zijn drie graven geroerd, maar niet volledig opgegraven. Om het werk goed af te ronden, wordt voorgesteld nog een campagne aan deze graven te wijden. Bij de rapportage over de afrondende campagne wordt tevens het grafveld als geheel besproken en wordt het in een bredere context geplaatst. Bovendien kunnen dan ook de vondsten die door problemen bij

de conservering en restauratie niet beschikbaar waren voor volledige beschrijving opgenomen worden.

Aangezien er al meerdere keren door verschillende partijen onderzoek is gedaan aan dit grafveld, ligt het in de rede om het ook verder – stukje bij beetje – vrij te geven voor nader, vanuit de wetenschap geïnitieerd, onderzoek. Dit zal ‘state of the art’ onderzoek moeten zijn, en gericht op het maximaal inwinnen van de verschillende soorten informatie die het grafveld, de graven, de skeletten en de overige zowel organische als anorganische vondsten bevatten.

10 De opgraving en het publiek

S.A. Muller, J. Peeters en G.C. Soeters

10.1 Inleiding

Hoewel het op archeologie en communicatie betrekking hebbende artikel 9 van het Verdrag van Valletta niet is opgenomen in de Wet op de Archeologische Monumentenzorg van september 2007, is het belangrijk de diverse publieksgroepen te informeren over dit zeer interessante project. Ook de Raad van Cultuur liet zijn instemming tot het beschermen van onder andere Borgharen vergezeld gaan van het advies om de publieke belangstelling voor het belang van het (onzichtbare) archeologisch erfgoed te vergroten.¹ José Peeters (gemeente Maastricht) en Dolf Muller (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) hebben daarom in 2008 een Communicatieplan 'Borgharen' opgesteld.²

10.2 Communicatie en doelgroepen

Omdat de eerste veldwerkcampagne in 2008 slechts drie weken duurde en vooral verkennend van aard was, is bewust gekozen om pas in 2009 actief aan communicatie te doen. Het onderzoek aan de Pasestraat bij Borgharen zou, afhankelijk van de onderzoeksresultaten, gedurende meerdere jaren (2008-2013) in verschillende veldwerkcampagnes worden uitgevoerd. Het meerjarige karakter van het onderzoek heeft een rol gespeeld in de keuze voor de toegepaste communicatiemiddelen.

Een belangrijk uitgangspunt van de communicatie-inspanningen tijdens dit project was: lokale bevolking eerst. Archeologie is meestal in de eerste plaats een lokale aangelegenheid als het om publieksvoorlichting gaat. De inwoners (jong en oud) van beide kerkdorpen Itteren en Borgharen vormen een belangrijke doelgroep. Beide dorpen (met in totaal ca. 3000 inwoners, vanaf 1970 onderdeel van de gemeente Maastricht) worden door de Pasestraat verbonden. De primaire verantwoordelijkheid voor de communicatie is daarom bij de gemeente Maastricht gelegd. We hebben ons gericht op drie doelgroepen:

- De inwoners van Itteren en Borgharen (directe omgeving);
- De bewoners van Maastricht en de provincie Limburg;
- Vakgenoten.

Wanneer er spectaculaire ontdekkingen gedaan worden, is heel Nederland doelgroep.

10.2.1 De directe omgeving

Open dagen

In de eerste week van de opgravingscampagne van 2009, die duurde van 19 augustus t/m 24 september, is een persbericht uitgegaan om de lokale en regionale bevolking te wijzen op de mogelijkheid om op de woensdagmiddag vanaf 13.30 uur tot 17.00 uur deze bijzondere opgraving te bezoeken. Om zo min mogelijk overlast te veroorzaken voor de onderzoekers in het veld en de bezichtiging van de opgraving zoveel mogelijk te reguleren, is in de berichtgeving aangegeven dat er vaste tijden waren waarop bezoek aan de opgraving mogelijk was, onder deskundige leiding van archeologen die zelf niet in het veldteam werkzaam waren.

Uiteindelijk zijn er vijf (hoewel vier gepland) open dagen georganiseerd waar gemiddeld 50 mensen op afkwamen. In totaal dus 250 personen. Ongeveer de helft daarvan was vaste volger van de opgraving en kwam waarschijnlijk uit Itteren of Borgharen.

Bijzonder was dat Gilbert Soeters, gemeentelijk archeoloog van de gemeente Maastricht, de lokale bevolking toe kon spreken in hun eigen dialect. Dat verkleinde de afstand tussen archeoloog en burger direct. Ons kent ons.

Scholen

Op maandag 21 september is een scholendag georganiseerd. De hoogste groepen, 7 en 8, van basisschool Op de Sterkenberg (25 kinderen) en alle leerlingen van basisschool De Maasköpkes (80) konden komen kijken naar de opgraving (afb. 108). Voor de allerkleinsten was ons gewroet in de aarde wel wat hoog gegrepen, maar de oudere kinderen vonden het interessant. Voor de grote vakantie was al contact gezocht met de scholen en ook Wim Dijkman van de gemeente Maastricht heeft voor ons missiewerk verricht.

De kinderen kregen archeologie-onderwijs volgens een drie-stapenplan met als uitsmijter zelf muntjes opgraven met de metaaldetector (uiteraard archeologisch verantwoord).

De eerste stap was hen iets te vertellen over de plek. Wie woonden hier vroeger, wat gebeurde hier allemaal, hoe zag het eruit?

De tweede bestond uit het bijbrengen van de grondbeginselen der archeologie. Welke zaken vind je nog van heel vroeger in de grond en welke (bijna) niet meer en hoe komt dat dan. Zaken die dieper in de grond zitten zijn in het algemeen ouder. Wat kunnen we leren



Afb. 108 De scholen van Itteren en Borgharen op de opgraving.



Afb. 109 Tentoonstelling in Centre Ceramique met de resultaten van het onderzoek in 1995 en 1999.

van bijvoorbeeld de botten die we hier vinden? We hebben een schedel meegekregen uit de bottencollectie van Frits Laarman om te laten zien dat mensen met een zwaardere wenkbrauwboog meestal mannen zijn. We vergeleken ook de juffen met de meesters om zo aanschouwelijk te maken welke informatie je allemaal uit bot materiaal kunt halen. Hier lagen per slot van rekening mensen begraven en de vondstcategorie bot is uitvoerig behandeld. Zo bleven we ‘dichtbij’ de kinderen.

De derde stap ging over het werk van de archeologen in de praktijk. Hoe graven ze op, welke gereedschappen gebruiken ze en waarom doen ze wat ze doen?

Aan de rand van de opgravingsputten was op dat moment veel te zien en kinderen vonden het allemaal reuze interessant, maar de spanningsboog begon toch wel wat te verslappen.

Tijd voor de metaaldetector. Uiteraard buiten het opgravingsterrein werden (vooraf) door de ‘leraren’ muntjes in de grond gestopt die de kinderen moesten opsporen. Dat vonden ze geweldig, al dat gepiep. Het feit dat er voor dit gebied een detectorverbod geldt, hebben we de kinderen maar niet verteld...

10.2.2 Maastricht en het Limburgse

Tentoonstelling

In het Centre Ceramique in Maastricht is in 2009 een tentoonstelling ingericht met de resultaten van eerdere opgravingen aan de Pasastraat in 1995 en 1998 (afb. 109). Doel van deze tentoonstelling was om *traffic* te genereren naar de opgraving.

Op de opgraving werd tijdens rondleidingen uiteraard ook gewezen op de tentoonstelling aan de Avenue Ceramique. Door manshoge reconstructietekeningen op *banners* kregen de tussen Borgharen en Itteren opgegraven Bobo (van Borgharen) en Itta van (Itteren) niet alleen een prachtige Frankische naam, maar ook een gezicht; ze werden menselijk. Dankzij deze verbeeldingen van de hand van tekenaar Herman Peeters, konden de inwoners van Maastricht zich goed identificeren met hun Frankische/Merovingische voorouders. In 2010 was deze tentoonstelling, naast enkele anderen zoals ‘Mosa collectie’ en ‘Dorst van Maastricht’, nog altijd te bezichtigen in het vrij toegankelijke voorportaal van de museale zaal in het Centre Ceramique. Mede door deze combinatie werd de tentoonstelling over Borgharen goed bezocht. In de loop van 2010 en 2011 is deze kleine tentoonstelling nog twee maal ‘ververst’ met de gerestaureerde vondsten van de campagnes 2008 en 2009.

VIP- en persdag

Op woensdag 2 september hebben onder andere topambtenaren van het Ministerie van OCW Koos van der Steenhoven en Judith van Kranendonk, toenmalig burgemeester Gerd Leers van Maastricht en Hoofd Ingenieur Directeur (HID) Maaswerken, Hans Ruijter en Hans van der Zande van het Grensmaasconsortium een bezoek gebracht aan de Pasastraat. Na een welkom door RCE directeur Cees van 't Veen werd door Ellen Vreenegoor (Senior consultant RCE) uiteengezet hoe de archeologische monumentenzorg in het

project Maaswerken is vormgegeven en hoe, op basis van een convenant tussen Rijkswaterstaat en de Rijksdienst het traject van inventariseren, waarden en selectie doorlopen is wat uiteindelijk heeft geleid tot zowel behoud van archeologie *in situ* als tot opgravingen. Jos Bazelmans, hoofd Kennis RCE, zette de verschillende benaderingswijzen uiteen die de RCE hanteert bij de zorg voor archeologische waarden: enerzijds gericht op het opstellen van een beschermingsagenda, anderzijds door te functioneren als kenniscentrum voor de archeologische monumentenzorg. Roel Lauwerier, projectleider van de RCE, beschreef de bijzondere situatie van Borgharen: een beschermd grafveld dat door sluipende degradatie niet behouden kan worden en waar geen betalende ‘veroorzaker’ is die voor de opgraving aan de lat staat. Maar ook hoe door gezamenlijke inzet van de Rijksdienst, de Gemeente Maastricht en de Universiteit van Amsterdam van deze nood een deugd gemaakt kan worden. Tot slot werd, in het veld door Jeroen Bouwmeester en Jan Willem de Kort (RCE) het proefsleuvenonderzoek ten behoeve van de beschermingsagenda toegelicht om te eindigen in de opgravingsput waar Dieuwertje Smal (UvA) en Axel Müller (RCE) een toelichting gaven op het onderzoek van het Merovingisch grafveld. Diverse lokale en regionale media hebben aandacht aan dit evenement besteed.

Publiciteit

In diverse lokale en regionale media zoals de Ster, De Trompetter, De Limburger, L1 TV en TV Maastricht en diverse lokale en regionale radiostations hebben ‘de Pasastraat’ voor het voetlicht gebracht, maar ook in vakbladen als Vitruvius is aandacht besteed aan het project (afb. 110).

Film en fotografie

De filmmaatschappij van Even en van Even Mediaproducties heeft opdracht gekregen het project op film vast te leggen. Jaarlijks wordt het beeldmateriaal verwerkt tot een korte film ten behoeve van de tentoonstelling in Centre Ceramique. Na afronding van het laatste veldwerk wordt het beeldmateriaal van alle campagnes verwerkt tot een eindfilm. Het zal een tijdsdocument worden waarbij alle aspecten van dit onderzoek uitgebreid aan het licht komen. Van (voorbereidend) veldwerk tot deponering/tentoonstelling. Ton Penders, fotograaf RCE, heeft een speciale foto-opdracht gekregen ten behoeve van Communicatie Borgharen. Dat heeft al zijn vruchten af geworpen want diverse afbeeldingen zijn gebruikt en zullen gebruikt worden voor publicaties en presentaties.

10.2.3 De vakgenoten

Vakgenotendag

Op woensdag 16 september is er speciaal voor collega-archeologen een *field trip* georganiseerd naar Borgharen. Ongeveer 60 archeologen hebben gebruik gemaakt van de gelegenheid om van gedachten te wisselen over de ervaringen met nieuwe methoden en technieken (o.a. hand held XRF en 3D-scanning en modeling) en

natuurlijk de wetenschappelijke duiding van het grafveld. Diverse specialisten van de UvA, zoals Frans Theuws en Dieuwertje Smal, gaven hun visie over de opgravingsresultaten bij Borgharen en hun belang voor de kennisstand van de vroege middeleeuwen in Limburg.

Reuvensdagen

Op drie edities van de Reuvensdagen (2008, 2009 en 2010) is uitgebreid aandacht besteed aan het archeologisch onderzoek in Borgharen. Op de Reuvensdagen 2010 was een complete sessie gewijd aan Borgharen onder de titel 'Degradatie, wetenschap en



Afb. 110 Aandacht voor de opgraving in de pers.

zorg: dilemma's rond een Merovingisch grafveld'. In zeven korte presentaties, afgesloten door een discussie aan de hand van stellingen, werden de resultaten van het degradatieonderzoek besproken en de consequenties die daaraan moeten worden verbonden vanuit het oogpunt van de wetenschap en die van monumentenzorg.

10.3 Tijd en geld

Tijdsplanning

Zoals vermeld zijn we bij de planning uitgegaan van meerdere veldwerkcampagnes verdeeld over een periode van vijf à zes jaar. Er zijn verschillende communicatiemomenten te benoemen. Aan het begin en tijdens zo'n campagne, en natuurlijk de presentatie van de uiteindelijke resultaten. In het Centre Ceramique zou vanaf 2009 een kleine tentoonstelling met topvondsten en nieuwe opgravingsresultaten worden ingericht, die tot 2013 jaarlijks vernieuwd zou worden. Ook daar zou de ontwikkeling van het veldonderzoek te volgen zijn, onder andere door middel van een korte film over de laatste veldwerkcampagne.

In 2010 is echter vanwege de in hoofdstuk 9 geschetste redenen geen campagne uitgevoerd en is verdere opgraving onzeker. De degradatie van het botmateriaal lijkt niet van recente datum waardoor de urgentie van opgraven mogelijk komt te vervallen. Dat betekent dat er in ieder geval nog eenmaal een verversing plaatsvindt van de tentoonstelling in het Centre Ceramique, op het moment dat alle vondsten uit de campagnes van 2008 en 2009 geconserveerd zijn.

We kunnen nu ook denken aan het afmonteren van de film en over hoe we de onderzoeksresultaten gaan presenteren. Daar zal nog een plan voor geschreven worden.

Budget

Kosten voor de communicatie zijn door de gemeente Maastricht gedragen, maar ook de Rijksdienst heeft een bescheiden bijdrage geleverd. Bijvoorbeeld aan de Borgharen *banners* op de Reuvsdagen van 2008 en 2009.

Voor de film is maximaal 20.000 euro gereserveerd, waarbij minder gedraaide camera-uren (als gevolg van het niet uitvoeren van veldwerkcampagnes) verrekenbaar zijn gesteld. Daarnaast is voor-

al gecommuniceerd door middel van *free publicity* in verschillende media, zoals vaktijdschriften, huisorganen van bijvoorbeeld het Ministerie van OCW, en diverse andere media.

10.4 Communicatiedoelstellingen en effecten

Communicatiedoelstellingen

Of de communicatie doelstellingen (de inwoners van beide dorpen bekend maken met de opgraving aan de Pasestraat, (de wat verdere) omwonenden een positief beeld geven over de werkzaamheden aan de Pasestraat en vakbroeders laten 'meekijken' met het onderzoek en de onderzoekstechnieken) zijn gehaald, zou onderzoek moeten uitwijzen. Uit de reacties van de bezoekers aan de site kunnen we in ieder geval afleiden dat ze erg enthousiast waren over het archeologisch onderzoek naar hun 'voorouders'.

Keerzijde

Alle aandacht voor archeologie is mooi en velen zien het als een morele verplichting om burgers voor te lichten over onderzoek van hun culturele erfgoed, maar de keerzijde is – en dat hebben we helaas moeten ervaren – dat je ook ongewenste bezoekers opmerkzaam maakt op bijvoorbeeld mooie grafgraven. Een graf is ernstig verstoord en eigenlijk onbruikbaar geworden voor wetenschappelijk onderzoek. Had dit voorkomen kunnen worden? Misschien door elke avond de site af te dekken met zwaardere rijplaten? Bewaking? Extra surveillance van de politie? Onderzoek in afgelegen gebied geeft mensen met slechte bedoelingen altijd de gelegenheid vernielingen en of diefstal te plegen.

Tot slot

Opgravingscampagnes die wat langer duren, houd je niet stil en wij denken ook dat je dat niet zou moeten willen. Ondanks diefstal en vernieling is het van groot belang verhalen te blijven vertellen over onze geschiedenis en zo draagvlak te (blijven) creëren voor ons werk. We hebben gemerkt dat archeologie (gelukkig!) niet meer alleen van ons – archeologen – is en dat er niet alleen een enorme honger naar kennis over ons prachtige vak bestaat, maar dat een steeds groter wordende groep Nederlanders archeologisch erfgoed in het hart heeft gesloten.

Noten

- 1 Brief Raad voor Cultuur aan minister van OCW, dd. 24 juni 2008, betreffende 'Bescherminingsagenda archeologie 2007-2008 (bcma-2008.04785/2).
- 2 Peeters & Muller 2008.

Literatuur

- Arts, J., 2007: *Maastricht Entre-Deux. Archeologische opgraving*, Den Bosch & Deventer (BAAC rapport 04.201).
- Arts, N., A. Huijbers, K. Leenders, J. Schotten, H. Stoepker, F. Theuws & A. Verhoeven 2007: De Middeleeuwen en vroegmoderne tijd in Zuid-Nederland, in: *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie* (hoofdstuk 22), www.noaa.nl.
- Bearat, H., 1995: Les pigments à base de plomb en peinture murale romaine, in: R. Pancella (ed.), *Conservation et restauration des biens culturels. Actes du Congrès LCP 1995*, Montreux.
- Belfort, A. de, 1892-1895: *Description générale des monnaies mérovingiennes*, Paris.
- Beuker, J.R., 1983: *Vakmanschap in Vuursteen. De vervaardiging en gebruik van vuurstenen werktuigen in de prehistorie*, Assen (Museum Publicatie 8).
- Bloemers, J., 1974: De opgravingen op het Vrijthof te Maastricht in 1969 en 1970, *Handelingen van Archeologisch congres Tongeren*, Tongeren (Publicaties van het Gallo-Romeins Museum te Tongeren 19).
- Bogaers, J.E., 1955: *De Gallo-Romeinse tempels te Elst in de Over-Betuwe, 's-Gravenhage* (Nederlandse Oudheden 1).
- Boni, M. & D. Large 2003: Non sulfide Zinc Mineralization in Europe: An Overview, *Economic Geology*, 95, 715-729
- Boogert, D., R. van Eerden, H. Huisman & R. Isarin 2006: Het behoud van archeologische monumenten, in: *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie* (hoofdstuk 2), www.noaa.nl.
- Borsboom, A., 2008: Fysisch-geografisch onderzoek, in: Hulst & Dijkman 2008, Bijlage 4.
- Braat, W. C., 1956: Le cimetière mérovingien de Rothem, commune de Meerssen, *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 37, 68-81.
- Breitinger, E., 1937: Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen, *Anthropologischen Anzeiger* 14, 249-274.
- Brodribb, G., 1979: A survey of tile from the Roman bath house at Beauport Park, Battle, E. Sussex, *Britannia* X, 139-156.
- Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen 1992: *Atlas van de Nederlandse zoogdieren*, Utrecht.
- Brounen, F., 2008: Bobo in Borgharen, in: W. van de Biezen, M. Bus, T. de Groot, I. Roorda, B. de Vries & M. Wispelwey (red.): *Monumenten van Romeins Nederland. Beschermingsagenda archeologie 2008*, Amersfoort, 70-75.
- Brulet, R., 2010a: La sigillée d'Argonne, in: R. Brulet, F. Vilvorder & R. Delage, *La céramique romaine en Gaule du Nord. Dictionnaire des céramiques. La vaisselle à large diffusion*, Turnhout, 153-158.
- Brulet, R., 2010b: La céramique rugueuse du Bas-Empire de l'Eifel, in: R. Brulet, F. Vilvorder & R. Delage, *La céramique romaine en Gaule du Nord. Dictionnaire des céramiques. La vaisselle à large diffusion*, Turnhout, 407-423.
- Buikstra, J.E., & D.H. Ubelaker 1994: *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*, Fayetteville (Arkansas Archaeological Survey Research Series 44).
- Busschers, F.S., H.J.T. Weerts, J. Wallinga, P. Cleveringa, C. Kasse, H. de Wolf & K.M. Cohen 2005: Sedimentary architecture and optical dating of middle and late Pleistocene Rhine-Meuse deposits – fluvial response to climate change, sea-level fluctuation and glaciation, *Netherlands Journal of Geosciences* 86/1, 25-41.
- Cavallo, C., K. Esser, R. Lauwerier, W. Prummel, L. Smits & J. Zeiler 2006: Archeozoölogie en fysische antropologie, in: *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie* (hoofdstuk 10), www.noaa.nl.
- Cleeren, N., 2001: De Gallo-Romeinse villa van Hoegaarden-Goudberg. Binnenzicht met wandschilderingen, in: A. Schrijvers & L. Van Impe (red.), *Op het spoor van het verleden. Archeologie op de hogesnelheidslijn*, Leuven, 107-110.
- Collins, A., H. van Enckevort & J. Hendriks 2009: A grey area between the Batavians and the Romans. Wheel-thrown domestic pottery in the civitas Batavorum, in: H. van Enckevort (red.), *Roman material culture. Studies in honour of Jan Thijssen*, Zwolle, 171-200.
- Crabtree, D.E., 1982: *An Introduction to Flint working, Second Edition*, Pocatello (Occasional Papers of the Idaho Museum of Natural History 28).

- Deeben, J., 1995: De laatpaleolithische en mesolithische sites bij Geldrop (N. Br.). Deel 2, *Archeologie* 6, 3-52.
- Deeben, J., 1996: De laatpaleolithische en mesolithische sites bij Geldrop (N. Br.). Deel 3, *Archeologie* 7, 3-79.
- Deeben, J., & J. Schreurs 2009: *Codelijst voor laat-paleolithische, mesolithische en neolithische artefacten. Derde versie* (manuscript), Amersfoort.
- Demiddele, H., 2008: Archeoecologisch onderzoek van een putvulling in Maastricht-Borgharen, in: Hulst & Dijkman 2008, Bijlage 5.
- Devroey, J.-P., 1998: Twixt Meuse and Scheldt: town and country in the medieval economy of the Southern Netherlands from the sixth to the twelfth century, in: I. Kockelbergh & K. Verlinden (eds.), *The fascinating Faces of Flanders: through art and society*, Antwerpen, 48-76.
- De Warrimont, J.P. & A.J. Groenendijk 1993: 100 jaar Rullenvuursteen: een kleurrijke vuursteensoort nader bekeken, *Archeologie in Limburg* 57, 37-46.
- Dierendonck, R.M. van, & L.J.F. Swinkels 1983: Wall-Painting Fragments Found in the Roman Settlement at Aardenburg, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 33, 153-196.
- Dierendonck, R.M. van, 1990: Roman Wall Paintings, in: S.G. van Dockum, Houten in the Roman period. Part I: A stone Building in Burgemeester Wallerweg, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 40, 317.
- Dierendonck, R.M. van, 1994: Kromme-Rijnse kandelabers, in: W.A. van Es & W.A.M. Hessing (red.), *Romeinen, Friezen en Franken in het hart van Nederland: van Traiectum tot Dorestad (50 v.C-900 n.C.)*, Utrecht & Amersfoort, 173-176.
- Dierendonck, R.M. van, 2000-2001: Wall painting, in: R.S. Hulst, The Castellum at Arnhem-Meinerswijk: the Remains of Period 5, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 44, 420-421.
- Dietens, M., & J. Ritzen 1965: *Bouwmaterialen, deel II, Bindmiddelen en daarmee samengestelde producten*, Gent.
- Dijkman, W., 2003: The Merovingian cemetery of Borgharen (Maastricht) and the early Frank named BOBO, in: E. Taayke, J.H. Looijenga, O.H. Harsema & H.R. Reinders (eds.), *Essays on the Early Franks*. Groningen, 212-230.
- Dijkman W., 2005: Oost-2, in: W.S. van de Graaf & J. de Kramer (eds.), *Inventariserend veldonderzoek Borgharen-Daalderveld waarderende fase*, Nijmegen, 191-193.
- Doesburg, J. van, 2008: *Programma van Eisen, gemeente Maastricht, project Merovingisch grafveld te Borgharen Pasestraat, Op de Stein*, Amersfoort.
- Dragendorff, H., 1895: Terra Sigillata, *Bonner Jahrbücher* 96-97, 18-155.
- Duday, H, P. Courtaud, E. Crubezy, P. Sellier & A. Tillier 1990: L'anthropologie de terrain : reconnaissance et interpretation des gestes funéraires, *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 2 (3-4), 29-50
- Ebinger-Rist, N., C. Peek & J. Stelzner 2009: Gräber im virtuellen Flug erfasst Kann die 3D-Computertomografie bei der Auswertung des frühmittelalterlichen Gräberfeldes von Lauchheim helfen?, *Denkmalpflege in Baden-Württemberg* 3, 165-170.
- Enckevort, H. van, T. de Groot, H. Hiddink & W. Vos 2005: De Romeinse tijd in het Midden-Nederlandse rivierengebied en het Zuid-Nederlandse lössgebied, in: *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie* (hoofdstuk 18), www.noaa.nl.
- Eristov, H. & S. Groetembril 2006: Murs blancs en Gaule, Entre économie et raffinement, *Dossiers d'Archéologie* 318, 58-61.
- Ervynck, A., 2008: Begraven paardenkadaver te Borgharen (Maastricht), in: Hulst & Dijkman 2008, Bijlage 3.
- Fernandes, R. 2009: *Study on Roman and Merovingian copper alloyed artefacts. In soil corrosion processes and recycling practices*, Amsterdam (IGBA Rapport 2009-12).
- Feyeux, J.-Y., 2003: *Le verre mérovingien du quart nord-est de la France*, Paris.
- Gemeente Maastricht s.d.: *Springlevend Verleden. Beleidsnota cultureel erfgoed Maastricht 2007-2012*.
- Gerritsen, F., P. Jongste & L. Theunissen 2005: De late prehistorie in noord-, oost- en zuid-Nederland en het rivierengebied, in: *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie* (hoofdstuk 17), www.noaa.nl.
- Gielen, J., 1966: Rapport Romeinse opgravingen te Heerlen, *Land van Herle* 1966, 13-19.
- Gijsbers, W., E. Koehler & J. Morel 2010: *Licht aan boord. Verlichtingsobjecten uit het nationaal scheepsarcheologisch depot*, Amersfoort.
- Glazema, P. & J. Ypey s.a. [1956]: *Merovingische ambachtskunst*, Baarn (Het geheim van de spade. Archeologie als bron van de historie).
- Gordon, C.C. & J.E. Buikstra 1981: Soil pH, bone preservation, and sampling bias at mortuary sites, *American Antiquity* 46, 566-571.
- Graaf, W.S. van de, & J. de Kramer 2005: *Archeologisch onderzoek in de Maaswerken, inventariserend veldonderzoek Borgharen-Daalderveld, waarderende fase*, Nijmegen.
- 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*, Oxford (BAR British Series 109), 91-108.

- Groot, T. de, 2006: Roman *villae* in the loess area of the Dutch province of Limburg: an analysis of their number, distribution and preservation, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 46, 275-301.
- Grooth, M.E.Th. de, in druk: Upper Cretaceous flint types exploited during the Neolithic in the region between, Maastricht, Tongeren, Liège and Aachen, in: J. Meurers-Balke & W. Schön (eds.), *Gedenkschrift für Jürgen Hoika*, Archäologische Berichte.
- Guilbert, J.M., & C.F. Park 1986: *The geology of ore deposits*. New York.
- Haalebos, J.K., 1986: *Fibulae uit Maurik*, Leiden (Supplement Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum te Leiden 65).
- Hackeng, R.A.W.J., 2006: *Het middeleeuwse grondbezit van het Sint-Servaaskapittel te Maastricht in de regio Maas-Rijn*, Maastricht.
- Hackett, C.J., 1981: Microscopical focal destruction (tunnels) in exhumed human bones, *Medicine Science and the Law* 21, 243-265.
- Halsall, G., 1995: *Settlement and social organization the Merovingian region of Metz*, Cambridge.
- Hedges, R.E.M. & A.R. Millard 1995: Bones and ground water: towards the modelling of diagenetic processes, *Journal of Archaeological Science* 22, 155-164.
- Heymans, H., 1978: De topografie van de Merovingische grafvelden in Belgisch Limburg en Maastricht, *Acta archaeologica Lovaniensia* 17, 66-134.
- Hilke, M., 2008: *Römer Museum im Archäologischen Park Xanten. Nur für Kinder*, Xanten.
- Holliday, V.T. & W.G. Gartner 2007: Methods of soil P analysis in archaeology, *Journal of Archaeological Science* 34/2, 301-333
- Houkes, R., 2010: Vuursteen, in: Heeren, S., & T. Hazenberg (red.) *Voornamen dames, stoere soldaten en eenvoudige lieden. Begravingen en nederzettingssporen uit het Neolithicum, de laat-Romeinse tijd en Middeleeuwen te Wijchen-Centrum* (Hazenberg Archaeologische Serie 1), Leiden, 129-130.
- Huisman, D. J., T. de Groot, S. Pols, B. J. H. van Os & P. DeGryse 2009: Compositional variation in Roman colourless glass objects from the Bochtolth burial (the Netherlands). *Archaeometry* 51/3, 413-439.
- Hulst, R.A. & W. Dijkman 2008, *Aanvullend archeologisch onderzoek Borgharen-Pasestraat (gem. Maastricht)*, Maastricht.
- Hupperetz, W., 1990: *Romeinen rond Roermond*, Roermond.
- Ijsseling, M.A. & A. Scheygrond 1977: *Wat is dat voor een dier?*, Zutphen.
- Jans, M.M.E., H. Kars, C.M. Nielsen-Marsh, C.I. Smith, A.G. Nord, P. Arthur, N. Earl 2002: In situ preservation of archaeological bone; A histological study within a multidisciplinary approach, *Archaeometry* 44/3, 343-352.
- Jans, M.M.E., C.N. Nielsen-Marsh, C.I. Smith, M.J. Collins & H. Kars, 2004: The characterisation of microbial attack in archaeological bone, *Journal of Archaeological Science* 31/1, 87-95.
- Jans, M.M.E., 2005: *Histological characterisation of diagenetic alteration of archaeological bone*, Amsterdam (Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies 4).
- Jans, M.M.E., C.M. Nielsen-Marsh & E.A.K. Kars 2008: De conserveringsstoestand van drie botmonsters uit het Merovingisch grafveld Borgharen, in: Hulst & Dijkman 2008, Bijlage 6.
- Jansen, B., C. Schreiter & M. Zelle 2001: *Die römischen Wandmalereien aus dem Stadtgebiet der Colonia Ulpia Traiana 1. Die Funde aus den Privatbauten*, Mainz.
- Joosten, I., 2004: *Technology of Early Historical Iron production in the Netherlands*, Amsterdam (Geoarchaeological and Bioarchaeological studies 2).
- Kars, E., 2005: Keramisch bouw materiaal en natuursteen, in: G. Tichelman, *Het villacomplex Kerkrade-Holzkuil*, Amersfoort (ADC Archeoprojecten Rapport 155), 257-287.
- Kars, E.A.K & H. Kars (eds.) 2002: *The degradation of bone as an indicator for the deterioration of the European archaeological property. Final Report*, Amersfoort.
- Kars, M., 2011: A cultural perspective en Merovingian burial chronology and the grave goods from the Vrijthof and Pandhof cemeteries in Maastricht, Amsterdam (Academisch proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Kattenberg, A., 2004: *Magnetische prospectie in de Maasvallei. Een methodologisch onderzoek*, Amsterdam (IGBA Rapport 2004-1).
- Knijff, P. de & E. Altena 2010a: *X09-025; Archeologisch DNA testonderzoek*, Leiden (Rapport FLDO 17-5-2010).
- Knijff, P. de & E. Altena 2010a: *X09-025; Archeologisch DNA onderzoek*, Leiden (Rapport FLDO 16-12-2010).
- Knol, E., 2003: Vruchtbaarheid in Lekkum, *Vereniging van vrienden Museon en Omniversum* 18/4, 11.
- Knol, E., 2006: Kaurischelpen in wierdenland, *Stad & Lande; Cultuur-historisch tijdschrift voor Groningen* 15/1, 6-7.
- Knol, E., A.C. Bardet & W. Prummel 2005: *Professor van Giffen en het geheim van de wierden*. Veendam & Groningen.
- Koehler, E., 1994: *Rüdersdorf – Die Kalkhauptstadt am Rande Berlins*, Berlin.
- Laken, L., 2005: Fragmenten van beschilderd pleisterwerk, in: G. Tichelman, *Het villacomplex Kerkrade – Holzkuil*, Amersfoort (ADC Archeoprojecten Rapport 155), 289-295.
- Laken, L., 2008: Pleisterwerk, in: E. Blom & W.K. Vos (red.), *Woerden-Hoochwoert: De opgravingen 2002-2004 in het Romeinse Castellum Laurium, de vicus en van het schip de 'Woerden 7'*, Amersfoort (ADC Rapport 910), 221-234.

