

Basisrapportage archeologie 16

Vroege Wacht



Vroege wacht

LR31 Zandweg: archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse houten wachttorens in Leidsche Rijn

J.S. van der Kamp

Met bijdragen van:

B. Beerenhout

A. Brakman

M. van Dinter

E. Esser

R. Exaltus

E.P. Graafstal

H. van Haaster

M. Hendriksen

E. Kars

W. Kuijper

S. Lange

M. Langeveld

R. Niemeyer

C. van Pruissen

E. Taayke

Sectie Cultuurhistorie gemeente Utrecht

Gemeente Utrecht

Zwaansteeg 11

3511 VG Utrecht

Telefoon 030 2863990

december 2007

ISBN 9 789073 448216



Gemeente Utrecht

Administratieve gegevens

Projectcodes:

LR31

Locatie:

Gemeente Utrecht, Zandweg 225

Toponiem:

Zandweg

Landelijke coördinaten:

128.284/455.908

Opdrachtgever:

Gemeenschappelijke Exploitatie Maatschappij
Vleuterweide

Uitvoerder:

Sectie Cultuurhistorie gemeente Utrecht

Dagelijkse leiding opgraving:

J.S. van der Kamp

Uitvoering veldwerk:

Februari – november 2002

Coördinator vanuit de gemeente:

E.P. Graafstal

Documentatie:

Sectie Cultuurhistorie gemeente Utrecht
Zwaansteeg 11
3511 VG Utrecht

ISBN 97-890-73448-21-6

Distributie en verkoop:

HALOS, Books on archaeology
website: www.halos.nl
e-mail: info@halos.nl
telefoon: 043 - 450 0051

Inhoud

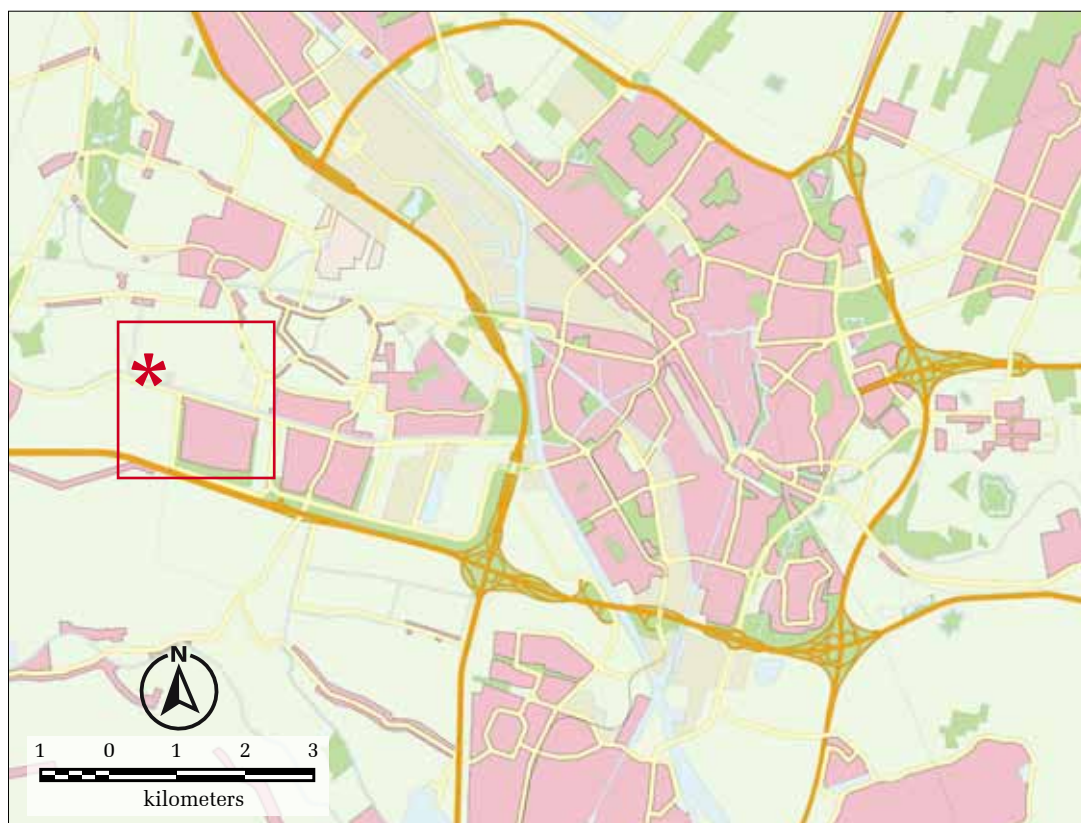
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Inleiding	9
1.2 De ontdekking van de wachttorens	10
1.3 Het kader van de archeologische monumentenzorg (E.P. Graafstal)	11
1.4 Personeel en uitvoering	12
1.5 Publieksbereik	14
2 Wachttorens in Romeinse grenssystemen	16
2.1 De functie van wachttorens in grenssystemen (E.P. Graafstal)	16
2.1.1 Historische ontwikkeling van Romeinse grenssystemen	16
2.1.2 Classificatie van wachttorens naar functie	17
2.1.3 Wachttorens langs riviergrenzen	20
2.2 Morfologie en ontwikkeling van houten wachttorens (M. Langeveld)	23
2.2.1 Centrale constructie: fundering en onderbouw	23
2.2.2 Centrale constructie: bovenbouw	25
2.2.3 Grachten, wallen en palissades	26
2.2.4 Morfologische ontwikkeling versus regionale variëteit: een verkenning	28
2.3 Functioneren en bezetting van wachttorens (E.P. Graafstal)	31
3 Vraagstelling en methode	34
3.1 Inleiding	34
3.2 Vraagstelling	34
3.3 Methode	35
3.3.1 Onderzoek van de wachttorens sporen in de derde campagne	36
3.3.2 Onderzoek van de wachttorens sporen in de vijfde campagne	38
3.3.3 De vondstberging, het zeefonderzoek en de uitgevoerde bemonstering	42
4 Spoorbeschrijving en fasering	47
4.1 Belangrijkste spoorgroepen en globale fasering	47
4.2 Reconstructie van het Romeins loopniveau	50
4.3 De sporen van het eerste wachttorengedouw (fase 1a/1b)	53
4.3.1 De paalkuilen en palen van de eerste toren (fase 1a/1b)	53
4.3.2 De wandgreppel van fase 1a	59
4.3.3 De wandgreppel van fase 1b	63
4.3.4 De bewoningslaag van het binnenterrein (fase 1a)	66
4.3.5 De onderbouw van het eerste wachttorengedouw	70
4.4 De randstructuren van het eerste wachttorengedouw	73
4.4.1 De druipgoot (fase 1a)	74
4.4.2 De palissade (fase 1a)	77
4.4.3 De stakengreppel (fase 1a)	78
4.4.4 De opschoning van de stakengreppel (fase 1b)	84
4.5 De sporen van het tweede wachttorengedouw	85
4.5.1 De paalkuilen en de palen	85
4.6 De randstructuren van het tweede wachttorengedouw	90
4.6.1 De palissade	90
4.6.2 Twee concentrische greppels	94
4.7 Onderbouwing van de fasering op basis van de verspreiding van het gedraaide aardewerk	97
4.8 Absolute datering	100

5	<i>Houtgebruik: de hoekpalen en de staken (S. Lange)</i>	102
5.1	Het houtspecialistische onderzoek	102
5.2	De hoekpalen van de toren van fase 1a	103
5.3	De bijgeplaatste hoekpalen van de toren van fase 1b	105
5.4	Hoekpalen van de toren van fase 2	106
5.5	Aanwijzingen van de bouwmeester	111
5.6	Herkomst van het hout en logistieke processen	111
5.7	De staken van fase 1a	112
6	<i>Cultureel vondstmateriaal</i>	114
6.1	Het Romeinse gedraaide aardewerk (R. Niemeijer)	114
6.1.2	Samenstelling van het gedraaide aardewerk	114
6.1.3	Gebruik van het aardewerk	117
6.1.4	Datering en fasering	118
6.1.5	Verhouding tussen handgevormd en gedraaid aardewerk	120
6.2	Handgevormd aardewerk (E. Taayke)	120
6.2.1	Materiaal en methode	120
6.2.2	Techniek en vorm	121
6.2.3	Ontwikkeling en gebruik van het aardewerk	125
6.2.4	Culturele inbedding	126
6.3	Metaal (M. Hendriksen)	130
6.4	Keramisch bouw materiaal (E. Kars, A. Brakman en C. van Pruissen)	131
6.5	Overig	138
7	<i>Fysische geografie, ecologisch vondstmateriaal en slijpplaatonderzoek</i>	141
7.1	Fysische geografie (M. van Dinter)	141
7.2	Dierlijk bot, visresten en schelpen. De wacht aan tafel (E. Esser, B. Beerenhout, W. Kuijper)	144
7.2.1	Materiaal en methode	144
7.2.2	De dierlijke resten	145
7.2.3	De wacht aan tafel	155
7.2.4	Veranderingen door de tijd?	157
7.3	Pollen- en macrorestenonderzoek: Voedselgewassen en vegetatie-reconstructie (H. van Haaster)	158
7.3.1	Materiaal en methode	158
7.3.2	Milieuomstandigheden	160
7.3.3	Voedingsgewoonten	163
7.3.4	Conclusies	164
7.4	Slijpplaatonderzoek van de vuile bewoningslaag (fase 1a) uit het benedenvertrek (R. Exaltus)	164
7.4.1	Resultaten	164
7.4.2	Interpretatie	166
8	<i>Synthese</i>	169
8.1	De torens en hun datering	169
8.2	De torens en de limesweg	173
8.3	Bouwkundige reconstructie en ruimtegebruik	175
8.3.1	De eerste toren (fase 1a)	175
8.3.2	De tweede toren	181
8.4	De weerbaarheid van de torens	182
8.5	De wachttorenbetopping en het levensonderhoud van de bemanning	183
8.6	De materiële cultuur in de wachttorens	186
8.7	Landschap en vegetatie	190
8.8	Een observatiescherm langs de Oude Rijn <i>limes</i> (E.P. Graafstal)	192

Literatuur	194
Afkortingen	202
Colofon	204
Bijlagen	205
Bijlage I Alle sporenkaart	205
Bijlage II Profiel door wachttoerenterrein (zuidprofiel sleuf 9)	205
Bijlage III Tabellen behorend bij § 7.2: Dierlijk bot, visresten en schelpen	207
Bijlage IV Tabellen behorend bij § 7.3: Pollen- en macrorestenonderzoek	219

Afb. 1-1a

Ligging opgravings-
terrein
(stedelijk niveau)



Afb. 1-1b

Ligging opgravings-
terrein; buurtniveau
(1-1b is uitsnede uit
1-1a)



Samenvatting

In 2002 heeft de sectie Cultuurhistorie van de gemeente Utrecht aan de westzijde van Leidsche Rijn, in het deelgebied Vleuterweide, een opgraving uitgevoerd langs de Zandweg (projectcode LR31). Het te onderzoeken terrein met een lengte van ca. 220 m lag grotendeels direct ten zuiden van de 20 m brede beschermingszone die is ingesteld ter bescherming van de in 1997 ontdekte Romeinse *limesweg* langs de zuidelijke rand van de Heldammer stroomrug. Op dit punt diende ten zuiden van deze beschermingszone een ca. 5 m brede, oost-west georiënteerde waterpartij aangelegd te worden. Bovendien moesten vijf smalle, noord-zuid georiënteerde sleuven dwars over de beschermingszone worden onderzocht. Tegen de verwachting in werd in de westelijke helft van het onderzoeksterrein ten zuiden van de beschermingszone een rivierbocht aangetroffen. Deze heeft vermoedelijk kort voor 125 na Chr. een klein deel van de oorspronkelijke *limesweg* weggeslagen. Als reactie hierop werd over een afstand van ca. 90 m een zuidwaartse wegomlegging aangelegd, waarvan een deel werd aangetroffen. Deze wegomlegging werd vervolgens in de derde of vierde eeuw wederom weggeslagen door een in zuidelijke richting opschuivende rivierbocht, waarvan een deel kon worden onderzocht. Kort daarna verlandde de rivier. In de oostzijde van het onderzoeksterrein werd – wederom tegen de verwachting in – het noordelijke deel van een wachttoren aangetroffen. Reeds snel werd duidelijk dat het ging om een houten wachttoren met een datering rond het midden van de eerste eeuw na Chr. Deze vroege datering, de uitzonderlijk goede conservering van de sporen en de geplande aanleg van de waterpartij leidden tot de beslissing het complex in zijn totaliteit op te graven. De publicatie van de opgravingsresultaten is in tweeën verdeeld. In deze basisrapportage worden de resultaten van het onderzoek naar het wachttorencomplex gepresenteerd.

Er bleken twee houten wachttorens te hebben gestaan op de plek van sleuf 9 en 14. De eerste wachttoren (fase 1a) werd vermoedelijk gebouwd in de jaren 40 van de eerste eeuw. Van deze toren werden vier paalkuilen van de centrale torenconstructie (waarvan drie met een restant van een elzenhouten paal), een vuile bewoningslaag met hardplaats, restanten van de wand van het benedenvertrek (die ca. 70 cm buiten de vier centrale palen stond), een smalle greppel voor opvang van het regenwater (de zgn. 'druipgoot', gelegen net buiten de wand van het benedenvertrek), staanders van een vlechtwerkpallissade en een brede, V-vormige greppel met restanten van

staken (de zgn. 'stakengreppel') aangetroffen. De onderlinge afstand tussen de vier centrale palen bedroeg ca. 2,7 m en het benedenvertrek was ca. 4,5 m in het vierkant. De brede greppel met de staken (die vermoedelijk veelvuldig werden vervangen) en de pallissade lijken te duiden op een streven de toren zo weerbaar mogelijk te maken. Op basis van het feit dat de vier centrale palen waren vervaardigd van zachthout en bovendien kleine afmetingen hadden, mag worden verondersteld dat de toren van fase 1a slechts één verdieping heeft gekend. De uitspringende wand van het benedenvertrek (met de bedoeling meer leefruimte te creëren) lijkt dit te bevestigen.

De eerste toren heeft vermoedelijk in de jaren 50 een onderhoudsbeurt gehad, waarbij onder meer de wand van het benedenvertrek is vervangen (fase 1b). Deze wand bestond, net als in fase 1a, uit verticaal, zij-aan-zij geplaatste palen, die vermoedelijk een omloop ter hoogte van de eerste verdiepingsvloer hebben ondersteund. Tijdens de onderhoudsbeurt werden daarom naast de vier centrale palen vier aangepunte palen bijgeslagen, die de centrale balkstructuur van de eerste verdiepingsvloer hebben gedragen, zodat de wand van het benedenvertrek veilig kon worden verwijderd en vervangen. Van deze onderhoudsfase werden verkleuringen van de bijgeslagen palen (waarvan drie met een klein houtrestant), een nagenoeg complete wandgreppel en een opnieuw uitgegraven greppel (ditmaal zonder staken) waargenomen. Mogelijk heeft de pallissade uit fase 1a nog gefunctioneerd. Het ontbreken van een brede greppel met staken lijkt te betekenen dat er minder belang werd gehecht aan het defensieve karakter van de toren.