- Laken, L., 2010a: Romeins pleisterwerk in Nederland, in: E. Koldewij e.a. (red.), *Stuc - Kunst en Techniek*, Amersfoort & Zwolle, 22-35.
- Laken, L., 2010b: Wall-paintings in *Atuatuca Tungrorum*: preliminary report on the plaster fragments from the Vrijthof in Tongeren (Belgium), in: I. Bragantini (ed.), *Atti del X congresso internazionale, Association Internationale pour la Peinture Murale Antique [AIPMA], Napoli 17-21 sett. 2007*, Napoli, 865-869.
- Laken, L., 2010c: Kandelabers in *Oppidum Batavorum*, in: H. van Enckevort & E.N.A. Heirbaut (red.), *Opkomst en ondergang van Oppidum Batavorum, hoofdplaats van de Bataven. Archeologisch onderzoek op de St. Josephhof in Nijmegen 1*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 16), 129-158
- Laken, L., J. de Mol & R. de Kind 2007: Roman wall-paintings found *in situ* in Nijmegen! Reconsidering plaster finds from the Netherlands, in: I. Bragantini (ed.), *Atti del X congresso internazionale, Association Internationale pour la Peinture Murale Antique [AIPMA], Napoli 17-21 sett. 2007*, vol. II, Napoli, 531-546.
- Lammers, M., 1994: Dakpannen op De Horden, in: W.A. van Es en W.A.M. Hessing (red.), *Romeinen, Friezen en Franken in het hart van Nederland: van Traiectum tot Dorestad 50 v.Chr. - 900 n. Chr.*, Utrecht.
- Lanting, J.N. & J.D. van der Waals 1976: Beaker Culture relations in the Lower Rhine Basin, in: J.N. Lanting & J.D. van der Waals (eds.), *Glochenbechersymposium Oberried 1974*, Bussum & Haarlem, 1-80.
- Lauwerier, R.C.G.M., 1997: *Laboratoriumprotocol archeozoölogie – ROB*. Amersfoort.
- Lauwerier, R.C.G.M., 2010: *Archeologie en resten van dieren. Leidraad Archeozoölogie*. Den Haag.
- Lauwerier, R.C.G.M. & F.J. Laarman 2006: Hollandse Nieuwe en de mythe van Willem Beukelszoon, *Holland* 38/3, 151-160.
- Lauwerier, R.C.G.M. & J.M.M. Robeerst 2001: Horses in Roman times in the Netherlands, in: H. Buitenhuis & W. Prummel (eds.), *Animals and man in the past. Essays in honour of Dr. A.T. Clason emeritus professor of archaeozoology Rijksuniversiteit Groningen, the Netherlands* (ARC-Publicatie 41), Groningen, 275-290.
- Lauwerier, R.C.G.M. & J.T. Zeiler 2001: Wishful thinking and the introduction of the rabbit to the Low Countries, *Environmental Archaeology* 6, 87-90.
- Legoux, R., P. Périn & F. Vallet 2004: *Chronologie normalisée du mobilier funéraire mérovingien entre Manche et Lorraine*. Vol. N° hors série. *Bulletin de liaison de l'Association française d'Archéologie mérovingienne*, Paris.
- Ling, R., 1991: *Roman Painting*, Cambridge.
- Lohof, E., 1999: *Project Grensmaas. Deelgebied Borgharen. Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI fase 2)*. Amsterdam (RAAP-rapport 443).
- Looijenga, T., 2003: Two runic finds from the Netherlands – both with a Frankish connection, in: E. Taayke, J.H. Looijenga, O.H. Harsema & H.R. Reinders (eds.), *Essays on the Early Franks*. Groningen, 231-240.
- Martin, M., 1976: *Das spätrömisch-frühmittelalterliche Gräberfeld von Kaiseraugst, Kt. Aargau. Basler Beiträge zur ur- und frühgeschichte, Band 5*, Derendingen.
- Maul, B., 2002: *Frühmittelalterliche Gläser des 5.-7./8. Jahrhunderts n. Chr. Sturzbecher, glockenförmige Becher, Tumbler und Glockentumbler; Band I, Band II. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie*, Bonn.
- May, E., 1985: Wideristhöhe und Langknochenmasse bei Pferden. Ein immer noch aktuelles Problem, *Zeitschrift für Säugetierkunde* 50, 368-382.
- Megens, L. et al. 2007: Painting materials in Roman wall-paintings in the Netherlands, in: C. Guiral Pelegrín (ed.), *Circulación de temas y sistemas decorativos en la pintura mural antigua. Actas del IX Congreso Internacional de la Association Internationale pour la Peinture Murale Antique [AIPMA], Zaragoza - Calatayud 21-25 septiembre 2004*, Zaragoza & Calatayud, 501-504.
- Megens, L., 2008: Microscopisch en microchemisch onderzoek van de verflagen (Bijlage XIV - deel 1), in: E. Blom & W.K. Vos (red.), *Woerden-Hoochwoert: De opgravingen 2002-2004 in het Romeinse Castellum Laurium, de vicus en van het schip de 'Woerden 7', Amersfoort* (ADC-Monografie 2, ADC Rapport 910), Bijlage XIV, 1-3.
- Megens, L., 2010: Pigmenten in de muurschilderingen, in: H. van Enckevort & E.N.A. Heirbaut (red.), *Opkomst en ondergang van Oppidum Batavorum, hoofdplaats van de Bataven. Archeologisch onderzoek op de St. Josephhof in Nijmegen 1*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 16), 159-164.
- Moormann, E.M. & L.J.F. Swinkels 1979: Wall-Painting Fragments from Roman Villas at Stein and Ravensbosch, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 29, 403-424.
- Moormann, E.M., 1984-1985: *Parietum Incrustationes Tenacissimis Coloribus Pictas: Roman Wall-Painting Fragments in the Rijksmuseum van Oudheden at Leyden and the Rijksmuseum G.M. Kam at Nijmegen, Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 65, 51-92.
- Moormann, E.M., 1991: Die funde aus den Siedlungsspuren: Fragmente römischer Wandmalerei, in: W.A. van Es & R.S. Hulst, *Das merowingische Gräberfeld von Lent*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 14), 55-57.

- Müssemeier, U., E. Nieveler, R. Plum & H. Pöppelmann 2003: *Chronologie der merowingerzeitlichen Grabfunde vom linker Niederrhein bis zur nördlichen Eifel*. Köln.
- Oakley, K.P. 1972: *Man the Toolmaker (sixth edition)*, London.
- Oelmann, F., 1914: *Die Keramik des Kastells Niederbieber*, Frankfurt am Main (Materialien zur römisch-germanischen Keramik 1).
- Oonk, S., 2004: *Geochemisch onderzoek in de Maasvallei*, Amsterdam (IGBA Rapport 2004-4).
- Ortner, D. J. & W. G. J. Putschar 1981: *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Washington (Contributions to Anthropology 28).
- Pals, J.P., 1988: Akkerbouw in het middeleeuwse Dommelen, in: *Phyto-archeologische studies*, Academisch proefschrift, Amsterdam.
- Panhuysen, T., 1982: 1981.MAKK.3. Een mijlpaal in het onderzoek van de Sint Servaas, in A. Jenniskens, J. Koreman, J. Philips, M. Smeets & P. Ubachs (eds.), *Campus Liber. Bundel opstellen over de geschiedenis van Maastricht aangeboden aan mr. dr. H.H.E. Wouters, stadsarchivaris en -bibliothecaris 1947-1977, bij zijn zeventigste verjaardag*, Maastricht (Werken LGOG 8), 21-55.
- Panhuysen, T., 1981-1991: *De Sint Servaas. Tweemaandelijks restauratie-informatiebulletin* 3, 5-7, 17, 181-182, 189, 200-201, 205-206, 216-217, 221-223, 239-240, 309-322, 383-386.
- Panhuysen, T.A.S.M., 1984: *Maastricht staat op zijn verleden*, Maastricht.
- Panhuysen, T.A.S.M., 1996: *Romeins Maastricht en zijn beelden*. Maastricht & Assen.
- Panhuysen, T.A.S.M. & P.H.D. Leupen 1990: Maastricht in het eerste millennium. De vroegste stadsontwikkeling in Nederland. in: *La genese et les premiers siecles des villes medievales dans les Pays-Bas Meridionaux; un probleme archeologique et historique./ Ontstaan en vroegste geschiedenis van de middeleeuwse steden in de zuidelijke Nederlanden: een archeologisch en historisch probleem (Handelingen van het 14e Internationaal Colloquium. Spa, (6-8 sept. 1988) (Collection Histoire/Historische Uitgaven 83 Série/Reeks 8), 411-455.*
- Panhuysen, R.G.A.M., 2008: Rapportage menselijke resten AAO Borgharen (MAP-B 1995 en 1999), in: Hulst & Dijkman 2008, Bijlage 2.
- Panhuysen R.G.A.M., 2005a: *Demography and health in early medieval Maastricht: prosopographical observations on two cemeteries*, Amersfoort (Anthro.nl).
- Panhuysen, R.G.A.M., 2005b: Menselijke inhumatie Merovingisch wapengraf 259, in: W.-S. van de Graaf & J. de Kramer (eds.), *Inventariserend veldonderzoek Borgharen-Daalderveld: waarderende fase*, Nijmegen, 221-223.
- Peeters, J. & D. Muller 2008: *Communicatieplan 'Borgharen'*, Maastricht (intern document).
- Pescheck, C., 1996: *Das Fränkische Reihengräberfeld von Kleinlangheim, Lkr. Kitzingen/Nordbayern, Mainz am Rhein*.
- Peters, W.J.Th., 1965-1966: Mural Painting Fragments Found in the Roman Castra at Nijmegen, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 15-16, 113-144.
- Peters, W.J.Th., 1969: Mural Painting Fragments Found in the Roman Legionary Fortress at Nijmegen II, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 19, 51-71.
- Peters, W.J.Th., 1979: Mural Painting Fragments Found in the Roman Legionary Fortress and the Canabae Legionis at Nijmegen, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 29, 373-402.
- Peters, W.J.Th., L.J.F. Swinkels & E.M. Moormann 1978: Die Wandmalereien der römischen Villa von Druten und die Frage der Felderdekoration in den europäischen Provinzen, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 28, 153-197.
- Plum, R.M., 2003: *Die merowingerzeitliche Besiedlung in Stadt und Kreis Aachen sowie im Kreis Düren, Mainz am Rhein (Rheinische Ausgrabungen 49)*.
- Prummel, W., 1983: *Early medieval Dorestad. An archaeozoological study (Nederlandse Oudheden 11)*, Amersfoort.
- Prummel, W., 1993: Paarden en honden uit vroeg-middeleeuwse grafvelden, in: E. Drenth, W.A.M. Hessing & E. Knol (red.), *Het tweede leven van onze doden*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 15), 53-60.
- Purdy, B.A., 1974: Investigations concerning the Thermal alteration of silica minerals, *Tebiwa* 17, 37-66.
- Purdy, B.A., & H.K. Brooks 1971: Thermal alteration of silica minerals: an archaeological approach, *Science* 73, 322-325.
- Restaura 2009: *Behandelingsvoorstel voor de conservatie c.q. reiniging van een Merovingische grafinhoud afkomstig uit Borgharen Maastricht met code MABO 08*, Haelen (Intern Rapport).
- Riederer, J., & Rathgen-Forschungslabor SMPK 1987, *Archäologie und Chemie : Einblicke in die Vergangenheit : Ausstellung des Rathgen-Forschungslabors SMPK, September 1987-Januar 1988*, Berlin.
- Riedl, N., 2010: *Provinzialrömische Wandmalerei in Deutschland, Geschichte – Historische Werkstoffe – Technologie - Restaurierungsgeschichte im Kontext der Denkmalpflege, Dargestellt an ausgewählten Beispielen*, <http://www.opus-bayern.de/uni-bamberg/volltexte/2010/218/>
- Roosens, H., G. De Boe & J. De Meulemeester 1976: *Het Merovingisch grafveld van Rosmeer I*, Bruxelles (Archaeologia Belgica 188).
- Roosens, H., 1978: *Het Merovingisch grafveld van Ophoven*, Bruxelles (Archaeologia Belgica 196).
- Roper, T.J., 2010: *Badger*, London.

- Schmitt, G., 2005: *Die Alamannen im Zollernalbkreis*, Pirna (Inauguraldissertation Johannes-Gutenberg-Universität Mainz).
- Shepherd, W., 1972: *Flint. Its origin, properties and uses*, London.
- Siegmund, F., 1998: *Merowingerzeit am Niederrhein. Die frühmittelalterlichen Funde aus dem Regierungsbezirk Düsseldorf und dem Kreis Heinsberg*, Köln (Rheinische Ausgrabungen 34).
- Smith, R.A., 1932: *Flints, an illustrated manual of the StoneAge for beginners*, London.
- Stapert, D., & L. Johansen 1999: Flint and pyrite: making fire in the Stone Age, *Antiquity* 282, 765-777.
- Stuart, P., 1977 [1963]: *Gewoon aardewerk uit de Romeinse legerplaats en de bijbehorende grafvelden*, Nijmegen (Beschrijving van de verzamelingen in het Rijksmuseum G.M. Kam te Nijmegen 6).
- Swinkels, L.J.F. & E.M. Moormann 1980: Wall-Painting Fragments from a Roman Villa at Vlengendaal (Bocholtz), *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 30, 347-365.
- Tebbens, L.A., A. Veldkamp, W. Westerhoff & S.B. Kroonenberg 1999: Fluvial incision and channel downcutting as a response to Late-Glacial and Early Holocene climate change: the lower reach of the River Meuse (Maas), the Netherlands, *Journal of Quaternary Science* 14/1, 59-75.
- Theuws, F., 1994: Elites and the Transition from Merovingian to Carolingian, in: P.O. Nielsen et al. (eds.), *The Archaeology of Gudme and Lundeborg*, 195-201.
- Theuws, F., 2001: *Het veldwerkboek voor de zandhaas handleidingen voor het archeologisch onderzoek in Zuid-Nederland: het opgraven van inhumatie- en crematiegraven*, Amsterdam.
- Theuws, F., 2001: Maastricht as a centre of power in the Early Middle Ages, in: M. de Jong & F. Theuws (eds.) with C. van Rhijn, 2001: *Topographies of power in the Early Middle Ages*, Leiden, 155-216.
- Theuws, F., 2005: Drie modellen voor de ontwikkeling van het middeleeuwse Maastricht, in: R. Rutte/H. van Engen (eds.), 2005: *Stadswording in de Nederlanden. Op zoek naar overzicht*, Hilversum, 87-122.
- Theuws, F., 2007: Where is the eighth century in the towns of the Meuse valley?, in: J. Henning (ed.), 2007: *Post-Roman Towns, Trade and Settlement in Europe and Byzantium, I, The Heirs of the Roman West*, Berlin & New York, 153-164.
- Theuws & Panhuysen in prep.: *A complementary nature of early Medieval cemeteries near Maastricht*.
- Tichelman, G., 2005: *Het villacomplex Kerkrade-Holzkuil*, Amersfoort (ADC-rapport 155).
- Unverzagt, W., 1916: *Der Keramik des Kastells Alzei*, Frankfurt am Main (Materialien zur römisch-germanischen Keramik 2).
- Verhart, L., 2009: Vondsten, vindplaatsen en verhalen: een doos vol pleisterwerk, *Archeologie in Limburg* 111, 16-19.
- Vermeulen-Bekker, A.M., 2006: Een Romeinse villa langs de Maas bij Afferden, gemeente Bergen (Limburg), Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 116).
- Verwers, W.J.H., 1986: Het grafveld in de Pandhof van de Sint-Servaas te Maastricht. Een voorlopig verslag, in: A.H. Jenniskens et al. (eds.), *Munsters in de Maasgouw, archeologie en kerkgeschiedenis in Limburg. Bundel aangeboden aan pater A.J. Munsters bij zijn tachtigste verjaardag*, Maastricht, 56-71.
- Vranckx, R., 2008: *Mollen*, Baarn.
- Weissbrod, L. & G. Bar-Oz 2004: Caprines and toads: taphonomic patterning of animal offering practices in a Late Bronze Age burial assemblage, in: S. Jones O'Day, W. Van Neer & A. Ervynck (eds.), *Behaviour behind bones; the zooarchaeology of ritual, religion, status and identity*, Oxford, 20-24.
- Wiepking, C., 2005: Aardewerk, in: G. Tichelman, *Het villacomplex Kerkrade-Holzkuil*, Amersfoort (ADC Rapport 155), 77-219.
- Willems, S., 2005: *Roman pottery in the Tongeren reference collection: mortaria and coarse wares*, Brussel (VIOE-Rapporten 01).
- Willems, W.J.H., 1982: De Romeinse villa van Maasbracht, *Archeologie in Limburg* 15, 15-17.
- Willems, W.J.H., 1985: Archeologische kroniek van Limburg over 1985, *Publications de la Société historique et archéologique dans le Limbourg* 122, 203-246.
- Willems, W.J.H. & L.I. Kooistra 1988: de Romeinse villa te Voerendaal; opgraving 1987, *Archeologie in Limburg* 37, 137-147.
- Woo, M.K. & S.B. McCann 1994: Climatic variability, climatic change, runoff and suspended sediment regimes in Northern Canada, *Physical Geography* 15, 201-226.

van het graf blijven de segmenten met hun lettercodes gehandhaafd.

Al naargelang de omstandigheden kunnen de diverse schema's worden aangepast. Als bijvoorbeeld het skeletmateriaal verstoord blijkt te zijn en deels geen anatomisch verband meer kan worden vastgesteld, is het raadzaam minder, maar logisch gekozen segmenten toe te kennen (bijvoorbeeld: voeteneind links, romp links, hoofdeind links, idem voor rechts). Geef eventuele aanpassingen aan in de segmentschema's die in de grafdocumentatie zitten en geef in de dagrapporten een verantwoording voor de keuzes. Met behulp van prikkers en eventueel draden kunnen de vakken in het veld gemarkeerd worden.

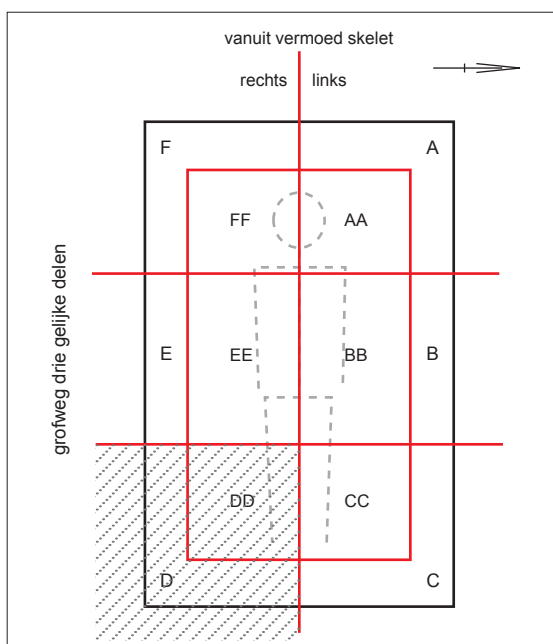
In principe wordt het graf als geheel vlaksgewijs opgegraven (zie onder), met één uitzondering. Eén segment, bij voorkeur segment D of C wordt als eerste (vlaksgewijs) verdiept om twee profielwanden te verkrijgen (zie schema's 1 en 2, gearceerd gedeelte). Dit is noodzakelijk om vroegtijdig inzicht te kunnen krijgen in de opbouw van het graf en de containers in het profiel, om zo een bruikbaar profiel te kunnen doormeten met de *handheld-xrf* en de verticale verplaatsing van relevante elementen te kunnen vaststellen. Ook een aantal vlakken (in het bijzonder de laagste vlakken) worden met behulp van deze techniek doorgemeten om verschillen in de vullingen van grafkuil en eventuele overige containers te kunnen onderscheiden en vergelijken. Ook kan zo bij de verdere verdieping van de andere segmenten al rekening worden gehouden met de opbouw van het graf. Als op de bodem van het graf

grafgiften of skeletresten zichtbaar worden, wordt het verdiepen van dit profielsegment gestaakt tot de andere segmenten ook verdiept zijn. Vóór dit gebeurt, moet dit profiel gedocumenteerd en doorgemeten worden.

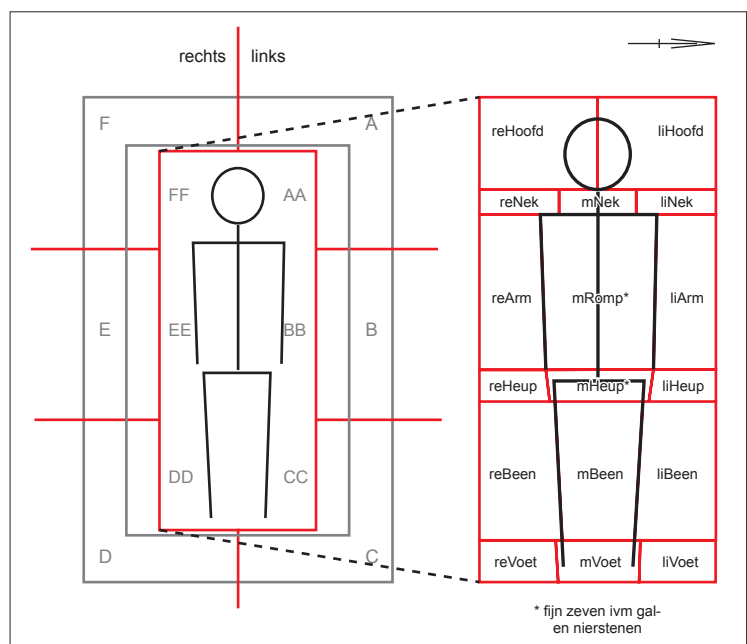
Opgraven, uitprepareren en verzamelen

Merovingische graven worden opgegraven met een troffel of tuinkapper, spatels en kwasten. Gezien de ondergrond is schaven met bijvoorbeeld een schop geen haalbare methode, omdat dit in grind en puin geen leesbaar vlak oplevert. In principe wordt het gehele graf vlaksgewijs verdiept waarbij vrijwel alle aangetroffen voorwerpen (zie voor uitzonderingen hierboven) in principe op hun plaats blijven liggen! Skeletresten worden bij voorkeur met houten spatels vrijgelegd.

Hoewel het in zandgronden wel is vereist, is het, gezien de ligging van dit grafveld op een grindopduiking in Maasafzettingen en in een Romeins villacomplex met de bijbehorende grote hoeveelheden puin, niet haalbaar elk steentje en elk stukje puin te documenteren als een volwaardige vondst (tekenen, fotograferen, 3-D inmeten etc.). Kleinere bouwfragmenten worden per zeefsegment handmatig verzameld (zie verderop) in aparte zakken en voorzien van een vondstnummer. In de segmentschema's kunnen deze vondstnummers en de zeefvondstnummers worden aangegeven. Uitzondering vormen de grotere stenen, hele bouwelementen, fragmenten van vaatwerk (aardewerk en glas) en grotere fragmenten beschilderd pleisterwerk (>1 cm) en skeletresten. Indien het kleinere beschilderd pleisterwerk per vak wordt verzameld, wordt



Schema 2 Indeling in segmenten van de grafkuil (A etc.) en een container (AA etc.). Een eventuele volgende container krijgt een extra letter (AAA etc.).



Schema 3 Aanduidingen van vakken op skeletniveau. De namen zijn gerelateerd aan de onderdelen van het skelet en worden pas gegeven als het anatomisch verband en de ligging grofweg te bepalen is. Als het skelet niet intact is, worden de vakken op een logische manier verminderd en hernoemd.

het apart gehouden van het andere bouwpuin om beschadiging te voorkomen. Alleen op het vlak dat op de bodem van de grafkuil wordt aangelegd, wordt in principe alles volledig gedocumenteerd. Concentraties van bepaalde materiaalcategorieën dienen ook gedocumenteerd te worden, bijvoorbeeld in relatie tot het in de grafkuil kapotwerpen van bekers, grafroef of de omgang met Romeins materiaal. Bouwpuin dat gestructureerd in het graf voorkomt, bijvoorbeeld dakpannen langs de grafkuilwand, wordt wel volwaardig gedocumenteerd.

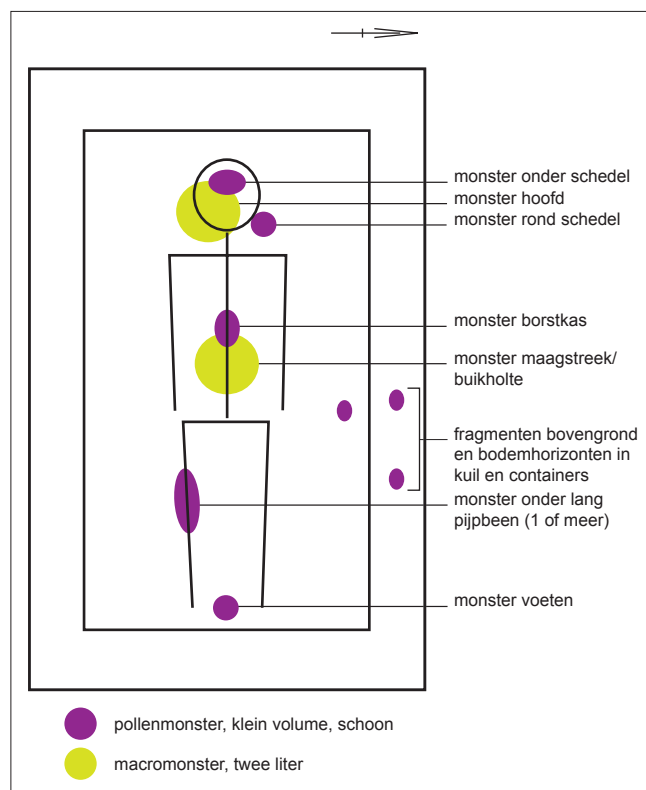
Uitprepareren is noodzakelijk om exact de ligging van objecten te kunnen bepalen. Dit wordt vooral gedaan om de ligging ten opzichte van (eventuele) skeletresten goed te kunnen bepalen. Van ieder object, ook van kralen, wordt op tekening en met foto's vastgelegd hoe het ligt. Bij kralen bijvoorbeeld het gaatje en de richting daarvan aangeven. Voorbeeld: Van een mes moet (als dat zichtbaar is) vastgelegd worden waar de punt ligt, waar het heft en aan welke zijde het snijvlak zit. Van gordelonderdelen moet bijvoorbeeld worden vastgelegd (voor zover zichtbaar) of ze met de bovenzijde naar boven of naar onder liggen. Dit in verband met wijze van meegeven van gordels. Bij het uitprepareren van vondsten niet verder gaan dan nodig is om vast te stellen wat de omvang en ligging is. Te veel uitprepareren beschadigt bijvoorbeeld textiel-, leer- en andere organische resten die als gevolg van oxidatie aan de metalen objecten kunnen kleven. Aardewerk ook niet te enthousiast schoonborstelen in het veld in verband met aankoeksels die informatie kunnen geven over de inhoud. Er worden in het veld geen vondsten gewassen!

Voor menselijk gebitselementen wordt de wortelrichting aangegeven (met een streepje) en de linguale (tongkant, binnenkant, met een vierkantje) en buccale (mondkant, buitenkant, met een cirkeltje) vlakken van de tanden (indien zichtbaar of determineerbaar).

De inhoud van potten, schalen, glazen of wat dan ook er in laten zitten. Het er uithalen en bemonsteren is laboratoriumwerk. Denk aan het verstevigen van de wanden van aardewerk etc., die kunnen door de ontbrekende druk aan de buitenkant uiteenvallen als ze gevuld blijven. Een verband eromheen kan wonderen verrichten.

Tijdens het uitprepareren moet ook veel aandacht geschonken worden aan de grafconstructie en de verschillende vullingen van de grafkuil. In de grafkuil kunnen brokken van verschillende onderdelen van oude bodems of looppniveaus aanwezig zijn. Deze moeten worden bemonsterd (zie onder). Iedere verandering van spoor (bijvoorbeeld van de container) moet worden getekend en gefotografeerd (dan wordt dus een nieuwe vlak aangelegd). Op deze wijze kan bijvoorbeeld het vergaan van een kist worden gereconstrueerd en daarmee de ligging van sommige objecten beter worden begrepen.

Vondsten worden gemarkeerd met hun vondstnummers met prikkers of punaises, zodat het documentatieproces in de verschillende stappen helder blijft.



Schema 4. Positie van te nemen monsters.

Van iedere vondst wordt de hoogteligging en x- en y- coördinaten van de bovenkant vastgelegd (hoogtemaat) middels de *Robotic Total Station*, en indien informatief ook van de onderkant; als objecten schuin liggen van ieder uiteinde apart. Van alle bodemsporen worden per vlak hoogtematen genomen; indien een graf in segmenten is verdeeld zijn dat de hoekpunten van de segmenten. Vergeet de bodem van de grafkuil niet te waterpassen (komt nogal eens voor omdat men denkt klaar te zijn). Ook het vlak buiten de graven uiteraard waterpassen.

Pas wanneer de opgravings situatie zodanig is dat een object niet meer *in situ* gehandhaafd kan blijven (bijvoorbeeld omdat het hoog in de grafkuil ligt) wordt het geborgen, na volledige documentatie.

Bij het verdiepen en uitprepareren dient het vlak in en rondom de grafkuil zo min mogelijk betreden te worden. Daarom dient zoveel mogelijk gebruik gemaakt te worden van grafoverspannende plankieren van waaruit gewerkt moet worden. De grond dient zomin mogelijk over het vlak verplaatst te worden; maak daarom gebruik van een blik (van een stoffer en blik) om grond meteen af te voeren.

Formulieren

Tijdens de opgraving zullen de administratieve gegevens-, vondsten monsteradministratie en (voortschrijdende) inzichten vastgelegd worden op een daarvoor ontworpen 'grafformulier'; skeletgegevens op het daarvoor ontworpen 'skeletformulier'. Deze

formulieren zullen in voldoende mate in het veld aanwezig zijn en ter plaatse worden toegelicht.

Tekenen

Teken niet kleiner dan schaal 1:10, niet schematisch, maar natuurgetrouw en met de hand. De bodem van de grafkuil, op het niveau van skelet, en kleinere vondsten bij voorkeur op schaal 1:2 tekenen. Concentraties van vele zeer kleine voorwerpen, zoals kralen en kleine nietjes bij voorkeur 1:1 tekenen. Liever één vaste tekenaar per graf.

Bergen

Bij het bergen de objecten zo bewaren dat ze liggen in de positie zoals ze in het veld zijn aangetroffen.

Het bergen van objecten kan, indien dat als beter wordt beoordeeld, 'en bloc' geschieden. Dikwijls worden dit soort blokken daarna eerst geröntgend om te zien wat er in kan zitten. Om die reden twee nieuwe spijkers met verschillende kopgrootte in het blok drukken. De spijkers worden in het veld ingemeten en zijn later op de röntgenfoto's goed te herkennen, zodat de inhoud van het blok digitaal in de graftekening gemonteerd kan worden. Bij de keuze voor en de uitvoering van een bloklichting dient wel goed de schade aan omliggende structuren en vondsten afgewogen te worden; vergeet daarbij niet weggegraven grondlagen te documenteren.

Potten na het bergen niet op hun eigen bodem zetten omdat dan de slijtagesporen op de bodem niet meer te onderzoeken zijn (Is het aardewerk nieuw speciaal grafaardewerk of al gebruikt gewoon gebruiksaardewerk?). Binnen moeten de bodems van de potten direct in detail gefotografeerd worden. Bij het bergen kunnen de potten op een schuimrubberen ring gezet worden zodat de bodem vrij blijft. Museum foam is in het veld aanwezig.

Bemonsteren van de grafvulling

Met het natuurwetenschappelijk onderzoek worden de volgende doelen nagestreefd:

- 1 Reconstructie van het landschap in de onmiddellijke omgeving van het grafveld en van de toestand van het maaiveld ten tijde van de begraving (pollenanalyse, eventueel analyse van macroresten).
- 2 Reconstructie van de eventuele organische component van het grafritueel (bijgave van bloemen, kussens van textiel gevuld met plantenresten, tijd van het jaar).
- 3 Reconstructie van de maaginhoud van de overledene en van eventueel andere elementen in het lichaam (nier- en galstenen).
- 4 Reconstructie van de inhoud van verschillende containers van aardewerk, glas, metaal etc.
- 5 Reconstructie van andere organische elementen in het graf. Dit is vaag geformuleerd en heeft een experimenteel karakter. Het

gaat om een analyse van verschillende monsters voor fosfaat-analyse van de bodem van het graf.

Ten behoeve van cultureel en natuurwetenschappelijk onderzoek moeten op verschillende momenten bodemonsters worden genomen, zowel ten behoeve van pollenanalyse als voor macroresten (schema 4).

Indien in de grafvulling klompjes materiaal van de oorspronkelijke bodem of van het oorspronkelijke maaiveld worden aangetroffen moeten deze bemonsterd worden ten behoeve van pollenanalyse. Rond het hoofd van de overledene moeten bodemonsters worden genomen om eventuele bijgaven van bloemen en de aanwezigheid van een kussen met organische vulling vast te stellen.

Ter hoogte van de geschatte locatie van de maag moet een bodemonster worden genomen met het doel elementen uit de inhoud te kunnen vaststellen (pollenanalyse en macroresten).

Ter hoogte van de buik moet de vulling van het graf worden bemonsterd, zodat het vervolgens binnen met een zeer fijnmazige zeef kan worden onderzocht op gal- en nierstenen etc.

De inhoud van containers van aardewerk, metaal en glas moeten in hun geheel in het laboratorium worden onderzocht op de inhoud van die container (pollenanalyse, macroresten, eventueel andere relevante analyses). Op verschillende plaatsen in het graf moeten fosfaatmonsters worden genomen.

Het spreekt vanzelf dat alle organische resten worden geborgen voor nader onderzoek. Meer in detail komt dit op het volgende neer:

- 1 Pollenmonsters nemen van:
- 2 het vlakje direct onder de schedel; dat wil zeggen de grond die door de schedel wordt afgedekt;
- 3 de grond direct rond de schedel;
- 4 de grond ter hoogte van de borstkas;
- 5 de grond onder één of meer grote pijpbeenderen;
- 6 de grond rond de voeten;
- 7 fragmenten van de bovengrond in de grafvulling;
- 8 specifieke horizonten in de grafkuil of container (sedimentatiehorizonts).

Macrorestenmonsters (twee liter) nemen van:

- 1 grond rond het hoofd;
- 2 grond in de omgeving van de maagstreek/buikholte op de bodem van het graf.

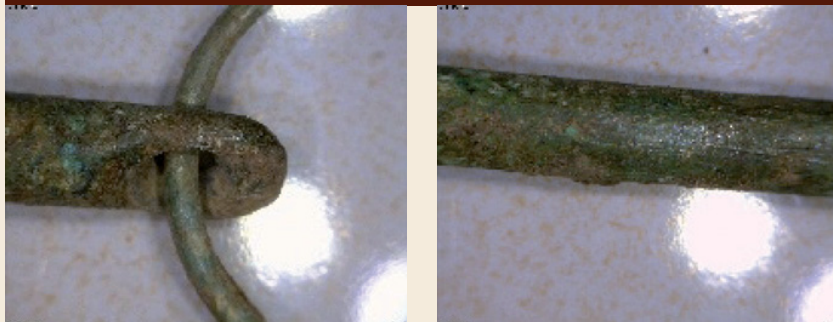
Zeven van de grafvulling

De complete vulling van het graf wordt gezeefd, uiteraard gescheiden naar de segmenten en vlakken, zodat de verschillende vondsten in de kist, container(s) en rondom het skelet waarneembaar zijn (zie boven). Maaswijdte niet meer dan 2 mm omdat anders kleine kraaltjes aan de aandacht ontsnappen.

Bijlage 2 Degradatie non-ferro metalen voorwerpen

Sample code	Location	Description	Copper alloy
139	Borgharen	Needle	Lead-tin-brass (middle zinc content)

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
1	3	1	1	2	0	-

Composition of treat artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
67,525	12,355	5,88	8,817	0,046	0,099	0,004	0,013	0,087	0,024
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,019	0,911	0,022	2,534	0,94	1,149	0,099	0,005	0,012	-

Composition of untreated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
49,091	17,704	4,381	13,184	0,08	0,063	0,004	0,013	0,047	0,027
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,033	4,252	0,036	3,681	0,96	5,523	0,382	0,02	0,012	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8435	38,5355	2,0845	2,4667

Sample code	Location	Description	Copper alloy
139	Borgharen	Ring	Lead-tin-brass (middle zinc content)

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
2	213	1	1	2	0	-

Composition of treat artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
67,525	12,355	5,88	8,817	0,046	0,099	0,004	0,013	0,087	0,024
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,019	0,911	0,022	2,534	0,94	1,149	0,099	0,005	0,012	-

Composition of untreated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
49,091	17,704	4,381	13,184	0,08	0,063	0,004	0,013	0,047	0,027
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,033	4,252	0,036	3,681	0,96	5,523	0,382	0,02	0,012	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8435	38,5355	2,0845	2,4667

Sample code	Location	Description	Copper alloy
316	Borgharen	Handle	Lead-tin-brass (high zinc content)

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
1	1	2	1	2	0	-

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
65,92	3,354	23,38	2,698	0,064	0,113	0,01	0,02	0,102	0,063
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,034	0,364	0,039	2,853	2,382	1,024	0,054	0,01	0,032	-

Composition of untreated artefact (%)

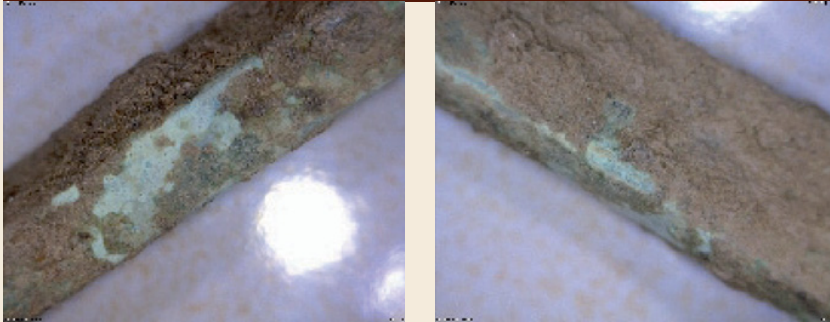
Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
54,805	3,773	19,263	3,258	0,039	0,03	0,01	0,006	0,097	0,015
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,017	2,777	0,037	2,017	1,784	11,476	0,377	0,027	0,009	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8341	38,9014	2,0739	2,4821

Sample code	Location	Description	Copper alloy
377	Borgharen	Handle	Lead-tin-brass (high zinc content)

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
1	12	?	1	3	0	-

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
62,859	5,403	19,41	0,095	0,031	0,027	0,015	0,007	0,052	0,011
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,011	1,08	0,012	3,452	1,206	5,948	0,146	0,014	0,008	-

Composition of untreated artefact (%)

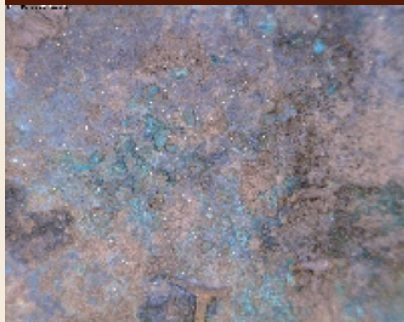
Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
59,61	6,104	19,433	0,156	0,05	0,036	0,011	0,008	0,039	0,016
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,016	1,961	0,025	1,697	1,499	8,854	0,302	0,013	0,011	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8328	38,9593	2,0726	2,4842

Sample code	Location	Description	Copper alloy
377	Borgharen	Fitting	Lead-tin-brass (high zinc content)

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
1	23	1	1	1	0	-

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
63,379	2,978	20,266	3,34	0,025	0,027	0,004	0,005	0,104	0,009
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,01	0,701	0,012	3,796	0,743	4,231	0,151	0,008	0,008	-

Composition of untreated artefact (%)

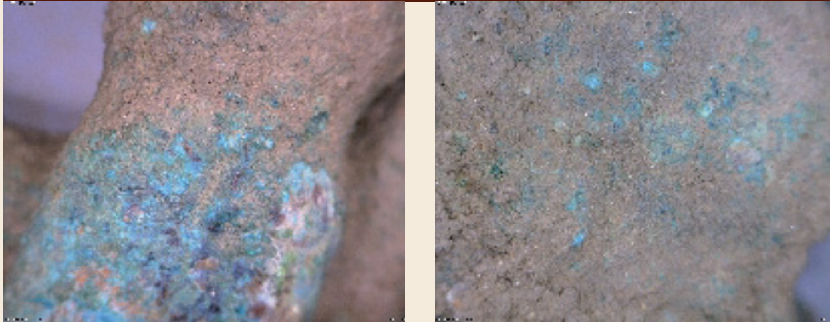
Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
59,819	1,75	19,82	2,623	0,022	0,026	0,002	0,004	0,111	0,01
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,012	1,358	0,038	0,837	2,29	10,751	0,33	0,012	0,007	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8328	38,9593	2,0726	2,4842

Sample code	Location	Description	Copper alloy
281	Borgharen	Buckle	Lead-tin-brass (middle zinc content)

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
1	12	?	1	3	1	Blister

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
68,448	0,127	17,411	0,757	0,006	0,031	0,017	0,004	0,046	0,013
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,009	0,412	0,026	8,987	0,816	2,821	0,141	0,014	0,01	-

Composition of untreated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
68,31	0,332	14,125	0,52	0,01	0,028	0,016	0,004	0,043	0,012
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,012	1,724	0,075	2,085	1,771	9,469	0,294	0,029	0,009	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8311	38,8597	2,0668	2,4822

Sample code	Location	Description	Copper alloy
258	Borgharen	Buckle	Lead-tin-brass (low zinc content)

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
1	12	?	1	3	1	-

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
60,25	16,262	4,486	2,628	0,029	0,059	0,003	0,009	0,015	0,013
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,017	2,398	0,046	3,834	1,362	7,993	0,341	0,038	0,009	-

Composition of untreated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
39,245	23,658	2,519	3,129	0,044	0,049	0,005	0,01	0,019	0,023
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,032	6,798	0,224	1,842	2,864	18,216	0,978	0,142	0,014	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8491	38,0688	2,0955	2,4631

Sample code	Location	Description	Copper alloy
289	Borgharen	Bracelet	Lead-tin-brass (middle zinc content)

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
2	12	2	1	3	1	-

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
77,608	0,588	7,002	1,549	0,009	0,096	0,008	0,004	0,017	0,017
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,012	1,026	0,013	6,14	0,924	4,701	0,178	0,005	0,01	-

Composition of untreated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
60,512	0,659	6,747	2,031	0,014	0,043	0,008	0,004	0,019	0,02
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,023	4,095	0,11	1,816	3,619	19,36	0,696	0,06	0,013	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
-	-	-	-

Sample code	Location	Description	Copper alloy
181	Borgharen	Belt fitting	Lead-tin-brass (high zinc content)

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
?	32	?	1	3	1	-

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
64,676	10,908	18,943	0,819	0,041	0,03	0,002	0,009	0,106	0,011
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,011	0,661	0,013	1,249	0,373	1,289	0,04	0,004	0,009	-

Composition of untreated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
58,814	7,652	10,67	1,382	0,022	0,03	0,008	0,006	0,043	0,012
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,015	2,497	0,064	0,745	2,28	15,068	0,449	0,046	0,009	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8343	38,8630	2,0742	2,4814

Sample code	Location	Description	Copper alloy
142	Borgharen	Thin plate	Lead-tin-brass (low zinc content)

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
1	12	1	1	3	0	-

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
64,392	11,967	4,642	11,658	0,066	0,071	0,003	0,01	0,093	0,018
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,015	0,672	0,019	5,126	0,755	0,615	0,184	0,004	0,009	-

Composition of untreated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
47,161	10,854	3,54	11,225	0,065	0,04	0,004	0,008	0,05	0,02
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,027	4,383	0,174	1,993	2,861	16,261	0,832	0,058	0,01	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8414	38,6577	2,0842	2,4722

Sample code	Location	Description	Copper alloy
98	Borgharen	Nail head	Gunmetal

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
1	23	1	1	3	0	-

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
28,914	37,578	4,028	6,576	0,122	0,069	0,006	0,015	0,027	0,026
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,043	7,74	0,198	3,235	1,502	8,816	0,701	0,158	0,019	-

Composition of untreated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
23,37	20,012	2,226	5,161	0,099	0,055	0,01	0,009	0,023	0,122
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,048	11,994	0,479	0,002	4,24	29,089	1,661	0,219	0,016	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8378	38,7787	2,0791	2,4763

Sample code	Location	Description	Copper alloy
188	Borgharen	Fibula	Gunmetal

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
?	32	?	2	3	1	-

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
56,462	0,393	12,31	1,299	0,015	0,037	0,005	0,005	0,02	0,017
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,035	11,115	0,224	9,441	1,077	6,794	0,443	0,03	0,011	-

Composition of untreated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
27,761	0,165	8,011	1,385	0,025	0,036	0,008	0,003	0,021	0,115
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,139	22,195	0,482	0,002	4,613	31,978	1,193	0,132	0,017	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8513	38,3243	2,0934	2,4539

Sample code	Location	Description	Copper alloy
411	Borgharen	Coiled needle	Gunmetal

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
1	12	?	1	3	?	-

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
54,784	13,809	4,329	13,528	0,06	0,068	0,004	0,012	0,062	0,031
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,024	1,502	0,029	5,585	1,116	4,955	0,304	0,013	0,013	-

Composition of untreated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
47,951	8,53	2,737	9,784	0,039	0,056	0,005	0,01	0,068	0,035
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,039	5,003	0,15	1,654	3,219	19,247	0,885	0,066	0,014	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8414	38,6586	2,0835	2,4713

Sample code	Location	Description	Copper alloy
183	Borgharen	Large basin	Lead-tin-brass (low zinc content)

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
1	123	1	1	2	0	-

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
83,552	3,533	4,379	4,903	0,024	0,065	0,002	0,006	0,091	0,01
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,01	0,57	0,012	1,907	0,427	0,544	0,075	0,011	0,007	-

Composition of untreated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
80,205	3,31	4,252	4,62	0,028	0,049	0,003	0,006	0,09	0,011
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,011	0,982	0,013	1,03	0,959	3,938	0,147	0,023	0,007	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8402	38,7539	2,0827	2,4747

Sample code	Location	Description	Copper alloy
164	Borgharen	Thin walled tube	Gunmetal

Photos (10-50x amplification)



Pitting	Colour	Surface P.	Shape P.	Soil A.	Corrosion S.	Remarks
1	21	1	1	1	1	-

Composition of treated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
53,98	29,115	14,523	1,406	0,045	0,04	0,003	0,014	0,088	0,015
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,013	0,433	0,018	N.M.	N.M	N.M.	0,037	0,006	0,01	-

Composition of untreated artefact (%)

Cu	Pb	Zn	Sn	Bi	Sb	Mo	Se	Ni	Cr
48,14	35,842	13,409	1,393	0,048	0,04	0,004	0,015	0,066	0,017
Co	Fe	Mn	P	Al	Si	Ti	Zr	Pd	-
0,015	0,668	0,019	N.M.	N.M	N.M.	0,058	0,013	0,011	-

Lead isotopes ratios

207Pb/206Pb	208Pb/204Pb	208Pb/206Pb	208Pb/207Pb
0,8325	38,8487	2,0700	2,4791

Bijlage 3 Romeins bouw materiaal

spoor 1	
vlak	1
Huttenleem	154
Bouw materiaal >6cm	7756
Bouw materiaal <6 cm	1123
Bouw materiaal met mortel	982
Totaal	10015

spoor 2008-2							
vlak	-	1	2	3	4	5	totaal
Huttenleem	60	37	215	156	49	6	524
Bouw materiaal >6cm	1184	1480	5808	6036	1300		15809
Bouw materiaal <6 cm	1170	1146	3750	2857	839	32	9794
Bouw materiaal met mortel	74	166	714	239	441	9	1642
Totaal	2488	2830	10488	9289	2628	47	27769

spoor 6										
vlak	-	1	2	3	4	5	6	7	8	totaal
Huttenleem	215	31	63	10	82	54		65		520
Bouw materiaal >6cm	18510	4115	5168	1653	8155	5533	3676	4276		51086
Bouw materiaal <6 cm	6121	2316	1513	468	1191	2119	1317	1118	10	16173
Bouw materiaal met mortel	1317	296	31	98	228	147	182	97		2396
Totaal	26163	6758	6774	2229	9656	7853	5175	5556	10	70175

spoor 2008-7				
vlak	1	2	5	totaal
Huttenleem	1273	4196		5469
Bouw materiaal >6cm	379	1673		2052
Bouw materiaal <6 cm	14	115		129
Bouw materiaal met mortel	1666	5984	10	7659
Totaal	6758	6774	7853	70175

spoor 10	
vlak	1
Huttenleem	38
Bouw materiaal >6cm	4568
Bouw materiaal <6 cm	1479
Bouw materiaal met mortel	420
Totaal	6505

spoor 13	
vlak	1
Huttenleem	
Bouwmateriaal >6cm	300
Bouwmateriaal <6 cm	17
Bouwmateriaal met mortel	
Totaal	317

spoor 15							
vlak	-	1	2	3	4	5	totaal
Huttenleem		18	40	35	30	44	167
Bouwmateriaal >6cm	1765	1451	462	4062	1342	4864	13946
Bouwmateriaal <6 cm	638	425	330	489	599	1357	3838
Bouwmateriaal met mortel		25	25	50	51	76	227
Totaal	2403	1919	857	4636	2022	6341	18178

Bijlage 4 Catalogus grafinventaris Borgharen 2008/2009

Spoor 2008-2 (graf)

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
15	1	1		2008-2	SCHA	MXX	
Gecorrodeerd object, niet nader identificeerbaar: ijzer							
19	1	1		2008-2	SCHA	MXX	
- Plaatje met bevestigingsring: ijzer - Plaatje met breukvlak, past niet aan het andere plaatje met bevestigingsring: ijzer							
20	1	1		2008-2	SCHA	MXX	
Fragment: aardewerk							
21	1	2		2008-2	SCHA	MA	
Spijker en krammetje: ijzer							
22	1	-		2008-2			
- Fragment glas: 4x, wit - Kraal: 4x (klein)							
25	1	-		2008-2			
Kraal: 1x							
26	1	-		2008-2			
Kraal: gefragmenteerd							
27	1	-		2008-2			
Kraal: 1x							
28	1	-		2008-2			
Kraal: 1x, dubbel							
34	1	1		2008-2	SCHA	BKS	
- Fragmenten, niet nader identificeerbaar: koperlegering - Kraal: 1x, dubbel							
36	1	-		2008-2			
Kraal: 1x							
37	1	-		2008-2			
Kraal: 1x							
39	1	-		2008-2			
Kraal: 1x, dubbel							
40	1	-		2008-2			
Kraal: 1x							
43	1	-		2008-2			
Kraal: 1x							
50	1	1				MBR	
- Bronzen nageltje met bolle kop - Fragment glas: 3x, wit - Kraal: 7x							
53	1			2008-2			
Kraal: 1x							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
61	1	-		2008-2			
Kraal: 1x							
85	1	2		2008-2	SCHA	MFE	
Spijker: ijzer							
86	1	2		2008-2	SCHA	MFE	
Spijker: ijzer							
89	1	2		2008-2	SCHA	MXX	
Fragment spijker: ijzer							
90	1	2		2008-2	SCHA	MSL	
Slak/sintel: materiaal onbekend							
109	1	2		2008-2	SCHA	MA	oost segment van zuid helft
- Spijker: ijzer - Fragmenten: glas							
113	1	2		2008-2	SCHA	MIX	
Plaatje, aan een zijde afgerond, niet nader identificeerbaar: ijzer							
129	1	3		2008-2	SCHA	AME	heel potje; ligt bij Restaura
'Knikwandpot', oxiderend gebakken, uitgezakt profiel en lensbodem, rolstempelsversiering. Conditie: compleet Rolstempel versiering: een-regelige rolstempel bestaande uit afwisselend staande rechthoekjes en driehoekjes, meerdere lijnen op de bovenwand aangebracht. Hoogte: 7,2 cm Mond diameter: 10,2 cm Buik diameter: 12,0 cm Type: Siegmund Kwt 4.2, Niederrhein Phase 7 (585-610) ¹ Datering: 585-610							
130	1	2		2008-2	SCHA	10/13/2008 MA	
- Spijker en fragment, niet nader identificeerbaar: ijzer - Fragmenten: glas							
137	1	1		2008-2	SCHA	10/14/2008 MFE	
Spijker: ijzer							
138	1	2		2008-2	SCHA	10/14/2008 MFE	
Spijker: ijzer.							
139	1	3		2008-2	SCHA	10/14/2008 MBR	haarnaald
Bronzen naald met platte geperforeerde top en spits toelopende punt. De naald is bevestigd aan een ringetje met omgeslagen uiteinden. Een klein plat geperforeerd beslagplaatje is bij deze naald gevonden. Type: Siegmund Nad 1.1, Niederrhein Phasen 3-8 (485-640) ² / L/P/V type 319, phase MA1-MA3 (470/80-600/10) ³ Lengte naald: 10,2 cm Diameter ring: 1,3 cm							
140	1	2		2008-2	SCHA	10/14/2008 MFE	
Fragment spijker: ijzer							
142	1	3		2008-2	SCHA	10/14/2008 MXX	
Bronzen plaatje, spits toelopend uiteinde. Fragment van een spatel? Lengte: 4,6 cm							
157	1	2		2008-2	SCHA	10/14/2008 MA	
Spijkers (2x) en sintels: ijzer							
159	1	2		2008-2	SCHA	10/14/2008 MA	
-Twee spijkers: ijzer -Fragmenten: glas							
163	1	2		2008-2	SCHA	10/14/2008 BYZB	benen naald; naar Restaura
Fragment benen staafje, aan beide zijden gebroken.							
166	1	2		2008-2	SCHA	10/15/2008 MA	
- Beslagplaatjes, niet nader identificeerbaar: ijzer - Spijkers: ijzer - Sintels: ijzer - Kraal: barnsteen (vondstnummer kraal niet zeker).							
168	1	3		2008-2	SCHA	10/15/2008 BYZM	
Zilveren ringetje met uiteinden in spiraal gedraaid.							
171	1	2		2008-2	SCHA	10/15/2008 MFE	
Fragment met bevestigingssoog: ijzer							
175	1	2		2008-2	SCHA	10/15/2008 MFE	
Scharnier?: ijzer							
176	1	2		2008-2	SCHA	10/15/2008 MFE	
Fragment, niet nader identificeerbaar: ijzer							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
177	1	2		2008-2	SCHA 10/15/2008	MFE	
Hoekbeslag, aan beide zijden gebroken: ijzer							
178	1	2		2008-2	SCHA 10/15/2008	MFE	
Spijker: ijzer							
181	1	3		2008-2	SCHA 10/15/2008	MXX	riemtong
Kleine bronzen riemtong, ingekerfde versiering, gefacetteerde zijanten, rond uiteinde en gesplitste basis met bronzen nageltje Versiering: een lijn van gestempelde of ingekerfde puntjes die de omlijning van de riemtong volgt. Op het middenveld twee lijnen van gestempelde of ingekerfde driehoekjes, afwisselend met de basis naar beneden of naar boven gericht. De riemtong werd door middel van de gesplitste basis en het daar doorheen geslagen nageltje aan een leren riem bevestigd. Lengte: 3,5 cm Type: afhankelijk van de positie in het graf kan deze riemtong onderdeel zijn van een gordel, tas, schoen, rij-uitrusting van een paard of van beenbekleding Datering: op basis van gelijkende riemtongen vermoedelijk in de laatste helft van de zesde en begin van de zevende eeuw.							
182	1	3		2008-2	SCHA 10/15/2008	BYZK	knikwand pot bij Restaura
Knikwandpot, reducerend gebakken (met enkele losse fragmenten aardewerk), rolstempelversiering Conditie: compleet Bijzonderheden: in de knikwandpot werd een glazen tuimelbeker gevonden Versiering: rolstempelversiering, bestaande uit meerdere lijnen van liggende rechthoekjes die spiraalsgewijs over de gehele bovenwand van de pot is aangebracht. Hoogte: 14,4 cm Hoogte knik: 6,5 cm Diameter mond: 16 cm Diameter knik: 19,1 cm Type: Siegmund Kwt 3.21 Niederrhein fasen 7-8 (585-640) ⁴ / Franken AG Kwt 5B fasen 5-7 (565-640/50) ⁵ Datering: 565-640/650							
182	1	3		2008-2	SCHA 10/15/2008	BYZK	
Glazen tuimelbeker, eenvoudige verdikte rand, versierd met 16 geprononceerde ribbels op de onderwand, licht groen geïriseerd glas Conditie: gebroken, een fragment ontbreekt Bijzonderheden: gevonden in een knikwandpot (vnr. 182) Hoogte: 8,5 cm Diameter mond: 7,8 cm Type: Siegmund Gla 2.1 Niederrhein Phase 7 (585-610) ⁶ / Feyeux 55.3k (550-610) ⁷ / Maul type B1b Stufe AM III (560/70-600) ⁸ Datering: 550-610							
183	1	3		2008-2	SCHA 10/15/2008	BYZM	bronzen schaal bij Restaura
Bronzen schaal met twee hengsels. Conditie: gedeukt en vervormd. Breuken, aangetast door bronsrot en sterk gecorrodeerd, plaatselijk doorgecorrodeerd. Hoogte: ±7 cm Diameter: 29-30 cm Type: L/P/V type 457, PM-MA3 (440/50-600/10) ⁹ / Kleinlangheim AM II (520/30-560/70) ¹⁰							
184	1	3		2008-2	SCHA 10/15/2008	MXX	
Buisvormig voorwerp, vermoedelijk van ijzerblik, met vast-gecorrodeerde voorwerpen (schakels van ketting?) van ijzer en een ring van een koperlegering.							
185	1	3		2008-2	SCHA 10/15/2008	BYZO	kauri schelp bij Restaura
Kaurischelp							
199	1	3		2008-2	SCHA 10/15/2009		aanleg vlak 3
Sintel							
202	1	3		2008-2	SCHA 10/15/2009	MIX	verdiepen vlak 2 is vndst 166
- Fragmenten spijker: ijzer - Twee hoekbeslagplaatjes: ijzer							
203	1	3		2008-2	SCHA 10/1/158	MXX	bij Restaura
Staafe: ijzer							
212	1	3		2008-2	SCHA 11/16/2009	GL	aanleg vlak 3
Fragmenten: glas							
214	1	3		2008-2	SCHA 11/16/2009	MXX	bij Restaura
Plaatje, omgebogen, niet nader identificeerbaar: ijzer							
215	1	3		2008-2	SCHA 11/16/2009	MXX	bij Restaura
Hoekbeslag: ijzer							
216	1	3		2008-2	SCHA 11/16/2009	MXX	bij Restaura
Spijker: ijzer							
218	1	3		2008-2	SCHA 10/16/2009	MA	verdiepen vl 3 in kist
- Fragment van zilveren spiraaldraad - Sintel							
Kraal: glaspasta							
220	1	3		2008-2	SCHA 10/16/2009	MA	
- Kralen: 3x, glaspasta - Spijker en fragmenten, niet nader identificeerbaar: ijzer - Dun ijzeren plaatje, niet nader identificeerbaar Lengte: 2,0 cm							
226	1	3		2008-2	SCHA	MA	monster in kist
Fragment van een draad: ijzer							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
233							
- Kraal: glas - Fragment van een staafje: koperlegering - Fragment: glas							
	1	3		2008-2	SCHA	10/16/2009	MIX
253							
- Fragmenten spijkers: ijzer - Fragmenten, niet nader identificeerbaar: ijzer - Sintels - Fragmenten: glas - Spijker en fragment: ijzer							
254	1			2008-2	SCHA		MIX
-Fragmenten van spijkers: ijzer -Fragmenten: aardewerk -Sintels							
258	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	MBR bij Restaura
Bronzen ovale gesp met eenvoudige ijzeren doorn en bronzen rechthoekig omgeslagen beslag met 1 nagel vastgeklonken, zonder versiering. Hoogte gesp: buitenkant 1,9 cm / binnenkant 1,2 cm Doorsnede beugel: ovaal Lengte beslagplaat: 2,3 cm Type: Siegmund Gür 6.2, Niederrhein Phase 10 (670-705) ¹¹ / Franken AG Gür 6.2, fasen 9-10 (670/80-750) ¹² Datering: tweede helft van de zevende eeuw.							
259	1	3		2008-2	SCHA	10/16/2009	MXX bij Restaura
Schakels (van ketting?, hoort vermoedelijk bij vnr. 184): ijzer							
261	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	MBR bij Restaura
Schakel van ketting?: ijzer							
262	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	MXX
Fragment van en rond staafje, spits uiteinde: ijzer							
263	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	MXX bij Restaura
Corrosiekluit zonder voorwerp: ijzer							
265	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	MSL bij Restaura
Slak of sintel: materiaal onbekend							
269	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	MBR bij Restaura
Nageltje: koperlegering							
270	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
271	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	MBR bij Restaura
Fragment van zilveren ring met spiraaldraad.							
272	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	MBR bij Restaura
Fragment van ring: zilver							
273	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
275	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
277	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	MXX
Spijker: ijzer							
278	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
279	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
280	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
281	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	MBR gesp
Gesp van brons: D-vormige beugel met versmalling en ingekerfde versiering op de bovenzijde van de beugel. De doorn heeft een schildvormige basis en een breed, omgebogen uiteinde met een versmalling in het midden. Op de gehele doorn is een ingekerfde versiering aangebracht. Gesp- beugel versiering: twee ingekerfde lijnen die de vorm van de beugel volgen. De ruimte tussen de twee lijnen is opgevuld met ingekerfde horizontale lijntjes. Gesp- doorn versiering: een ingekerfde lijn volgt de omtrek van de doorn basis met daarbinnen een ingekerfd kruis. Op het doorn uiteinde zijn in de lengte (horizontaal) twee ingekerfde lijnen aangebracht. Beugel doorsnede: rond. Hoogte buitenkant: 3,8 cm / Hoogte binnenkant: 2,4 cm Type: Siegmund Gür 2.6/2.7, Niederrhein Phasen 4-5 (530-570) ¹³ / Franken AG Gür 2.6/7C phase 4 (510/25-565) ¹⁴ Datering: een voorlopige ruime datering in de zesde eeuw.							
282	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
284	1	3		2008-2	SCHA	10/17/2009	MXX
Spijker: ijzer							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
285	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	MXX	
Corrosiekluitje zonder object							
286	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	MXX	
Corrosiekluitje: ijzer							
288				2008-2			
Kraal: glaspasta							
289	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	MBR	fibel
Bronzen ring met omgeslagen uiteinden, vervormd. Diameter: 4,8 9 (max) / 2,2 cm (min)							
290	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
291	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
292	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
293	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
294	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	GL	kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
295	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
296	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	GL	kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
297	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
298	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	GL	kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
300	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	MXX	
Kraal: lood/tin legering of versuikerde glaspasta							
316	1	4		2008-2	SCHA 10/17/2009	MBR	
Hengsel van schaal (vnr. 183): koperlegering. Het hengsel is los van de schaal geborgen, maar door de restaurateur weer op de juiste positie bevestigd. Aan de schaal zijn twee hengsels bevestigd, die in vorm van elkaar verschillen. Zie voor datering vnr. 183							
317	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2008	MXX	sleutel
Siersleutel van ijzer, steel met drie omhoog gebogen uiteinden en ringvormig bevestigingssoog aan de bovenkant Type: L/P/V type 351, MA1-MA3 (470/80-600/10) ¹⁵ / Kleinlangheim AM III (560/70-600) ¹⁶ / Basel-Bernerring, ongeveer 570 ¹⁷ . Datering: een datering in de zesde eeuw is waarschijnlijk voor deze siersleutel.							
320	1	4		2008-2	SCHA 10/17/2009	MA	zeefvak hoofdlinks
- Kralen: 7x, glaspasta - Fragment (ring?): koperlegering							
321	1	4		2008-2	SCHA 10/17/2009	MA	zeefvak romp links
- Kralen: 3x, glaspasta - Twee fragmenten van zilveren spiraaldraad							
322	1	4		2008-2	SCHA 10/17/2009	MA	zeefvak been links
Kralen: 5x, glaspasta							
323	1	4		2008-2	SCHA 10/17/2009	MA	zeefvak voet links
Spijkertje: ijzer							
324	1	4		2008-2	SCHA 10/17/2009	MA	zeefvak voet rechts
- Spijker: ijzer - Fragment staafje: ijzer							
325	1	4		2008-2	SCHA 10/17/2009	MA	zeefvak been rechts
- Spijker: ijzer - Kralen: 3x (waarvan 1x dubbele kraal) - Fragmenten: koperlegering							
326	1	4		2008-2	SCHA 10/17/2009	MA	zeefvak romp rechts
- Kralen: 22x, glaspasta - Zilveren ring met spiraaldraad, fragment van zilveren spiraaldraad							
327	1	4		2008-2	SCHA 10/17/2009	MA	zeefvak hoofd rechts
- Sintels - Kralen: 4x, glaspasta - Fragment van zilveren spiraaldraad							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
330	1	3		2008-2	SCHA 10/17/2009	MXX	
Sintel of slak: materiaal onbekend							
332	1			2008-2	SCHA	MIX	
-Nageltje: koperlegering -Spijker: ijzer							
350	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	MXX	
Draad: ijzer							
351	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	MXX	muntje
Munt: tremissis. Franken, Maastricht monetarius Chagnomiris. ¹⁸ Ca. 590-600. ¹⁹ Vz. Kop rechts, CHAGNOMIRIS... [waarschijnlijk staat in de laatste positie een M, de afgekorte functieaanduiding Monetarius]; kz. Kruis op globe omgeven door een parelsnoer, TRIIECTOOF [de laatste letter behelst de afgekorte aabduiding fit voor 'ge-maakt in']. Gewicht: 1,063 g; diameter: 11-12 mm. Het gehalte van de munt is 89%, een fractie hoger dan dat van de andere vijf bekende exemplaren (86, 86, 87, 87 en 87%). De munt is opgenomen onder nr. 07042 in de database 'Corpus des Monnaies Mérovingiennes en in NUMIS onder nr. 1103465.							
353	1	4		2008-2	SCHA 11/20/2009	MXX	
- Twee fragmenten van ring: ijzer - Nageltje: ijzer							
355	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	GL	
Kraal: glaspasta							
358	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	MBR	
Nageltje: koperlegering							
359	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	MXX	
Fragment van zilveren ring met spiraaldraad							
362	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	GL	kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
364	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
365	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	MBR	
Nageltje: koperlegering							
366	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
367	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	MBR	
Nageltje: koperlegering							
369	1	4		2008-2	SCHA 11/20/2009	GL	kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
370	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	GL	kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
371	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
372	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
373	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	SXX	barnsteen? Bij Restaura
Fragment kraal: barnsteen							
374	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
376	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	MXX	
Klein bronzen rechthoekig beslagplaatje met versiering en twee nageltjes waarmee een dun rechthoekig plaatje van brons/ijzer aan de onderkant is bevestigd. Vermoedelijk ging het leren riempje waaraan dit beslagplaatje bevestigd was tussen deze twee plaatjes door. Lengte/breedte bovenste plaatje: 1,2 / 1,0 cm Lengte/breedte onderste plaatje: 1,4 / 0,9 cm Type: het beslagplaatje zal vermoedelijk, afhankelijk van de positie in het graf, onderdeel zijn geweest van een tas, schoen of beenbekleding, of van een aan de gordel bevestigd riempje.							
377	1	4		2008-2	SCHA 10/20/2009	MXX	handgreep
Hengsel van schaal (vnr. 183) met bevestigingsplaatsjes: koperlegering Het hengsel was los van de schaal geborgen, maar door de restaurateur weer op de juiste positie bevestigd. Aan de schaal zijn twee hengsels bevestigd, die in vorm van elkaar verschillen. Zie voor datering vnr. 183							
384	1	4		2008-2	SCHA	SXX	kraal barnsteen bij Restaura
Kraal?: barnsteen?							
387	1	4		2008-2	SCHA	MA	grafvulling
Sintel							
389	1	4		2008-2	SCHA	MXX	
Zilveren ring (gebroken in twee stukken) met spiraaldraad							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
390	1	4		2008-2	SCHA	MXX	
Fragmenten van zilveren ring met spiraaldraad							
391	1	4		2008-2	SCHA	GL	kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
392	1	4		2008-2	SCHA	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
393	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	MIX
- Sintel?							
- Fragment van spijker: ijzer							
400	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	MXX
Corrosiekluitje zonder object							
401	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
402	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
403	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
404	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
405	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
406	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
407	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
408	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
409	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
410	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
411	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	MBR
Bronzen naald met getordeerde schacht en bevestigingsoog. Bevestigd aan een fragment van een bronzen ring. Conditie: de onderkant van de naald ontbreekt. Lengte naald (restant): 3,2 cm Diameter ring: 1,2 cm							
412	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	MXX
Fragmenten van zilveren ring met spiraaldraad							
413	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
414	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
415	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
416	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
424	1	4		2008-2	SCHA	10/21/2009	MXX
Mes: ijzer, gebroken en sterk gecorrodeerd							
445	1	4		2008-2	SCHA	10/22/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
446	1	4		2008-2	SCHA	10/22/2009	GL kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
447	1	4		2008-2	SCHA	10/22/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
448	1	4		2008-2	SCHA	10/22/2009	GL kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
449	1	4		2008-2	SCHA	10/22/2009	GL kraal
Kraal: glaspasta							
450	1	4		2008-2	SCHA	10/22/2009	GL kraal