Om onbekende redenen is de eerste toren vervangen door een tweede houten toren (fase 2). Hiervan werden vier paalkuilen van de centrale torenconstructie (waarvan drie met de onderzijde van een eikenhouten paal), een pallissade van zij-aan-zij ingeslagen palen en twee concentrische kringgreppels aangetroffen. De toren was enigszins verschoven in noordoostelijke richting, maar overlapte wel grotendeels met die uit fase 1a en 1b. Aangezien de nieuwe toren was vervaardigd met behulp van eikenhouten hoekpalen met een aanzienlijk grotere doorsnede dan de zachthouten palen van de eerste toren, wordt verondersteld dat deze twee verdiepingen heeft gehad. De (niet aangetroffen) wand van het benedenvertrek heeft vermoedelijk niet uitgesprongen, aangezien er vanwege de aanwezigheid van de tweede verdieping geen behoefte was aan extra ruimte op de begane grond. Dendrochronologisch onderzoek aan een van de hoekpalen bracht aan het licht dat deze moet zijn gekapt in

het najaar van 61 of de winter van 62 na Chr. Op basis van het aardewerk kan worden vermoed dat de toren nog voor het begin van de Flavische periode (69-96) buiten gebruik raakte. Het in de binnenste kringgreppel aangetroffen verbrande wandleem doet vermoeden dat de toren is afgebrand. Een combinatie van deze beide bevindingen maakt een direct verband tussen het einde van de toren en de Bataafse opstand van 69 verleidelijk.

Het onderzoek van de plantaardige macroresten en het dierlijke botmateriaal heeft veel specifieke informatie over de voedsleconomie opgeleverd. Het dieet van de wachttorenbemanning blijkt te hebben bestaan uit een combinatie van aangevoerde en in de omgeving van de toren vergaarde producten en vormde een combinatie van een typisch Romeinse eetgewoonte en een inheemse voedseltraditie. De kern van het menu bestond uit graan en vlees, waarschijnlijk meegenomen vanaf de garnizoensbasis. Binnen de categorie van vleesleveranciers lag de nadruk ontegenzeggelijk op rund, maar ook geiten en/of schapen en varkens werden gegeten. Er lijkt een voorkeur bestaan te hebben voor het meenemen van complete achterpoten, afkomstig van jonge, voor de slacht gefokte dieren. Andere aangevoerde voedselproducten die werden aangetroffen zijn walnoten en zoutwatermosselen. De soldaten hebben dit aangevoerde voedsel (noodgedwongen?) aangevuld met producten die ze in de directe omgeving van de toren (met name in en langs de rivier) konden verzamelen. Waarschijnlijk vormde vis de belangrijkste lokaal verkregen aanvulling op het aangevoerde voedsel. Er werden zeven soorten zoetwatervissen aangetroffen, waarvan snoek de belangrijkste was. Daarnaast werd er veel witvis- of karperachtigen gegeten. Vermoedelijk werd bij het vissen gebruik gemaakt van zowel een lijn als van een (schep)net. Andere lokaal vergaarde voedselproducten zijn zoetwatermosselen, watervogels (diverse eendensoorten) en vlierbessen. Met name de vondst van de zelden gegeten zoetwatermosselen zou kunnen duiden op perioden van voedselgebrek.

De materiële cultuur wordt weerspiegeld in onder meer ca. 3000 scherven handgevormd aardewerk en ca. 900 scherven gedraaid aardewerk. Het handgevormde aardewerk (dat vermoedelijk zo'n 70 % van het totaal uitmaakte) bestond grotendeels uit wijdmondige, driedelige vormen, die vanwege hun grote afmetingen als kookpotten kunnen worden getypeerd. Het aardewerk past in de 'Bataafse' aardewerkregio van het Midden-nederlandse rivierengebied. Het gedraaide aardewerk vertoont een sterke nadruk op keukenwaar

en drinkvormen, maar ook transport- en opslagvatwerk werd aangetroffen. Borden en terra sigillatavormen ontbreken. De materiële cultuur bestond verder nog uit dakpannen (waarschijnlijk gebruikt als bekleding van de haardplaats), natuursteen (werpstenen?), speelsteentjes, een slingerkogel, een wetsteen, maalsteen, fibulae, een pijlpunt en een ringsteen.

De torens stonden op een lichte, natuurlijke verhoging in het landschap. Een zuidelijke rivierbocht bevond zich vermoedelijk enkele tientallen meters ten noordwesten van de torens, waardoor het scheepverkeer kon worden geobserveerd. Tussen de toren en de rivier ontstond aan het einde van de eerste eeuw de *limes*-weg. Het is aannemelijk dat hier ten tijde van de torens al een eenvoudige landroute lag, die archeologisch niet traceerbaar is. Uit het pollenonderzoek blijkt dat het landschap tijdens fase 1a een vrij open karakter moet hebben gehad, alhoewel het niet geheel boomloos lijkt te zijn geweest. Eik, hazelaar en berk zijn het beste vertegenwoordigd. Tijdens fase 1b is de vegetatie vermoedelijk een stuk dichter geweest en kreeg het landschap een meer gesloten karakter. Het percentage elzen en met name wilgen nam sterk toe. De wilgen moeten in de zeer nabije omgeving (maximaal enige tientallen meters) van de toren hebben gestaan. Rondom de wachttorens bestond de vegetatie uit planten die veel worden aangetroffen op door mensen of dieren vaak betreden plaatsen, en planten die kenmerkend zijn voor standplaatsen die sterk onder invloed staan van menselijke activiteit zoals akkers, tuinen, erven en wegbermen.

Het onderzoek aan de Zandweg heeft veel nieuwe inzichten opgeleverd. Niet eerder werd een zo vroege wachttorens opgegraven. Bovendien waren de sporen (met name van de toren uit fase 1a) zeer goed geconserveerd. Hierdoor werd veel nieuwe informatie verkregen over onder meer de constructiewijze van houten wachttorens, het functioneren van deze kleine militaire installaties, het dagelijkse leven en het menu van de bemanning, de materiële cultuur, de veranderingen in de Romeinse perceptie van een eventuele acute dreiging vanuit de lokale bevolkingsgroepen in deze beginperiode, de inrichting van de Nederlandse *limes* rond het midden van de eerste eeuw en het landschap waarin deze vroege torens hebben gestaan. Met name voor de eerste fase van de *limes* langs de Oude Rijn vormt de wachttorens van de Zandweg, tezamen met die van De Balije en het Zandveld, een verassend nieuw gegeven, dat sterk bijdraagt aan het beeld van een streng bewaakte transportcorridor door een onherbergzaam landschap.

1 Inleiding

1.1 Inleiding

Sinds 1997 wordt ten westen van Utrecht gewerkt aan de realisatie van Leidsche Rijn, de grootste VINEX-locatie van Nederland. Deze stadsuitbreiding is grotendeels gelegen op de stroomrug van de Rijn, die vanaf de eerste helft van de eerste eeuw na Chr. de grens van het Romeinse rijk (*limes*) vormde. Het archeologisch onderzoek in Leidsche Rijn in de afgelopen jaren heeft een grote hoeveelheid Romeinse vindplaatsen opgeleverd, waarvan het merendeel betrekking had op de Romeinse grensrivier en de *limes*zone op de linkeroever hiervan. Op basis van de opgravingsgegevens kan een gedetailleerd beeld worden geschetst van de inrichting en ontwikkeling van dit deel van de Nedergermaanse *limes*. Meer nog dan een daadwerkelijke grens vormde de *limes* een bundel van infrastructurele werken met de grensrivier en de *limesweg* als centrale structuren.

Het meest westelijke deelgebied van Leidsche Rijn is Vleuterweide. Dit deelgebied dankt zijn naam aan de polder Vleuterweide, het komgebied tussen de Oude Rijn stroomrug aan de noordzijde en de Heldermeers stroomrug aan de zuidzijde. Deelgebied Vleuterweide wordt aan de zuidzijde begrensd door het kanaal de Leidsche Rijn en de Zandweg direct ten noorden hiervan. In september 1997 werd tijdens de archeologische begeleiding van bouwwerkzaamheden in deelgebied Veldhuizen – gelegen ten zuidoosten van Vleuterweide – de Romeinse *limesweg* aangetroffen. Door middel van booronderzoeken kon het tracé van deze *limesweg* vervolgens over een afstand van ca. 3 km worden gevolgd, vanaf de bestaande bebouwing van De Meern bijna tot aan de Harmelerwaard ten westen van Leidsche Rijn. De weg vormde samen met de rivier de kern van de infrastructurele corridor die de *limes* was. Het aangetroffen segment was gelegen tussen het castellum in De Meern aan de oostzijde en dat in Woerden aan de westzijde.

De getraceerde restanten van de *limesweg* werden en worden tijdens de realisatie van Leidsche Rijn zo veel mogelijk ontzien. Hiertoe is een beschermingszone met een breedte van ca. 20 m ingesteld. De Romeinse weg bevindt zich grotendeels in deelgebied Veldhuizen. Een aanzienlijke sectie van de weg is echter gelegen in de uiterste zuidwesthoek van deelgebied Vleuterweide. In deze hoek diende in 2002 een waterpartij aangelegd te worden direct ten zuiden van de beschermingszone, onder meer om het grondwaterpeil in deze zone te handhaven.

Een klein deel van de toekomstige waterpartij lag noodgedwongen binnen deze beschermingszone. Daarnaast diende er een fietspad gerealiseerd te worden dwars over de beschermingszone heen. Uit afspraken met de ROB vloeide voort dat op de plekken van de geplande bodemingrepen vooraf archeologisch onderzoek uitgevoerd diende te worden (afb. 1-1). Dit archeologisch onderzoek – uitgevoerd in opdracht van de Gemeenschappelijke Exploitatie Maatschappij Vleuterweide – heeft de opgravingcode LR31 gekregen.

Vooraf werd de duur van het archeologische onderzoek geschat op maximaal vijf weken. Op basis van de op dat moment bekende ligging van de Romeinse weg werd in de te onderzoeken zone niet veel meer verwacht dan het zuidelijke talud van het weglichaam en mogelijk een bermgreppel. In de 220 m lange zone die uiteindelijk werd onderzocht, bleken echter sporen van twee rivierdoorbraken uit de Romeinse periode, een zuidelijke beschoeiing van het Romeinse weglichaam (onderdeel van een zuidwaartse wegomlegging als reactie op de eerste rivierdoorbraak) en twee eerste-eeuwse houten wachttorens aanwezig te zijn. Zowel de wegbeschoeiing als de beide wachttorens bleken uitermate goed geconserveerd te zijn. Het onverwachte element in combinatie met de complexiteit en het arbeidsintensieve karakter van het archeologisch onderzoek van beide verschijnselen had tot gevolg dat de opgraving niet in één campagne kon worden uitgevoerd. Het archeologisch onderzoek tijdens het project LR31 zou uiteindelijk dan ook worden uitgevoerd in vijf afzonderlijke campagnes, variërend in lengte van enkele dagen tot ruim zes weken. In totaal is er uiteindelijk 89 dagen gegraven, inclusief de publieksdagen in de laatste campagne. Het onderzoek strekte zich uit over de periode van februari tot en met november 2002. De eerste campagne is uitgevoerd door medewerkers van het Archeologisch Diensten Centrum (ADC), de overige vier door medewerkers van de sectie Cultuurhistorie gemeente Utrecht. De sleuven en vondsten van de vijf campagnes zijn in een doorlopende nummering geadministreerd.

Onder meer vanwege de omvang en de complexiteit van de opgraving is besloten de verslaglegging van de resultaten van het project LR31 in tweeën te splitsen. In deze basisrapportage worden de twee eerste-eeuwse wachttorens in sleuf 9 en 14 besproken. Toch kan de *limesweg* in dit rapport niet onvermeld blijven, aangezien de wachttorens sporen werden afgedekt door de zuidelijke flank van het latere weglichaam en tevens werden versneden door

Afb. 1-2

Het afwerken van de sporen op vlak 3 van sleuf 9 op 4 juli 2002. Op dat moment werden de sporen nog geïnterpreteerd als behorend tot een inheemse boerderij. Op de foto is vrijwilliger W. van Bommel op de achtergrond bezig één van de twee eikenhouten palen te couperen. Anders dan op vlak-niveau bleek de paal in de coupe te bestaan uit een rechthoekig bekapte paal van 30 bij 32 cm. Op dat moment werd duidelijk dat de sporen behoorden tot één of meerdere wachttorens. Nog dezelfde dag werden de coupegaten dichtgeworpen en werd het vlak afgedekt.

de bijbehorende bermgreppel. Bovendien kunnen op basis van het ruimtelijk verloop van de randstructuren van de wachttorens uitspraken worden gedaan over de situering van de veronderstelde landroute voorafgaand aan de oudste archeologisch traceerbare *limesweg*. In Basisrapportage archeologie 21 (Van der Kamp 2007, in voorbereiding) zullen vervolgens de tweede-eeuwse wegbeschoeiing met bijbehorende randstructuren en de twee rivierdoorbraken worden behandeld.

1.2 De ontdekking van de wachttorens

De overblijfselen van de wachttorens werden ontdekt tijdens de derde campagne van het project LR31. Op maandag 24 juni werd in sleuf 9 een tweede vlak aangelegd. Op het eerste vlak waren een week eerder enkele oost-west georiënteerde grindbanen en een concentratie dakpanfragmenten waargenomen. Deze behoorden tot de zuidelijke flank van de Romeinse weg, waarvan het centrale weglichaam zich op dit punt ten noorden van de opgravings-sleuf bevond. De aanwezigheid van de zuidelijke flank voldeed volledig aan de verwachtingen. Er werd besloten voor de zekerheid een tweede vlak aan te leggen, ervan uitgaande dat er hoogstens een onder de flank verdwenen bermgreppel behorend bij een eerdere fase van de weg zou kunnen worden aangetroffen. Tegen de verwachting in werden op vlak 2 echter vele sporen aangetroffen, verspreid over een afstand van 9 m. Op het niveau van vlak 2 was het merendeel van de sporen nog moeilijk zichtbaar en/of zeer vaag begrensd. Veel vondsten wezen echter op aanwezigheid van bewoning in de directe omgeving. Daarom werd een derde vlak aangelegd, waarop de sporen zich aanzienlijk duidelijker manifesteerden. De sporen werden op dat moment geïnterpreteerd als paalkuilen (waarvan twee met reeds de top van een eikenhouten paal zichtbaar), kuilen, haardkuilen, enkele rechte en een kromme wandgreppel, een rondlopende rij van (wand?) paaltjes en greppels. Met name de vermeende haardkuilen hadden een zeer vuile, houtskoolrijke vulling en leverden reeds op vlakniveau veel aardewerkscherven op. Deze scherven bestonden voor het merendeel uit handgevormd aardewerk, aangevuld met enkele op de draaischijf vervaardigde exemplaren. Onder meer op basis van de grote hoeveelheid handgevormde scherven werden de sporen toegeschreven aan een inheemse boerderij, die op basis van de gedraaide scherven rond het midden van de eerste eeuw na Chr. gedateerd kon worden. De twee paalkuilen met eikenhout (met een tussenafstand van ca. 3 m) werden geïnterpreteerd als behorend tot het meest noordelijke gebintpaar van de boerderij. Er werd besloten de sporen in



sleuf 9 af te werken en het overige deel van de inheemse boerderij – dat ten zuiden van sleuf 9 werd verondersteld – vooralsnog ongemoeid te laten. In de daarop volgende week werd een deel van de sporen van vlak 3 gecoupeerd, waarbij reeds enkele ongerijmdheden werden opgemerkt, maar de interpretatie van de sporen als behorend tot een inheemse boerderij overeind bleef.

Op donderdag 4 juli kreeg één van de vrijwilligers de taak één van de twee paalkuilen met eikenhout te couperen (afb. 1-2). Na een uur noeste arbeid lag er een meer dan 1 m diepe kuil, waarin een vierkant bekapte eikenhouten paal zichtbaar was. Het dunne sprietje eikenhout van vlak 3 bleek slechts de weggerotte top van een paal met een afmeting van ca. 30 bij 32 cm in doorsnede. Op dat moment werd op basis van de verschijningsvorm van deze paal geconcludeerd dat er sprake was van een Romeins militair bouwwerk. Gezien de kleine afmetingen van het omgreppelde terrein met sporen kon er geen sprake zijn van *castellum*bebouwing, waardoor een interpretatie als wachttoren het meest aannemelijk werd. In dat geval zou het gaan om één van de oudste wachttorens ooit opgegraven in Noord-West Europa. Nog dezelfde dag werd besloten het afwerken van de sporen te staken, het vlak af te dekken en de sleuf dicht te draaien. Hierdoor werd het mogelijk in alle rust de mogelijke consequenties te overdenken, te onderzoeken in hoeverre behoud *in situ* nog mogelijk was (zie paragraaf 1.3), een aangepaste opgravingstrategie te bedenken en de praktische condities voor een eventueel vervolgonderzoek te scheppen.

1.3 Het kader van de archeologische monumentenzorg (*E.P. Graafstal*)

Het onderzoek van LR31 vond plaats in het kader van een reeks in de voorgaande jaren tussen gemeente en ROB overeengekomen uitgangspunten wat betreft de archeologische monumentenzorg (AMZ) rond de resten van de Romeinse weg (zie boven). Een daarvan was dat de beschermingszone van de Romeinse weg tijdens het gehele proces van ontwerp en realisatie zou worden behandeld als ware deze een wettelijk beschermd monument, welke bescherming feitelijk pas na realisatie zou worden geëffectueerd. Onderdeel van de afspraken was ook dat overal waar bodemingrepen civieltechnisch onvermijdelijk waren, voorafgaand archeologisch onderzoek zou plaatsvinden op basis van een door de ROB goedgekeurd programma van eisen. In het geval van het onderzoek aan de Zandweg werd hierin voorzien door een onderzoeksvoorstel van de zijde van de gemeente d.d. 9 juni 2002, dat door de ROB is geaccordeerd.

Het onderzoeksvoorstel voorzag niet in de ontdekking van bewoningssporen, laat staan van een Romeinse wachttoren, onder de flank van de Romeinse weg. Onmiddellijk na de ontdekking van wat toen nog werd opgevat als een inheemse huisplaats heeft intensief telefonisch en email-contact plaatsgevonden tussen de sectie Cultuurhistorie van de gemeente Utrecht en de sectoren Behoud en Onderzoek van de ROB over de consequenties van de ontdekking. In de eerste dagen van juli leidde dit tot de conclusie dat er onvoldoende aanleiding was om de veronderstelde stratigrafische relaties tussen huisplaats en wegflank(en) nader te onderzoeken binnen de beschermingszone van de Romeinse weg, dus ten noorden van de hoogwatersloot. Uitgangspunt was immers dat het noordelijk sloottalud zou worden afgedekt met een beschermende gaasmat en dat hier verder geen bodemverstoringen zouden plaatsvinden.

Enkele dagen later trad er toch weer een wijziging op in de AMZ-uitgangspunten met het inzicht dat er sprake was van een Romeinse wachttoren. De consequentie daarvan was dat de structurele en bewoonde kern van het complex, dat wil zeggen het meest informatie-rijke deel binnen de omringende greppels, op dat moment reeds voor de helft was blootgelegd en ten dele ook gecoupeerd, terwijl de andere helft direct tegen het talud van de toekomstige sloot zou komen te liggen. Dat terreingedeelte was in particuliere handen, terwijl bij de GEM Vleuterweide en bij de eigenaar vooralsnog geen neiging resp. bereidheid leek te bestaan om het zuidelijke deel van het wachttorenterrein te ver-

werven cq. afzonderlijk te verkopen. Daar kwam bij dat met de gewijzigde aard van het object er plotseling sprake was van een complex van internationale betekenis.

Tegen deze achtergrond is in de zomermaanden, tussen de vierde en vijfde campagne, onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van verwerving en fysiek behoud van de resten ten zuiden van de hoogwatersloot. Daarbij is onder meer advies ingewonnen van een fysisch-geograaf (W.K. van Zijverden, ADC) inzake de conserverende eigenschappen van het betreffende bodemmilieu, en van prof. dr. H. Kars (Instituut voor Geoarcheologie, VU) inzake degradatieprocessen van hout en organica in het algemeen. De conclusie was dat in de toekomstige condities binnen een zone van enkele meters rond de nieuwe sloot sowieso een aanzienlijke degradatie in de kwaliteit van de organische component te verwachten was. Ondertussen was er weinig beweging in de gesprekken tussen de eigenaar van het terrein en de GEM Vleuterweide over een eventuele verwerving. In september bleek de eigenaar in gesprek te zijn met een potentiële koper, die voornemens was op het betreffende terreingedeelte een tennisbaan aan te leggen. De eigenaar gaf bovendien te kennen dat zijn terrein uiterlijk tot 1 november beschikbaar zou zijn voor eventueel onderzoek.

Bij deze onzekere behoudsperspectieven voor een object van internationale betekenis heeft de gemeente Utrecht uiteindelijk haar verantwoordelijkheid genomen en in september besloten het resterende deel van het wachttorenterrein voor eigen kosten op te graven. Ondertussen was voor het sowieso op te graven noordelijke deel van het wachttorenterrein in de zomermaanden een uitgebreid literatuuronderzoek naar houten wachttorens in Noordwest-Europa verricht. Op basis daarvan kon een gerichte vraagstelling met aanwijzingen voor bemonstering en vondstverzameling worden geschreven (zie hoofdstuk 3).

De uitgebreide media-aandacht voor de wachttorens naar aanleiding van de perspresentatie en open dagen op 7-9 november leidde tot veel vragen, onder meer in de Tweede Kamer, over het blijvend zichtbaar maken van de (resten van de) wachttorens. Mede daardoor kon de GEM Vleuterweide de terreineigenaar eind november alsnog bewegen tot een gesprek over de verwerving van het wachttorenterrein, met de bedoeling daar op termijn een passende visualisering in de openbare ruimte naast de Romeinse weg te realiseren. Deze visualisatie, naar een ontwerp van OKRA Landschapsarchitecten bv., is uitein-

Afb. 1-3

De presentatie op 25 januari 2007 van de visualisering van de wachttorenen aan de Zandweg door OKRA Landschapsarchitecten/ Buro Lubbers.



delijk op 25 januari 2007 gepresenteerd (zie afb. 1-3).

1.4 Personeel en uitvoering

Het archeologisch onderzoek was gesitueerd op en rondom het erf van boerderij De Goedenburgh (Zandweg 225), eigendom van wijlen dhr. H. van Eck. Hij stond de opgravingsploeg toe tijdens de diverse campagnes gebruik te maken van zijn erf en schuur, voorzag hen van water en stroom en stelde tenslotte zelfs een deel van zijn grond beschikbaar voor archeologisch onderzoek, waardoor het uiteindelijk mogelijk werd ook de zuidelijke helft van het wachttorenencomplex op te graven. Zonder zijn bijdrage en bereidwilligheid was dit archeologisch onderzoek niet mogelijk geweest.

Het onderzoek werd uitgevoerd van 14 februari tot en met 21 november 2002. Verspreid over vijf campagnes werden in totaal dertien sleuven aangelegd. De eerste twee sleuven van dit archeologisch onderzoek zijn aangelegd in februari 2002 en werden uitgevoerd door medewerkers van het Archeologisch Diensten Centrum (ADC). Eén van deze sleuven (sleuf 2) werd tijdens een latere campagne opnieuw open gegraven en enigszins uitgebreid. De opnieuw open gegraven sleuf kreeg een nieuw sleufnummer (sleuf 7), waardoor uiteindelijk veertien sleufnummers werden uitgedeeld. Het archeologische onderzoek van sleuf 3 tot en met 14 van het project LR31 is uitgevoerd door de gemeente Utrecht. In opdracht van de Gemeenschappelijk-

ke Exploitatie Maatschappij Vleuterweide hebben medewerkers van de sectie Cultuurhistorie het veldwerk uitgevoerd en achteraf de technische uitwerking gedaan. De wetenschappelijke leiding van het archeologische onderzoek lag in handen van E.P. Graafstal. Tijdens het veldwerk was hij regelmatig aanwezig, enerzijds om in perioden van drukte het opgravings-team te versterken, anderzijds om in gezamenlijk overleg met het opgravings-team de opgravingsstrategie te toetsen aan de laatste gegevens en indien nodig te wijzigen. Tevens onderhield hij voorafgaand aan, tijdens en na de opeenvolgende opgravingscampagnes de contacten met diverse betrokken partijen, zoals onder meer de GEM Vleuterweide, de Grontmij en de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. Achteraf heeft E.P. Graafstal bovendien de betrokken specialisten ingeschakeld en aangestuurd (zie ook onder). Gedurende de diverse campagnes langs de Zandweg bestond de kern van het opgravings-team uit J.S. van der Kamp (opgravingsleider), M. Hendriksen en C. van der Linde. M. Hendriksen was onder meer verantwoordelijk voor de metaaldetectie tijdens het onderzoek. Het kernteam werd al naar gelang de behoefte aangevuld door H.L. Wynia en A.M. Bakker (beide van de sectie Cultuurhistorie gemeente Utrecht). Bovendien heeft A. Ijtsma (archeologiestudente VU) van 10 tot en met 28 juni het opgravings-team versterkt. Daarnaast waren er op beperkte schaal enkele vrijwilligers van de Historische Vereniging Vleuten-De Meern-Haarzuilens actief tijdens het project

LR31, namelijk J. Rinia, W. de Heus, W. van Bommel, H. Joosten, J. Bransen en T. Bransen.

Van de vijf campagnes van het project LR31 zijn slechts de derde en de vijfde campagne van belang voor deze basisrapportage, aangezien in deze beide campagnes de sleuven 9 en 14 werden onderzocht, waarin zich de wachttorens sporen bevonden. Deze sporen werden ontdekt tijdens het onderzoek van sleuf 9 gedurende de derde opgravingscampagne. Deze campagne vond plaats van 10 juni tot en met 9 juli 2002. In deze periode werden sleuf 4 tot en met 13 aangelegd. Van sleuf 9 werden vlak 1, 2, 3 en 4 gedocumenteerd, alsmede een deel van het noordprofiel. Halverwege het afwerken van de sporen op vlak 3/4 werd geconcludeerd dat de onderzochte sporen behoorden tot de noordelijke helft van een eerste-eeuwse wachttoren. Daarom werd besloten het vlak af te dekken en de sleuf dicht te werpen, om vervolgens de consequenties van de getrokken conclusie te inventariseren en een aangepaste strategie voor een eventuele vervolgoopgraving op te stellen.

In de vijfde, laatste en langste campagne (24 september tot en met 21 november 2002) werd sleuf 9 opnieuw open gegraven en werden de vlakken 5 tot en met 7 aangelegd en gedocumenteerd. De belangrijkste conclusie op dat moment was, dat er twee wachttorens hadden gestaan op min of meer dezelfde plek. De werkzaamheden in sleuf 9 werden afgesloten met het documenteren van het zuidprofiel, dat dwars door beide wachttorens liep. Vervolgens werd in deze laatste campagne ten zuiden van sleuf 9 een nieuwe sleuf (14) aangelegd, waardoor uiteindelijk het gehele wachttorenscomplex kon worden opgegraven met uitzondering van het meest noordelijke deel van de eromheen gelegen greppels. In deze sleuf 14 werden vijf vlakken aangelegd en gedocumenteerd. De opgraving werd afgesloten met het documenteren van het oostprofiel van sleuf 9/14 en het noordprofiel van sleuf 9.

Tijdens de diverse opgravingscampagnes van het project LR31 verleenden de Afdeling Landmeten en de Fotodienst van de gemeente de gevraagde ondersteuning. Gedurende de laatste drie opgravingscampagnes werd de graafmachine met schaaftak geleverd door de firma Agterberg in De Bilt. Tijdens de laatste campagne is er intensief gebruik gemaakt van een zeefinstallatie van het ADC.

Betrokken specialisten

Zowel tijdens als na de diverse opgravingscampagnes van het project LR31 is er een breed scala aan specialisten ingezet. De hulp van S. Lange

werd ingeroepen voor de bestudering van de hoekpalen van beide wachttorens en de staken in één van de greppels. Tijdens de opgraving onderzocht zij de hoekpalen in eerste instantie zo veel mogelijk *in situ*. Na afloop van de opgraving werden de eikenhouten hoekpalen van de tweede toren door haar nader bestudeerd, waarbij onder meer naar bewerkingssporen is gekeken. Tijdens de vijfde opgravingscampagne werd bovendien de hulp van fysisch-geograaf W.K. van Zijverden (ADC) ingeroepen ten behoeve van het interpreteren van het zuidprofiel van sleuf 9. Mede op basis van zijn waarnemingen heeft M. van Dinter in paragraaf 7.1 de fysische geografie van de vindplaats beschreven. Bovendien interpreteerde zij de analyse van twee korrelgroottemonsters.

Het merendeel van de specialisten werd ingeschakeld bij de conservering en bestudering van het vondstmateriaal na afloop van het veldwerk. Het handgevormde aardewerk werd bestudeerd door E. Taayke (Buro Potgruis), terwijl R. Niemeyer (RU-Auxilia) het gedraaide aardewerk heeft gedetermineerd. De vissenbotten werden bestudeerd door B. Beerenhout van ArchaeoZoo. Het overige dierlijke botmateriaal is onderzocht door E. Esser van Archeoplan Eco. De schelpen zijn gedetermineerd door W. Kuijper van de Faculteit der Archeologie van de RUL. Twee eikenhouten hoekpalen van de tweede wachttoren zijn gedendrodateerd door E. Hanraets (RING). M. van Waijjen en H. van Haaster van BIA-X-Consult onderzochten enkele grondmonsters op de aanwezigheid van pollen en verkoolde en onverkoolde botanische resten. Bij het Nederlands Instituut voor Scheeps- en Onderwaterarcheologie (NISA) zijn twee eikenhouten hoekpalen van de tweede wachttoren geconserveerd. Een derde paal van deze toren (met inscriptie) is geconserveerd door Archeoplan. Het natuursteen en de dakpanfragmenten zijn onderzocht door E. Kars, A. Brakman en C. van Pruissen (ADC). R. Exaltus onderzocht een slijpplaat van de bewoningslaag van het benedenvertrek van de eerste toren.