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
Kraal: glaspasta							
451	1	4		2008-2	SCHA 10/22/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
452	1	4		2008-2	SCHA 10/22/2009	GL	kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
453	1	4		2008-2	SCHA 10/22/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
454	1	4		2008-2	SCHA 10/22/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
455	1	4		2008-2	SCHA 10/22/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
456	1	4		2008-2	SCHA 10/22/2009	MXX	
- Ring, niet gesloten: koperlegering - Nietje/klinknageltje: koperlegering							
457	1	4		2008-2	SCHA 10/22/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
459				2008-2			
Kraal: glaspasta							
460	1	4		2008-2	SCHA 10/22/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
464	1	4		2008-2	SCHA 10/22/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
470	1	4		2008-2	SCHA 10/22/2009	SXX	barnsteen?
Fragmenten kraal: barnsteen							
474	1	4		2008-2	SCHA 10/22/2009	MIX	aanleg vlak 4 kistje
- Beslagplaatjes (van een kist?): ijzer - Munt?: koperlegering?							
490	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
491				2008-2			
Kraal: glaspasta							
492	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
493	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
494	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
502	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
506	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
507	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
508	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
509	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
510	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
512	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
513	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
514	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
515	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	Kraal
Zilveren ring met spiraaldraad							
516	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
Kraal: glaspasta							
518	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
519	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	GL	kraal
Kralen: 2x, glaspasta							
520	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	MA	grafkuilvulling been links
Kraal: glaspasta							
525	1	4		2008-2	SCHA 10/23/2009	MA	noorddeel put 1 verdiepen vlak 1
Spijker: ijzer							
526	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
527	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
529	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
534	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	MA	
- Fragment ring met spiraal: zilver							
- Spijker: ijzer							
536	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
538	1			2008-2	SCHA	MIX	stortvondsten
Drie spijkers: ijzer							
539	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
540	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
541	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
542	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
543	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
544	1	4		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
- Kraal: glaspasta							
- Ring met spiraal draad: zilver?							
545	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
546	1	4		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
547	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
551	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	OMB	
Kraal: glaspasta							
555	1	5		2008-2	SCHA 10/24/2009	OMB	
Kraal: glaspasta							
24	1			2008-2	DETC	BYZM	munt
Munt, Romeins, gecorrodeerd: koperlegering							
25				2008-2			
Kraal: glaspasta							
26				2008-2			
Kraal: glaspasta							
27				2008-2			
Kraal: glaspasta							
28				2008-2			
Kraal: glaspasta							
29	1			2008-2	TROF	MBR	bij Restaura
Fragment draad: koperlegering							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
33				2008-2			
Kraal: glaspasta							
34				2008-2			
Kraal: glaspasta							
35	1			2008-2	TROF	MXX	ringetje bij Restaura
Fragment ring: ijzer							
36				2008-2			
Kraal: glaspasta							
37				2008-2			
Kraal: glaspasta							
39				2008-2			
Kraal: glaspasta							
40				2008-2			
Kraal: glaspasta							
42	1			2008-2	TROF	MFE	spijker -> Restaura
Spijker en fragment spijker, gecorrodeerd: ijzer							
43	1			2008-2	TROF	GL	Kraal
Kraal: glaspasta							
54	1	1		2008-2	DETC	MXX	bij Restaura
Fragment spijker: ijzer							
61				2008-2			
Kraal: glaspasta							
75	1			2008-2	TROF	MFE	spijker
Fragment spijker: ijzer							
92	1	6		2008-2	TROF	MSL	onder graf thv vak A; bij Restaura
Slak							

Spoor 6 (graf)

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
17	1	6		6			
- Haakje: brons							
- Fragmenten: 3x, glas, wit							
- Spijkers: 2x, ijzer							
93	1	1		6			
- Fragmenten: 2x, glas, groen en wit							
- Spijkers: 1x, fragmenten van spijkers (4x)							
94	1	1		6			
- Fragment: glas, wit							
- Spijker: 2x, ijzer							
- Fragment: ijzer							
109	1	2		6			
Fragment: glas, wit							
112	1	2		6	AANV	MFE	spijker -> verdiepen vlak -> Restaura
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
123	1	1		6	SCHA	10/13/2008	MFE
Spijker of kram: ijzer							
182	1	4		6			
- Fragmenten: 3x, glas, wit							
- Fragmenten: 3x, ijzer							
183	1	4		6			
- Fragment: glas, groen							
- Nageltjes: 5x, ijzer							
188	1	2		6	SCHA	BYZM	fibel bij Restaura
Bronzen Romeinse fibula							
Conditie: verbogen, naald ontbreekt grotendeels							
Lengte: 4,9 cm							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
192	1	2		6	SCHA 10/15/2009	MFE	bij Restaura
Corrosiekluitje zonder voorwerp: ijzer							
195	1	2		6	SCHA 11/15/2009	MIX	aanleg vlak 2
- Fragment, niet nader identificeerbaar: ijzer							
- Kraal: barnsteen?							
- Sintel							
196	1	4		6	AANV	MFE	spijker -> Restaura
Spijker, haaks verbogen, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
197	1	4		6	AANV	MFE	spijker -> Restaura
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
198	1	4		6	AANV	MFE	spijker -> Restaura
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
210	1	4		6			
Fragment: glas, blauw							
262	1	4		6	AANV	MFE	spijker -> Restaura
- Deel van koker, vervormd, sterk gecorrodeerd: koperlegering							
- Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
276	1	4		6	AANV	MSL	Restaura
Slak: ijzer							
277	1	4		6	AANV	MFE	spijker aangetroffen bij verdiepen vlak -> Restaura
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
306	1	5		6			
- Fragmenten: 2x, glas, wit en blauw							
- Spijker: fragment							
- Fragmenten: ijzer							
308	1	5		6			
- Fragmenten: glas, wit							
- Fragment: ijzer							
326	1	4		6	AANV	MXX	verdiepen vlak
Staaaf of spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
343	1	4		6	AANV	MFE	spijker aangetroffen bij verdiepen van vlak
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
352	1	5		6	AANV	MFE	spijker aangetroffen bij verdiepen vlak
Fragment spijker: ijzer							
363	1	5		6	TROF	MFE	Spijker
Fragment spijker: ijzer							
380	1	6		6			
Fragment: ijzer							
381	1	6		6			
- Nageltje: ijzer							
- Fragment: glas, wit							
- Kraal: glaspasta							
382	1	6		6			
Fragment: glas, wit							
439	1	6		6	TROF	MFE	Spijker
Fragment spijker: ijzer							
458	1	6		6	TROF	MFE	Spijker
Fragment spijker: ijzer							
461	1	6		6	TROF	MSL	
Slak: ijzer							
474	1	6		6	TROF	MFE	Spijker
Fragment spijker: ijzer							
475	1	7		6			
- Fragment: glas, groen							
- Fragmenten: 2x, ijzer							
476	1	7		6			

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
- Fragmenten: 6x, glas, wit en groen							
- Spijkers: 2x, ijzer							
- Nageltje: ijzer							
- Fragmenten: ijzer							
478	1	7		6			
- Fragmenten: 3x, glas, rood, wit en groen							
- Kraal?: gecorrodeerd							
479	1	4		6	SCHA	MA	
- Kop van spijker: ijzer							
- Fragmenten: glas							
480	1	6		6	TROF	MBR	
Fragment: koperlegering							
495	1	4		6	SCHA	10/23/2009	MFE
Spijker: ijzer							
584	1	8					
Fragment: glas, wit							
693	1	5		6	TROF	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
695	1	5		6	TROF	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
696	1	5		6	TROF	MFE	spijker
Fragment spijker: ijzer							
697	1	5		6	TROF	MXX	
Fragment bol: koperlegering							
746	1			6	TROF	MA	roofkuil
- Spijkers: ijzer							
- Spijkers: fragmenten, ijzer							
- Schoenspijker: ijzer							
- Slak: ijzer							
- Slak aanslag: ijzer							
- Fragmenten: 21x, glas, wit, blauw en groen							
- Fragmenten: ijzer							
- Fragmenten: 4x, koper							
- Nageltje: ijzer							
- Plaatjes: 2x, brons							
- Nageltjes: 5x, brons							
- Fragmenten: 2x, brons							
- Gesp: gecorrodeerd, ijzer							
- (JC119) Sierniet met lip, drie doorboringen, een fragment ontbreekt: koperlegering							
- (JC120) 4 plaatfragmenten van eens schaal? : koperlegering							
- (JC121) Schildknop, sterk gecorrodeerd, aanslag, gebroken in meerdere delen, delen ontbreken: ijzer							
- 9 spijkers en fragmenten van spijkers, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer;							
- Gesp, sterk gecorroderd, aanslag: ijzer;							
- Gesp, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer; kies							
- (JC122) Spijkers en fragmenten van spijkers, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
- (JC123) munt, romeins, gecorrodeerd: koperlegering							
- (JC124) Voorwerp met rijen ronde gaten: koperlegering							
- (JC125) Fragmenten spijker: ijzer ; fragment: koperlegering							
- (JC126) Spijker met bolle kop, gecorrodeerd, aanslag: koperlegering							
- (JC127) Twee nageltjes: ijzer; spijkerfragmenten, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer.							
792	1	2		6			
Fragmenten: 3x, ijzer							
796	1	1		6			
- Fragmenten: 2x, glas, groen en wit							
- Fragment: ijzer							
797	1	2		6			
- Ringetje / haakje: koper							
- Fragmenten: 2x, ijzer							
- Fragment: glas, wit							
851	1	2		6	AANV	MXX	
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
852	1	3		6	TROF	MXX	

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze / datum	categorie	opmerking
Fragment spijker: ijzer							
853	1	4		6			
Fragment: ijzer							
854	1	3		6			
- Fragment: glas, zwart							
- Fragmenten: 3x, ijzer							
867	1	4		6	TROF	MXX	verdiepen profielwand segment 1 t/m 6
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
888	1	5		6			
- Fragment: glas, blauw							
- Spijker: ijzer							
- Fragmenten: 2x, ijzer							
943	1	-		6			
- Fragmenten: 3x, glas, wit							
- Fragmenten: 2x, ijzer							
944	1			6	TROF	MXX	segment 1 t/m 6
- Fragment schoenspijker, omgeslagen, gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
- Spijker, schoenspijker, spijkerfragmenten: ijzer / kiezel							
945	1			6	AANV	MXX	segment 1 t/m 6
- (JC109) deel van tand (paard?): bot							
- (JC110) kogelhulsje: koperlegering							
- (JC112) spijker en fragment spijker: ijzer							
- (JC113) 2 ijzeren gespen met rechthoekige beslagplaten, waarschijnlijk geen versiering							
sterk gecorrodeerd, aanslag, niet compleet							

Spoor 2008-7 (graf)

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
145	1	1		2008-7	SCHA	MFE	
Spijker: ijzer							
164	1	2		2008-7	SCHA	MA	
- Sax-schede versterking: omgebogen, hol bronzen beslagplaatje ter versterking van de zijkant van de leren schede van een sax. Drie perforaties zichtbaar, restanten van twee bronzen bevestigingsnietjes aanwezig.							
Lengte: 4.2 cm							
Type: alleen de mond-versterking van de sax-schede kent typologische indelingen (Sigmund Sax 4.5, Niederrhein Phase 9 (640-670)) ²⁰ , de overige sax-schede versterkingen niet, maar het kan worden verondersteld dat deze in dezelfde fase dateren. Een ruime datering in de zevende eeuw is voor dit sax-schede element waarschijnlijk.							
Datering: zevende eeuw							
- Hengsel: koperlegering							
- Spijker: ijzer							
- Fragmenten: glas							
- Spijker: ijzer							
- Sintel							
- Fragmenten, niet nader identificeerbaar: ijzer							
208	1	2		2008-7	SCHA	GL	
Fragmenten: glas							
211	1	2			SCHA	MIX	aanleg vlak 2
Hoekbeslag: ijzer							
98	1	1		2008-7	SCHA	MIX	
Bronzen sax-schedeniet met versierde platte, holle kop.							
Versiering: meegegoten en met inkervingen bijgewerkt. Gestileerd (dierstijl?) motief.							
Diameter: 1,6 cm							
Type: Sigmund Sax 4.3, Niederrhein Phase 9 (640-670) ²¹ / Franken AG Sax 4.3b, fasen 7 and 8 (610/20-670/80) ²²							
Datering: 610/20-670/80							
99	1	1		2008-7	SCHA	GL	
Fragmenten: glas							
100	1	1		2008-7	SCHA	GL	
119	1	1		2008-7	SCHA	GL	
Fragmenten: glas							
125	1	1		2008-7	SCHA	GL	
Fragmenten: glas							
127	1	1		2008-7	SCHA	GL	
Fragmenten: glas							

Spoor 15 (graf)

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
100	1	1		15			
Fragmenten: 2x, glas, wit en blauw							
121	1	2		15			
Fragment: spijker							
122	1	2		15			
Fragment: glas, wit							
124				15			
Knikwandpot, reducerend gebakken.							
Versiering: onbekend, waarschijnlijk geen (niet op foto te zien)							
Bijzonderheden: gevuld met aarde waarvan de inhoud bestaat uit grind en eventueel metaaldruppels?							
127	1	2		15	AANV	AW	
Knikwandpot, reducerend gebakken							
Versiering: onbekend, waarschijnlijk geen (onduidelijk op foto)							
Bijzonderheden: gevuld met aarde waarvan de inhoud bestaat uit grind.							
185	1	3		15	AANV	MSL	Restaura
Slak: ijzer							
214	1	3		15	AANV	MXX	Restaura
Slak in kluit: ijzer							
234	1	3		15	AANV	MFE	spijker -> Restaura
Spijkertje, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
256	1	3		15			
Fragment: spijker							
304	1	3		15	AANV	MFE	spijker -> Restaura
Fragment spijker: ijzer							
312	1			15	AANV	MSL	Restaura
Slak: ijzer							
355	1	-		15			
- Kraal: 1x, glaspasta							
- Fragment: spijker							
385	1	5		15	TROF	MFE	spijker
Fragment spijker: ijzer							
390	1	5		15	TROF	BYZB	kam
Kam, geen documentatie beschikbaar							
400	1	5		15	TROF	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
402	1	5		15	TROF	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
413	1	4		15	TROF	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
541	1	5		15	AANV	MXX	
Fragmenten spijker: ijzer							
561	1	5		15	AANV	MXX	
Fragment: ijzer							
589	1	4		15			
Fragmenten: 3x, ijzer							
601	1	4		15	TROF	MIX	let op: inhoud MET
Fragment spijker: ijzer							
614	1	4		15	TROF	MXX	
Fragment plaat, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
622	1	4		15			
Fragment: ijzer							
623	1	5		15			
Spijker: fragmenten, ijzer							
664	1	5		15			
Fragment: glas, wit							
667	1	5		15			
Spijker: ijzer							
Fragmenten: ijzer							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
673	1	5		15			
- Fragment: brons, niet nader determineerbaar							
- Fragment: glas, wit							
658	1	5		15	TROF	OMB	MROMP
Zilveren ooring bestaande uit een ring (gebroken) met omgeslagen uiteinden en een opgeschoven holle biconische knop met op de 'knik' meegegoten versiering. Een deel van de ring is onder vondstnummer 709 geborgen.							
Gecorrodeerd, aanslag; nog niet schoongemaakt.							
670	1	5		15			
Fragment: glas, wit							
677	1	5		15			
Spijker: ijzer, gecorrodeerd							
683	1	5		15			
Spijker: fragment, ijzer							
708	1	5		15	AANV	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
709	1	5		15	AANV	GL	oorbel, deel 2
Fragment van de zilveren ring van ooring (vnr. 658).							
710	1	5		15	AANV	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
739	1	5		15	AANV	MXX	segment c/d
- Beslagplaat (van gesp?), gebroken, gecorrodeerd, aanslag: koperlegering							
- Beslagplaat van gesp, gecorrodeerd, aanslag: koperlegering							
- Gesp, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
- Spijkers (3x), strek gecorrodeerd, aanslag, ijzer							
740	1	5		15	AANV	MXX	mes; segment c/d
Mes, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer. Scherpe knik op de rugzijde							
Datering: Type: Siegmund Ger 1.2, Niederrhein Phasen 9-11 (640-740). ²³							
742							
Zilveren ooring bestaande uit een ring (fragment ontbreekt) met omgeslagen uiteinde en een opgeschoven holle biconische samengestelde knop met op de 'knik' meegegoten versiering. De knop is gefragmenteerd.							
Gecorrodeerd, aanslag							
757	1	5		15			
Kraal: 2x, glaspasta							
798	1	5		15	TROF	GL	kraal
Kraal: glaspasta							
799							
Kraal: glaspasta							
800	1	5		15	TROF	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							

Spoor 46 (graf)

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
484	1	1		46			
- Fragmenten: 2x, glas, groen en wit							
- Fragment: ijzer							
485	1	1		46			
- Fragment: glas, wit							
- Fragmenten: ijzer							
486	1	1		46			
Fragmenten: ijzer							
488	1	1		46	TROF	MBR	rond het hoofd verzameld
(Oor?)ring van koperlegering, vervormd, gecorrodeerd							
493	1	2		46	TROF	MFE	spijker rond het hoofd verzameld
Fragment spijker: ijzer							
499	1	2		46			
Fragment: glas, groen							
501	1	3		46			
- Fragment: glas, groen							
- Nageltje: ijzer							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
502	1	3		46			
Nageltje: ijzer							
574	1	3		46	TROF	MIX	hout/ijzer
Fragmenten spijker met houtresten: ijzer / hout							
579	1	3		46	TROF	MFE	spijker
Fragment spijker: ijzer							
605	1	3		46			
- Nageltjes: 2x, brons							
- Fragment: glas							
606	1	3		46			
Fragment: glas, wit							
628	1	3		46			
Fragment: ijzer							
700	1	4		46			
- Nageltjes: 2x, brons							
- Spijker: fragment							
701	1	4		46			
- Fragment: glas, wit							
- Nageltje: ijzer							
702	1	4		46			
Fragmenten: 2x, glas, wit							
704	1	4		46			
- Fragment: glas, wit							
- Fragment: lood							
- Fragment: ijzer							
722	1	4		46	TROF	MXX	riemtong
Fragment van een strook: ijzer							
725	1	4		46			
Fragment: ijzer							
731	1	4		46			
- Spijker: fragment, ijzer							
- Fragmenten: 3x, ijzer							
744	1	4		46	TROF	MXX	
Fragment spijker: ijzer							
745	1	4		46	TROF	MXX	
Brok houtskool en vuursteen							
747							
Fragmenten met houtresten: ijzer							

Spoor 47 (graf)

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
762	1	2		47			
- Fragmenten: ijzer							
- Fragment: glas, wit							
764	1	2		47			
Fragment: ijzer							
765	1	2		47			
- Spijkers: 2x							
- Fragment: ijzer							
766	1	2		47			
Fragmenten: 2x, glas, wit							
769	1	2		47	TROF	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag, omgeslagen: ijzer							
773	1	2		47	TROF	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
774	1	2		47			
Fragment: glas, wit							
782	1	2		47			
Fragment: glas, wit							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
783	1	2		47	TROF	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
786	1	3		47			
Fragment: glas, groen							
787	1	3		47			
Nageltje: brons Fragmenten: 2x, brons							
788	1	3		47			
- Fragmenten: 3x, glas, groen en wit - Fragmenten: 5x, ijzer - Spijkers: 2x, ijzer							
789	1	3		47			
Fragment: ijzer (nageltje?)							
790	1	3		47			
Fragmenten: 3x, glas, groen en wit							
791	1	3		47			
Fragment: ijzer Nageltje: ijzer							
807	1	3		47	TROF	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
817	1	3		47			
Fragment: glas, wit (modern)							
824	1	3		47	TROF	MXX	
Fragment spijker: ijzer							
825	1	3		47			
Fragment: glas, wit							
826	1	3		47	TROF	MXX	
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
839	1	3		47			
Fragment: glas, wit							
841	1	3		47	TROF	MFE	spijker
Fragment spijker							
861	1	4		47			
- Fragmenten: 2x, glas, wit en groen - Fragmenten: 3x, ijzer - Spijker: fragment							
862	1	4		47			
- Fragment: glas, wit - Fragment: ijzer							
863	1	4		47			
- Fragment: brons - Fragment: glas, wit - Fragment: barnsteen							
864	1	4		47			
- Fragment: niet nader determineerbaar - Spijkers: fragmenten							
865	1	4		47			
- Fragment: ijzer - Nageltje: ijzer							
866	1	4		47			
- Fragment: glas, groen - Munt: brons? - Fragmenten: 3x, ijzer							
883	1	4		47	TROF	MFE	spijker
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
965	1	4		47	TROF	MFE	
Spijker of bout, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
974	1	4		47	TROF	MFE	
Naald of els, sterk gecorrodeerd, aanslag, niet complete: ijzer							
976	1	4		47	TROF	MFE	

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
Staaffragment, gebogen, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
985	1	5		47			
Fragmenten: 2x, glas, wit							
986	1	5		47			
- Fragment: glas, wit							
- Fragmenten: 3x, ijzer							
- Nageltje: ijzer							
- Spijker: ijzer							
987	1	5		47			
- Fragment: glas, wit							
- Fragment: ijzer							
989	1	5		47			
Fragment: glas, groen							
1053	1	5		47	TROF	MXX	
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
1055	1	5		47			
Fragment: glas, wit (modern)							
1057	1	5		47			
Kraal: glaspasta							
1059	1	5		47			
Fragmenten: 2x, glas, groen							
1060	1	5		47			
Fragment: glas, groen							
1088	1	5		47			
Bronzen riemtong, tongvormig, versierd met ingedreven cirkels die de rand van de riemtong volgt. Een gesplitste basis met een nageltje. Lengte: 3.9 cm Type: afhankelijk van de positie in het graf kan deze riemtong onderdeel zijn van een gordel, tas, schoen, rij-uitrusting van een paard of van beenbekleding Datering: op basis van gelijkende riemtongen vermoedelijk in de laatste helft van de zesde en begin van de zevende eeuw.							
1089	1	5		47	TROF	MXX	ringen
Delen van een strook, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
1090	1	5		47	TROF	MXX	
Schaaltje en houten emmer met ijzeren banden en getordeerd hengsel. In schaal beslag met klinknagel(?) en een naald, of er zich andere voorwerpen in de emmer bevinden is niet bekend: koperlegering, ijzer, hout. Datering emmer: Kleinlangheim AM II-AM III (520/30-600). ²⁴							

Spoor 51 (graf)

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
811	1	1		51			
Nageltje: ijzer							
812	1	1		51			
Fragment: ijzer							
845	1	2		51	AANV	AW	potje
Cylindrische aardewerken pot op voet, reducerend gebakken, versierd met enkele ribbels. De voet is losgeraakt van de pot Gevuld met aarde, inhoud van grind. Datering: (vroeg) zevende eeuw. ²⁵							
849	1	2		51	AANV	MXX	
Fragment spijker: ijzer							
850	1	2		51	AANV	MXX	
Fragment spijker, verbogen, houtresten: ijzer							
855	1	2		51			
Fragmenten ijzer: 2x							
856	1	2		51			
- Fragment: ijzer							
- Bronzen nageltje							
- Spijker: ijzer							
858	1	2		51			
Fragment: ijzer							
859	1	2		51			
- Fragmenten ijzer: 4x							
- Fragment: glas							
- Nageltje: ijzer							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
891	1	3		51	AANV	MFE	
Schoenspijker, sterk gecorrodeerd, aanslag, omgeslagen: ijzer							
892	1	3		51	AANV	MFE	
Fragmenten spijker: ijzer							
900	1	3		51	AANV	MXX	munt
Munt, romeins, gecorrodeerd: koperlegering							
904	1	3		51			
Fragment: ijzer							
908							
Fragmenten: bot?							
920	1	3		51	AANV	MFE	
- IJzeren pijlpunt met open schacht, vorm van het blad niet te bepalen op basis van de röntgenfoto, sterk gecorrodeerd, aanslag.							
- Fragment: glas, groen							
925							
Knolletje: vuursteen?							
927	1	3		51	AANV	KER	
Knikwandpot, reducerend gebakken, op voet, scherpe knik en hoge hals. Versierd met drie diepe groeven op de bovenwand. Gevuld met aarde, inhoud van grind en eventueel metaal. Datering: vermoedelijk 625-670. ²⁶							
928	1	3		51	AANV	MFE	
Fragment spijker: ijzer							
930	1	3		51	AANV	MFE	
Fragment: ijzer							
935	1	3		51	AANV	SXX	
936	1	3		51	AANV	MIX	
Fragment spijker: ijzer							
938	1	3		51	AANV	MFE	
Fragment met houtresten: ijzer							
939	1	3		51	AANV	MFE	
Fragmenten: aardewerk en ijzer							
940	1	3		51	AANV	MXX	
Rechthoekig riembeslag met rechthoekige uitsparing, twee nieten: koperlegering Gecorrodeerd, aanslag							
950	1	3		51			
- Fragment: glas, wit							
- Fragmenten: 2x, ijzer							
951	1	4		51			
- Nageltjes: 6x, brons							
- Plaatje: brons, niet nader determineerbaar							
- Fragmenten: 8x, ijzer							
- Fragment: glas, wit							
952	1	4		51			
Fragment: glas, wit							
955	1	4		51			
- Fragment: glas, wit							
- Kraal: 2x, gecorrodeerd							
984	1	3		51	TROF	MFE	
Spijker, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer							
991	1	4		51	TROF	MXX	
Ijzeren pijlpunt met open schacht, vorm van het blad niet te bepalen op basis van de röntgenfoto sterk gecorrodeerd, aanslag							
1002	1	4		51	TROF	MFE	
Fragmenten, klinknagel (passen aan dolk, vnr: 1007): ijzer en koperlegering							
1003	1	4		51	TROF	MFE	
Fragmenten (passen aan dolk, vnr: 1007): ijzer							
1007	1	4		51	TROF	MXX	dolk
Mes (met 'knik' op rugzijde?) in schede met schedemondbeslag en rechthoekig gordelbeslag met rechthoekige uitsparing, sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer en koperlegering Type: Siegmund Ger 1.2, Niederrhein Phasen 9-11 (640-740). ²⁷							
1016	1	4		51	TROF	MXX	
Spijker, aanslag, sterk gecorrodeerd: ijzer							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
1031	1	4		51			
- Fragment: glas, wit - Fragment: ijzer							
1040	1	4		51	TROF	MXX	
Rechthoekig riembeslag met rechthoekige uitsparing, twee nieten met daaronder plaatje: koperlegering Gecorrodeerd, aanslag							
1041	1	4		51	TROF	MIX	verzamelwijze, categorie en segment onbekend
Rechthoekig gordelbeslag (rugplaat) van koperlegering met vier ijzeren nieten sterk gecorrodeerd, aanslag: ijzer en koperlegering							
1042	1	4		51	TROF	MIX	verzamelwijze, categorie en segment onbekend
Gespaard met beslagplaat van koperlegering, twee nieten op beslagplaat Sterk gecorrodeerd, aanslag							
1045	1	4		51	TROF	MIX	verzamelwijze, categorie en segment onbekend
Nietje, gecorrodeerd: koperlegering							
1048	1	4		51	TROF	MXX	
Nietje, gecorrodeerd: koperlegering							
1049	1	4		51	TROF	MXX	
Nietje, gecorrodeerd: koperlegering							
1050 duplo	1				SCHA	MXX	waarschijnlijk vervallen
- Beslag: koperlegering - Vierkant plaatje: lood - Diversen: lood/koperlegering (recent) - Zilveren fragment van naaldhouder van fibula, versierd met geprofileerd knopje, breuken, aanslag - Deel van munt, aanslag: koperlegering							
1063	1	4		51	TROF	MSL	
Knolletje: vuursteen							
1064	1	4		51			
Fragment: glas: wit							
1073				51			
Haakje: ijzer							
1092	1	4		51			
Fragment: ijzer							
1097	1	4		51			
Fragment: niet nader identificeerbaar							
1100	1	4		51			
Fragmeten: 2x, ijzer							
1118	1	-		51			
Fragment: ijzer							
1120	1	-		51			
Fragment: ijzer							

Overige sporen

Spoor 1

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
76	1	1		1			
Fragmenten: 2x, ijzer							
83	1	1		1			
Fragment: ijzer							

Spoor 3

Vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
81	1	1		3	SCHA	MXX	aanlegvlak
Spijker: ijzer							
82	1	1		3			
Fragment: glas, wit							
122	1	1		3	SCHA	MBR	
Fragment, niet nader identificeerbaar: materiaal onbekend							
124	1	1		3	SCHA	MXX	
Fragment, niet nader identificeerbaar: zilverblik							

Spoor 4

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
85	1	1		4			
Fragment: ijzer							

Spoor 10

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
101	1	1		10			
Fragment: glas, blauw							
51	1	1		10			
Fragmenten: 5x, ijzer							

Spoor 5000

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
8	1	1		5000	AANV	MPB	Restaura
Kluit, versmolten: lood							
9	1	1		5000	AANV	MXX	Restaura
Fragmenten, 2x, versmolten: lood							
10	1	1		5000	AANV	MXX	Restaura
- Fragmenten spijker, 3x: ijzer							
- Fragment: lood							
11	1	1		5000	AANV	MXX	Restaura
Fragment: lood							
12	1	1		5000	AANV	MXX	Restaura
Fragmenten spijker : ijzer							
13	1				DETC	MXX	stortvondst -> Restaura
Fragmenten : lood							
16	1	1		5000	AANV	MXX	Restaura
- Bus, recent: ijzer (JC104)							
- Spijker en fragmenten spijker: ijzer (JC105)							
- Fragment: lood (JC106)							
- Fragment spijker (JC107)							
- Fragment strook: ijzer (JC108)							
7	1	1		5000			
Ring: brons							
18	1	1		5000			
Fragmenten: 2x, glas, wit							
52	1	1		5000			
- Nageltje: ijzer							
- Fragment: ijzer							
55	1	1		5000			
Fragment: glas, wit							
69	1	1		5000			
- Fragment : glas, wit							
- Fragment : ijzer							
21	1	1		5000			
- Fragment: glas, wit							
- Fragmenten: 3x, ijzer							

Geen spoornummer 2008

Vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
1	1				SCHA	MXX	detectorvondst oppervlak
Fragment spijker: ijzer							
6	1				SCHA	MIX	vondsten stort
- Spijkers: ijzer - Hengsel: ijzer. IJzerrestanten aan de twee omgebogen uiteinden (met bevestigingsplaatjes?).							
77	1	1			SCHA	MXX	detectorvondst onder de bv
Spijker: ijzer							
82	1	1			SCHA	GL	
Fragmenten: glas							
313	1				SCHA	MA	waarschijnlijk twee bulk monsters doorelkaar gegooid tijdens spoelen en splitsen
- Fragment van staaf of spijker: ijzer - Fragmenten: glas							
Fragmenten: glas							
105	1	1	6		SCHA	MXX	
Fragment spijker: ijzer							
106	1	1			SCHA	MA	aanleg vlak noord-west
Sintels							
107	1				SCHA	MIX	aanlag vlak zuid-oost
Fragment van een huls: zilver? Het hulsje is aan beide zijden gebroken. Het gehele oppervlak is voorzien van een ingekerfde zigzag versiering. Lengte: 1,1 cm							

Geen spoornummer 2009

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
17	1	-					
Fragment : glas, wit							
23	1	-					
Fragment : ijzer							
71	1	1					
- Fragmenten: 2x, glas, wit - Fragment : ijzer							
72	1	1					
- Fragmenten : 2x, glas, wit en groen - Spijker							
73	1	1					
- Fragment: glas, wit - Spijker							
78	-	-					
Kraal : groot, blauw (modern ?)							
81	1	1					
Fragment : ijzer							
94	1	1					
Fragment : ijzer							
95	1	1			DETC	MXX	munt -> Restaura
Munt, Romeins, gecorrodeerd : koperlegering							
96	1	1					
Fragmenten: 3x, ijzer							
97	1	1			DETC	MXX	tijdens aanleg vlak met detector -> Restaura
Munt, Romeins, gecorrodeerd : koperlegering							
110	1	2					
Fragment: lood							
140	1	1					
Fragment: lood							

vondst	put	vlak	vak	spoor	verzamelwijze	categorie	opmerking
141	1	1			TROF	MBR	schoonmaken paardenhoofd -> Restaura
Haakje van koperlegering met uitlopende holle schacht, nietje in de schacht							
Versiering: onbekend							
Gecorrodeerd							
142	1	1			DETC	MXX	muntye -> Restaura
Munt: koperlegering							
308	1	5					
Fragment: glas, wit							
563	1	-					
- Fragmenten: 3x, blauw en wit							
- Fragmenten: 2x, ijzer							
565	1	-					
- Fragment: glas, wit							
- Fragmenten: 2x, ijzer							
564	1	1					
- Fragmenten: 4x, glas wit							
- Fragmenten: 2x, ijzer							
- Spijker							
565	1	-					
Fragment: ijzer							
757							
Kraal: glaspasta							
788	1	3					
Fragment: glas?							
855	1	2					
Slak							
860	1	2					
- Fragment: glas, groen							
- Fragment: ijzer							
864	1	4					
Fragmenten: 2x, ijzer							
888	1	5					
Fragment: ijzer							
1057							
Kraal: glaspasta							
1125	1	1					
Fragmenten: ijzer							
1126	1						
- Fragmenten: ijzer							
- Haakje: ijzer							
- Spijker							

Noten

- Siegmund 1998, 132.
- Siegmund 1998, 44.
- Legoux, Périn & Vallet 2004, 18, 39, 54.
- Siegmund 1998, 130-131.
- Müssemeier *et al.* 2003, 61.
- Siegmund 1998, 166.
- Feyoux 2003, 37, Fig. 13, T55-3k.
- Maul 2002, Band 1, 153-154.
- Legoux, Périn & Vallet 2004, 21, 50, 55.
- Pescheck 1996, 89, Grab 261, Taf. 65,7.
- Siegmund 1998, 38-39.
- Müssemeier *et al.* 2003, 22.
- Siegmund 1998, 23-24.
- Müssemeier *et al.* 2003, 17.
- Legoux, Périn & Vallet 2004, 19, 41, 54.
- Pescheck 1996, 46, Grab 299, Taf. 77,10.
- Martin 1976, 140.
- Determinatie Arent Pol, Geldmuseum, Utrecht.
- De Belfort 1892-1895, 6461, 6579.
- Siegmund 1998, 95.
- Siegmund 1998, 95.
- Müssemeier *et al.* 2003, 47.
- Siegmund 1998, 112.
- Pescheck 1996, 89-90.
- Legoux, Périn & Vallet 2004, type 398, 20, 46, 55.
- Siegmund 1998, 132.
- Siegmund 1998, 112.

Bijlage 5 XRF-metingen kralen

object	soort	jaar	vondst-nr.	put	vlak	vak	spoor	segment	verzamelwijze	categorie	opmerking	SiO ₂	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	S		
												%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	mg/kg
bruine kraal groot, versiering groen streepjes glazuur	kraal	2009	50	1	1	0	2	3	AANV	MA	verdiepen van vlak	40	6,57	10,57	0,429	5,33	0,311	6,44	1,229	<1698		
zelfde meting als 4082	kraal	2009	50	1	1	0	2	3	AANV	MA	verdiepen van vlak	41	6,89	10,56	0,426	5,97	0,339	6,69	1,316	<1639		
rooie kraal	kraal	2009	50	1	1	0	2	3	AANV	MA	verdiepen van vlak	64	2,68	0,59	4,176	24,38	0,932	8,38	0,140	<810		
gele kraal	kraal	2009	50	1	1	0	2	3	AANV	MA	verdiepen van vlak	39	8,31	10,11	2,029	14,57	0,461	3,07	0,149	<4353		
gele kraal	kraal	2009	50	1	1	0	2	3	AANV	MA	verdiepen van vlak	58	5,56	<1	1,307	<2	0,258	1,52	11,963	4846		
gele kraal	kraal	2009	50	1	1	0	2	3	AANV	MA	verdiepen van vlak	29	6,62	9,03	0,685	4,27	0,125	1,51	0,169	<8743		
gele kraal	kraal	2009	50	1	1	0	2	3	AANV	MA	verdiepen van vlak	26	7,67	14,61	0,672	8,00	0,202	1,34	0,053	<6216		
gele kraal	kraal	2009	27	1	0	0	2	2	TROF	GL	kraal	25	6,58	14,95	0,591	4,64	0,187	3,80	0,724	<5784		
gele kraal	kraal	2009	36	1	0	0	2	2	TROF	GL	kraal	58	7,37	7,40	0,089	6,64	0,499	3,60	0,106	<1299		
gele kraal	kraal	2009	37	1	0	0	2	2	TROF	GL	kraal	61	6,83	6,06	0,178	7,42	0,420	3,28	0,072	<1239		
groen kraal, glas	kraal	2009	22	1	0	0	2	1	TROF	MA		71	7,07	2,82	1,257	8,01	0,218	1,64	0,035	<1837		
gele kraal	kraal	2009	22	1	0	0	2	1	TROF	MA		33	6,75	11,45	1,289	<6	0,269	1,95	0,258	<12501		
rood witte dubbele kraal	kraal	2009	39	1	0	0	2	2	TROF	GL	kraal	53	6,71	7,31	0,434	5,08	0,133	3,02	0,597	<1889		
kraal+ amethyst blauw	kraal	2009	oppervlakte vondst J.W. de Kort									112	<0	<2	0,048	<1	<0	-0,11	<0,000	<659		
dubbele kraal, rood wit	kraal	2009	28	1	0	0	2	2	TROF	GL	kraal	53	6,15	7,15	0,472	5,45	0,149	3,12	0,492	<2182		
kraal, klein zwart/rood	kraal	2009	955	1	4	0	51	6	TROF	MA		51	1,07	<0	3,743	28,51	0,892	7,73	0,075	<675		
kraal wit, 5 kantig, 1cm lang	kraal	2009	1057	1	5	0	47	0	TROF	GL	kraal	42	5,55	8,05	0,359	6,00	0,262	3,22	1,123	<1768		
kraal, klein geel	kraal	2009	53	1	1	0	2	6	AANV	MA	verdiepen van vlak	32	7,77	10,63	1,387	9,19	0,294	3,74	0,994	<5424		
kraal rood	kraal	2009	355	1	0	0	15	0	TROF	MA	vlak 1 t/m 4; segment A en F	51	5,13	6,95	0,631	4,20	0,081	5,43	0,048	<2980		
kraal, geel + groen	kraal	2009	61	1	0	0	2	3	AANV	GL	kraal aangetroffen bij verdiepen van vlak	49	4,62	4,40	0,510	4,32	0,028	0,61	<0	<4276		
dubbele kraal, geel	kraal	2009	34	1	0	0	2	2	TROF	GL	kraal	29	9,79	15,59	1,120	9,36	0,252	2,11	0,070	<4981		
kraal rood als 355	kraal	2009	799	1	5	0	15	1	TROF	GL	KRAAL	60	5,71	6,08	0,826	5,79	0,115	6,42	0,099	<2985		
kraal wit 3 ribben	kraal	2009	478	1	7	0	6	5	TROF	MA		95	0,37	0,48	0,732	5,62	0,055	1,22	0,039	<345		
kraal wit groen glazuur wit uitgespaard	kraal	2009	25	1	0	0	2	2	TROF	GL	kraal	51	6,11	8,56	0,299	7,90	0,214	1,99	<0	<3758		
kraal slechte staat wit buitenkant	kraal	2009	26	1	0	0	2	2	TROF	GL	kraal	55	4,56	5,40	1,572	9,95	0,592	3,64	0,300	<2576		

Cl	Mg	Zn	Cu	Co	Sn	Pb	Cr	Zr	Sr	Rb	As	Ba	V	Ag	Ni	Sb	Cd	Mo	Nb	Se	W	Bi
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1460	<38973	401	4040	<282	14775	23492	<320	112	505	24	539	358	36	<75	<82	<57	73	<8	<7	<16	291	<80
1280	<39426	477	4524	<281	14967	23926	<291	107	536	23	592	455	84	85	<82	<58	54	<8	<7	<16	<263	<78
3176	<71288	76	67	<336	<58	<28	<272	262	201	259	15	<186	188	<67	127	<50	<30	14	37	<7	168	<19
5132	<89631	2102	5156	<383	47123	288178	<586	<113	<83	<114	11796	<729	<71	<251	<232	<183	822	<33	<30	<118	<1117	<634
13827	<137753	605	<96	287	<106	7813	<903	117	187	30	<189	738	254	<128	<163	<91	<53	<13	<11	<17	454	<73
13000	<198084	186	<141	<308	47673	237021	<564	<101	<75	<100	11499	<1059	<55	373	<240	<255	<238	<35	<29	<111	1330	<580
7880	<107255	543	607	<277	29357	267111	<590	<102	<74	<103	11696	<693	<67	255	276	<164	627	<32	<25	<103	<994	<587
4439	<100938	1844	6644	<320	21162	128150	<559	<64	114	<49	1473	666	115	466	290	<135	199	<19	<15	<56	1049	<300
1808	<32603	36	598	<184	7629	10175	<220	165	594	19	<109	<176	55	<58	<63	130	58	<5	8	<8	162	<41
1364	<32004	44	542	<179	9168	9063	<211	156	583	18	<103	<168	34	<54	<63	118	66	<7	<5	<8	<150	<40
9576	<61669	<43	13123	<162	2180	6025	<292	106	537	28	<106	<224	<11	<83	<80	100	<35	<8	<7	<9	<182	<42
23798	<323089	421	<243	<446	47013	240216	<838	<129	<94	<125	<1563	1622	<113	895	1222	<401	<344	<52	<45	<133	<1445	<760
3390	<44414	1428	10149	<184	12214	32022	<231	69	484	25	<215	<373	33	129	<71	<87	<59	<7	<7	<16	<267	<86
<197	<24047	<4	59	<31	<52	<15	<149	1712	4	<6	<-1	<165	<-26	66	<42	<45	<25	<7	<4	<2	<66	<4
3710	<44500	1103	9952	<194	22905	34568	<336	66	424	31	<233	<475	<17	<141	<81	<103	<77	<8	<7	<18	332	<94
5251	<60353	41	129	<279	<81	<22	<318	269	170	236	4	<261	227	<97	176	<68	<43	11	30	<5	171	18
1418	<41225	35	74	<211	78630	25399	<323	87	489	18	<209	<845	51	<182	<95	<168	298	<7	<7	<17	<263	<83
6094	<108732	414	145	<331	36509	188841	<649	<75	<48	<66	7882	<900	100	<290	274	<220	<198	<22	<19	<70	<750	<391
8188	<54637	259	21891	<309	21966	102703	<356	<53	303	<35	2143	<535	31	298	<111	<135	136	<14	<11	<40	<493	<225
4279	<59996	2029	7533	<148	28259	126412	<318	<57	141	<42	3536	<611	<8	202	159	<152	160	<16	<13	<47	<559	<263
6743	<95265	433	<93	<294	36105	257156	<542	<92	<66	<90	7759	<960	<58	<332	<190	<247	760	<28	<25	<90	<882	<520
9487	<54742	885	13388	<325	16086	92867	<372	<51	279	<32	1891	<502	<23	225	<110	1034	122	<13	<10	<37	<478	<207
595	<26482	8	<13	<88	<52	<14	<111	42	13	9	<-1	<158	-14	<63	<42	<45	<25	<4	<4	<2	<63	<4
1850	<67466	1869	14605	<220	26695	135120	<424	<61	87	<45	2560	<595	<34	277	185	<142	294	<17	<14	<50	<594	<285
1343	<50264	524	2741	<260	21631	102374	<359	<57	59	<37	<490	<510	65	173	<113	<131	189	<14	<13	<38	<484	<220

object	soort	jaar	vondst-nr.	put	vlak	vak	spoor	segment	verzamelwijze	categorie	opmerking	SiO ₂	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	S	
												%	%	%	%	%	%	%	%	%	mg/kg
kraal wit 5 kantig verweerd	kraal	2009	381	1	6	0	6	3	TROF	MA		69	0,95	1,30	1,907	7,91	0,637	4,93	0,384	<350	
kraal blauw	kraal	2009	43	1	0	0	2	2	TROF	GL	kraal	73	6,28	3,99	0,375	7,57	0,113	1,47	0,080	<748	
kraal blauw	kraal	2009	43	1	0	0	2	2	TROF	GL	kraal	75	6,28	3,58	0,425	8,42	0,105	1,44	0,083	<794	
kraal blauw soil mode	kraal	2009	43	1	0	0	2	2	TROF	GL	kraal	89	5,50	2,25	0,252	14,40	0,080	0,72	0,039	740	
rode kraal	kraal	2009	757	1	5	0	15	0	TROF	GL	kraal aangetroffen bij midden romp	74	3,78	1,70	1,000	7,59	0,120	13,42	0,256	32850	
rode kraal	kraal	2009	757	1	5	0	15	0	TROF	GL	kraal aangetroffen bij midden romp	64	4,64	1,02	0,809	6,40	0,094	6,14	0,110	<3149	
rode kraal rood+zwart	kraal	2009	40	1	0	0	2	2	TROF	GL	kraal	33	6,10	10,39	0,209	3,86	0,340	3,74	2,894	<3063	
dubbele kraal	kraal	2009	452									43	5,18	4,65	<0	12,18	0,645	5,28	0,172	<2750	
kraal	kraal	2008	gemeten in veld voor vondstnummeruitgave									25	3,31	1,32	<0	5,12	0,523	3,36	<0	<880	
kraal wit	kraal	2008	gemeten in veld voor vondstnummeruitgave									6	0,55	<0	<0	0,90	0,330	3,38	0,091	<890	
vondst 270	kraal	2008	270	1	3	0	2	1	SCHA	GL	kraal	47	2,69	0,85	<0	11,12	0,603	6,07	0,155	<780	
vondst 273	kraal	2008	273	1	3	0	2	1	SCHA	GL	kraal	50	5,47	1,85	<0	8,47	0,290	2,89	0,108	<980	
vondst 275	kraal	2008	275	1	3	0	2	1	SCHA	GL	kraal	51	4,57	0,95	<0	9,58	0,361	2,81	0,354	<1170	
vondst 278	kraal	2008	278	1	3	0	2	1	SCHA	GL	kraal	51	5,10	1,57	<0	10,68	0,319	2,67	0,079	<810	
vondst 279	kraal	2008	279	1	3	0	2	5	SCHA	GL	kraal	42	5,72	3,33	<0,39	12,94	0,483	3,72	<0,065	<2120	
vondst 280	kraal	2008	280	1	3	0	2	2	SCHA	GL	kraal	31	4,63	3,36	<0,311	5,15	0,383	3,60	0,096	<1060	
vondst 282	kraal	2008	282	1	3	0	2	2	SCHA	GL	kraal	23	5,19	3,27	<0,259	3,35	0,321	5,48	0,610	<950	
vondst 283	kraal	2008	283	1	3	0	2	2	SCHA	MXX		35	3,29	1,61	<0,236	6,72	0,457	4,26	0,164	<600	
vondst 288	kraal	2008	288	niet opgenomen vondstenlijst								25	5,67	8,64	<0,35	6,03	0,428	4,95	0,052	<2330	
vondst 290 rood met witte lijn	kraal	2008	290	1	3	0	2	2	SCHA	GL	kraal	37	4,75	3,80	<0,256	8,82	0,437	5,02	0,768	<1180	
vondst 294	kraal	2008	294	1	3	0	2	2	SCHA	GL	kraal	33	4,36	3,65	<0,26	6,62	0,370	3,95	0,192	<740	
vondst 293	kraal	2008	293	1	3	0	2	2	SCHA	GL	kraal	56	5,84	2,48	<0,28	11,18	0,166	3,56	0,040	<1610	
vondst 295	kraal	2008	295	1	3	0	2	2	SCHA	GL	kraal	57	5,72	1,77	<0,287	11,42	0,160	3,29	<0,041	<1690	
vondst 296	kraal	2008	296	1	3	0	2	2	SCHA	GL	kraal	37	4,96	3,40	<0,333	7,12	0,324	3,94	0,221	<930	
vondst 298	kraal	2008	298	1	3	0	2	2	SCHA	GL	kraal\	34	4,65	3,36	<0,334	6,88	0,401	4,09	0,193	<980	
vondst 445 kraal oranje	kraal	2008	445	1	4	0	2	2	SCHA	GL	kraal	15	4,30	1,68	<0,32	1,57	0,452	4,18	0,483	<660	
vondst 445 kraal oranje	kraal	2008	445	1	4	0	2	2	SCHA	GL	kraal	33	4,92	3,31	<0,238	7,00	0,479	4,44	0,473	<590	
vondst 446 kraal wit	kraal	2008	446	1	4	0	2	2	SCHA	GL	kraal	24	4,51	4,47	<0,311	3,88	0,503	4,84	0,083	<1760	
vondst 447 kraal wit	kraal	2008	447	1	4	0	2	2	SCHA	GL	kraal	44	5,79	2,80	<0,373	11,03	0,322	2,49	<0,053	<2220	
vondst 448 kraal dubbel rood en wit	kraal	2008	448	1	4	0	2	2	SCHA	GL	kraal	40	4,53	2,09	<0,266	7,54	0,443	4,44	0,517	<1280	
vondst 449 kraal rood en wit	kraal	2008	449	1	4	0	2	2	SCHA	GL	kraal	45	4,10	1,63	<0,338	9,21	0,470	4,30	0,548	<1290	
vondst 449 kraal rood en wit	kraal	2008	450	1	4	0	2	2	SCHA	GL	kraal	33	4,51	3,75	<0,239	6,49	0,410	4,06	0,282	<740	
vondst 449 kraal rood en wit	kraal	2008	450	1	4	0	2	2	SCHA	GL	kraal	29	4,67	3,54	<0,292	4,41	0,244	2,46	0,124	<940	
vondst 451 kraal wit	kraal	2008	451	1	4	0	2	1	SCHA	GL	kraal	54	6,39	0,45	0,222	8,01	0,197	1,36	0,236	<890	
vondst 453	kraal	2008	453	1	4	0	2	2	SCHA	GL	kraal	46	6,92	6,57	<0,575	15,99	0,641	4,51	0,300	<4050	
vondst 454	kraal	2008	454	1	4	0	2	1	SCHA	GL	kraa;	24	7,53	11,94	<0,337	7,45	0,346	7,91	0,333	<2600	
vondst 457	kraal	2008	457	1	4	0	2	1	SCHA	GL	kraal	61	6,88	2,86	<0,541	11,59	0,233	2,64	0,077	<2060	
vondst 459	kraal	2008	459	niet opgenomen vondstenlijst								24	5,02	5,56	<0,286	4,48	0,363	4,09	0,106	<1730	
vondst 460	kraal	2008	460	1	4	0	2	2	SCHA	GL	kraal	56	4,89	<0,693	<0,462	9,87	0,262	1,71	0,363	4810	
vondst 223-1 kraal dubbel rood	kraal	2008	223	1	3	0	2	2	SCHA	BKS		36	4,28	1,83	<0,29	5,81	0,370	3,78	1,791	<1490	
vondst 223-1 wit gedeelte	kraal	2008	223	1	3	0	2	2	SCHA	BKS		43	5,69	2,13	<0,375	8,39	0,217	1,58	0,082	<2380	
vondst 223-3 rood-wit	kraal	2008	223	1	3	0	2	2	SCHA	BKS		27	4,99	5,44	<0,316	4,50	0,375	3,83	0,051	<1930	