De basisrapportage van het project LR31

De kern van deze basisrapportage is van de hand van J.S. van der Kamp, die in de laatste vier campagnes van het project LR31 als opgravingsleider heeft gefungeerd. E.P. Graafstal onderwierp de tekst aan een kritische blik en schreef bovendien meerdere paragrafen van dit rapport, te weten 'Het kader van de archeologische monumentenzorg' (paragraaf 1.3), 'Het voorkomen en de functie van wachttorensreeksen' (paragraaf 2.1), 'Functioneren en bezetting' (2.3) en 'Een observatiescherm langs de Oude Rijn

limes? (paragraaf 8.8). Daarnaast zijn er enkele paragrafen geschreven door andere auteurs: M. Langeveld (als medewerker van de sectie Cultuurhistorie gemeente Utrecht verantwoordelijk voor de opgraving van twee houten wachttorens in Leidsche Rijn in 2003) geeft een overzicht van 'De lay-out en de constructie van houten wachttorens' (paragraaf 2.2). M. van Dinter beschrijft in paragraaf 7.1 de fysische-geografie van het opgravingsterrein, inclusief de resultaten van een korrelgrootteanalyse. M. Hendriksen determineerde de aangetroffen metaalvondsten en beschrijft deze in paragraaf 6.3. R. Niemeyer beschrijft het Romeinse gedraaide aardewerk (paragraaf 6.1), terwijl E. Taayke de beschrijving van het handgevormde aardewerk voor zijn rekening neemt (paragraaf 6.2). In paragraaf 6.4 beschrijven E. Kars, A. Brakman en C. van Pruissen het dakpanmateriaal afkomstig uit de wachttorensen. In paragraaf 7.2 beschrijven E. Esser (dierlijk botmateriaal), B. Beerenhout (visresten) en W. Kuijper (schelpen) de dierlijke resten van het project LR31. H. van Haaster van BIA-X-Consult presenteert de bevindingen van het overige ecologische vondstmateriaal in een paragraaf over voedselgewassen en vegetatiereconstructie (paragraaf 7.3). R. Exaltus beschrijft in paragraaf 7.4 de resultaten van het slijpplaatonderzoek van de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek van de eerste toren. S. Lange tenslotte is verantwoordelijk voor de beschrijving van de hoekpalen van beide torens en de staken uit een greppel van de eerste toren (hoofdstuk 5). Haar waarnemingen aan het constructiehout van de torens zijn toegevoegd aan

de op basis van fasen geordende spoorbeschrijvingen (paragraaf 4.3.1 en 4.5.1).

1.5 Publieksbereik

De opgraving van de wachttorens mocht zich verheugen in een brede interesse van zowel de archeologische vakwereld alsook van het grote publiek. Gedurende de periode van veldwerk liet een gevarieerd publiek zich op de opgraving op de hoogte brengen van de laatste stand van zaken: betrokken medewerkers van de provincie en de gemeente Utrecht, lokale bewoners, archeologische amateurs en leden van de lokale historische vereniging, collega-archeologen, journalisten, een filmploeg van de regionale omroep RTV Utrecht, een verslaggever van Radio M, een groep medewerkers van Rail Infra Beheer en enkele klassen uit het lageronderwijs.

Het unieke karakter, de vroege datering en vooral de goede conservering van de beide wachttorens deed bij de medewerkers van de sectie Cultuurhistorie gemeente Utrecht de gedachte ontstaan de opgraving nog tijdens het veldwerk te tonen aan de buitenwereld. De definitieve opgraving van de wachttorens in de vijfde campagne werd daarom afgesloten met een periode van drie dagen waarin de opgraving werd opengesteld voor een breed publiek.

In de dagen voorafgaand aan de publieksdagen werden de sleuven 9 en 14 opgeschoond, de nog aanwezige sporen voor de laatste maal opgeschaafd en een deel van de inmiddels verdwenen sporen op velerlei manieren gevisuali-

Afb. 1-4

De officiële onthulling van de overblijfselen van de wachttorens op 7 november 2002 door wethouder Leidse Rijn W. Lenting (midden), wethouder Monumenten J. van Zanen (links) en E.P. Graafstal (rechts). Op de foto wordt de noord-oostelijke paal van de tweede toren (fase 2) onthuld. Tevens zijn er enkele palen van de eerste toren (fase 1a) zichtbaar. De vierkante witte draad visualiseert de wandgreppel behorend tot de onderhoudsbeurt.



seerd. In sleuf 9 was op dat moment reeds vlak 7 aangelegd. In deze sleuf waren dan ook slechts de elzenhouten palen van de eerste toren en de eikenhouten palen van de tweede toren zichtbaar. De greppel met de staken van de eerste toren werd aangegeven door deze gedeeltelijk opnieuw uit te graven en te voorzien van nieuwe, aangepunte staken. Daarnaast werd de wandgreppel van de tweede fase van de eerste toren gevisualiseerd door middel van een wit koord. In sleuf 14 was het centrale deel van het wachttorencomplex verdiept tot eenzelfde diepte als in sleuf 9. Daardoor waren van de torens zelf nog slechts de hoekpalen zichtbaar. In sleuf 14 bleek echter van beide torens één hoekpaal niet te zijn bewaard; deze werden dan ook gevisualiseerd door middel van een fragment spoorbiels (toren 1) respectievelijk staander van een dukdalf (toren 2). In sleuf 14 was buiten het centrale gedeelte vlak 2 nog aanwezig. Hierin was onder meer de buitenste greppel van de tweede toren zichtbaar, die door middel van een wit koord werd gevisualiseerd. Als laatste werd op dit vlak de palissade van de tweede toren gedeeltelijk gevisualiseerd door middel van een rij lage paaltjes.

Op donderdag 7 november vond de officiële opening van de publieksdagen plaats, waarbij

wethouder voor Leidsche Rijn W. Lenting en wethouder Monumenten J. van Zanen gezamenlijk de eikenhouten hoekpalen van de tweede wachttoren onthulden (afb.1-4). Deze handeling werd vastgelegd door een grote groep journalisten van vele regionale en landelijke dagbladen, alsmede filmploegen van de regionale zender RTV Utrecht, het NOB, RTL4 en RTL5. Diezelfde avond waren de wachttorens te zien in het jeugdjournaal, de NOS-journaals en de journaals van RTL4 en RTL5. Op vrijdag 8 november was de opgraving opengesteld voor collega's uit de archeologische vakwereld. Zo'n 100 archeologen lieten zich die dag voorlichten over de resultaten van de opgraving en de consequenties die deze hebben voor onze kennis over de inrichting van de *limes* in deze vroege periode. Op zaterdag 9 november tenslotte was het de beurt aan het grote publiek. Via de journaals was het publiek geïnformeerd over de mogelijkheid om op deze dag de opgraving te bezoeken. Uiteindelijk zouden ondanks het slechte jaargetijde ongeveer 2000 mensen de weg weten te vinden naar het terrein aan de Zandweg (afb. 1-5). Daar kregen zij een uitgebreide toelichting op de nog resterende en gevisualiseerde wachttorensdelen, konden ze de werking van de zeefinstallatie bekijken en kregen ze tekst en uitleg bij een vitrine met vondsten.



Afb. 1-5

Archeoloog J.S. van der Kamp geeft op de opendag op zaterdag 9 november 2002 uitleg bij de zichtbare overblijfselen en de gevisualiseerde onderdelen van beide wachttorens. De toeschouwers links op de foto bevinden zich op het gereconstrueerde weglichaam van de tweede-eeuwse limesweg. (Noorden links op de foto.)

2 Wachttorens in Romeinse grenssystemen

Wachttorens vormen de kleinste militaire installaties die bekend zijn uit de Romeinse tijd. Met hun specifieke functies vormden ze vermoedelijk een structureel onderdeel van onder meer de Nederrijnse *limes*. Desondanks zijn er in ons land nog slechts weinig wachttorensites opgegraven. In dit hoofdstuk wordt een overzicht van het voorkomen, de vorm en de functie van Romeinse wachttorens gegeven. Daar bij gaat het vooral om in hout gebouwde torens in Noordwest-Europa uit de periode tussen het midden van de eerste en het midden van de tweede eeuw.

2.1 De functie van wachttorens in grenssystemen (E.P. Graafstal)

In deze paragraaf gaat het vooral om wachttorens die zijn aangetroffen in samenhang met lineaire grensbewakingssystemen en infrastructuur in de noordwestelijke randzones van het Romeinse Rijk. De nadruk ligt daarbij op de periode tussen het midden van de eerste en het midden van de tweede eeuw, toen deze structuren in hout en aarde gebouwd werden. Hun voorkomen in uiteenlopende situaties en in wisselende dichtheden suggereert dat zij in de evolutie van Romeinse grenssystemen diverse functies hebben vervuld. Afgezien van enkele aanzetten en deelstudies (Gichon 1974, Trouset 1990, Woolliscroft 2001 en Dobat 2004) is dit onderwerp tot nu toe onderbelicht gebleven. Dit bevreedt temeer omdat juist de kleinste militaire installaties, zo wordt algemeen aangenomen, veel zeggen over de beoogde werking van Romeinse grenssystemen.

Het onderstaande is een eerste aanzet tot een functionele classificatie van wachttorens in de grenszones van Noordwest-Europa. Veel meer dan een verkenning kan het niet zijn, want het bestand van archeologische gegevens is verbrokkeld en vertoont vrijwel zeker grote lacunes. Dit geldt vermoedelijk met name voor 'losse' wachttorens in militaire operatiegebieden, wachttorens langs riviergrenzen, en wachttorens die als satellieten van forten fungeerden. Het navolgende overzicht moet steeds met deze reserves gelezen worden.

2.1.1 Historische ontwikkeling van Romeinse grenssystemen

De laatste decennia is er veel discussie geweest over aard en functie van Romeinse grenzen.

Eigenlijk is 'grens' in dit verband een ongelukkig woord, omdat het teveel associaties in zich draagt met territoriaal gedefinieerde staatsverbanden. Binnen de Romeinse context van een onbegrensd *imperium* en telkens verschuivende invloedssferen wordt daarom vaak de term *frontier* gebruikt. Deze doet beter recht aan het diffuse en beweeglijke karakter van Romeinse grenzen. Wanneer zij ergens voor langere tijd tot staan kwamen, lijkt dit steeds een kwestie van pragmatiek, zo niet toeval (Whittaker 1993, 60-97). Principieel geldt dat de Romeinse machtsaanspraken in geen enkele periode territoriaal begrensd waren, dat brede zones in het voorveld steeds op diverse manieren werden beheerst en geëxploiteerd, en dat elke politiek-geografische ordening bestond zolang deze dienstig was. Toch zijn de Romeinse frontierzones wel degelijk onderhevig geweest aan historische ontwikkeling.

Tot omstreeks 85 na Chr. treedt het open karakter van de Romeinse grenzen in Noordwest-Europa duidelijk naar voren en is er weinig te herkennen van lineaire grensbewakingssystemen. Hoewel de midden-eerste-eeuwse ontplooiingspatronen langs Rijn en Donau vaak aanleiding hebben gegeven tot het onderscheiden van een categorie van vroege 'riviergrenzen' (Schönberger 1985, 345, 355; Hodgson 2000, 19), bleven flinke sectoren langs Rijn en Donau tot ver in de Flavische tijd (69-96) feitelijk tamelijk 'leeg'. De grenspolitiek in deze lege sectoren leunde sterk op in het voorveld gevestigde, bevriende stammen. Vooral in Britannia zien we duidelijk dat forten in deze periode eerder in zonale netwerken dan in lineaire 'grenzen' ontplooid werden en dat deze zone tussen de jaren 40 en 80 van de eerste eeuw schoksgewijs naar het noorden opschoof.

Rond het jaar 85 na Chr. leidt een acute oorlogssituatie aan de Beneden-Donau tot een beëindiging van alle militaire operaties in Engeland en Germanië. De noodgedwongen troepenreductie in het noordwesten vormt het begin van een opmerkelijk proces van ruimtelijke fixatie en monumentale markering van grenzen, dat onder Hadrianus zijn voltooiing krijgt (117-138). Pas vanaf Domitianus (81-96) ontstaan ook in tot dan toe 'lege' sectoren van grensrivieren min of meer regelmatige reeksen van *castella*. In gebieden waar zich geen natuurlijke grenzen aandienen, zoals Noord-Engeland en Zuidwest-Duitsland, zien we pas rond het jaar 100 een overgang van netwerk-achtige ontplooiingspatronen naar een verdichting van militaire infrastructuur aan de *randen* van de militaire occupatiezones.

Onder Traianus (98-117) en met name Hadrianus (117-138) voltrekt zich vervolgens in alle grenssectoren van het rijk, ook in het huidige Roemenië, Syrië en Tunesië, een systematische reorganisatie van militaire installaties en infrastructuur langs *lijnen* en een gelijkmatige spreiding van bewakingscapaciteit daarlangs. Dit proces manifesteert zich heel duidelijk ook in de schaalverkleining van de militaire installaties: naast *castella*, die doorgaans gespreid waren met tussenafstanden van 8 tot 12 km, speelden forten van ca. 30 bij 30 m (*Kleinkastelle, fortlets*) en vooral ook wachttorens een belangrijke rol bij het vergroten van de greep op het terrein. Vanaf omstreeks 120 kan voor veel sectoren, zowel bij landgrenzen als riviergrenzen, gesproken worden van samenhangend ontworpen grensbewakingssystemen, bestaande uit een toenaderingshindernis (rivier, palissade, wal of muur), hulptroepenforten, wachttorens en een verbindingsweg.

Deze systemen waren niet geschikt en waarschijnlijk ook niet bedoeld als verdedigingslinie tegen geconcentreerde aanvallen. Het waren eerst en vooral signalerings- en controlesystemen, ontworpen om met een relatief kleine bezettingsmacht het in- en uitgaande handelsverkeer te controleren en om kleinschalige *raids* tegen te gaan. De indrukwekkend kunstmatige barrières die in Noord-Engeland (Hadrian's Wall, Antonine Wall), Zuidwest-Duitsland (Obergermanisch-Rätische *Limes*) en Noord-Afrika (*clausurae, fossatum*) werden aangelegd, hadden volgens de jongste inzichten vooral een *ondersteunende* functie: zij dienden om met een minimum aan mankracht het personen- en handelsverkeer en de seizoenstrek van vee (*transhumance*) door grenszones te 'sluizen' (Von Schnurbein 1992, 71-75; Whittaker 1994, 79-84; Breeze en Dobson 2000, 39-41; Schallmayer 2005, 19).

Hoewel het Romeinse bestuur, of althans de militaire controle, en ook de exploitatie door het leger aanvankelijk veelal verder reikten, kregen de lineaire grensbewakingssystemen die vanaf het begin van de tweede eeuw ontstonden, op den duur administratieve betekenis: zij definieerden grensprovincies met een geregeld bestuur en fiscaal regime ten opzichte van indirect beheerde zones in het voorland van de *limes*. In de recentere literatuur wordt ook gewezen op de *symbolische* functie van de fysiek gesloten grenzen. Dietz ziet de Rätische *Limes* in zijn uiteindelijke vorm als mede naar binnen gericht: een tweezijdig gerichte demonstratie van organisatie en weerbaarheid (1995, 158). Men zou deze intensief bewaakte en met een toenaderingshindernis uitgeruste grenzen

daarom kunnen omschrijven als perimetrale, dat wil zeggen 'omsluitende' controlesystemen. Deze zijn naar hun aard en uitrusting ver verwijderd van de veel opener controlesystemen van de eerste eeuw. De rol van wachttorens in dit transformatieproces vormt de rode draad van deze paragraaf.

2.1.2 Classificatie van wachttorens naar functie

In het navolgende wordt een poging gedaan om de eerste- en tweede-eeuwse wachttorens in Noordwest-Europa in te delen in vier groepen met verschillende functies, rekening houdend met de boven geschetste ontwikkeling. Daarbij gaat het om wachttorens die op een of andere manier verband houden met territoriale controle en visuele communicatie in militaire grenszones. De volgende groepen kunnen worden onderscheiden:

- *op zichzelf staande wachttorens*, die fungeerden als satelliet-observatiestations van forten of dienden als schakel (*relay-station*) om het visuele contact tussen twee forten te leggen;
- *wachttorens als onderdeel van gesloten grensbewakingssystemen* die rond het begin van de tweede eeuw hun intrede doen, waarvan een doorlopend observatiescherm een belangrijk onderdeel was;
- *wachttorens langs aanvoerlijnen en penetratieroutes* door nog niet volledig gepacificeerde of nieuw opgelegde militaire operatiegebieden;
- *wachttorens langs riviergrenzen*, in feite een hybride groep, die in verband met de Oude Rijn-*limes* bijzondere aandacht verdient en daarom onder een apart hoofd (2.1.3) behandeld wordt.

Eén functie, die in de literatuur nog geregeld de kop opsteekt, kan inmiddels wel worden afgeschreven, namelijk wachttorenketens als middel voor het over lange afstand doorgeven van gecodeerde berichten door middel van optische of geluidssignalen. In het verleden zijn sommige wachttorenreeksen wel in deze zin geduid. Diepgaand onderzoek van Woolliscroft naar antieke signaaltechnieken en hun praktische toepasbaarheid heeft echter duidelijk gemaakt dat de beschikbare technieken hetzij zó weinig gediversifieerde communicatie toelieten, hetzij zó tijdrovend en onbetrouwbaar waren dat een geschakelde doorgifte van berichten over langere afstand het al heel snel aflegde tegen een koerier (Woolliscroft 2001, 21-49). Voor snel berichtenverkeer beschikte het Romeinse bestuursapparaat over een voortreffelijk georganiseerde postdienst. Woolliscroft heeft bovendien aangetoond dat de dracht van optische communicatie in de

praktijk meestal vele malen groter was dan de tussenafstanden waarop wachttorens worden aangetroffen in bijv. Hadrian's Wall en de Obergermanisch-Rätische *Limes*. Voor het lateraal doorgeven van berichten (zo bijvoorbeeld Baatz 1976, 48-49; Troussel 1990, 250-251) waren de wachttorensketens waarschijnlijk dan ook niet bedoeld. Uitgebreid veldonderzoek door Woolliscroft heeft aannemelijk gemaakt dat deze systemen zodanig ontworpen waren dat verreweg de meeste wachttorens een directe zichtrelatie hadden met het meest nabije fort (zie ook Gudea 1997, fig. 1.12-14). Dit alles suggereert dat de wachttorensreeksen niet bedoeld waren voor lateraal berichtenverkeer langs de grens, maar primair voor observatie van de grensstrook (Woolliscroft 2001 met verdere literatuur).

Op zichzelf staande wachttorens

De eerste groep bestaat uit op zichzelf staande observatieposten die als een satelliet-station van een fort functioneerden en vanuit een gunstige zichtlocatie of een vooruitgeschoven positie een groot voorveld bestreken. Er is altijd sprake van een directe zichtrelatie met het bijbehorende fort ten behoeve van het doorgeven van optische signalen. Omdat forten vaak wat lager gelegen waren in riviervlaktes en langs de toegangswegen tot bergpassen, zou men een dergelijke voorziening in heuvelachtig gebied haast als een standaard-element bij Romeinse castella willen veronderstellen (Johnson 1987, 49-51; Selkirk 1987, 31). In de archeologische literatuur wordt een dergelijke functie dan ook voor verscheidene wachttorens aangenomen. In de meeste gevallen is echter moeilijk te bewijzen dat zij op zichzelf stonden en niet onderdeel waren van een groter systeem.

De meest overtuigende vertegenwoordiger van dit type is de wachttoren op de Kapellenberg, ongeveer 2 km ten noorden van het castellum van Hofheim in Hessen. Deze wachttoren beschikte over een subliem uitzicht over het dal van de Main en stelde de bezettingsmacht van het castellum in staat om het gehele gebied tussen de rivier en de uitlopers van het Taunusgebergte te bewaken (Nuber 1982, 354; Dobat 2004, 62). Ook enkele geïsoleerde torens in de Engelse grenszone tussen de Tyne en de Solway worden doorgaans op deze wijze geïnterpreteerd. Een bekend voorbeeld is die op Barcombe Hill, ruim een kilometer ten oosten van het fort Chesterholm/Vindolanda (Woodfield 1966). Net als voor de torens van Mains Rigg en Birdoswald is de datering onzeker, al worden zij doorgaans geassocieerd met de 'Stanegate-fase' (ca. 105-120) van de Tyne-Solway-grens, net als de later in de Hadrian's Wall geïntegreerde torens

van Walltown Crag (45a) en Pike Hill. Omdat zij met elkaar geen doorlopende reeks vormen, worden zij meestal gezien als *stand-alone* stations, die fungeerden als de 'ogen' van de forten waar zij bij hoorden (Breeze en Dobson 2000, 20-21; Hodgson 2000). Zulke satelliet-uitkijksstations konden ook de meer specifieke functie hebben dat zij een castellum een directe zicht-/signaalverbinding gaven met een naastgelegen fort die anders zou ontbreken. Woolliscroft verklaart de meeste van de genoemde 'Stanegatorens' dan ook als schakelstations, die aan de eerste fortenreeks tussen Tyne en Solway werden toegevoegd op punten waar twee opeenvolgende forten anders geen visueel contact hadden (Woolliscroft 2001, 55-57).

Wachttorens als onderdeel van gesloten grensbewakingssystemen

Ogenscheinlijk is het een kleine stap van een fortenreeks met incidentele schakelstations en satelliet-wachttorens, zoals het Stanegatesysteem, naar een continue wachttorensreeks zoals die omstreeks 110 in de Taunus en Wetterau werd aangelegd, onderling verbonden door een pad en in de rug geschraagd door een reeks van *castella* en kleine forten. Toch gaat het hier om een wezenlijk ander, of althans veel verder geëvolueerd concept, namelijk dat van een continu doorlopend observatie- en controleschermbewakingssysteem tussen Rijn en Donau, de Obergermanisch-Rätische *Limes*. De eerste stap was de toevoeging onder Hadrianus van een zware palissade, die later in de tweede eeuw werd vervangen door een gracht en een wal in de provincie Germania Superior en door een muur in Raetia.

Reeds lang is algemeen aanvaard dat grenssystemen als de Obergermanisch-Rätische *Limes* en Hadrian's Wall, hoe indrukwekkend ook, niet gedacht waren als verdedigingslinie tegen geconcentreerde vijandelijke aanvallen, maar als 'observatieschermbewakingssysteem' ten behoeve van grenscontrole (Fabricius 1916, 7-29; vgl. Baatz 1976, 46-47; Von Schnurbein 1992, 72). Het samenstel van een toenaderingshindernis met bewaakte doorgangen en een observatieschermbewakingssysteem maakte dat een relatief kleine bezettingsmacht van hulptroepen in staat was een hoge mate van controle over de grenszone uit te oefenen.

Wachttorens vervulden in deze systemen een essentiële functie. Daarop wijst alleen al hun geringe tussenafstand: in Hadrian's Wall ca. 500 m, in de Obergermanisch-Rätische *Limes*

meestal 400 tot 800 m. Zij dienden voor de continue observatie van het directe voorveld van de grens, maar vooral ook van de grenslijn zelf, die in Duitsland aanvankelijk de vorm had van een patrouillepad door een kaalgekapte strook in het bos en dus de enige zone was die men effectief *kon* bewaken. Baatz heeft erop gewezen dat sommige torenlocaties door het plaatselijke reliëf nauwelijks een effectief, zo niet een geblokkeerd zicht over hun eigen voorveld hebben. Zij overzien daarentegen vrijwel altijd onbelemmerd een complete sectie *zijwaarts* (Batz 1976, 47; Breeze en Dobson 2000, 29; diverse voorbeelden bij Woolliscroft 2001). Het was de *laterale* grensstrook die het eerste object van bewaking vormde.

De torens lijken als regel zo geplaatst dat zij een directe zichtrelatie met de naastgelegen wachttorens hadden, zodat zij indien nodig onderling konden communiceren, maar dat was niet de enige eis. Met zijn diepgaande analyses van diverse grenssystemen in Engeland, Schotland en Duitsland lijkt Woolliscroft een grondregel achter hun inrichting te hebben blootgelegd: wachttorens dienden zoveel mogelijk te beschikken over een *directe* visuele verbinding met het meest nabije castellum. Wachttorens en hun zichtrelatie met de garnizoensbasis waren klaarblijkelijk essentieel in deze bewakingssystemen (Woolliscroft 2001).

Hoewel de Obergermanisch-Rätische *Limes* en Hadrian's Wall waarschijnlijk met hetzelfde oogmerk werden aangelegd, konden locale verschillen in terreingesteldheid, bevolkingsdichtheid en verkeersgeografie tot aanzienlijke variaties in vormgeving en ruimtelijke organisatie leiden. Terwijl de *limes* in Germania Superior nooit meer was dan een lichte toenaderingshindernis, was Hadrian's Wall daarentegen van aanvang af veel meer vormgegeven als een zelfbeschermende barrière, volgens recent onderzoek zelfs uitgerust met een strook wolfsgaten (*cippi*) ervoor (Bidwell 2004). Dit hoeft op zichzelf niet méér te betekenen dan een bewust zoeken naar maximale efficiency bij de ondersteuning van de beoogde observatie- en controletaken.

Bezien wij het bestand van deze bewaakte kunstmatige grenzen op een wat groter schaalniveau, dan ontstaat het beeld van een tamelijk plotsele introductie. Het begin van deze ontwikkeling valt in de tijd vrij precies te bepalen kort na het jaar 100. De eerste fase van de Taunus-Wetterau-*Limes* is recent door Kortüm op basis van de muntvondsten gedateerd onder Traianus, tussen ca. 105 en 115 (Kortüm 1998; Schallmayer 2000, 67-71). Aan de Tyne-Solway-grens werden

mogelijk al onder Traianus de eerste sectoren van een palissade voorzien. In de Wetterau is de palissade onlangs door middel van jaarring-onderzoek gedateerd op 119 (Schallmayer 2005, 19); de fase van de zogenaamde *Flechtwerkzaun* gaat daar aan vooraf en moet dus al van de regeringstijd van Traianus dateren. In Dacia Porolissensis lijkt de eerste fase van het verdedigingsstelsel (ca. 110) al uitgerust te zijn geweest met een continu observatiescherm van wachttorens (Gudea 1997). De gesloten controlesystemen die vanaf het begin van de tweede eeuw tot ontwikkeling komen, lijken geïntroduceerd of althans consequent doorgevoerd te zijn door Traianus (98-117). Vóór diens bewind is het concept van een doorlopend observatiescherm van wachttorens als onderdeel van een kunstmatige grens nergens met zekerheid aantoonbaar.

Wachttorens langs aanvoerlijnen

In zijn eerste ontwikkelingsstadium was de Taunus-Wetterau-*Limes* een bewaakte patrouilleweg, die desgewenst continu geobserveerd kon worden vanuit wachttorens. Zoals al eerder uiteengezet lijkt *laterale* communicatie en observatie van de open strook langs de weg bepalend te zijn geweest voor de locatiekeuze van de torens. Misschien dat deze basisfunctie kan helpen bij het identificeren van voorlopers van de tweede-eeuwse lineaire controlesystemen, die we in hun grondvorm dan zouden kunnen omschrijven als 'policed roads'. In de eerste-eeuwse context van opschuivende en langzaam stollende grenszones zouden we daarbij niet in de eerste plaats moeten denken aan wegen die vanuit Romeins perspectief veroverd territorium *omsloten*, maar juist aan routes die *dwars* op grenszones stonden en verkeersbewegingen vanuit het gepacificeerde achterland naar de militaire operatiegebieden controleerden. De voorlopers van de latere, 'omsluitende' controlesystemen zouden we dan misschien juist moeten zoeken langs zulke aanvoerlijnen en penetratieroutes, die *dwars* op de frontierzones stonden.

Het vroegste gebruik van de term *limes* in militair-tactische zin geeft misschien een hint in deze richting: in het kader van zijn Chattenoorlog van 83-85 liet Domitianus volgens Frontinus (*Strat.* I.3.10) *limites* aanleggen, kaalgekapte stroken die de vijandelijke gebieden openlegden voor verkenning en snelle offensieve actie (Perl 1981). De richting van zulke penetratieroutes was om zo te zeggen *diametraal*, in tegenstelling tot de *perimetrale* systemen van de vroege tweede eeuw. Dit onderscheid mag wat academisch klinken, maar in strategische en tactische zin gaat het om wezenlijk verschillende functies en dat zou ook consequenties kunnen hebben voor

de spatiëring en bezetting van de ermee verbonden installaties, zoals wachttorens. Bij militaire aanvoerlijnen door half-gepacificeerde frontierzones zou men bijvoorbeeld bewakingssystemen verwachten die een periodiek geïntensiverde observatie en controle mogelijk maakten, wat tot uitdrukking zou kunnen komen in gesloten reeksen van kortstondig bezette wachttorens langs natuurlijke routes.

Er lijken kandidaten te bestaan voor deze functie. Met name het systeem van de Gask Ridge in Zuidoost-Schotland is een vroeg en goed gedocumenteerd voorbeeld van een reeks wachttorens en forten langs een weg (Woolliscroft 2002). Als verdedigbare grenslijn is het systeem nooit overtuigend verklaard in het licht van de militaire operaties van het decennium dat begint met het stadhouderschap van Agricola (77-83) en eindigt met het opgeven van de forten in Noord-Schotland omstreeks 87. Op zijn best zou men de weg kunnen opvatten als een teruggeschoven operatiebasis, die op een of andere manier de forten bediende die enkele tientallen kilometers hogerop werden aangelegd aan de voet van de dalen die de poorten naar de Schotse Hoogvlakte vormden, de zogenaamde *glen-blocking forts*. Maar ook deze duiding maakt de Gask Ridge in feite tot een aanvoerlijn in het achterland van de *frontier*. Het systeem van weg en wachttorens verbindt dit achterland met het mondingsgebied van de Tay, van waaruit de laatste campagnes van Agricola en het legioenskamp Inchtuthil werden bevoorrad. In zijn recente analyse heeft Dobat aangetoond dat de wachttorens vanwege hun locatie primair gericht waren op het bewaken van de weg, die veel meer was dan een verbindingspad, en erop gewezen dat Strageath met zijn onevenredig grote graanpakhuizen onderdeel moet zijn geweest van een bevoorradingsstelsel (Dobat 2004, 59-74, 78-89). Veel van wat tot nu toe lastig te verklaren was aan de Gask Ridge, wordt begrijpelijk wanneer we het systeem benoemen als een periodiek bewaakte aanvoerroute door pas veroverd gebied. Zo gedefinieerd zijn systemen van het type Gask Ridge te verwachten langs bergpassen en andere geïsoleerd gelegen penetratieroutes, die de natuurlijke aanvoerlijnen vormden tussen reeds langer gecontroleerd achterland en recent opgelegde militaire operatiegebieden.