Cl	Mg	Zn	Cu	Co	Sn	Pb	Cr	Zr	Sr	Rb	As	Ba	V	Ag	Ni	Sb	Cd	Mo	Nb	Se	W	Bi	
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
860	<29746	128	<18	<179	<61	<19	<234	460	130	82	14	351	62	<80	<51	<54	<31	<5	16	<3	<80	<7	
2484	<26673	26	604	138	86	2157	<205	115	543	13	<34	<175	-8	<66	45	<48	<26	<5	5	<3	<78	<15	
2520	<29533	22	586	130	<59	2150	<163	118	543	13	<34	<185	7	<69	<45	<49	<27	7	4	<3	<79	<15	
992	<0	18	440	148	<47	1588	<0	133	567	24	<16	<180	<-51	<64	176	<48	<39	<3	<0	<2	<21	<0	
4912	<0	5222	66346	<599	13053	156985	<0	<63	475	<77	8361	<354	<-51	<138	<280	816	<101	<10	<0	<58	<212	<0	
9073	<55773	2303	28035	<328	17339	102324	<378	<53	262	<35	2477	<643	<22	312	<114	1038	<114	<13	<12	<41	<527	<227	
2398	<51776	1180	9439	<231	23772	38387	<322	99	437	26	695	520	116	224	<87	<105	<76	<8	<8	<20	426	<106	
<340	<2960	378	<8	<500	43600	148766	<130	401	107	284	<2768	<410	<236	80	<250	<90	<70	40	30	<100	<410	<490	
<170	<5230	<62	<8	<460	91810	29715	<70	257	191	119	<1365	<0	144	<490	<230	<310	510	<20	<20	<50	<260	<220	
390	<6280	<62	<8	<430	17790	24480	<60	301	162	142	<1172	<170	<53	<20	<200	<40	60	<20	20	<40	<250	<190	
<280	<7390	167	5420	<360	1640	2861	250	224	284	119	<262	<120	262	40	150	90	50	30	20	<20	<130	<40	
1240	<8100	91	13386	<280	2090	4785	370	168	403	72	<369	<140	183	40	<120	120	40	<20	<20	<20	<150	<60	
1730	<8660	3614	14630	<340	24690	15300	<60	146	422	95	<830	<210	196	100	<160	<50	150	<20	<20	<30	<340	<130	
710	<7190	158	10066	<270	1880	3962	310	157	342	72	<326	<110	209	80	<110	100	40	20	<20	<20	<130	<60	
<310	<1280	2341	17087	<570	28160	128127	<100	212	178	213	<3474	<340	<157	50	<290	<80	70	30	<20	<130	<640	<620	
<230	<6530	320	918	<330	5690	7377	160	190	397	48	<466	<120	157	<20	<130	120	70	<20	<20	<20	<150	<70	
<190	<5970	196	2244	<460	14690	24228	<70	190	389	72	<1022	<180	144	<20	<150	80	70	<20	<20	<30	<200	<170	
<150	<4900	100	558	<410	26020	7819	180	224	320	95	<519	<210	196	30	<140	50	170	<20	20	<20	<150	<80	
<280	<1110	1527	5934	<480	14990	40256	<80	212	215	95	<1483	250	<118	80	<210	<50	50	<20	<20	<50	<350	<250	
<190	<7160	924	7897	<480	31880	29776	<80	190	341	95	<1258	<270	170	40	<180	<60	110	20	20	<40	<290	<200	
<170	<6320	52	1020	<400	35500	6744	<50	168	430	48	<498	<260	222	30	<150	250	230	20	<20	<20	<140	<90	
3940	<8780	12376	34777	<430	4510	55737	<70	168	333	166	<1868	310	<92	60	<170	<50	<30	<20	<20	<70	<730	<310	
3740	<8820	9675	33133	<440	4050	60245	<70	157	325	190	<2007	330	<79	70	<190	<50	<20	<20	<20	<70	<670	<340	
<220	<7950	81	1216	<400	38150	6579	<60	212	396	48	<498	<260	222	30	<160	90	240	20	20	<20	<160	<80	
<210	<7700	62	1041	440	40550	6597	<60	212	363	48	<487	<270	301	40	<160	100	250	20	20	<20	<160	<90	
<180	<6210	4438	90943	<300	5310	3467	160	190	331	48	<369	440	236	460	<120	130	30	<20	<20	<20	<270	<50	
<140	<6620	4591	94335	<310	5400	3494	200	190	332	48	<369	480	288	440	<120	150	<20	<20	<20	<20	<280	<60	
<220	<7860	1029	5399	<450	21280	42293	<90	246	236	166	<1365	<230	<144	70	<170	<40	100	<20	<20	<50	<300	<220	
<300	<1240	5845	31837	<410	25900	118132	<110	201	257	190	<2960	<330	<157	90	<220	<80	<60	30	30	<110	<670	<510	
<220	<6310	924	6962	<310	25630	24930	<80	201	344	119	<765	280	<118	50	<110	<50	90	<20	20	<20	<190	<120	
<280	<8300	1737	13910	<280	21670	34682	70	190	410	119	<862	<240	79	50	<130	<60	80	<20	20	<30	<220	<140	
<150	<5450	100	547	<240	26070	9908	180	179	460	48	<391	<200	209	30	<100	150	150	<20	<20	<20	<100	<60	
<200	<6170	<23	404	<190	17120	5045	150	146	380	<48	<241	<170	222	<20	110	100	120	<20	<20	<20	<100	<40	
5650	<6350	<33	<8	<190	81300	12257	<50	113	365	48	<530	<490	79	40	<110	<90	350	<20	<20	<20	<130	<80	
<550	<5280	550	<8	<560	17740	192896	<150	290	157	331	<3784	<370	<262	100	<350	<90	<60	30	<20	<150	<570	<700	
<290	<3970	3001	8586	<500	29020	122241	<90	279	252	213	<2189	<340	<144	80	<190	<80	<60	<20	20	<80	<450	<390	
<550	<3240	71	14024	<180	2440	5583	220	146	435	72	<273	<190	92	60	150	140	60	20	<20	<20	<120	<50	
<260	<7780	52	1318	<310	37480	17077	<70	179	307	72	<594	<260	<92	50	200	<60	190	<20	<20	<20	<140	<100	
<1200	<3110	62	167	<250	<80	295	480	113	28	72	<102	<230	196	<30	<200	<70	110	110	100	30	440	<20	
<240	<6940	1278	10159	<360	10500	28346	<90	201	264	95	<980	250	<118	50	<130	<40	50	<20	<20	<30	<240	<160	
960	<610	4428	18659	<300	25970	122579	<100	190	254	190	<2500	<350	<131	100	<230	<90	<50	30	30	<90	<500	<440	
<260	<8950	1680	6468	<280	23300	40941	<50	212	219	95	<958	<230	<66	60	<130	<50	90	<20	<20	<30	<230	<160	

Bijlage 6 Pleisterwerk onderzoeksgegevens

XRF nr	vondst	vlak	spoor	kleur beschil- dering	mortel- type	variant	SiO ₂	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	Bal	S	Cl	Mg	Zn	Cu
							%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
4964	419	4		rood			18,40	43,01	0,09	0,25	2,02	0,08	2,19	0,16	33,79	429,39	<90,02	<3413,49	161,91	<24,1
4965	215	3		wit/rood			19,78	41,96	0,02	0,36	3,05	0,15	1,60	0,09	32,97	377,04	<79,71	<3257,02	89,21	<20,183
4966	215	3		bruin			30,62	30,90	0,68	0,54	4,98	0,16	7,73	0,11	24,28	373,41	<83,53	<2972,93	667,40	<20,224
4967	215	3		beige			16,61	43,78	<-0,01	0,37	3,19	0,12	1,47	0,09	34,40	<163,35	<76,74	<3595,36	122,01	<22,825
4968	215	3		wit/bruin			39,42	28,54	0,20	0,70	3,93	0,26	4,46	0,07	22,42	<182,24	<98,95	<3288,53	255,62	<22,506
4969	215	3		wit			26,89	38,07	<-0,00	0,52	2,77	0,18	1,57	0,08	29,91	<182,48	<96,19	<3608,16	91,09	<24,542
4970	215	3		wit/rood			14,65	45,88	<-0,01	0,30	1,67	0,10	1,25	0,11	36,05	201,98	<100,95	<3833,38	95,73	<22,959
4971	215	3		wit/rood			27,44	36,51	0,09	0,56	4,26	0,23	2,15	0,08	28,69	229,55	<107,38	<3667,89	101,22	<25,2
4972	215	3		wit			18,88	42,36	0,06	0,32	4,05	0,12	0,82	0,10	33,29	<154,74	<78,6	<3165,57	67,02	<18,857
4973*	71	1		wit	nvt?		37,22	29,72	<0,00	0,92	4,99	0,49	3,15	0,14	23,35	<174,24	<99,2	<3278,66	169,52	<24,346
4974	199	3		rood			24,10	36,11	0,05	0,41	4,11	0,16	6,59	0,09	28,37	536,02	<91,73	<3634,42	542,46	<26,402
4975*	222	3		wit/rood			18,23	41,93	0,09	0,44	2,57	0,18	3,52	0,10	32,94	286,85	<104,24	<3831,99	106,76	<26,711
4976	162	2		rood	nvt?		63,20	11,03	0,31	1,80	8,97	0,70	5,18	0,14	8,67	<170,14	<98,94	<2643,48	149,72	<24,305
4977	164	2		donker- bruin			28,74	32,71	0,15	0,55	3,86	0,20	7,82	0,28	25,70	<177,03	<86,87	<3442,55	564,77	<25,128
4978	21	1		donker- rood/wit			15,43	45,31	<-0,01	0,17	0,74	0,07	2,59	0,08	35,60	<172,39	<95,53	<3828,52	201,86	<23,401
4979	21	1		rood			22,40	39,15	<-0,00	0,56	3,15	0,21	3,65	0,12	30,76	465,94	<108,07	<3797,4	155,81	<26,31
4980	21	1		donker- rood/wit			37,83	28,90	0,14	0,61	4,60	0,23	4,91	0,09	22,70	<170,34	<88,04	<3191,32	389,12	<21,201
4981	21	1		rood			24,45	37,94	0,36	0,34	4,48	0,19	2,22	0,21	29,81	<155,6	<85,16	<3016,72	103,75	<19,639
4982	21	1		wit/rood			21,54	40,20	0,07	0,52	2,95	0,23	2,74	0,17	31,59	271,23	<102,03	<3563,91	105,34	<24,542
4983	166	2		wit			9,24	50,45	<-0,011	0,11	<0,07	0,02	0,38	0,10	39,64	<173,15	<102,24	<3910,45	52,88	<21,088
4984	166	2		wit met rode spik- kels			36,94	32,30	0,18	0,52	2,83	0,20	1,56	0,09	25,38	245,69	<91,6	<2853,88	91,99	<19,597
4985	166	2		wit/rood			18,27	43,97	<-0,014	0,17	2,09	0,10	0,77	0,10	34,55	<163,59	<82,49	<3371,21	49,62	<19,967
4986	166	2		grijs/bruin			16,21	44,44	<-0,008	0,35	3,01	0,10	0,93	0,05	34,91	<167,27	<85,91	<3629,79	115,66	<23,247
4988	166	2		wit			11,57	47,90	<-0,011	0,20	1,96	0,06	0,64	0,05	37,64	<175,1	<98,44	<3696,19	235,30	<21,91
4989	166	2		grijs/bruin			9,08	47,06	<-0,015	0,23	1,81	0,07	4,76	0,04	36,97	371,87	<94,44	<3813,04	730,53	<23,863
4990	23	2		donker- bruin			13,81	44,33	<-0,013	0,19	0,86	0,08	5,82	0,08	34,83	639,82	<88,77	<3626,88	774,45	<25,549
4991	23	2		grijs			38,52	29,44	<-0,001	1,23	4,56	0,39	2,60	0,12	23,13	<180,24	<106,72	<3295,98	168,74	<22,64
4992	167	2		wit			11,30	47,82	<-0,006	0,37	1,85	0,16	0,83	0,10	37,58	<167,34	<90,79	<3776,8	84,39	<25,076
4993	167	2		wit			11,93	48,53	<-0,013	0,12	0,97	0,04	0,20	0,09	38,13	<156,05	<82,17	<3553,19	101,00	<20,286
4994	167	2		rood/bruin			11,50	46,68	<-0,014	0,15	1,08	0,07	3,73	0,13	36,68	838,42	<88,94	<3941,19	397,04	<24,686
4995	167	2		bruin			32,36	25,89	0,32	0,66	7,08	0,23	12,83	0,30	20,34	559,22	264,59	<3166,43	1095,99	<25,179
4996	23	1		beige			18,10	44,01	<-0,017	0,33	1,85	0,07	1,03	0,06	34,58	<160,54	<81,71	<3505,72	143,71	<21,561
4997	23	1		roze			31,04	33,78	<-0,002	0,99	4,65	0,33	2,57	0,10	26,54	<171,08	<94,82	<3527,24	254,71	<23,987

Co	Sn	Pb	Cr	Zr	Sr	Rb	As	Ba	V	Ag	Ni	Sb	Cd	Mo	Nb	Au	Se	W	Bi	Pd	
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
<161,85	<76,27	683,35	<281,82	148,75	167,21	40,49	35,34	<259,27	<2,042	<96,45	<61,47	<65,41	<33,7	<6,76	6,83	<40,58	<4,07	<107,78	<13,91	<17,83	
<145,1	<71,67	591,41	<239,34	189,85	179,31	45,87	<24,697	322,08	10,92	<87,34	62,22	<58,37	<30,39	<6,17	8,47	<39,12	<4,1	<100,04	<12,6	<13,52	
<253,48	<67,32	208,30	<289,44	182,08	312,65	42,02	45,59	309,03	74,29	<82,14	<56,84	<58,87	<31,29	<6,77	10,19	<34,76	<3,84	<112,68	<10,84	<13,15	
<141,19	<72,84	67,36	<248,84	131,09	192,61	32,14	<6,569	278,85	<1,76	<88,27	<62,53	<59,53	<30,11	<5,25	6,53	<38,49	<3,72	<100,44	<8,12	<15,91	
<221,44	<70,59	100,71	<253,27	169,35	147,97	55,40	<9,353	<244,24	11,04	<90,75	<63,89	<64,11	<31,18	<6,03	9,68	<36,63	<3,84	<103,04	<9,37	<17,32	
<150,4	<77,98	27,99	<244,4	221,27	121,13	61,47	<4,053	<253,97	4,15	<96,68	<65,28	<64,38	<34,72	<7,06	11,27	<36,25	<5,34	<101,96	<9,33	<15,39	
<131,8	<71,33	715,60	<284,32	143,37	161,83	35,06	39,19	<231,66	<3,891	<83,29	<58,6	<61,2	<33,74	<6,83	11,51	<41,24	<4,4	<108,02	<14,04	<15,51	
<162,96	<80,17	786,32	<260,4	167,39	147,14	36,17	<31,4	<268,17	22,60	<97,26	<65,19	<66,92	<35,63	<6,96	6,66	<44,23	<4,54	<113,31	<15,15	<15,72	
<103,37	<68,25	<19,62	<232,07	84,98	135,36	15,03	<2,179	<217,05	<4,495	<82,11	<58,3	<57,05	<32,13	<4,95	<5,04	<33,36	<3,17	<93,84	<6,56	<13,22	
<196,36	<71,44	23,68	<275,62	306,60	138,16	63,73	<4,138	323,39	29,38	<86,69	<63,43	<59,38	<33,46	<7,32	17,35	<35,81	<3,95	<105,4	<10,74	<16,92	
<266,34	<75,82	224,04	<327,19	115,26	291,27	21,97	54,25	<263,53	30,24	<97,11	<63,5	<68,94	<34,63	<7,05	<5,81	<41,6	<4,65	<124,27	<11,97	<18,12	
<208,18	<78,38	477,98	<286,46	146,61	138,82	37,96	<23,401	<257,27	<7,693	<95,1	<62,95	<63,88	<32,97	<6,92	10,83	<39,59	<5,55	<106,25	<13,54	<15,22	
<237,18	<69,57	42,10	<260,27	349,36	122,60	95,59	<5,884	430,02	92,44	<89,08	<64,64	<62,86	<31,1	<6,03	14,96	<35,76	<4,51	<99,28	<10,52	<13,68	
<275,4	<76,89	225,66	<332,21	179,90	224,03	36,97	53,67	428,68	58,67	<94,66	79,23	<66,45	<33,35	<6,53	7,15	<43,59	<4,46	<122,97	<11,73	<15,06	
<171,36	<74,64	96,08	<290,49	96,65	169,21	15,64	10,84	386,85	<2,589	<94,71	<62,89	<66,7	<36,83	<6,68	<5,58	<40,39	<3,86	<107,37	<8,56	<15,06	
<215,64	<80,04	603,25	<268,83	195,90	151,33	47,17	42,30	301,96	46,53	<97,3	<66,18	<65,45	<34,43	<7,39	8,20	<45,31	<4,81	<116,1	<16,5	<17,97	
<219,54	<70,48	125,44	<263,48	173,09	150,18	40,65	25,31	<232,09	38,30	<84,4	<60,5	<59,62	<31,23	<5,37	8,82	<36,46	<3,81	<107,3	<9,6	<16,01	
<150,21	<62,63	<19,369	<229,28	82,67	146,31	16,23	<2,308	<208,37	21,51	<77,58	<53,58	<53,17	<29,64	<5,76	<4,86	<29,5	<2,65	<83,77	<6,63	<13,99	
<177,96	<75,65	683,37	<304,15	146,18	137,06	34,38	<28,155	<239,63	25,52	<88,47	<62,87	<61,45	<33,87	<6,8	7,35	<42,05	<5,54	<107,31	<13,78	<16,37	
<90,18	<74,89	54,21	<283,39	128,91	139,39	26,28	<5,391	269,87	<3,74	<94,18	<59,4	<64,9	<32,89	<5,94	7,78	<38,24	<5	<99,19	<7,53	<15,52	
<136,48	<70,69	510,29	<212,28	120,67	120,21	32,40	43,24	<228,96	7,68	<86,78	<55,48	<58,51	<30,12	<4,91	5,42	<34,31	<3,51	<91,42	<11,2	<15,64	
<105,94	<70,03	<18,719	<204	70,49	125,82	11,02	<1,344	<235,5	<8,167	<87,43	<58,75	<64,28	<32,32	<4,96	<4,74	<34,03	<3,3	<90,6	<6,74	<14,63	
<121,05	<74,37	63,56	<243,4	175,35	177,79	36,05	<6,194	<239,35	<2,815	<89,85	<59,45	<60,66	<32,08	<6,73	6,74	<39,45	<3,4	<100,51	<8,45	<16,89	
<103,22	<75,63	38,11	<262,66	140,71	137,00	30,89	<4,235	<242,85	<5,536	<90,86	<60,89	<62,73	<36,35	<6,52	<5,29	<34,84	<4,63	<100,07	<7,31	<14,09	
<232,1	<75,59	183,89	<340,77	109,22	266,88	17,39	25,38	378,17	<10,713	<93,06	<64,94	<65,39	<35,3	<6,91	7,09	<39,39	<4,49	<124,36	<9,91	<15,05	
<252,6	<73,45	278,26	<325,42	164,78	273,36	33,03	30,34	<242,45	<11,729	<87,83	<65,16	<61,86	<36,08	<7,12	8,54	<41,37	<5,7	<130,18	<11,75	<13,66	
<179,8	<74,71	73,68	<250,69	239,50	112,37	74,68	<7,458	354,86	65,03	<89,68	<61,82	<64,48	<35,82	<7,04	13,68	<38,77	<3,95	<103,42	<9,68	<16,73	
<116,88	<79,49	<20,747	<275,71	108,54	111,97	24,44	<2,864	273,48	<4,737	<98,36	<63,97	<63,97	<34,55	<6,86	5,67	<37,39	<4,12	<102,98	<7,32	<15,55	
<76,45	<72,06	<18,667	<262,08	71,89	124,59	9,86	<1,719	<249,14	<5,341	<94,8	<55,51	<63,66	<32,16	<6,11	<5,2	<38,4	<3,77	<98,7	<6,41	<15,02	
<211,7	<81,02	258,33	<322,63	127,68	279,61	27,06	<17,394	<268,88	<8,578	<99,18	<65,93	<64,55	<35,21	<7,01	10,37	<42,55	<4,6	<118,96	<10,83	<14,75	
<329,93	<67,37	390,58	<400,53	177,41	307,95	37,75	76,75	225,81	104,29	<81,69	148,87	<55,86	<32,28	<7,11	10,68	<43,95	<4,53	<139,16	<15,7	<15,12	
<121,43	<67,64	59,26	<235,14	140,56	191,29	36,62	<5,68	222,70	<6,643	<79,49	<55,08	<54,48	<30,67	<6,36	8,08	<32,72	<3,5	<91,49	<8,17	<11,93	
<181,86	<70,44	61,78	<249,9	217,68	112,78	66,80	<6,419	<234,45	23,12	<83,94	<60,83	<58,96	<31,46	<6,96	11,40	<34,51	<3,96	<100,83	<9,59	<14,75	

XRF nr	vondst	vlak	spoor	kleur beschieding	mortel-type	variant	SiO ₂	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	Bal	S	Cl	Mg	Zn	Cu
							%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
4998	23	1		roze			31,63	33,18	0,27	0,91	4,23	0,28	3,10	0,33	26,07	<173,37	<91,59	<3348,73	244,24	<23,041
4999	23	1		rood/wit			27,95	37,77	0,19	0,25	2,48	0,13	1,47	0,08	29,68	<162,06	<88,37	<3254,46	190,84	<20,399
5000	23	1		bruin/wit			31,69	32,73	1,41	0,85	3,97	0,27	3,28	0,08	25,72	846,05	850,11	<3479,47	204,35	<22,856
5001	23	1		rood			14,76	42,29	0,00	0,31	2,18	0,11	6,98	0,13	33,23	660,15	<83,44	<3619,73	491,56	<25,015
5002	31	1		wit/rood			16,47	44,30	0,01	0,30	1,64	0,10	2,20	0,19	34,80	<388,57	<90,43	<3698,62	110,68	<24,891
5003	2	1		wit			27,98	40,05	<-0,017	0,13	<0	0,03	0,35	0,02	31,47	<156	<85,64	<3099,63	40,06	<18,631
5004	220	3		wit			29,18	39,16	0,05	0,18	<0,02	0,05	0,55	0,04	30,77	<162,24	<92,31	<3202,21	55,32	<19,104
5005	220	3		wit met rode spijkels			15,78	45,48	0,00	0,29	1,34	0,12	1,10	0,14	35,74	<184,42	<96,47	<3642,13	108,01	<23,627
5006	220	3		wit met rode spijkels			20,69	41,71	0,10	0,40	2,21	0,13	1,90	0,11	32,77	<180,84	<89,82	<3658,57	156,80	<25,015
5007	220	3		wit			17,31	44,27	0,05	0,27	2,27	0,14	0,72	0,18	34,79	<161,83	<84,37	<3372,46	69,90	<23,627
5008	220	3		wit met rode spijkels			8,86	49,24	0,05	0,24	1,86	0,09	0,82	0,14	38,69	585,12	<84,31	<3588,14	146,26	<21,088
5009	166	2	2	rood	A	A1	18,28	43,25	<-0,008	0,44	2,05	0,16	1,73	0,13	33,98	333,78	221,77	<3829,7	105,83	<25,076
5010	166	2	2	rood	A	A1	14,14	46,20	<-0,01	0,23	1,09	0,05	1,87	0,13	36,30	640,30	<107,66	<3826,42	61,52	<22,455
5011	166	2	2	rood	A	A1	22,16	40,66	0,06	0,44	2,21	0,16	2,12	0,24	31,95	231,81	<94,82	<3681,16	107,63	<24,079
5012	166	2	2	rood	A	A1	10,11	47,98	<-0,003	0,37	2,20	0,26	1,29	0,09	37,70	567,87	<108,18	<3994,35	95,75	<23,925
5013	166	2	2	rood	B		29,88	33,74	0,57	0,43	4,62	0,27	3,79	0,20	26,51	<169,61	<90,17	<3267,08	98,44	<21,777
5014*	166	2	2	nvt	lichttroze met KBM		71,35	4,38	0,15	2,66	11,25	0,91	5,70	0,17	3,44	<177,95	663,03	<2557,76	160,89	<23,843
5015	166	2	2	wit	B		20,82	41,94	0,09	0,19	3,27	0,07	0,62	0,06	32,95	<174,82	<81,09	<3317,37	57,87	<18,374
5016*	166	2	2	nvt	lichttroze met KBM		66,88	8,28	0,47	2,85	8,97	0,75	5,07	0,24	6,50	498,51	<98,15	<2501,86	202,08	<22,578
5017	166	2	2	bruinrood	A	A2/A3/A4?	8,38	47,12	<-0,006	0,40	1,57	0,16	5,27	0,10	37,02	<192,83	<101,77	<4323,76	387,23	<27,04
5018	166	2	2	rood	A	A1	18,93	42,63	<-0,006	0,50	2,36	0,17	1,83	0,10	33,50	212,68	318,28	<3791,53	89,42	<25,025
5019	130	2	2	bordeaux (op geel)	A		38,09	29,17	0,01	0,66	4,27	0,19	4,60	0,09	22,92	<173,95	<98,33	<2926,81	378,15	<21,715
5020	157	2		wit (strijk/penseel)	A	A5?	5,41	52,27	<-0,013	0,15	0,64	0,04	0,41	0,03	41,07	<183,76	<103,51	<3983,95	66,61	<23,74
5021*	157	2		nvt?	lichttroze en witte mortel op KBM		17,24	43,91	1,43	0,38	0,97	0,10	1,24	0,24	34,50	731,24	<97,4	<3912,09	335,18	<25,035
5022	157	2		wit (grijs verbrand)	A	A5	15,42	44,87	<-0,014	0,49	2,09	0,20	1,60	0,08	35,26	187,25	<92,95	<3703,12	55,58	<24,459
5023	157	2		groen	A		25,93	38,77	0,04	0,87	1,94	0,18	1,73	0,08	30,46	<176,29	<104,41	<3579,25	81,16	<22,034
5024	157	2		rood	A	A1	18,11	43,19	0,01	0,37	1,88	0,14	2,24	0,14	33,93	411,08	<113,18	<3874,66	139,92	<26,186
5025	157	2		rood	A	A1	17,21	44,75	<-0,01	0,30	1,29	0,11	1,15	0,05	35,16	372,31	<95,93	<3652,58	85,19	<23,812
5026	157	2		rood	B		30,75	32,67	0,24	0,65	5,91	0,39	3,61	0,12	25,67	<155,53	<82,42	<2958,98	120,35	<19,412
5027	170	3	2	rood	A	A1	27,47	36,43	<-0,006	0,64	3,38	0,20	3,14	0,14	28,62	269,28	<92,82	<3471,76	94,72	<24,007
5028	170	3	2	rood	A	A1	30,33	35,54	<-0,005	0,61	3,20	0,24	2,08	0,08	27,93	<189,3	<93,67	<3195,94	87,92	<23,092
5029	170	3	2	rood	A	A1	27,36	37,23	<-0,006	0,48	3,02	0,16	2,41	0,09	29,25	400,47	<93,57	<3410	89,37	<24,285
5030	170	3	2	rood	B		35,26	31,95	0,19	0,32	3,80	0,25	3,05	0,07	25,10	<168,9	<98,48	<3075,53	85,16	<21,407
5031	23	1	2	rood	A	A1	18,57	43,36	0,00	0,26	1,57	0,08	2,00	0,09	34,07	758,14	<92,99	<3589	83,84	<23,277
5032	23	1	2	bordeaux (niet grijs verbrand)	A	A2/A3/A4?	35,23	29,03	0,25	0,70	4,83	0,22	6,78	0,15	22,81	463,33	<97,93	<3181,1	651,58	<25,158
5033	24	1	2	rood	A	A1	22,60	40,27	<-0,009	0,37	2,40	0,15	2,46	0,12	31,64	463,78	<103,86	<3462,72	93,44	<24,788
5034	169	3	2	wit	B		15,44	46,90	0,07	0,11	0,23	0,04	0,30	0,05	36,85	<163,91	<85,85	<3478,69	62,64	<20,379
5035	211	1	?	groen	A		8,30	49,53	<-0,01	0,47	1,72	0,13	0,88	0,07	38,91	<165,43	<96,39	<3695,13	77,20	<21,396
5036	202	2	2	(bruinrood)	A		19,65	36,56	0,17	0,58	4,67	0,20	9,30	0,15	28,73	653,20	132,96	<3776,38	679,31	<26,762
5037	202	2	2	wit of crème op bordeaux?	A	A3?	9,31	50,10	<-0,009	0,17	<0,08	0,05	0,84	0,09	39,37	<177,18	<90,76	<3945,28	133,31	<22,948
5038	202	2	2	rood	A	A1	24,62	37,12	0,09	0,98	4,82	0,35	2,67	0,17	29,17	412,33	<90,49	<3533,92	130,32	<23,38
5039	202	2	2	rood	A	A1	34,65	30,07	0,23	1,45	6,01	0,48	3,29	0,20	23,63	282,96	<110,34	<3461,71	156,35	<25,23
5040	167	2	2	wit	B		17,28	46,09	0,03	<0,05	<0,04	0,02	0,19	0,09	36,22	<168,96	<90,03	<3369,01	42,65	<20,605
5041	167	2	2	wit	B		15,89	46,93	<-0,017	0,06	<0,02	0,03	0,14	0,07	36,87	<164,05	<82,01	<3331,47	92,02	<20,697