2.1.3 Wachttorens langs riviergrenzen

Het logistieke aspect is tot nu toe onderbelicht gebleven in het denken over Romeinse grenzen, maar vermoedelijk hoogst relevant voor fortenreeksen langs rivieren, die zo makkelijk worden genomen voor wat zij lijken te zijn: bewaakte

grenzen. Het is een gemeenplaats van de *limes*-literatuur dat gesloten grensbewakingssystemen al vroeg en heel natuurlijk tot ontwikkeling kwamen langs de rivieren van Midden- en Noordwest-Europa. Rivieren vormen echter een bedrieglijk element in de theoretische discussie over de evolutie van Romeinse grenzen. Sowieso geldt voor rivieren in historische frontier-situaties dat zij eerder zones van contact en uitwisseling dan een barrière vormden (Whittaker 1994, 26-27, 74 e.v.). De Romeinen maakten daarom dankbaar gebruik van rivieren voor de openlegging van militaire operatiegebieden en voor de logistieke organisatie van bezettingszones. Legioensbases lagen dan ook vrijwel altijd aan rivieren, zij het niet per se *grensrivieren*, want de strategische reserves konden beter in een iets teruggeschoven positie liggen (ibid. 99-100). Zodoende gaven rivieren in frontierzones, vanwege hun logistieke betekenis, al snel aanleiding tot lineaire ontplooiingspatronen langs schijnbare barrières, die in eerste instantie helemaal niet bedoeld hoeven te zijn geweest als bewaakte grenzen. Traianus bijvoorbeeld 'fortificeerde' de benedenloop van de Donau en de Eufraat op een moment dat Rome's territoriale greep daar juist voorbij reikte (Whittaker 1994, 99-100).

Kijken we dan naar het grotere beeld van de frontierzones van Noordwest- en Midden-Europa, dan valt op dat lange trajecten van de 'grensrivieren', zoals de Boven-Rijn en de Donau beneden Passau, tot het einde van de eerste eeuw opmerkelijk leeg blijven (Schönberger 1985, Beilage 5-7; Gassner, Jilek en Stuppner 1997). Waar we dan naar kijken zijn in de eerste plaats *castella*. De introductie van deze kleine hulptroepenforten wordt in theoretische beschouwingen over Romeinse frontiersystemen doorgaans als indicatie genomen voor een intensivering van zonale bewaking en territoriale controle. Van een systematische verdichting van *castella* langs Rijn en Donau is nauwelijks sprake tot aan Domitianus. De Donau bijvoorbeeld toont in de pre-Flavische periode een ruim 200 km lang, vrijwel leeg traject tussen Oberstimm en Linz, dat onder Vespasianus (69-79) alleen in de provincie Raetia met enkele *castella* wordt opgevuld (Gassner en Jilek 1997, 28-30). Met deze dichtheden kon geen sprake zijn van effectieve en continue bewaking van een grenslijn op illegaal grensoverschrijdend personenverkeer – en misschien was dat in deze fase ook niet de taak van de opgave.

De situatie in Groot-Britannië laat zien dat rivieren als potentiële barrières nauwelijks aanleiding gaven tot lineaire ontplooiingspatronen

langs wat dan grenzen zouden kunnen worden genoemd. In Engeland, Wales en Schotland zien we vanaf Claudius tot aan Agricola daarentegen consequent netwerk-achtige structuren van wegen en forten die successievelijk over recent veroverde gebieden worden uitgespreid. Zeker tot in het midden van de jaren 80 van de eerste eeuw verraden de militaire occupatiepatronen in Groot-Britannië geen enkele neiging om 'verdichte randen' te ontwikkelen in de vorm van verdichte ketens van infrastructuur en forten, laat staan observatieschermen langs bewaakte grenzen (uitgaande van een interpretatie van de Gask Ridge als bewaakte bevoorradingsroute). Toch waren er in enkele van de opeenvolgende frontiersituaties rivieren beschikbaar om een grensverdedigingssysteem aan op te hangen.

Ondertussen zijn er in de vroege ontplooiingspatronen een paar lijnen die ons misschien kunnen wijzen op een andere functie van rivieren. Het mooiste voorbeeld is de Fosse Way, met zijn suggestieve beeld van een reeks van forten aan een rechtdoorgaande weg die de eerste frontierzona na de Claudische verovering verbond: er is wel over gesproken als een *proto-limes*. Maar natuurlijk openbaart zich in deze open structuur van forten op dagmars-afstand niet een *limes* in de zin van een continu en gesloten systeem van observatie en grensbewaking. Wat we wel zien is een brede springplank voor snelle laterale communicatie die in betrekkelijk korte tijd kon leiden tot concentratie van troepen en voorraden op één punt met het oog op voorwaartse gerichte actie. Precies dát is wat rivieren als Rijn en Donau de Romeinen in de eerste eeuw te bieden hadden, naast hun betekenis als transportas ten behoeve van het normale functioneren van de eraan gelegen forten: het waren desgewenst óók springplanken voor snelle voorwaartse actie.

De voorlopige slotsom is dat er voor de periode tot het einde van de eerste eeuw weinig aanwijzingen zijn dat de riviergeografie bepalend was voor de ligging van frontierzones, en evenmin dat rivieren stelselmatig werden benut als toenaderingshindernis waaraan lineaire, gesloten bewakingssystemen opgehangen konden worden. Pas vanaf de jaren 90 van de eerste eeuw, en vooral onder Traianus (98-117), werden de resterende open sectoren van Rijn en Donau systematisch en gelijkmatig opgevuld met forten om te komen tot een 'perimetrale' grensbewaking, die in veel opzichten het equivalent is van de kunstmatige grenzen die elders omstreeks dezelfde tijd tot ontwikkeling kwamen.

Een lacuneus beeld

Voor wat betreft de wachttorens langs rivieren worden we geplaagd door een lacuneus gegevensbestand, waarvan onduidelijk is in hoeverre dit een representatief beeld geeft. Wanneer wachttorens geen onderdeel zijn van een zichtbare structuur die hun prospectie vergemakkelijkt, zoals in het geval van kunstmatige landgrenzen, en geen monumentale aardvormen of steensokkels hebben achtergelaten op natuurlijke uitzichtspunten, zoals bij enkele andere 'systemen', is hun ontdekking haast een kwestie van toeval. Kijken we naar de standplaatsen van wachttorens in Neder-Germanië (zie onder), dan valt op dat zij bij voorkeur dicht tegen rivier aan stonden, op vooruitgeschoven punten die een complete rivierbocht of een langer traject konden overzien. Wachttorens langs rivieren staan ook elders vaak los van de *via militaris*, die dan dus geen leidraad geeft voor hun prospectie. Daar komt bij dat rivierbegeleidende wachttorens vaak blootgesteld waren aan latere erosie, zoals enkele sites langs Rijn en Donau laten zien. In Leidsche Rijn zijn bijvoorbeeld de wachttorensites van de Gemeentewerf en De Balije daardoor aangetast (Graafstal en Langeveld in voorb.; Langeveld en Luksen in voorb.).

Mogelijk is er nog een derde factor die het lacuneuze beeld kan verklaren. Van Dierendonck suggereert dat rivieren als Rijn en Donau op zichzelf al voldoende obstakel waren en dus het ontstaan van continue wachttorensketens overbodig maakten (Van Dierendonck 2004, 94). Maar de dichtheid van wachttorens werd waarschijnlijk primair bepaald door de aard en richting van de te controleren verkeersbewegingen. Bij rivieren gaat het in de eerste plaats om verkeer over water, en dat beweegt zich bij 'grensrivieren' nu eenmaal in de meeste gevallen lateraal. Voor de controle daarvan volstonden wellicht minder observatiepunten. Wat dat betreft is er een overeenkomst met wachttorens langs aanvoerlijnen: zij 'kijken' *langs* de as waaraan zij liggen. Natuurlijk waren wachttorenschermen óók gericht tegen kleinschalige infiltraties en illegale grenspassages. Daarvoor was een rivier een aanzienlijk betere toenaderingshindernis (in termen van vereiste tijd om deze te overschrijden) dan een kaalgekapte strook land of zelfs een palissade of wal. Daarom volstonden wellicht minder observatie- en communicatieposten. Kortom: afhankelijk van het regiem, de breedte en de bochtigheid van 'grensrivieren' konden de gesloten grensbewakingssystemen die in de vroege tweede eeuw daarlangs ontstonden, waarschijnlijk met aanzienlijk minder wachttorens toe. Ook dit zou voor een deel het lacuneuze bestand kunnen verklaren.

De datering van de wachttorens langs rivieren Een cruciale vraag wordt nu: wanneer komen langs rivieren eigenlijk de eerste regelmatige wachttorens voor? Als het hierboven geschetste beeld klopt, dan zou dat niet veel vóór het einde van de eerste eeuw moeten zijn (vgl. Graafstal 2002, 16-17). De openingsscène van de zuil van Traianus (afb. 2-1) bewijst het bestaan van wachttorens aan de benedenloop van de Donau in de eerste jaren van de tweede eeuw. Duidelijk wordt hier het beeld opgeroepen van een gesloten wachttorenscherm, maar de dichtheid die de zuil suggereert, kan, indien reëel, samenhangen met een tijdelijk verzwaard veiligheidscordon gericht tegen de Dacische dreiging. Opmerkelijk is dat de tot dusver oudste wachttoren die langs de Donau is gevonden, bij Esztergom boven Budapest, ongeveer uit dezelfde periode dateert, namelijk de regeringsperiode van Domitianus (81-96) of iets daarna (Soproni 1980, 677). Ook in Neder-Germanië duiken de wachttorens in die tijd opeens op. Die van Remagen, Neuss en Rheinberg dateren alle drie van omstreeks het einde van de eerste eeuw (Gechter 1979, 87; Müller 1984, 88; Rüger 1974). De wachttoren van Valkenburg-Marktveld wordt door Van Dierendonck (2004, 91) ca. 80-90 gedateerd, zij het op basis van weinig vondstmateriaal. Op de vermoedelijke wachttorenlocatie Leidsche Rijn-Gemeentewerf dateert het oudste daarmee te associëren aardewerk uit de late eerste eeuw (Graafstal en Langeveld in voorb.).

Kortom, het lijkt erop dat wachttorens langs Rijn en Donau hun intrede doen in de periode waarin in Noordwest-Europa een lineair, gesloten bewakingssysteem tot ontwikkeling komt. In Neder-Germanië zijn zij aantoonbaar vanaf Domitianus (81-96) en het is verleidelijk om een

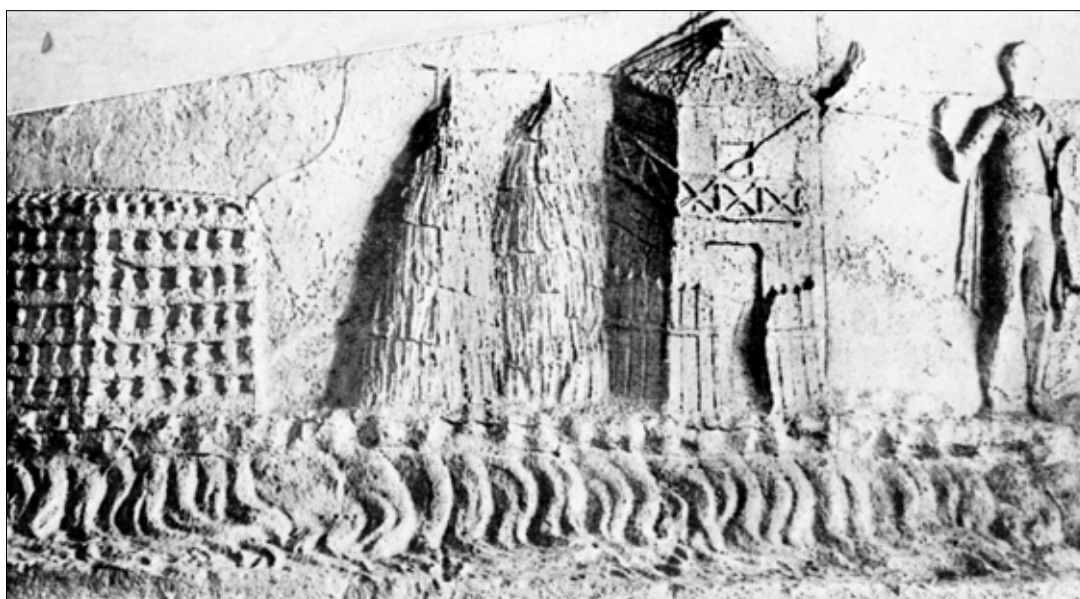
verband te leggen met een onder zijn bewind ingezette en onder Traianus (98-117) afgeronde politiek van troepenreducties, spreiding van bewakingscapaciteit langs de grenslijn en verbetering van infrastructuur en communicatie (Graafstal 2002, 17). Wegen en wachttorens speelden daarbij een voorname rol. Voor sommige trajecten van Rijn en Donau zijn er inmiddels aanwijzingen dat de *limesweg* als een planmatig stuk ingenieurswerk pas onder Domitianus of Traianus is ontstaan (Graafstal 2002, 5-6; Visy 2003, 43), mogelijk in nauwe samenhang met de completering van fortenreeksen en de introductie van wachttorens. Het lijkt gerechtvaardigd om de bewakingssystemen die zo langs Rijn en Donau ontstonden, te zien als functioneel equivalent, misschien ook als voorloper van de weldra erop aansluitende landgrenzen in Zuid-Duitsland.

Oude Rijn en Boven-Donau

Speciaal voor Rijn, Neckar en Donau is een complicerende factor dat deze rivieren in de opeenvolgende stadia van Romeinse expansie een functie hebben vervuld als penetratieroute, transportas en toenaderingshindernis van een lineair grensverdedigingssysteem. Dit brengt met zich mee dat het bestand aan wachttorens en andere kleine installaties hier een mengeling van elementen uit verschillende bewakingssystemen kan bevatten. Dit alles strekt tot grote voorzichtigheid als het gaat om het interpreteren van de vroege fortenreeksen langs de Oude Rijn en de Boven-Donau. Beide staan in het bestand van Romeinse grenssystemen nogal apart door hun datering in de jaren 40 van de eerste eeuw, of zelfs de jaren 30 in het geval van de Boven-Donau. Opmerkelijk zijn in beide gevallen ook de dicht op elkaar geplaatste en zeker voor die

Afb. 2-1

Wachttorens met vuurbaken op de zuidoever van de Donau. Links daarvan twee hooimijten en een houtstapel. Openingsbeeld van de zuil van Traianus uit 113 na Chr. (Bron: Baatz 1976, 37, afb. 24)



periode opvallend klein gedimensioneerde installaties. Afgezien daarvan zijn zij in hun bevolkingsgeografische kader ook niet onmiddellijk begrijpelijk als grensbewakingssystemen – als dat al niet een anachronisme is omstreeks het jaar 40 (Kemkes 1996; Hüssen 2000). Voor West-Nederland kan alleen al gewezen worden op de merkwaardige ligging van het militaire complex Velsen (minstens bezet tot 43; Bosman en De Weerd 2004), enkele tientallen km ten noorden van de Oude Rijn, en op de bijzondere status van het Friese stamgebied, dat in de jaren 40 hard op weg was naar bestuurlijke integratie in de Romeinse wereld. Als wij zicht willen krijgen op de rol die rivieren in de eerste eeuw speelden bij de inrichting van frontierzones, doen we er waarschijnlijk verstandig aan ons niet al te zeer te laten leiden door deze twee, vermoedelijk atypische systemen.

Samenvatting

Vóór het einde van de eerste eeuw geven Romeinse frontierzones geen duidelijke aanwijzingen voor lineaire systemen van infrastructuur en installaties gericht op ‘perimetrale’ grenscontrole. Rivieren speelden tot die tijd dan ook geen overheersende rol bij het tot staan komen van ‘grenzen’ en bij de ruimtelijke ontplooiing van militaire installaties. De rivier(dal) en speelden waarschijnlijk vooral een rol als logistieke assen en als springplank voor snelle laterale communicatie en troepenverplaatsing, gericht op eventuele voorwaartse actie. Vaak blijkt de riviergeografie in de eerste eeuw nauwelijks van invloed op het gefaseerde opschuiven van frontiersystemen en de netwerk-achtige ontplooiing van militaire installaties. Lineaire patronen van micro-installaties (wachttorens en kleine forten), voor zover bekend, lijken in deze fase samen te hangen met periodiek geïntensiverde bewaking van aanvoerroutes vanuit het achterland. Het Flavische systeem van de Gask Ridge in Zuid-Schotland is het best in deze zin te verstaan. Pas tegen het einde van de eerste eeuw begint een systematische verdichting van forten langs de tot dan toe opengebleven sectoren van Rijn en Donau. Dit lijkt de aanzet tot de ontwikkeling van gesloten, perimetrale verdedigingssystemen, waarin een belangrijke rol is weggelegd voor wachttorensschermen langs fysieke toenaderingshindernissen, zoals rivieren en weldra ook kunstmatige grenzen.

2.2 Morfologie en ontwikkeling van houten wachttorens (M. Langeveld)

Uit de beschikbare archeologische bronnen is een zeer divers beeld van de morfologische en de constructieve aspecten van houten wachttorens overgeleverd. Hieronder volgt een beknopt over-

zicht van de archeologische herkenbare variëteit van houten wachttorens in het noordwestelijke deel van het Romeinse Rijk. Het onderzoeksgebied behelst de *Obergermanisch-Rätische Limes* (ORL), het *limes*deel van *Germania Inferior* en *Brittannia*. Houten wachttorens zijn in de noordelijke grensprovincies waarschijnlijk vanaf de jaren veertig van de eerste eeuw tot het midden van de tweede eeuw in gebruik. Op grond van enkele bouwinscripties in *Strecke 10* van de ORL (Schallmayer 1984, 44; Baatz 1976, 28) wordt aangenomen dat wachttorens aan de ORL tot ca. 145 na Chr. voornamelijk in hout werden uitgevoerd. Na het midden van de tweede eeuw wordt steen als primair bouw materiaal voor wachttorens gebruikelijk.

2.2.1 Centrale constructie: fundering en onderbouw

Het centrale gebouw manifesteert zich archeologisch veelal als een constructie van vier paalkuilen. Constructievormen met vijf, zes of meer palen, zoals de vijfpalige wachttoren van Valkenburg-Marktveld, zijn betrekkelijk zeldzaam. De palenconfiguratie is veelal vierkant of rechthoekig van vorm, hoewel zeskantige constructies eveneens voorkomen. De gemiddelde afstand tussen de staanders ligt tussen 4 en 5,5 m (Van Dierendock 2004). De palen zijn doorgaans diep ingegraven en paalkuilen met dieptes van meer dan 1,25 m onder huidig maaiveld zijn aan de ORL niet uitzonderlijk. Een stevige fundering was vereist aangezien deze paalconstructie het gewicht van één of meerdere bouwlagen moest kunnen dragen. Het lijkt dan ook niet verwonderlijk dat op een klein aantal vindplaatsen aanwijzingen zijn aangetroffen voor additionele houtverbindingen om extra stevigheid aan de funderingsconstructie te kunnen bieden. Aan *Strecke 2* van de ORL en bij de vindplaats Moss Side aan de Gask Ridge heeft men tussen de gebinten een smalle sleuf aangelegd die beduidend minder diep is dan de paalkuilen. Deze sleuven zijn waarschijnlijk aangelegd om een dwarsverbinding tussen de staanders aan te kunnen brengen.

Een alternatieve constructie die met name bij een aantal laat-Romeinse wachttorens lijkt voor te komen, is een fundering bestaande uit een liggend houten raamwerk (Holwerda 1933 en mogelijk ook Van Tent 1988, hoewel de interpretatie van deze vindplaats omstreden is). Het gewicht van hogere verdiepingen rust bij dergelijke constructies volledig op de wanden. Het opgaande werk staat mogelijk in verbinding met de fundering door middel van pen-gatverbindingen. De ruimten tussen de dragende constructiedelen wordt opgevuld met vlechtwerk,

waartegen leem wordt aangebracht. Dergelijke constructievormen zijn bij de vroeg- en midden Romeinse wachttorens van de ORL of de Gask Ridge niet aangetroffen. Desalniettemin kan de toepassing van deze bouwtechniek voor een klein aantal wachttorens niet worden uitgesloten. De herkenbaarheid van dergelijke ondiep gefundeerde en daardoor kwetsbare constructies is beperkt.

Een derde constructietype is vrijwel uitsluitend aangetroffen aan de Odenwaldlinie en aan delen van de Taunuslinie (*Strecke* 3 en 10 van de ORL). Het betreft een variant met een onderbouw uit steen en hout, die qua constructie verwantschap vertoont met de door Caesar beschreven *muris-gallicis* (De Bello Gallico VII 23). Vergelijkbare constructies zijn aangetroffen aan de weermuur van het eerste *castrum* in Saalburg (Batz 1976,15). De constructie is gefundeerd op een viertal in een vierkant of rechthoek gestelde palen, die de hoeken vormen voor de torenconstructie. Binnen de palen is de voet van de constructie opgebouwd uit een raster van haaks op elkaar geplaatste horizontale balkenlagen. Tussen de afzonderlijke balken is ruimte uitgespaard die is gevuld met breuksteen. Aan de buitenzijde is de ruimte tussen de kopse balkdelen afgewerkt met bekapt natuursteen. Batz (1973,123) verwacht dat de verspreiding van dit type groter is geweest dan archeologisch is waargenomen, maar dat identificatie vaak wordt bemoeilijkt door post-depositionele processen. De stenen voet van de wachttorens zal in veel gevallen zijn verdwenen als gevolg van secundair gebruik van de bouwmaterialen. Afgezien van de stenen voet zijn de wachttorens van het *muris-gallicis* type archeologisch vrijwel niet te onderscheiden van exemplaren met een fundering van uitsluitend ingegraven palen.

Het is de vraag of overige houten wachttorens doorgaans over een afgesloten benedenvertrek hebben beschikt. Aan de ORL zijn gegevens met betrekking tot de locatie en de constructie van de wand tamelijk schaars. Hetzelfde kan worden geconstateerd voor de wachttorens in Groot-Brittannië.

De aanwezigheid van een wandconstructie kan slechts in enkele gevallen worden aangetoond. De oorzaak hiervoor is waarschijnlijk meerledig. Bij de meeste constructievarianten heeft de wandconstructie geen dragende functie en is derhalve niet noodzakelijk om hoogbouw te bewerkstelligen. Hierdoor kan een ondiep ingegraven fundering of zelfs een funderingsbalk op het maaiveld hebben volstaan. De combinatie van zelfs geringe ongunstige post-depositionele

processen en de grote kwetsbaarheid van deze resten kan het archeologisch beeld sterk hebben beïnvloed.

Aanwijzingen voor wanden zijn afkomstig onder meer de westelijke wachttorensconstructie van de 'Balijs II' in Leidsche Rijn (Langeveld en Luksen in voorb.). De lemen wandconstructie is hier 60 tot 70 cm buiten de staanders van de centrale constructie aangelegd. Toch kan niet worden uitgesloten dat er ook wachttorens met een 'open' benedenverdieping kunnen zijn uitgevoerd. Dit is verondersteld voor de wachttorens op Johnson's Plain, één van de wachttorens aan het veronderstelde 'Stainmore-systeem' (Woolliscroft 2001, 97 e.v.). Sporen van een ingegraven wand ontbreken en ook resten van een mogelijke leemwand zijn niet aangetroffen (Woolliscroft en Swain 1991).

Indien we ervan uit mogen gaan dat tenminste een deel van de wachttorens beschikte over een omsloten benedenvertrek, dan dient zich de vraag aan waar de toegang tot het torengebouw dient te worden gereconstrueerd. In veel gevallen is de aan- of afwezigheid van een toegang tot het benedenvertrek niet aantoonbaar. Uit afbeeldingen op de zuil van Trajanus kan worden afgeleid dat stenen wachttorens aan de Donau waren uitgerust met een toegang op de begane grond en een toegang tot een omgang op de eerste verdieping. Gebaseerd op het ontbreken van toegangspartijen in de restanten van stenen wachttorens aan de ORL, reconstrueert Batz deze op de eerste verdieping (1976, 22). Voor houten wachttorens zijn vrijwel geen concrete gegevens over de locatie van de toegang beschikbaar. Indirecte aanwijzingen zijn aangetroffen bij het veldonderzoek naar de wachttorens van Westerton aan de Gask Ridge. Hier zijn buiten de centrale constructie smalle ingraven met vlakke bodem blootgelegd die door de opgravers worden geïnterpreteerd als steunposten voor een (semi-) permanente ladderconstructie (Hanson en Friell 1995, 502). Het lijkt hierdoor waarschijnlijk dat er zich een ingang op een hoger gelegen verdieping heeft bevonden. Een andere indirecte aanwijzing voor een toegang op de begane grond kan worden verondersteld bij de zuidelijker gelegen wachttorens op Beattock Summit (Maxwell 1996). Het in vrijwel ongeschonden staat verkerende vloerniveau vertoont een uitbreiding in de richting van de landbrug. Op grond van deze waarneming en de situering van de ingangspartij zoals afgebeeld op de zuil van Trajanus veronderstelt Maxwell een toegangspartij op de benedenverdieping (Maxwell 1996).

Aanwijzingen voor de indeling van het benedenvertrek hebben voornamelijk betrekking op de locatie van de haardplaats. Slechts op één vindplaats, de wachttorenlocatie Rüsselsheim in Hessen, kan de haard in relatie tot het torengebouw worden onderzocht (Baatz en Hermann 1982, 469). Deze is aangetroffen tussen de vier staanders, direct ten zuiden van de noordoostelijke paal. Gezien de grote variaties in wachttorenbouw lijkt het echter onwaarschijnlijk dat er hier sprake is van een voorgeschreven haardlocatie, zoals die bijvoorbeeld zijn aangetroffen in barakgebouwen van Romeinse forten. Waarschijnlijker is dat hier praktische overwegingen, zoals de overheersende windrichting en een effectieve rookafvoer, een grote rol hebben gespeeld in de locatiekeuze van de haardplaats.

2.2.2 Centrale constructie: bovenbouw

Met betrekking tot het bovengrondse deel van wachttorens zijn we voor beeldvorming voornamelijk aangewezen op indirecte aanwijzingen uit archeologisch onderzoek en schaarse beeldbronnen. Voor de constructie van het hoger opgaande werk wordt veelal een wand van aangesmeerd vlechtwerk verondersteld. Dit op grond van de hoeveelheden verbrande leem die op wachttorenterreinen zijn aangetroffen. Het toepassen van een dergelijke wandconstructie past in de militaire (hout-) bouwtraditie waarin veel gebruik werd gemaakt van vakwerkbouw. De weergave van de bovenbouw van de torenconstructies op de zuil van Trajanus geeft weinig informatie prijs met betrekking tot de constructie. De waar te nemen voegen kunnen vermoedelijk worden geïnterpreteerd als schijnvoegen die in de natte leemwand zijn aangebracht om muurwerk uit bekapt steen te suggereren. De toepassing van deze vorm van wandafwerking blijkt uit fragmenten leemwand met schijnvoegen die zijn aangetroffen op wachttorenvindplaatsen aan de *Taunuslinie* (*Strecke 3*; Baatz 1976, 23).

Voor reconstructie van de hoogte van het torengebouw zijn in de literatuur verschillende methoden toegepast. Van Dierendonck (2004) verwijst naar de gestandaardiseerde maatvoering in Romeinse monumentaalbouw van 1:2,5. Uitgaande van een gemiddelde afstand tussen de staanders van 4 tot 5,5 m mag voor een wachttoren dan een hoogte van 10 tot 13,75 m verondersteld worden. Kleine torens met afstanden van 2,3 tot 2,6 m tussen de staanders hebben op grond van de standaardverhouding een gereconstrueerde hoogte van 5,75 tot 6,5 m. Bezwaar bij deze reconstructie is dat de hoogte van het torengebouw mogelijk meer afhankelijk was van functionele ontwerpeisen en dat esthe-

tische richtlijnen hierin een ondergeschikte rol speelden. Baatz (1976, 37) heeft voor zijn reconstructie een meer experimentele methode gehanteerd. Gebaseerd op de veronderstelling dat er een directe zichtlijn tussen twee naburige wachttorens aanwezig moet zijn, heeft hij experimenten uitgevoerd op wachttorenlocaties 10/8 en 10/9 aan de *Odenwaldlimes*. Op het geaccidenteerde terrein tussen de torens was op een hoogte van 7,6 m sprake van een vrije zichtlijn tussen de installaties. Deze hoogte wordt verondersteld als de minimale waarnemingshoogte voor de wachttorens aan deze limessectie. De aanwezigheid van eventuele bossages en bomen in beschouwing genomen, is de veronderstelde torenhoogte gesteld op minimaal 10 m (Schallmayer 1984, 36). Recenter onderzoek door Wooliscroft (2001) naar de functie van wachttorenreeksen aan de Gask Ridge wijst echter uit dat de zichtlijn tussen wachttorens mogelijk van ondergeschikt belang was ten opzichte van de zichtlijn tussen de wachttorens en het nabijgelegen castellum. Hierdoor vervalt mogelijk een belangrijke aanname voor Baatz's reconstructie.

Geen van de beschreven reconstructies blijkt zonder reserves te kunnen worden toegepast. Afhankelijk van de gebruikte methode kunnen grote hoogteverschillen worden geconstateerd met maten die variëren van ca. 6 m tot ca. 14 m. De gereconstrueerde hoogte van het torengebouw is ook van belang voor bepaling van het aantal verdiepingen. Dit berust op niet meer dan een *educated guess*. Indien de weergegeven wachttorens op de zuil van Trajanus als indicatie kan worden opgevat, lijken deze torens over tenminste één hogere verdieping te hebben beschikt. Toch zijn op grond van de hier gereconstrueerde hoogtes twee tot zelfs vier bouwlagen denkbaar.