Co	Sn	Pb	Cr	Zr	Sr	Rb	As	Ba	V	Ag	Ni	Sb	Cd	Mo	Nb	Au	Se	W	Bi	Pd	
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
<193,36	<71,3	48,08	<250,99	232,02	216,66	79,14	<5,573	<235,94	41,86	<84,68	<61,34	<62,52	<32,99	<6,85	14,37	<34,28	<3,5	<100,99	<9,43	<16,64	
<131	<80,87	<19,378	<238,17	83,76	110,31	13,82	<2,061	<251,09	<3,206	<94,49	65,31	<65,24	<34,07	<5,53	<5	<33,48	<3,53	<92,74	<6,74	<14,53	
<187,57	<67,12	156,47	<252,4	174,40	183,71	45,73	13,88	<221,15	42,43	<82,01	<59,23	<56,7	<33,1	<6,69	10,35	<36,54	<3,72	<103,44	<9,81	<12,79	
<270,78	<76,68	316,84	<337,63	137,85	265,50	23,90	39,76	265,79	<15,088	<94,53	81,34	<64,03	<36,22	<6,87	6,59	<39,79	<5,58	<120,6	<11,76	<17,65	
<165	<73,39	944,24	<314,6	132,57	191,46	39,00	<34,751	275,75	<7,758	<89,31	<61,41	<63,6	<31,66	<6,84	7,34	<41,88	<4,75	<110,93	<15,8	<16,09	
<84,36	<66,27	<18,589	<216,58	80,58	97,28	17,36	<1,665	<228,38	<13,505	<85,98	<56,35	<58,94	<30,01	<6,15	<3,89	<33,6	<4,18	<89,06	<6,6	<15,65	
<95,55	<67,62	<18,745	<217,37	84,59	97,41	15,64	<1,43	<229,17	<10,797	<86,58	<54,85	<58,88	<31,98	<6,15	<5,03	<35,08	<3,34	<90,55	<6,76	<13,68	
<128,95	<70,43	678,79	<268,68	155,20	251,73	34,19	<28,434	<245,68	<1,768	<90,79	<60,65	<61,23	<32,57	<6,79	8,63	<42,51	<4	<106,91	<13,26	<16,35	
<154,97	<69,47	493,60	<278,13	152,05	155,71	36,86	<23,144	239,90	<3,057	<85,65	<58,13	<60,3	<29,72	<6,67	8,49	<42,92	<4,27	<108,86	<11,54	<13,49	
<102,66	<72,29	<19,361	<248,81	73,99	163,78	9,20	<2,093	<235,36	<0,888	<89,05	<59,02	<60,94	<34,09	<5,07	<4,62	<38,53	<3,7	<95,73	<6,91	<13,62	
<106,36	<63,98	479,38	<252,32	156,04	167,72	35,70	<21,249	<208,5	<3,818	<77,4	<55,14	<54,55	<29,91	<6,36	7,78	<35,91	<3,72	<96,3	<11,41	<14,49	
<148,45	<76,52	425,36	<286,34	153,67	143,93	36,97	<20,392	314,53	<6,065	<92,99	<62,62	<66,06	<36,18	<6,92	8,33	<43,6	<4,36	<111,48	<11,54	<17,2	
<150,96	<73,13	818,40	<318,55	126,84	177,70	28,45	<31,121	<245,1	<4,346	<92,77	<58,93	<61,94	<33	<6,69	5,85	<43,91	<4,66	<109,36	<14,28	<13,49	
<161,91	<70,68	518,73	<285,03	163,02	153,73	46,34	<23,819	<229,47	<5,987	<84,17	<61,02	<59,3	<31,13	<6,2	7,24	<39,38	<4,22	<103,52	<12,94	<13,8	
<139,75	<76,5	583,99	<285,83	166,83	180,66	34,02	<26,571	<246,48	<8,539	<94,43	<62,84	<63,24	<36,64	<6,94	7,60	<45,51	<4,38	<111,82	<13,77	<18,84	
<197,14	<68,74	<18,884	<262,92	79,10	210,09	11,42	8,09	<222,74	58,16	<83,71	<58,23	<57,96	<33,49	<5,07	<4,95	<33,67	<3,52	<91,49	<7,47	<15,28	
<235,03	<66,15	<22,23	<241,09	425,32	90,18	135,49	4,34	<219,04	111,67	<79,37	<62,23	<54,57	<30,94	<5,99	22,69	<34,17	<3,54	<94,02	<10,56	<14,88	
<98,07	<65,42	<19,326	<214,24	87,82	126,20	14,06	<1,976	<221,22	<12,346	<81,51	<57,61	<55,81	<29,88	<4,97	<5,08	<32,34	<3,39	<88,89	<6,96	<15,47	
<218,92	<67,45	<21,753	<228,24	408,53	176,98	122,11	32,71	270,82	139,63	<79,71	<59,95	<56,37	<29,14	<5,73	18,06	<36,04	<3,61	<94,96	<11,58	<12,12	
<254,28	<67,06	162,50	<328,94	237,02	258,79	62,25	28,96	<231,27	24,61	<86,5	<68,03	<62,15	<36,84	<7,65	13,46	<44,2	<5,78	<127,76	<12,99	<16,21	
<156,61	<73,33	550,27	<264,7	128,79	109,60	33,10	<25,446	<248,12	32,57	<93,63	<63,1	<63,63	<33,07	<6,8	10,30	<44,26	<4,63	<107,82	<13,05	<14,81	
<210,12	<64,83	129,61	<264,64	267,11	191,13	31,07	25,67	<220,9	<4,242	<80,74	<57,93	<58,42	<31,57	<6,87	7,66	<35,85	<3,75	<106,12	<9,2	<15,64	
<93,18	<76,99	34,23	<272,78	131,69	139,50	23,36	<4,288	<257,97	<3,805	<97,38	<61,45	<66,25	<35,49	<6,87	<5,58	<39,21	<5,38	<102,25	<7,9	<17,49	
<137,17	<75,89	58,22	<256,73	166,49	432,14	46,53	<6,205	497,85	10,09	<95,62	<61,82	<67,9	<34,49	<6,85	9,94	<37,22	<3,87	<109,5	<9,11	<17,33	
<145,41	<76,99	26,72	<270,71	150,05	144,69	36,93	<3,667	280,51	<6,078	<93,8	<62,8	<63,77	<32,76	<6,02	8,20	<36,21	<4,76	<102,31	<8,28	<14,37	
<146,4	<71,73	25,83	<253,05	159,62	133,46	34,66	<3,86	<234,75	<2,003	<88,96	<62,87	<59,57	<34,38	<6,7	7,34	<33,35	<3,46	<93,36	<8,43	<16,36	
<169,19	<74,93	810,08	<291,48	140,13	159,32	38,67	<32,299	<242,59	<5,948	<90,22	<63,54	<63,62	<34,98	<6,96	7,64	<44	<4,74	<114,19	<15,06	<16,87	
<130,06	<73,96	853,60	<280,61	165,65	196,88	36,48	<31,849	<253,31	<1,065	<92,72	<62,8	<65,1	<34,25	<6,26	10,38	<43,44	<4,25	<105,64	<15,22	<15,25	
<182,05	<62,87	<18,069	<262,98	73,73	208,77	14,56	7,85	<199,53	30,49	<75,35	<56,07	<55,5	<28,86	<6,03	<4,93	<31,17	<3,48	<87,43	<7,07	<13,91	
<189,47	<72,25	693,80	<274,97	143,67	158,98	39,21	<28,766	351,72	<5,049	<89,73	<61,84	<63,09	<33,21	<6,79	7,81	<41,66	<4,1	<106,77	<13,95	<16,13	
<161,16	<75,47	605,98	<259,89	176,61	114,51	39,90	<26,046	<251,64	<3,318	<93	<60,97	<61,17	<33,95	<6,76	7,08	<41,23	<4,25	<100,09	<13,17	<14,97	
<169,44	<71,51	702,35	<281,63	139,97	148,42	38,34	<28,841	262,89	<4,828	<91,27	<59,44	<61,01	<32,56	<6,37	5,91	<42,8	<4,72	<108,76	<14,12	<14,03	
<175,36	<69,12	<18,364	<248,84	75,60	157,55	16,02	<2,072	<228,77	<2,133	<85,76	<59,64	<60,95	<33,21	<4,88	<5,04	<32,15	<3,59	<93,56	<7,51	<13,77	
<152,74	<71,96	844,93	<257,4	197,79	164,69	39,33	<31,303	<239,95	39,11	<87,29	<59,14	<61,82	<34,19	<5,9	8,25	<42,78	<4,2	<106,9	<15,36	<13,31	
<258,34	<74,65	362,11	<282,34	227,30	449,05	56,13	41,34	392,74	19,70	<91,17	<63,94	<64,71	<33,04	<5,96	9,31	<38,45	<4,47	<124,6	<13,31	<14,85	
<169,26	<75,44	850,86	<285,26	167,80	153,67	30,18	<31,624	<247,45	<5,674	<92,37	<61,13	<65,05	<31,89	<5,52	7,16	<44,42	<4,28	<108,33	<14,62	<14,26	
<77,82	<65,82	<19,369	<234,54	63,16	139,23	10,57	<1,076	<218,25	<9,807	<83,32	<56,54	<56,14	<32,02	<6,15	<4,88	<32,89	<4,37	<91,47	<6,54	<13,45	
<115,73	<68,57	39,45	<258,66	172,08	172,63	39,69	<4,524	<226,01	<0,44	<84,81	<62,11	<58,07	<32,11	<6,86	7,11	<36,42	<5	<100,73	<8,02	<15,67	
<302,17	<70,35	297,70	<350,54	147,49	139,71	31,57	36,50	<227,43	104,55	<85,63	97,72	<59,1	<34,62	<7,21	10,95	<42,05	<5,74	<130,75	<12,47	<16,46	
<121,82	<75,09	61,73	<281,94	145,45	271,89	35,75	<6,73	251,06	<1,122	<89,99	<61,97	<62,52	<33,9	<6,83	6,61	<39,64	<4,24	<103,62	<8,75	<14,54	
<171,52	<66,68	674,62	<289,42	189,49	218,73	40,06	<27,395	<212,71	79,67	<80,87	<59,97	<56,98	<32,61	<6,74	10,60	<39,37	<4,06	<104,29	<13,85	<15,16	
<191,57	<64,33	278,29	<266,05	192,10	146,02	56,72	<16,249	<210,27	72,80	<79,14	<62,41	<53,61	<31,48	<6,83	11,26	<36,12	<4	<104,97	<11,17	<14,77	
<71,9	<74,96	<18,069	<265,17	60,61	169,68	7,76	<1,654	<244,56	<5,536	<91,16	<57,17	<62,16	<32,23	<5,08	<4,88	<34,75	<3,6	<95,51	<6,4	<14,16	
<68,42	<71,56	<19,109	<248,63	65,14	120,89	11,28	<0,744	<242,2	<8,271	<89,06	<57,99	<61,71	<31,62	<5,03	<5,13	<34,58	<3,63	<94,97	<6,53	<15,74	

XRF nr	vondst	vlak	spoor	kleur beschiedering	mortel-type	variant	SiO ₂	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	Bal	S	Cl	Mg	Zn	Cu
							%	%	%	%	%	%	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
5042	167	2	2	wit	B		18,61	44,79	<-0,017	0,16	0,88	0,05	0,28	0,05	35,19	<158,84	<86,09	<3212,27	36,66	<20,009
5043	167	2	2	wit, zwarte lijn	B		22,02	42,43	<-0,014	0,19	1,46	0,06	0,44	0,06	33,34	<163,53	<89,67	<3339,9	49,55	<20,975
5044	167	2	2	wit/zwarte lijn/rood	B		13,57	47,99	0,03	<0,06	<0,04	0,03	0,35	0,23	37,71	<167,83	<91,22	<3468,07	53,56	<22,147
5045	167	2	2	wit	B		10,77	49,17	0,68	<0,06	<0,06	0,04	0,41	0,18	38,64	<171,16	<90,77	<3874,05	62,71	<23,298
5046	80	1	2	wit/zwarte lijn/rood; knik; rood/gebogen zwarte lijn/wit	B	uitw. rechte hoek (90)	25,58	37,64	<-0,01	0,38	4,59	0,23	1,90	0,11	29,58	<157,07	<89,7	<3082,6	64,28	<20,481
5047	80	1	2	rood (deel van 5046)	B	uitw. rechte hoek (90)	16,54	43,72	0,31	0,35	2,65	0,21	1,77	0,09	34,35	<171,33	<98,65	<3775,76	66,71	<22,27
5048	80	1	2	rood/zwarte lijn/wit	B		14,62	46,12	0,04	0,17	1,74	0,09	0,83	0,16	36,23	<159,45	<85,14	<3434,33	66,79	<21,335
5049	80	1	2	nvt	B	(achterzijde v. 5050)	30,78	36,22	0,21	0,47	2,31	0,12	1,36	0,09	28,46	<188,11	<88,36	<3543,13	76,11	<19,248
5050	80	1	2	wit	B		22,90	42,85	<-0,016	0,09	<0,01	0,03	0,44	0,04	33,67	<153,65	<87,35	<3165,71	48,92	<18,919
5051	80	1	2	rood (gesleten?)	B	opkrullende rand (= hoek)	23,72	41,14	0,02	0,15	1,35	0,12	1,14	0,05	32,32	<161,67	<91,11	<3335,22	67,27	<20,841
5052	80	1	2	wit	B		13,14	48,40	<-0,016	<0,05	<0,03	0,02	0,24	0,10	38,03	<160,05	<82,42	<3519,64	31,98	<21,664
5053	80	1	2	rood	A	A1	26,14	38,82	<-0,01	0,40	2,10	0,15	1,80	0,10	30,50	320,13	<87,88	<3266,86	88,10	<21,91
5054	80	1	2	wit	B		15,90	46,90	<-0,016	0,09	<0,03	0,02	0,21	0,02	36,85	<157,28	<83,15	<3465,03	57,85	<20,317
5055	131	2	2	rood	B	opkrullende rand (= hoek)	29,66	35,89	0,16	0,25	2,71	0,24	2,85	0,05	28,20	<180,39	<102,21	<3348,31	152,93	<23,205
5056	131	2	2	rood/gele lijn	B	nabij hoek (past aan 5055)	33,12	32,08	0,10	0,37	3,93	0,32	4,83	0,04	25,21	<176,43	<102,75	<3333,77	97,45	<22,835
5057	131	2	2	wit	B		17,65	45,14	<-0,011	0,19	1,03	0,07	0,42	0,06	35,46	<169,39	<89,77	<3535,88	58,04	<23,247
5058	131	2	2	rood	B		31,93	34,02	<-0,013	0,32	4,68	0,21	2,01	0,10	26,73	<159,09	<89,14	<2889,82	72,33	<21,797
5059	159	2	2	roodbruin (grijs verbrand)	A	A4?	13,95	45,83	<-0,014	0,16	0,76	0,06	3,18	0,04	36,01	454,57	<91,57	<3773,15	344,50	<22,167
5060	131	2	2	wit (met resten v zwart?)	B		14,38	47,20	0,23	<0,05	<0,05	0,01	0,62	0,38	37,08	<170,2	<87,54	<3602,79	66,38	<20,471
5061	159	2	2	wit	B		16,55	46,42	0,04	<0,05	0,20	0,03	0,19	0,05	36,47	<144,88	<68,42	<3024,54	47,35	<17,408
5062	159	2	2	rood	A	A1	18,49	43,33	<-0,009	0,36	1,73	0,16	1,83	0,08	34,04	457,70	<95,88	<3668,23	130,01	<22,815
5063	159	2	2	wit	A	A5	9,90	49,52	<-0,01	0,14	0,53	0,10	0,84	0,07	38,91	<171,04	<100,42	<4013,41	112,00	<22,517
5064	159	2	2	rood (beschadigd)	A	A1	27,22	36,64	0,10	0,59	4,03	0,19	2,35	0,09	28,79	816,54	<87,88	<3204,12	93,97	<22,106
5065	159	2	2	rood	A	A1	19,85	41,86	0,22	0,26	1,35	0,10	3,25	0,23	32,89	<410,22	<93,42	<3744	120,67	<26,269
5066	159	2	2	wit	A	A5?	9,69	48,33	<-0,006	0,34	2,08	0,14	1,37	0,08	37,97	285,72	158,64	<3944,89	125,62	<21,715
5067	159	2	2	bruin/roze? (grijs verbrand)	A		11,76	46,39	<-0,01	0,30	1,90	0,10	3,06	0,06	36,45	<189,04	<103,04	<3891,59	312,38	<24,984
5068	159	2	2	rood	A	A1	17,37	43,22	<-0,008	0,48	2,74	0,15	2,00	0,09	33,96	<186,11	<107,41	<3632,97	115,16	<25,158
5069	131	2	2	rood/gele lijn	B		31,37	33,40	0,07	0,27	3,56	0,23	4,77	0,09	26,24	599,74	<96,43	<3289,51	85,91	<22,753
5070	131	2	2	rood	B		30,83	33,60	0,30	0,33	4,15	0,29	4,02	0,07	26,40	<170,08	<90,22	<3248,06	101,26	<23,154
5071	159	2	2	bordeaux + geel	A	A2?	33,51	30,07	3,47	0,65	4,75	0,23	3,60	0,09	23,62	689,35	<98,5	<3528,07	344,46	40,45
5072	159	2	2	bordeaux + geel	A	A2?	33,64	28,29	4,42	0,55	5,23	0,22	5,35	0,08	22,22	<190,76	<91,6	<3454,02	440,56	<24,645
5073	159	2	2	rood	A	A1	19,82	43,03	0,17	0,31	1,27	0,10	1,42	0,08	33,81	200,32	<98,34	<3483,16	97,24	<23,277
5074	159	2	2	rood	B		32,07	31,27	0,41	0,61	5,78	0,33	4,75	0,21	24,57	<210,53	<112,61	<3818,03	190,41	<29,208
5075	159	2	2	wit	B		21,06	43,89	0,01	0,10	<0,02	0,03	0,33	0,08	34,48	<158,95	<87,64	<3213,65	82,02	<19,721
5076	131	2	2	rood	B		31,62	33,34	0,20	0,32	3,87	0,30	4,07	0,08	26,20	<164,28	<89,7	<3216,19	112,98	<22,054

Co	Sn	Pb	Cr	Zr	Sr	Rb	As	Ba	V	Ag	Ni	Sb	Cd	Mo	Nb	Au	Se	W	Bi	Pd	
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
<76,78	<75,18	<18,398	<222,43	60,33	163,89	9,98	<1,173	<246,16	<9,768	<91,94	<54,96	<62,78	<32,42	<6,1	<3,8	<34,26	<3,59	<88,89	<6,49	<14,5	
<92,61	<73,78	<17,462	<224,58	79,94	233,07	16,51	<1,644	<253,72	<8,479	<95,2	<57,44	<64,12	<33,79	<5,07	<5,18	<35,03	<4,28	<91,71	<6,96	<14,94	
<81,43	<73,33	<20,097	<256,54	57,05	167,20	7,03	<2,564	<234,79	<4,729	<89,24	<58,91	<60,62	<34,62	<5,07	<3,92	<38,56	<3,73	<96,62	<6,56	<13,88	
<90	<77,93	<20,028	<272,12	86,05	147,68	9,77	<2,297	<259,95	<4,026	<98,2	<59,39	<66,2	<33,69	<5,74	<4,63	<35,07	<4,97	<97,86	<6,94	<15,36	
<141,19	<74,2	<18,788	<260,41	82,27	166,63	10,12	<2,04	<253,65	11,55	<93,14	<57,74	<63,81	<33,86	<4,86	<3,85	<30,67	<3,87	<90,24	<6,78	<15,27	
<144,72	<71,94	<18,658	<297,33	46,85	240,64	<5,519	<2,318	<246,79	<9,815	<93,3	<62,99	<65,49	<33,89	<5,27	<5,12	<37,1	<4,06	<100,43	<7,14	<15,97	
<110,12	<78,07	<19,621	<252,09	70,51	223,23	11,70	<2,618	<249,15	<1,995	<93,88	<58,68	<63,66	<33,64	<6,01	<5,2	<37,66	<3,88	<95,78	<6,8	<16,94	
153,65	<62,56	<18,996	<218,12	150,52	101,15	31,14	3,07	<201,43	4,86	<73,37	<55,11	<51,7	<29,56	<6,27	8,91	<33,45	<3,4	<94,81	<7,2	<15,98	
<90,45	<60,45	<17,367	<224,49	86,22	103,76	11,80	<1,258	<205,32	<12,58	<75,72	<55,07	<53,16	<30,12	<4,91	<5,05	<35,47	<3,23	<88,63	<6,55	<11,46	
<121,79	<72,19	<19,1	<254,38	79,34	122,43	16,82	2,43	<247,2	<3,7	<92,94	<59,01	<63,01	<31,86	<4,97	<5,23	<32,83	<4,13	<92,16	<7	<14,67	
<79,16	<73,2	<18,944	<249,01	50,41	160,00	6,37	<1,847	<245,81	<8,036	<93,66	<56,84	<63,77	<32,87	<5,01	<4,41	<37,21	<3,4	<96,06	<6,46	<13,77	
<143,86	<71,06	737,75	<239,73	160,23	186,32	36,95	28,93	<233,46	<2,06	<87,48	<57,25	<62,29	<33,92	<6,56	7,90	<40,07	<4,1	<100,99	<13,63	<13,52	
<74,91	<70,18	<16,656	<231,69	67,51	174,13	9,13	<1,098	<229,16	<9,586	<85,63	<58,58	<56,98	<34,42	<4,93	<5,21	<34,33	<4,7	<92,45	<6,32	<15,6	
<180,62	<78,43	<20,245	<282,73	70,14	158,52	11,18	4,22	<256,73	<6,521	<96,77	<61,64	<65,42	<33,63	<6,49	<5,4	<39,27	<3,61	<105,3	<7,4	<15,44	
<225,97	<78,49	<20,869	<275,02	85,68	177,31	20,53	9,06	<269,92	33,94	<101,05	<62,32	<70,92	<34,2	<5,31	<5,4	<36,76	<4,96	<102,2	<7,73	<18,59	
<86,71	<75,84	<17,289	<248,95	65,24	266,31	10,14	<1,579	353,10	<5,445	<97,75	<59,13	<67,42	<34,07	<5,12	<3,95	<38,28	<3,76	<98,75	<6,47	<18,52	
<146,41	<69,63	<19,074	<230,24	69,94	101,97	14,77	<1,965	<224,98	35,01	<83,76	<56,88	<57,15	<30,01	<4,79	<4,94	<32,59	<4,57	<88,75	<6,72	<13,22	
<191,27	<80,59	243,11	<280,26	184,69	262,73	31,71	<15,767	<268,23	<3,461	<98,78	<61,61	<67,68	<34,79	<5,63	6,39	<36,27	<5,15	<109,69	<10,32	<13,16	
<98,59	<73,35	<19,465	<250,69	58,60	159,47	6,49	<2,318	<249,23	<6,422	<94,46	<59,16	<63,34	<32,99	<4,96	<3,92	<36,69	<3,59	<95,71	<6,86	<13,79	
<70,25	<63,51	<18,788	<225,72	71,98	164,32	10,26	<1,676	<203,86	<11,344	<74,59	<52,91	<52,62	<28,32	<4,56	<4,81	<30,64	<3,6	<80,44	<5,87	<12,34	
<150,8	<74,5	717,06	<299,07	156,04	173,03	42,90	<28,926	344,27	<8,877	<91	<59,35	<64,39	<33,64	<6,71	8,71	<43,2	<4,54	<106,59	<14,04	<14,1	
<116,63	<72,42	<20,444	<279,66	111,54	164,96	25,86	<2,725	291,23	<1	<89,69	<62,02	<63,03	<35,45	<6,62	7,02	<38,39	<3,8	<99,97	<7,65	<16,26	
<161,01	<69,57	729,43	<235,1	154,50	155,59	42,16	59,04	<224,28	25,57	<84,67	<59,29	<56,73	<32,76	<6,52	8,09	<38,34	<4,44	<99,09	<13,81	<15,16	
<195,3	<74,62	1230,18	<304,57	134,59	183,17	38,20	<40,212	354,37	44,31	<95,58	<63,47	<64,05	<34,3	<6,84	7,39	<51,47	<5,01	<117,3	<17,76	<15,45	
<137,15	<67,31	24,87	<276,59	196,23	114,09	43,42	<3,582	<212,04	6,68	<80,48	<59,28	<54,63	<32,14	<6,81	14,90	<34,59	<4,9	<99,02	<7,91	<15,4	
<194,81	<81,34	179,42	<304,71	112,10	169,94	20,05	<13,914	277,46	<7,601	<99,3	<64,27	<67,06	<36,21	<7,03	<5,74	<39,37	<5,56	<111,85	<9,63	<15,7	
<165,33	<78,63	309,12	<276,8	183,57	169,60	36,76	<18,294	<257,15	<4,685	<95,09	<60,49	<62,26	<33,48	<6,32	8,69	<42,54	<4,32	<110,23	<11,53	<14,93	
<214	<76,85	<18,667	<289,96	72,18	159,19	12,93	10,71	261,55	16,81	<91,99	<61,34	<64,28	<34,83	<5,15	<4,04	<37,22	<3,81	<97,75	<7,62	<14,24	
<206,28	<70,65	<20,609	<254,08	91,32	177,24	17,72	4,07	<230,69	39,28	<88,07	<59,42	<58,6	<32,99	<5,13	<5,27	<38,06	<4,11	<94,09	<7,46	<15,77	
<197,52	<70,2	102,83	<260,99	187,08	198,68	51,84	15,52	289,52	10,66	<91,41	<57,97	<60,74	<31,25	<6,76	9,99	<36,64	<4,89	<106,45	<9,91	<14,16	
<225,95	<73,01	167,88	<282,14	169,76	230,53	41,20	26,48	255,78	<8,109	<92,44	<60,64	<63,24	<33,23	<6,67	10,08	<34,83	<3,56	<110,35	<10,27	<15,15	
<136,9	<73,47	538,56	<263,06	154,90	168,54	38,44	<24,333	337,35	<1,656	<90,75	<62,67	<63,85	<31,14	<6,37	8,60	<40,09	<3,83	<101,22	<12,98	<16,32	
<239,37	<76,93	<22,36	<297,45	100,37	236,34	25,03	6,94	<257,51	29,33	<99,46	<66,56	<68,76	<39,44	<5,8	<5,79	<37,31	<4,36	<110,83	<8,05	<18,4	
<81,56	<68,71	<18,528	<221,94	75,51	114,40	12,74	<1,729	286,41	<12,45	<84,92	<55,49	<57,03	<32,8	<5,96	<5,05	<35,82	<3,21	<93,03	<6,97	<15,69	
<202,75	<72,31	<19,231	<259,06	79,50	193,46	16,49	4,32	<243,19	35,09	<91,74	<60,67	<61,73	<32,33	<5,13	<5,18	<35,26	<3,83	<96,85	<7,65	<13,66	

XRF nr	vondst	vlak	spoor	kleur beschiedering	mortel-type	variant	SiO ₂	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	Bal	S	Cl	Mg	Zn	Cu
							%	%	%	%	%	%	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
5077	159	2	2	roodbruin (grijs verbrand)	A	A4?	14,40	45,27	<-0,016	0,17	<0,07	0,06	4,44	0,05	35,57	<183,98	<102,25	<3871,46	478,55	<24,326
5078	159	2	2	rood	A	A1	26,27	38,88	0,10	0,41	1,82	0,18	1,65	0,13	30,55	<185,92	<100,54	<3446,12	113,04	<22,835
5087	228	3		beige/bruin			13,95	42,02	1,37	0,41	4,54	0,15	4,43	0,12	33,01	1181,98	1165,92	<45013,95	359,96	<26,289
5088	228	3		rood			14,39	43,21	1,01	0,38	3,69	0,13	3,12	0,11	33,95	1163,19	1071,90	<43165,44	144,74	<23,339
5089	311	3		wit			20,48	41,55	1,01	0,34	2,37	0,12	1,24	0,24	32,64	980,73	243,36	<43467,98	198,21	<25,302
5090	202	2		wit			11,81	47,70	0,40	0,08	2,14	0,03	0,28	0,08	37,48	788,78	<164,46	<42787,59	35,83	<22,825
5092	320	4		wit			17,98	43,31	0,32	0,15	2,98	0,05	1,13	0,05	34,03	678,73	<154,38	<38808,22	45,58	<20,615
5093	320	4		wit			15,65	45,25	0,41	0,12	2,50	0,05	0,41	0,04	35,56	779,34	<155,04	<39974,7	32,56	<19,885
5094	221	3		beige/rood			15,21	43,79	0,85	0,27	4,32	0,09	0,98	0,07	34,41	1228,15	1608,73	<43162,41	70,81	<22,249
5095	534	5		wit			9,87	48,11	0,40	0,30	2,64	0,09	0,70	0,08	37,80	884,30	429,44	<40210,92	94,27	<21,787
5096	534	5		grijs/bruin			12,11	43,43	0,47	0,24	4,69	0,10	4,69	0,16	34,12	2417,54	809,24	<43787,06	393,71	<25,128
5097	534	5		grijs/bruin			11,60	43,40	0,69	0,35	4,23	0,11	5,37	0,15	34,10	2136,27	394,37	<41180,32	425,45	<23,791
5098	332	?		wit			17,27	41,89	0,96	0,34	5,78	0,13	0,64	0,08	32,92	658,94	<153,25	<38725,87	81,21	<19,289
5099	211	?	?	grijs			21,30	38,95	0,44	0,49	6,18	0,17	1,77	0,09	30,60	1098,97	1345,98	<41759,53	140,53	<25,529
5100	211	?	?	wit/rood			15,43	43,34	0,68	0,39	3,92	0,15	1,93	0,10	34,05	2058,67	188,28	<42244,15	95,75	<22,661
5101	324	4		rood			18,74	39,99	1,33	0,39	5,27	0,14	2,59	0,12	31,42	1926,68	486,45	<42942,46	192,63	<25,487
5102	324	4		beige			3,56	51,33	0,83	0,32	1,42	0,11	1,70	0,39	40,33	776,80	350,41	<47185,68	238,32	<24,84
5103	326	4		rood			17,57	41,09	1,07	0,31	4,79	0,12	2,61	0,14	32,29	1990,86	817,47	<44016,62	144,22	<26,834
5104	310	3		wit			23,22	38,25	0,42	0,47	5,98	0,15	1,38	0,09	30,05	793,10	950,69	<42946,62	92,65	<24,47
5105	?	?		rood			70,39	1,98	0,27	4,39	16,11	0,92	4,28	0,10	1,56	<338,13	1251,90	<28461,2	178,54	42,57
5106	327	4		rood			22,46	35,64	1,68	0,55	7,57	0,36	3,59	0,14	28,01	800,20	272,58	<46691,55	123,39	<26,135
5107	380	4		grijs			6,58	48,98	0,17	0,20	2,32	0,05	3,15	0,07	38,48	1646,11	558,02	<47623,5	356,23	<25,333
5108	307	3		grijs			36,33	27,27	2,21	0,66	8,07	0,31	3,13	0,60	21,42	1698,68	<178,58	<37147,58	163,84	<23,668
5109	332	3		wit			10,98	47,88	0,42	0,19	1,90	0,06	0,91	0,04	37,62	1008,42	779,67	<44551,5	55,58	<22,157
5110*	331	3		rood	nvt?		60,06	5,78	1,68	2,69	17,93	0,96	6,18	0,17	4,54	<306,97	527,44	<29801,11	174,06	<23,195
5111	478	3		roze			34,17	30,08	0,61	1,21	6,76	0,41	3,03	0,12	23,63	<329,49	577,30	<39576,39	134,46	<24,141
5112	221	3		wit			21,89	38,78	1,14	0,41	5,76	0,17	1,27	0,12	30,47	1575,01	268,45	<38763,12	108,58	<22,846
5113	221	3		wit			16,98	42,65	0,39	0,41	4,47	0,21	1,28	0,10	33,51	1018,62	<147,39	<38062,63	126,63	<21,941
5114	320	4		wit			14,53	44,43	1,74	0,16	3,34	0,07	0,60	0,23	34,91	904,17	<158,88	<40163,43	82,03	<20,039
5115	227	?		wit			28,14	35,16	0,76	0,51	5,92	0,21	1,63	0,07	27,62	595,25	<170,34	<39313,32	83,67	<21,499
5116	227	?		wit			6,47	49,98	0,67	0,29	2,21	0,17	0,86	0,08	39,27	790,68	455,59	<45497,64	82,86	<21,54
5117	219	3	2	rood (bijna egaal)	A	A1	16,95	42,70	0,53	0,30	3,76	0,14	1,98	0,08	33,55	2159,15	470,95	<41581,32	91,57	<22,506
5118	255	3		rood	B	opkru- lende rand (= hoek)	27,11	33,74	2,43	0,36	6,74	0,27	2,50	0,34	26,51	595,98	359,64	<37604,62	86,68	<22,733
5119	255	3		wit	B		14,94	45,06	0,92	0,08	2,82	0,03	0,47	0,27	35,41	882,31	<165,16	<41598,24	43,56	<21,386
5120	255	3		bruinrood met grijze spatjes	A	A4	26,36	28,85	0,95	0,31	6,46	0,11	14,18	0,09	22,67	2681,94	1087,77	<41934,2	1393,92	<29,99
5121	162	2		bordeaux (vlekjes) op geel	A	A2	29,60	33,23	0,71	0,47	4,94	0,14	4,71	0,10	26,11	1374,51	404,55	<40318,68	387,39	<24,326
5122	162	2		wit	B		9,54	48,73	0,81	<0,06	2,26	0,03	0,22	0,05	38,29	881,15	660,54	<43026,87	52,06	<23,473
5123	162	2		rood (beschadigd)	A	A1	23,95	37,53	1,17	0,55	4,54	0,21	2,36	0,20	29,48	1998,53	630,64	<42728,11	121,48	<21,571
5124	221	3		rood (beschadigd)	A	A1	9,37	47,60	0,71	0,27	2,83	0,08	1,67	0,07	37,40	2561,24	1184,79	<43480,75	82,37	<20,338
5125	221	3		rood (beschadigd)	A	A1	9,62	48,30	0,65	0,23	2,35	0,04	0,76	0,12	37,95	1658,32	1732,75	<46776,89	129,19	<21,91
5126	221	3		rood (beschadigd)	A	A1	29,78	32,80	2,22	0,78	6,00	0,30	2,26	0,11	25,77	1497,36	388,90	<38379,11	149,90	<23,545
5127	221	3		rood (beschadigd)	A	A1	12,72	45,28	0,54	0,24	3,16	0,13	2,29	0,07	35,57	1315,46	657,99	<43666,63	57,47	<24,881
5128	221	3		roze/wit(?)	A	A1	8,71	48,04	0,80	0,33	3,00	0,11	1,16	0,11	37,74	1663,63	1802,08	<44511,22	90,18	<20,749
5129	221	3		rood	B		25,93	35,43	1,15	0,27	6,00	0,25	3,09	0,07	27,83	730,31	374,30	<38804,23	102,34	<22,918
5130	221	3		rood	A	A1	15,24	43,93	0,97	0,27	2,88	0,11	1,99	0,10	34,51	2420,09	686,32	<43286,66	99,34	<23,257
5131	164	2	7	bordeaux/rood	A	A6	21,00	33,52	0,43	0,29	7,47	0,14	10,72	0,08	26,34	1624,63	1502,59	<40347,63	484,55	<27,882

Co	Sn	Pb	Cr	Zr	Sr	Rb	As	Ba	V	Ag	Ni	Sb	Cd	Mo	Nb	Au	Se	W	Bi	Pd	
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
<230,33	<74,52	269,63	<286,39	150,29	207,70	31,66	<17,919	<255,9	<3,253	<94,82	<64,17	<64,74	<33,31	<7,2	8,65	<45,17	<4,43	<126,35	<11,83	<13,36	
<144,91	<79,58	659,21	<259,82	157,18	128,27	40,98	<27,192	<264,96	<2,745	<95,56	<60,73	<65,36	<36,03	<6,75	7,37	<41,08	<4,4	<105,8	<14	<17,82	
<227,05	<72,46	174,42	<281,83	153,86	208,28	36,97	22,42	<234,56	26,21	<86,13	<62,61	<59,4	<31,59	<6,89	8,57	<41,06	<4,27	<114,04	<10,43	<17,53	
<187,32	<65,56	894,42	<277,53	166,14	268,87	42,78	<32,577	<226,9	14,61	<85,12	<59,52	<58,01	<30,77	<6,73	11,75	<42,58	<4,22	<104,47	<15,51	<13,61	
<138,99	<72,08	38,11	<254,82	226,82	232,11	58,52	16,77	367,42	19,70	<88,18	<62,57	<59,86	<33,9	<6,39	9,85	<39,12	<3,98	<109,08	<8,87	<14,56	
<80,42	<72,44	<19,569	<296,94	53,10	164,53	7,88	<2,136	<239,03	<2,203	<89,51	<59,04	<61,21	<31,89	<4,99	<5,22	<32,42	<3,47	<92,05	<6,33	<13,84	
<122,17	<71,8	<19,083	<222,28	71,46	106,36	12,86	<1,697	<235,01	<9,586	<88,74	<56,25	<60	<30,69	<4,9	<3,88	<33,63	<4,55	<87,91	<6,8	<13,28	
<86,55	<70,32	<19,352	<264,65	61,52	119,46	10,83	<1,911	<239,46	<6,226	<89,69	<56,39	<61,46	<30,71	<4,9	<5,07	<35,6	<3,32	<88,99	<6,43	<16,19	
<117,97	<71,63	236,22	<246,66	111,98	110,21	28,64	<14,782	<241,77	<4,182	<90,97	<58,31	<63,76	<32,89	<6,63	<5,44	<36,13	<5,33	<95,83	<9,71	<14,53	
<103,28	<72,7	26,09	<267,57	111,03	183,98	29,09	<3,314	<235,62	<2,372	<88,06	<55,76	<60,41	<34,71	<6,43	5,85	<34,16	<3,37	<91,55	<7,51	<14,84	
<227,96	<76,73	187,02	<303,5	190,54	223,72	37,92	28,24	291,82	<7,627	<91,77	<63,95	<63,28	<35,12	<5,79	8,22	<41,93	<3,79	<113,99	<10,62	<16,8	
<232,44	<80,33	206,96	<284,49	209,04	259,85	37,68	30,85	<253,64	27,67	<95,3	<61,65	<64,08	<36,42	<5,62	11,69	<40,61	<3,62	<112,05	<11,25	<16,49	
<95,67	<67,59	<18,81	<229,91	62,82	136,18	11,37	<1,89	<217,49	<5,588	<81,62	<57,9	<57,43	<30,05	<4,68	<4,98	<35,25	<2,99	<90,19	<6,41	<15,7	
<154,14	<78,58	54,96	<212,77	170,50	222,39	43,11	<5,991	286,87	0,62	<94,89	<62,55	<67,41	<36,88	<6,88	<5,47	<39,81	<3,73	<101,72	<8,67	<17,69	
<154,22	<76,85	632,75	<286,49	147,30	167,52	37,52	<26,977	<252,23	<5,648	<93,61	<59,57	<63,54	<32,29	<6,78	8,77	<42,09	<4,56	<108,34	<13,38	<16,04	
<177,2	<74,46	717,32	<282,15	190,26	222,87	44,34	30,53	<247,86	26,14	<88,57	<64,42	<61,32	<36,1	<5,84	6,86	<44,58	<4,7	<116,63	<14,79	<15,69	
<155,98	<75,71	995,35	<306,38	118,60	236,88	24,56	125,85	272,85	20,06	<90,46	<62,67	<63,79	<34,01	<6,65	7,11	<44,37	<5,92	<115,99	<15,28	<14,55	
<179,84	<75,17	685,82	<253,29	154,01	143,13	32,35	<29,633	250,05	34,74	<92,3	<66,71	<65,52	<34,75	<7	<5,67	<44,64	<5,57	<118,12	<14,57	<15,44	
<141,07	<77,52	23,65	<219,82	176,07	186,57	43,32	<3,432	433,54	2,80	<98,38	70,26	<66,62	<35,43	<6,78	6,78	<39,41	<5,38	<102,77	<8,2	<15,72	
<206,12	<63,13	<20,66	<204,08	443,39	90,56	117,49	<2,693	<211,12	130,15	<75,69	<59,07	<56,37	<27,27	<5,69	17,32	<33,19	<3,55	<92,9	<11,63	<14,41	
<206,26	<68,15	<21,84	<263,69	102,39	180,38	21,92	8,83	<228,95	24,61	<84,14	<66,88	<60,14	<34,57	<7	7,19	<40,58	<5,43	<113,18	<7,94	<16,49	
<197,67	<78,8	135,22	<312,35	145,47	244,26	26,87	24,54	294,30	<4,776	<96,41	<63,17	<65,65	<33,19	<6,99	<5,64	<37,77	<5,32	<114,16	<9,64	<14,72	
<192,01	<74,68	156,23	<259,87	258,19	164,65	43,53	32,07	323,60	53,49	<91,5	<62,03	<61,83	<32,45	<6,91	13,85	<38,53	<3,74	<101,24	<10,69	<13,81	
<117,75	<73,7	32,28	<259,55	124,64	138,21	28,20	<4,128	266,45	<5,784	<89,05	<60,15	<62,28	<31,22	<6,65	7,61	<37,69	<4,9	<97,94	<7,42	<12,77	
<241,62	<60,29	29,23	<258,24	497,20	105,58	136,65	5,32	<201,98	95,91	<72,81	<60,84	<53,08	<29,58	<7,3	24,08	<33,56	<3,7	<97,37	<12,78	<13,68	
<188,7	<65,18	32,37	<277,69	239,20	112,88	62,15	<4,685	<227,7	35,48	<82,54	<62,32	<57,87	<31,36	<7	13,32	<36,16	<3,66	<99,85	<9,35	<13,45	
<132,93	<69,78	25,06	<238,9	311,81	107,76	59,70	6,42	398,97	11,44	<86,86	<59,15	<60,68	<32,03	<5,54	15,10	<33,66	<3,65	<92	<10,35	<13,37	
<127,81	<67,84	45,66	<253,21	225,95	119,35	51,13	<4,824	345,96	<2,133	<81,03	<58,12	<56,28	<29,71	<6,62	11,52	<33,33	<3,39	<92,3	<8,63	<13,44	
<96,29	<71,22	<20,01	<238,16	67,91	127,24	10,54	<3,046	271,50	4,38	<88,55	<58,86	<59,65	<30,43	<4,99	<4,62	<35,79	<3,95	<99,08	<6,6	<15,97	
<144,2	<68,26	<19,99	<253,92	105,89	219,67	24,51	<2,821	<237,57	<0,792	<88,7	<59,38	<59,57	<31,81	<5,29	<5,21	<38,51	<3,69	<96,04	<7,25	<14,15	
<111,19	<69	30,91	<273,99	95,88	157,23	19,75	<3,657	<219,54	<5,167	<81,41	<58,32	<57,66	<33,45	7,27	7,31	<35,07	<3,77	<99,61	<7,68	<16,66	
<155,3	<69,86	748,20	<273,22	146,03	156,74	38,53	<29,269	271,07	<4,216	<85,46	<59,74	<56,39	<30,44	<6,69	8,13	<46	<4,6	<108,28	<14,35	<15,51	
<163,65	<69,8	<19,57	<262,93	76,65	170,21	11,32	4,86	<239,37	20,69	<89,77	<58,08	<63,2	<32,61	<6,17	<3,88	<35,7	<3,65	<94,95	<6,88	<13,89	
<95,19	<69,81	<19,79	<257,79	63,43	142,07	12,10	<2,361	<237,14	<4,182	<89,54	<59,59	<59,11	<30,14	<6,23	<5,07	<34,44	<3,74	<94,2	<6,74	<13,96	
<369,09	<86,41	638,04	<409,84	103,24	282,39	13,26	87,24	400,10	80,39	<103,96	128,77	<69,79	<35,53	<6,37	<6,09	<47,66	<6,66	<161,91	<17,24	<16,75	
<218,69	<77,92	142,13	<298,07	132,45	142,78	35,58	18,78	398,19	25,53	<94,76	<63,57	<64,23	<34,51	<6,35	9,46	<37,61	<4,15	<111,14	<10,18	<15,12	
<77,01	<74,42	<19,57	<250,87	73,54	114,58	9,44	<2,125	274,96	<7,32	<90,62	<58,43	<63,71	<32,34	<6,47	<4,05	<35,96	<3,51	<99,75	<6,94	<15,33	
<166,54	<76,47	543,23	<285,2	170,37	153,89	52,31	<24,215	256,97	<6,312	<90,47	<60,23	<66,15	<35,89	<6,51	8,85	<43,36	<4,29	<107,74	<13,22	<17,2	
<138,77	<70,01	587,98	<268,33	154,32	248,23	28,24	<23,187	<229,29	10,86	<84,43	<58,66	<57,64	<30,24	<6,39	8,40	<38,52	<4,14	<100,96	<12,45	<15,56	
<110,98	<68,29	325,83	<304,4	126,67	164,84	32,49	<18,122	<235,61	<0,094	<86,83	<60,06	<62,95	<34,33	<6,7	7,27	<41,65	<4,25	<106,27	<10,56	<13,77	
<164,84	<69,75	582,91	<242,06	217,48	169,55	57,53	30,95	232,05	32,33	<84,86	<61,07	<60,33	<32,84	<6,77	12,08	<44,01	<4,4	<109,74	<13,36	<13,58	
<165,82	<73,05	941,18	<272,46	117,91	205,99	23,17	51,06	306,42	12,86	<92,5	<64,67	<65,25	<32,61	<6,77	<5,6	<47,16	<5,95	<111,83	<17,78	<13,42	
<124,88	<67,68	88,42	<260,01	163,09	138,77	37,30	<7,961	<222,02	<0,484	<82,61	<60,33	<56,41	<31,69	<6,69	7,41	<35,42	<4,91	<97,16	<8,99	<15,91	
<180,5	<74,06	<20,42	<249,53	66,92	170,02	9,95	<2,768	254,83	<3,578	<93,87	<60,25	<64,12	<33,17	<4,96	<3,96	<40,57	<3,57	<100,5	<7,34	<16,29	
<155,86	<73,22	517,09	<279,89	183,54	197,92	35,20	<23,358	<237,2	11,56	<89,2	<61,28	<62,42	<31,17	<6,81	7,63	<41,04	<5,72	<103,54	<13,13	<14,05	
<318,95	<85,6	278,97	<367,12	108,75	273,55	12,41	57,27	422,60	74,11	<103,72	133,76	<72,11	<39,44	<7,22	<5,8	<45,05	<4,9	<128,58	<12,55	<19,72	

XRF nr	vondst	vlak	spoor	kleur beschiedering	mortel-type	variant	SiO ₂	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	Bal	S	Cl	Mg	Zn	Cu
							%	%	%	%	%	%	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
5132	202	2		wit	A	A5	6,87	49,37	0,42	0,18	1,80	0,09	2,40	0,09	38,79	815,96	<169,36	<46438,3	94,26	<25,837
5133	202	2		wit	B		9,04	48,48	0,57	<0,05	3,38	0,02	0,23	0,14	38,09	1179,52	322,28	<41885,77	39,97	<20,965
5134	130	2	2	wit	B		11,72	46,49	0,90	0,15	3,74	0,05	0,34	0,07	36,53	885,22	<163	<42733,23	37,68	<22,28
5135	130	2	2	rood (gesleten?)	A	A1	19,56	40,41	0,50	0,38	4,69	0,17	2,39	0,14	31,75	2291,62	197,89	<40198,59	118,00	<22,249
5136	130	2	2	bruinrood met grijze spatjes	A	A4	26,57	28,35	0,67	0,46	7,59	0,14	13,84	0,10	22,27	2112,80	892,47	<39733,76	1220,79	<27,913
5137	130	2	2	wit	B		17,75	44,04	0,37	0,15	2,76	0,05	0,24	0,04	34,60	827,63	<154,21	<39305,03	25,37	<18,785
5138	130	2	2	rood	B		26,26	33,70	0,99	0,55	7,93	0,41	3,53	0,14	26,48	1152,10	164,77	<35144,43	102,76	<20,584
5139	130	2	2	wit + rood (vlekjes/resten op geel)	A		20,91	40,68	0,57	0,39	3,93	0,17	1,31	0,08	31,96	2011,67	223,62	<40334,84	97,56	<22,013
5140	130	2	2	wit	A	A5?	5,86	51,15	0,60	0,13	1,23	0,04	0,68	0,13	40,19	1932,53	1271,70	<47840,43	67,99	<24,254
5141	130	2	2	rood	B		21,27	38,15	1,11	0,33	5,98	0,20	2,79	0,19	29,98	1509,85	<164,65	<40329,52	71,62	<22,455
5142	130	2	2	rood (beschadigd)	A	A1	20,69	40,30	0,30	0,40	3,85	0,15	2,56	0,08	31,67	2028,75	1249,04	<40643,06	115,98	<24,326
5143*	164	2		nvt	bot!		0,15	55,34	0,33	0,19	0,05	0,08	0,33	0,05	43,48	2615,39	<221,48	<66974,07	36,77	<36,26
5144*	164	2		nvt	aardewerk!		76,71	0,34	<0,266	0,69	19,65	0,58	1,48	0,02	0,26	<3909	551,54	<39582,12	199,69	<26,289
5145	228	3		rood	A	A1	19,96	39,97	1,33	0,55	4,02	0,20	2,36	0,19	31,41	1668,56	2664,50	<43395,91	117,84	<23,596
5146	228	3		rood	A	A1	9,98	46,87	1,41	0,18	2,64	0,05	1,86	0,19	36,83	2628,02	1529,03	<45872,79	95,86	<24,059
5147	228	3		rood	A	A1	13,75	43,89	1,38	0,31	4,07	0,11	1,87	0,13	34,48	2397,79	4141,80	<42771,43	151,81	<21,417
5148	222	3		rood	A	A1	17,17	42,68	0,57	0,40	3,45	0,15	1,95	0,10	33,54	2575,89	1650,31	<43086,57	119,24	<24,418
5149	25	1		rood	A	A1	24,16	37,93	1,17	0,42	4,22	0,16	1,91	0,20	29,81	1801,22	378,76	<39488,18	150,00	<22,671
5150	94	1		bordeaux + geel	A	A2	33,33	31,91	0,88	0,62	5,46	0,24	2,43	0,07	25,07	772,96	267,12	<37764,31	164,97	<22,835
5151	211	?	?	bruinrood	A	A4	24,70	29,43	0,50	0,39	7,50	0,14	14,11	0,12	23,12	2566,12	942,37	<42140,75	1284,40	<27,225
5152	79	1		rood	B		27,95	34,81	1,03	0,29	5,60	0,25	2,59	0,13	27,35	856,57	497,21	<35904,64	99,81	<19,258
5153	79	1		bordeaux	A	A3	25,66	30,80	0,99	0,42	6,03	0,13	11,62	0,15	24,20	1809,58	1256,83	<41964,43	760,09	<28,191

*: Geen pleiterwerk (mortel, aardewerk etc.)

Co	Sn	Pb	Cr	Zr	Sr	Rb	As	Ba	V	Ag	Ni	Sb	Cd	Mo	Nb	Au	Se	W	Bi	Pd
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
<174,51	<84,27	69,29	<290,77	117,97	265,19	27,11	<7,533	417,70	<2,914	129,10	<63,25	<71,47	<35,69	<6,91	6,67	<39,59	<5,18	<104,36	<8,45	<19,33
<77,14	<72,57	<19,118	<258,77	65,62	133,59	9,77	<2,04	<236,91	<5,901	<87,84	<55,97	<59,75	<32,24	<4,95	<5,12	<34,38	<3,66	<94,16	<6,34	<13,95
<83,09	<78,27	<19,751	<254,24	53,98	180,17	13,12	<2,308	<255,41	<5,641	<96,47	<57,94	<65,77	<34,62	<5	<3,86	<37,1	<3,54	<95,25	<6,74	<16,02
<164,93	<69,6	847,37	<257,69	155,70	163,36	41,69	<31,1	<239,22	21,38	<89,16	<56,84	<60,67	<34,14	<6,65	8,45	<43,01	<4,19	<105,22	<14,71	<13,69
<358,87	<82,97	554,07	<379,02	139,91	304,42	29,49	78,39	376,37	59,15	<102,51	131,08	<72,28	<39,93	<6,5	<6,01	<48,42	<5,04	<153,21	<15,89	<17,97
<73,36	<69,29	<18,94	<243,68	61,02	118,88	8,82	<1,28	<229,14	<8,765	<83,61	<55,29	<58,11	<30,47	<5,8	<5,03	<33,93	<3,45	<89,24	<6,13	<13
<185,82	<67,97	<20,69	<244,19	100,60	141,36	17,69	6,61	<216,46	35,70	<82,93	<57,17	<56,99	<32,49	<5,03	<5,06	<33,65	<3,42	<91,76	<7,3	<15,75
<129,55	<72,94	380,66	<270,63	168,46	127,04	36,29	<17,737	328,54	<1,169	<90,41	<59,87	<61,86	<34,49	<6,61	6,89	<36,64	<4,04	<100,22	<10,84	<13,76
<107,04	<79,48	113,61	<309,29	155,97	100,30	29,09	<7,929	<265,79	<2,823	<98,27	<61,95	<66,94	<35,35	<5,97	9,55	<36,85	<4,13	<103,98	<9,21	<13,16
<170,48	<71,06	46,48	<249,69	81,07	136,97	11,37	<5,038	262,19	6,42	<89,86	<57,06	<62,75	<31,27	<5,63	<5,11	<32,03	<3,64	<92,16	<6,97	<16,02
<176,93	<73,01	527,14	<257,66	199,54	154,09	48,68	<24,204	288,29	<0,844	<92,16	<60,25	<63,43	<33,61	<6,89	9,29	<44,09	<4,54	<109,7	<13,18	<14,9
<105,56	<82,76	<22,07	<304,92	52,59	136,03	10,64	<4,149	<258,03	<7,406	<100,96	<81,61	<71,32	<41,89	<8,27	<6,76	<51,72	<6,25	<143,89	<9,85	<15,99
<144,24	<70,72	13849,56	<153,67	272,82	70,14	74,00	2121,16	<233,22	35,75	<86,02	<69,12	<63,27	<36,38	<6,98	23,85	<115,36	<11,89	289,81	<57,73	<17,32
<172,24	<76,07	590,31	<277,25	179,93	183,11	39,57	<25,585	344,41	7,94	<90,1	<62,39	<65,74	<35,46	<6,89	9,57	<42,59	<4,51	<110,6	<12,78	<17,48
<155,33	<78,29	816,84	<311,92	125,66	155,78	27,51	<31,303	<255,54	<6,156	<94,53	<58,51	<65,12	<34,43	<6,74	<5,52	<42,2	<5,55	<106,97	<14,53	<13,76
<150,09	<67,49	737,46	<249,87	181,11	201,80	36,74	31,79	<233,89	1,20	<84,74	<58,81	<61,87	<30,44	<6,69	6,27	<42,19	<4	<110,49	<14,32	<13,78
<156,59	<78,35	641,43	<269,24	153,28	160,43	37,66	<25,532	<250,4	9,32	<93,4	<59,36	<63,96	<31,91	<6,7	<5,36	<41,01	<4,07	<106,18	<12,95	<17,67
<152,71	<70,75	581,08	<268,4	144,64	128,33	34,61	26,99	<245,63	<1,859	<90,53	<58,47	<61,81	<33,26	<6,02	6,28	<40,98	<4,35	<103,58	<14,57	<18,1
<160,27	<72,72	54,03	<278,96	142,26	172,27	34,99	7,81	<238,05	<5,557	<86,09	<58,9	<60,06	<34,28	<5,27	5,92	<33,91	<3,52	<100,86	<8,82	<14,19
<361,01	<79,31	600,38	<391,84	121,99	283,25	17,43	80,88	<265,98	73,68	<97,91	172,50	<65,11	<38,85	<6,14	<5,97	<44,96	<5,16	<153,07	<16,75	<18,12
<160,86	<65,78	<17,96	<233,09	77,86	158,89	14,56	6,27	<212,03	<0,336	<78,33	<56,21	<57,67	<30,97	<4,78	<4,97	<32,56	<3,06	<89,47	<6,96	<14,73
<328,41	<84,26	348,04	<386,03	111,44	423,92	20,24	83,35	294,56	84,25	<100,72	124,19	<68,68	<35,77	<7,32	<5,93	<46,05	<5,07	<137,04	<13,31	<18,67

Bijlage 7 Archeobotanie

Deel 1 Botanische macroresten in de gewaardeerde archeobotanische monsters van de campagne 2008

Van vnr. 438 is 2,5 liter onderzocht, van de overige monsters 1 liter.

Vnr. 320, fr > 1 mm: Veel stenig materiaal, tiental stukjes steenkool, enkele kleine stukjes houtskool (indet.), 1 onverbrand botje (kikker?), een halve gele glazen kraal. Monster is met fijnste maaswijdte van 1 mm gezeefd.

Vnr. 321, fr > ½ mm: Veel stenig materiaal, enkele stukjes steenkool, enkele kleine, niet te determineren stukjes houtskool, 1 stukje gecalcineerd spongeosum (det. R. Lauwerier/F. Laarman).
fr > ¼ mm: Veel löss/klei, vrij veel zeer kleine fragmentjes houtskool.

Vnr. 324, fr > ½ mm: Veel stenig materiaal, tiental stukjes steenkool, enkele onverbrande botjes, afkomstig van een amfibie, waarschijnlijk kikker (det. R. Lauwerier). Monster is met fijnste maaswijdte van ½ mm gezeefd.

Vnr. 325, fr > 1 mm: Veel stenig materiaal, tiental stukjes steenkool, enkele kleine stukjes houtskool (indet.), twee gele glazen kralen. Monster is met fijnste maaswijdte van 1 mm gezeefd.

Vnr. 326, fr > 1 mm: Veel stenig materiaal, tiental stukjes houtskool, deels mogelijk te determineren, 1 rode glazen kraal. Monster is met fijnste maaswijdte van 1 mm gezeefd.

Vnr. 327, fr > ½ mm: Twee onverkoolde, recente gerst aarspilfragmenten aan elkaar, met de zeer fragiele lodiculae er nog aan vast, plus een los aarspilsegment. Verder veel stenig materiaal, enkele stukjes steenkool en enkele kleine stukjes, niet nader te determineren houtskool.
fr > ¼ mm: Tientallen kleine fragmentjes houtskool, veel löss/klei.

Vnr. 380, fr > 1 mm: Veel stenig materiaal, tiental stukjes houtskool, deels wat groter en mogelijk te determineren, tiental stukjes steenkool. Monster is met fijnste maaswijdte van 1 mm gezeefd.

Vnr. 387, fr > ½ mm: Veel stenig materiaal, tiental stukjes steenkool, enkele kleine stukjes houtskool (indet.), 1 (recent?) keverschildje.

fr > ¼ mm: Veel löss/leem, tiental fragmenten steenkool.

Vnr. 438, fr > ½ mm: Veel stenig materiaal, enkele kleine stukjes houtskool (te klein voor determinatie), 1 onverkoold fragment van melganzenvoet (*Chenopodium album*, waarschijnlijk subrecent), 1 verkoolde korrel van bedekte gerst (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*).
fr > ¼ mm: Veel löss/klei, enkele kleine fragmentjes houtskool.

Vnr. 520, fr > ½ mm: Veel stenig materiaal, enkele stukjes steenkool, enkele kleine stukjes houtskool (indet.).
fr > ¼ mm: Veel löss/klei, tientallen kleine fragmentjes steenkool.

Vnr. 534, fr > 1 mm: Veel stenig materiaal, 1 onverkoolde en subrecente melganzenvoet (*Chenopodium album*), tiental stukjes steenkool, enkele stukjes houtskool, deels te determineren. Monster is met fijnste maaswijdte van 1 mm gezeefd.

Deel 2 Botanische macroresten uit gesorteerde zeefresiduen Borgharen 2008

1-1-107: 2x verspreidporig houtskool, te klein voor determinatie

1-1-143 (S7): 1x steenkool, 2x verspreidporig houtskool, 1x determineerbaar

1-1-143 (S7): 8x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar

1-1-23: 1x *Quercus* houtskool, 10x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar

1-1-94 (S2): 4x *Fraxinus excelsior* houtskool

1-2-109: 1x *Quercus* houtskool, 13x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar

1-2-130: 2x *Quercus* houtskool, 6x verspreidporig houtskool, determineerbaar

- 1-2-157 (S2): 5x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- 1-2-158 (S2): 1x *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (verk.), 4x verspreidporig houtskool, determineerbaar
- 1-2-158/159: 1x *Triticum* cf. *dicoccon* (verk.); 6x verspreidporig houtskool, te klein voor determinatie.
- 1-2-159 (S2): 1x *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (verk.), 3x *Quercus* houtskool, 10x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar, 1x steenkool
- 1-2-166 (S2): 1x *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (verk.), ca. 15x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar, 1x steenkool
- 1-2-195 (S6): 1x *Triticum* cf. *dicoccon* (verk.), ca. 15x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar, 3x *Quercus* houtskool
- 1-2-196 (S6): 2x *Quercus* houtskool
- 1-2-202 (S2): 8x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- 1-3-199 (S2): ca. 10x verspreidporig houtskool, determineerbaar, 1x *Acer campestre* houtskool, 1x *Quercus* houtskool
- 1-3-226 (S2): 1x *Triticum dicoccon/spelta* (verk., foto)
- 1-3-228 (S2): 1x *Quercus* houtskool
- 1-3-267: 1x steenkool
- 1-3-301 (S2): 3x steentje, geen houtskool
- 1-3-302: 1x *Quercus* houtskool
- 1-3-308 (S6): 5x verspreidporig houtskool, te klein voor determinatie
- 1-3-310: 1x cf. *Acer campestre* houtskool
- 1-3-310: 5x houtskool te klein voor determinatie
- 1-3-311 (S2): 1x *Triticum dicoccon/spelta* (verk., foto), 2x steenkool, 7x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- 1-3-322 (S6): 1x *Triticum aestivum* ssp. *compactum* (verk., foto), 1x *Quercus* houtskool, 7x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- 1-3-332 (S6): 6x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- 1-4-320 (S2): 1x *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (verk.), 1x cf. parenchym (verk.), 2x steenkool, 6x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- 1-4-321 (S2): 1x *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (verk.), 1x *Triticum* cf. *dicoccon* (verk.), 1x steenkool, 4x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- 1-4-322 (S2): 2x verspreidporig houtskool, te klein voor determinatie
- 1-4-323 (S2): 1x verspreidporig houtskool, determineerbaar
- 1-4-324 (S2): 1x steenkool, 4x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- 1-4-326: 2x stukje steenkool, 1x *Quercus* houtskool, 2x *Acer campestre* houtskool, 1x *Vicia* cf. *hirsuta* recent, 3x houtskool indet.
- 1-4-327 (S2): 1x *Triticum aestivum* ssp. *compactum* (verk.), 4x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- 1-4-387 (S2): 1x *Quercus* houtskool, 4x verspreidporig houtskool, te klein voor determinatie
- 1-4-479 (S6): 1x steenkool, 6x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- 1-5-498 (S2): 2x houtskool, determineerbaar
- 1-5-534 (S2): 2x steenkool, 1x *Triticum dicoccon/spelta* (verk.)
- 1-X-332 (S6): 6x verspreidporig hout, determineerbaar
- 1-X-253 (vak A): 1x *Fallopia convolvulus* (verk; foto), 1x *Triticum dicoccon* (verk), 14x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- 1-X-253 (vak A): 3x steenkool, 10x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- 1-X-254 (vak B): 1x *Carpinus betulus* (gemin?, foto 3x), 2x steenkool (foto), 3x verspreidporig houtskool, te klein voor determinatie, 1x steentje
- 1-X-313 (vak C): 3x verspreidporig houtskool, deels determineerbaar
- ?-?-? (vak D): 3x steenkool, 1x verbrand bot, 1x verspreidporig houtskool, determineerbaar

Deel 3 Botanische macroresten uit zeefresiduen van Borgharen 2009

1-3-910 (S51): 100-en *Chenopodium album* (recent), 2x *Solanum nigrum* (recent), 3x *Mercurialis annua* (recent), 1x *Sambucus nigra* (recent), veel brokken löss

1-3-912 (S51): vele 100-en *Chenopodium album* (recent), enkele tientallen *Solanum nigrum* (recent), vele tientallen *Mercurialis annua* (recent), veel brokken löss en enkele grindjes

1-3-948 (S51): stofdroge löss met enkele kluiten en wat grind, 3 stukjes steenkool, geen houtskool, geen zaden, pollenmonster maar daarvoor ongeschikt

1-3-949 (S51): stofdroge löss met enkele grindjes, geen houtskool, geen zaden, pollenmonster maar daarvoor ongeschikt

1-3-956 (S51): stofdroge löss, 3 kleine stukjes steenkool, geen houtskool, geen zaden, pollenmonster maar daarvoor ongeschikt

1-4-318 (S15): zeer veel brokken en brokjes löss, kiezels en grindjes, tientallen recente worteltjes, tiental kikkerachtige botjes en snijtanden muis (deels al eerder uitgevist in gripzakje bij vondstkaartje, door F. Laarman gecheckt, maar levert geen aanvullende informatie op voor het zoölogische onderzoek)

1-4-320 (S15): veel brokken löss, tiental grindjes, 3 zeer kleine stukjes houtskool, tiental recente worteltjes

1-4-735 (S46): grote brokken löss, tientallen grindjes, enkele stukjes steenkool, enkele recente worteltjes, ½ *Chenopodium album* zaad (recent), pollenmonster maar daarvoor ongeschikt

1-4-743 (S46): veel brokken kurkdroge löss, enkele grindjes, wat recente worteltjes, enkele kleine stukjes steenkool, pollenmonster maar daarvoor ongeschikt

1-4-1033 (S51): 1 klein stukje verspreidporig houtskool, geen zaden

1-4-1034 (S51): tientallen grindjes, kluitjes löss, enkele kleine stukjes steenkool, 1 klein stukje verspreidporig houtskool, te klein voor determinatie

1-4-1105 (S51): zeer veel brokken löss, kiezels en grindjes, tiental recente worteltjes, enkele kleine stukjes steenkool

1-5-737 (S15): wat löss, 1 grindje, geen houtskool, geen zaden, pollenmonster maar daarvoor ongeschikt

1-5-741 (S15): geen houtskool, geen zaden, pollenmonster maar daarvoor ongeschikt

1-5-761 (S15): wat kluitjes löss, geen houtskool, geen zaden, ongeschikt voor pollen

1-5-806 (S15): geen houtskool, geen zaden, pollenmonster maar daarvoor ongeschikt

1-5-899 (S6): enkele tientallen grote stukken houtskool, heel erg bros en niet goed te breken, *Quercus* voor zover te determineren, ook enkele stukken verspreidporig, enkele kiezels

1-5-1091 (S47): grindjes, kluitjes löss, geen houtskool of zaden, 1 klein stukje steenkool

1-6-436 (S6): 2 grotere brokken steenkool, geen houtskool of zaden

1-6-99: tiental stukjes houtskool, alles *Quercus*, geen zaden

1-X-33 (S2): volgens vondstkaartje 1 kraal, maar leeg zakje

1-X-44 (S2): kever: 2 dekschilden (links + rechts van één soort), 1 halsschild, deel achterlijf

1-X-47 (S2): 1 grindje en wat löss, verder niks

1-X-98 (S2): kurkdroge löss-stof met enkele grindjes en vele tientallen okerleurige zandkorrels (etiket: geel laagje), pollenmonster maar daarvoor ongeschikt

1-X-795 (S6): tiental grote en vele tientallen kleine stukjes houtskool, merendeel *Quercus*, enkele verspreidporig, 1 klein stukje steenkool, tiental grindjes, tiental kluitjes löss

1-X-1107 (S47): tientallen grindjes, kluitjes löss, 2 minieme fragmentjes houtskool, geen zaden

1-X-1108 (S47): monster lijkt op natgeworden basterdsuiker, geen houtskool, geen zaden