De beeldvorming met betrekking tot de bovenbouw van houten wachttorens is veelal gebaseerd op archeologisch onderzoek van in steen uitgevoerde wachttorens. Uitvoerig onderzoek is verricht aan de bouwfragmenten die op wachttorenlocaties aan de *Odenwaldlimes* zijn aangetroffen. Hiertoe behoren onder meer stenen zuilen met uiteenlopende afmetingen. De zuilen kunnen waarschijnlijk als vensterstijlen worden geïnterpreteerd en zijn volgens Baatz geïnspireerd op voorbeelden die in houtbouw wachttorenconstructies zijn toegepast. Deze vensterstijlen verdelen de extra interne spanning op de torenwanden die ontstaat door het aanbrengen van vensteropeningen. In een poging de stenen zuilen verder functioneel te duiden heeft Baatz op grond van de afmetingen

verschillende typen onderscheiden. Baatz veronderstelt dat de kleine 'dwergzuiltjes' dienst hebben gedaan als middenstijl van vensters die in de lagere bouwlagen zijn aangebracht. Aangezien er niet meer dan drie zuiltjes per vindplaats zijn aangetroffen, wordt aangenomen dat dergelijke wachttorens over niet meer dan drie kleine vensters beschikten (Baatz 1973, 121). De grotere zuilen maakten waarschijnlijk deel uit van vensteropeningen die in alle vier de zijden van de wachttorens waren aangebracht. Op functionele gronden worden de grote vensters op de hoogste verdieping gereconstrueerd. Vanuit deze vensters kon de omgeving door de bemanning van de wachttorens worden gecontroleerd (Baatz 1973, 121-122).

De openingsscènes op de zuil van Trajanus geven een alternatieve torenconstructie weer. Hier zijn de wachttorens op de hoogste verdieping uitgerust met een, rondom het torengedouw aangebrachte, balustrade die fungeerde als waarnemingsplatform. De weergave op de zuil van Trajanus is van grote invloed geweest op de archeologische beeldvorming. Zowel 'papieren' als fysiek uitgevoerde reconstructies zijn hierdoor regelmatig van een balustrade voorzien. Toch zijn de archeologische aanwijzingen hiervoor schaars. Dit kan deels worden verklaard door de mogelijkheid dat de verankering van de balustrade in het opgaande werk is aangebracht en derhalve niet archeologisch kan worden waargenomen. Aanwijzingen voor alternatieve ondersteuning van de balustrade zijn uit het archeologisch bestand van de ORL of de Britse wachttorens niet bekend.

Een tweede categorie bouwkundige elementen die bij houten wachttorens worden verondersteld, omvat gevelstenen of gevelplaten. Deze zijn onder meer aangetroffen bij stenen wachttorens aan de *Odenwaldlimes*. Baatz (1976, 23) interpreteert deze als kroonstuk boven deur- en vensteropeningen. De exemplaren afkomstig van vindplaatsen aan de *Odenwaldlimes* zijn half-rond of rechthoekig van vorm. Op de platen zijn teksten en voorstellingen in reliëf aangebracht, waardoor een voornamelijk decoratieve functie wordt verondersteld. Naast decoraties bevat een aantal exemplaren een bouwinscriptie. Van sommige van dergelijke exemplaren wordt ook wel verondersteld dat deze onafhankelijk van de torenconstructie op het wachttorenterrein waren opgesteld. Dat dergelijke objecten ook in houtbouwconstructies kunnen zijn toegepast blijkt uit de vondst van een fragmentair bewaarde houten gevelplaat aan Hadrian's Wall (Baatz 1973, 124).

Over de materialen die zijn aangewend voor dakbedekking is weinig informatie beschikbaar. De op de zuil van Trajanus weergegeven dakbedekkingen kunnen niet eenduidig worden geïnterpreteerd. Onderzoek aan enkele wachttorenterreinen aan *Limesstrecken* 1 en 2 van de ORL heeft onder meer fragmenten van dakleien opgeleverd (Baatz 1976, 26). Aanwijzingen voor keramische dakbedekking op wachttorens aan de ORL of bij de Britse wachttorens zijn nagenoeg afwezig. Twee terreinen langs de ORL vormen hierop een uitzondering. De verklaring hiervoor ligt echter in secundair gebruik van de wachttorenterreinen als cultusplaats (Baatz 1973, 121; Schallmayer 1984, 35). Het veelal compleet ontbreken van sporen van dakdekking doet vermoeden dat de meeste wachttorens een dakdekking hadden van organische materialen, zoals riet, helmgras of houten dakspanen.

2.2.3 Grachten, wallen en palissades

Vrijwel alle in hout uitgevoerde wachttorenterreinen aan de Gask Ridge en de ORL zijn omgeven door één of meerdere grachten. De omgrachting van houten wachttorens heeft overwegend twee verschijningsvormen. Naast vierkante tot rechthoekige grachten met afgeronde hoeken zijn cirkelvormige grachten het meest courant. Zeer uitzonderlijk zijn de wachttorens die zonder grachten zijn uitgevoerd, zoals de vindplaats Muir o'Fauld aan de Gask Ridge. Hier wordt de afbakening van het binnenterrein gevormd door een plaggenwal in plaats van een gracht (Hanson/Friell 1995, 513).

Aan de ORL komen ronde alsmede vierkante grachten bij zowel houtbouw als bij steenbouw wachttorens voor. De ruimtelijke verspreiding van deze grachtvormen bij de houtbouw exemplaren en hun onderlinge verhouding is regiospecifiek. Zo komen in *Strecke 1* ronde en vierkante grachten ongeveer in gelijke mate voor. Ronde grachten worden uitsluitend aangetroffen in *Strecke 2*, *3* en *10*, terwijl langs *Strecke 4* en *5* beide varianten voorkomen. In de zuidelijke secties van de ORL (*Strecke 12 tot 15*) zijn uitsluitend houten wachttorens met vierkante omgrachting aangetroffen.

Deze regiospecifieke kenmerken kunnen ook voor de Britse houtbouw wachttorens worden geconstateerd. Aan de Schotse *Gask frontier* domineren cirkelvormige grachten. Ook de meeste andere houten wachttorens op Brits grondgebied zijn uitgevoerd met een ringgracht. Daarnaast komt ook tweevoudige omgrachting voor. Dit is onder andere geconstateerd bij wachttorenterreinen aan de Stainmore linie in Noord-Engeland en bij de wachttorens tussen Glenbank en Cairns Castle aan de Gask Ridge. Het betreft hier in alle gevallen concentrische

ringgrachten. Gelijkvormige grachtenstelsels aan de ORL worden met name aan *Strecke 2*, 3 (*Taunuslinie*) en 4-5 (*Wetteraulinie*) aangetroffen. Met uitzondering van de exemplaren aan *Strecke 2* is er sprake van een oorspronkelijke lay-out. Het meervoudige grachtenstelsel aan *Strecke 2* is verklaard op grond van het feit dat hier twee gebruiksfasen zijn geconstateerd. Bij deze tweede bouwfase is behalve de aanleg van een nieuwe torenconstructie tevens een nieuwe ringgracht aangelegd.

De grachten zijn doorgaans gekenmerkt door een v-vormig profiel, al dan niet uitgerust met een zogenaamde 'enkelbreker' of 'schoonmaakkoot'. Dit grachtprofiel wordt, op basis van de constructievoorschriften in historische bronnen (Vegetius, *Epitoma Rei Militaris* I, 24) beschouwd als een militair defensief kenmerk. De geringe diepte van wachttorengrachten geeft echter aanleiding om deze defensieve functie in twijfel te trekken. Baatz (1976, 26) wijst op de mogelijkheid dat omgrachting van de torens eerder verband houdt met de ontwatering van het centrale terrein dan met defensieve ontwerpeisen. In enkele gevallen zijn echter wel aanwijzingen voor aanvullende defensieve maatregelen aangetroffen. Een voorbeeld hiervan is de wachttorens van Pfahlbuck bei Kipfenberg (Wp14/78) waar een stakenconstructie in de grachtbodem is aangebracht. Ongeacht de afwerking van de staken (denk bijvoorbeeld aan een set aangepunte staken of een palissade-achtige constructie) is hier mogelijk een barrière aangebracht die het oversteken van de gracht diende te verhinderen.

Behalve grachten worden op wachttorenterreinen ook andere constructieve elementen aangetroffen die traditioneel als defensief militair worden beschouwd, maar op grond van archeologische waarnemingen als zodanig ter discussie staan. Met name de aan- of afwezigheid van palissades, wallen, landbruggen en mogelijk ook het kunstmatig ophogen van het binnenterrein spelen hierin een rol. Hieronder een beknopt overzicht van de discussiepunten met betrekking tot de defensieve capaciteit van wachttorens.

Wallen zijn archeologisch vaak problematisch traceerbaar als gevolg van bodembewerking na de Romeinse tijd. Aan de Gask Ridge zijn bij Gask House, Kirkhill, Moss Side, Parkneuk en Witch Knowe Tower restanten van wallen aangetroffen (Hanson/Friell 1995, 514-518). De omvang en vorm van de wallen variëren sterk. Vierkant opgeworpen walstructuren overheersen aan de Gask Ridge ten opzichte van de ronde

exemplaren. Daarnaast varieert ook de plaatsing van de wallen ten opzichte van de grachten. De walstructuren van de wachttorens aan de Gask Ridge zijn vrijwel uitsluitend binnen de grachten opgeworpen. De wachttorens van Kirkhill vormt hierop de enige waargenomen uitzondering. Hier zijn de wallen buiten de gracht opgeworpen. Een vergelijkbaar fenomeen is aangetoond bij de zuidelijker gelegen wachttorens van Beattock Summit aan de Stanegate (Maxwell 1997). De, vaak geringe, gereconstrueerde walhoogtes en de locatie van de wal zijn aanleiding een beperkte defensieve capaciteit van wachttorens te veronderstellen (zie bijvoorbeeld Hanson en Friell 1997, 507).

Walresten zijn bij de wachttorens aan de ORL slechts zelden geconstateerd. Beschouwd vanuit defensief perspectief kan dit wellicht worden verklaard doordat hier een alternatieve defensieve tactiek is toegepast. Aan de ORL zijn wachttorens namelijk regelmatig aangelegd op een kunstmatige verhoging die walconstructies potentieel overbodig maken. Toch veronderstelt Baatz dat dit meer als beheersmiddel voor de waterhuishouding beschouwd dient te worden. Delen van de ondergrondse houtconstructie functioneren in een droog milieu en zijn hierdoor beter beschermd tegen houtrot. Een extra voordeel is dat ook het benedenvertrek van het torengedouw relatief droog kan worden gehouden. Opvallend is dat ophoging van het binnenterrein hier pas ten zuiden van *Strecke 1* (tussen Rijn en Aar) lijkt op te treden. Op Britse wachttorenterreinen is een kunstmatig verhoogd binnenterrein een vrijwel onbekend fenomeen. Het ontbreken van de walconstructies aan de ORL lijkt op grond van het vooraangaande mogelijk te wijten aan ongunstige conserveringsomstandigheden of bouwtraditie.

Wachttorens uitgevoerd met een palissadeconstructie komen relatief weinig voor. Bij twee tweefasige wachttorens in *Strecke 2* (zie onder andere Wp 2/27 en 2/29) van de ORL zijn tussen de binnenste- en de buitenste gracht restanten van een palissade aangetroffen. Het onderzoek van de wachttorens op Johnsons Plain (Wooliscroft en Swain 1991) heeft een vergelijkbare constructie buiten de gracht opgeleverd. Uit de locatie van deze palissade kan mogelijk worden afgeleid dat defensieve desiderata hier een beperkte- of zelfs geen rol hebben gespeeld. Baatz (1976, 20) doet een vergelijkbare constatering voor een aantal wachttorens aan de ORL. Hij wijst hierbij op het feit dat de daar herkende palissades ondiep zijn gefundeerd en het bovengrondse deel relatief licht gereconstrueerd moet zijn geweest.

Hoewel de omgrachting van de meeste wachttorens langs de ORL ononderbroken is, is er in sommige gevallen sprake van een landbrug die het torenterrein met het omliggende gebied verbindt. Landbruggen zijn bij alle wachttorens van de Gask Ridge aangetroffen en ook de wachttorens aan de Stanegate hebben dit kenmerk. De enige bekende Britse uitzondering betreft de wachttoren van Garnhall aan de Antonine Wall, die is uitgevoerd met een ononderbroken ringgracht. Voor wachttorens met ononderbroken grachten kan een wegneembare brug of plankier verondersteld kan worden, die bij mogelijk onraad wordt verwijderd. Dit is echter niet het geval bij wachttorens die met een landbrug zijn uitgevoerd, temeer daarbij slechts een zeer klein aantal exemplaren aanwijzingen zijn aangetroffen voor een afsluitbare toegangspartij. Een van de schaarse voorbeelden hiervan is de wachttoren Am Huheld (Wp. 47) aan *Strecke 1*. Hier is centraal in de onderbreking van de grachtuiteinden een dubbele paalconstructie aangetroffen. In een ander voorbeeld aan *Strecke 8* van de ORL (Batz 1976, 26) is de landbrug versterkt door middel van een palissade. Ook de ondervertegenwoordiging van aanvullende defensieve maatregelen bij wachttorens met een landbrug lijkt erop te wijzen dat defensieve desiderata een beperkte rol hebben gespeeld bij de aanleg van wachttorens.

2.2.4 Morfologische ontwikkeling versus regionale variëteit: een verkenning

Een (gedeeltelijke) verklaring voor de waargenomen regionale variëteit ligt mogelijk in de bouwlogistieke processen van het Romeinse militaire apparaat. Enkele belangrijke aspecten hiervan zijn inzichtelijk gemaakt door analyse van het bouwproces aan Hadrians Wall en de Antonine Wall. Bij de aanleg van Hadrians Wall tussen 122 en 137 zijn op basis van de bouwinscripties waarschijnlijk eenheden van drie legioenen betrokken geweest (Breeze en Dobson 2000, 75-81). Uit deze analyse blijkt tevens dat de afzonderlijke bouweenheden onder leiding van de eigen officieren aan de totstandkoming hebben bijgedragen. Deze organisatievorm kan worden afgeleid uit verschillen in constructieve elementen. Voor iedere sectie van 5 mijl kan de bouwsignatuur van de betrokken eenheid worden onderscheiden. (Breeze en Dobson 2000, 66). Kenmerkende elementen zijn onder meer de vorm en ingangspartij van de zogenaamde *mile-castles*, de ingangspartij van de torengebouwen en de dikte waarin de muur is uitgevoerd. Daarnaast blijkt ook de volgorde van bouwen onderscheidend. Zo construeerden het twintigste en het tweede legioen allereerst de torens en *mile-castle* voordat de muur werd aangelegd, terwijl

bij het zesde legioen de gebouwen en de muur gelijktijdig werden aangelegd.

De aanleg van militaire werken was niet uitsluitend voorbehouden aan legioenseenheden. Op grond van inscripties aan de Antonine Wall wordt aangenomen dat voor de bouw van de forten Rough Castle, Castlecary en Bar Hill *auxilia-eenheden* zijn ingezet (Breeze en Dobson 2000, 109). Er wordt echter aangenomen dat dergelijke eenheden een secundaire rol vervulden en hun bijdrage zich voornamelijk beperkte tot het oprichten van de gebouwen binnen de forten. Mogelijk hebben *auxilia-eenheden* een meer prominente rol gespeeld bij de bouw van de steenbouwwachttorens aan de *Odenwaldlimmes (Strecke 10)*. Hier zijn bouwinscripties van de, in Brittannië gelichte, *Brittones Tripitienses*, aangetroffen. (Batz 1976, 24), die deze eenheid aanwijst als oprichters van de wachttorens.

Indien deze voorbeelden als indicatief kunnen worden opgevat voor de organisatie van groot-schalige bouwcampagnes, kan mogelijk worden aangenomen dat voor de aanleg van andere fortenreeksen een vergelijkbare benadering is gevolgd. Hieruit ontstaat een beeld waarin militaire installaties aan een aantal functionele basisvoorwaarden dienden te voldoen, maar dat de constructieve invulling werd overgelaten aan de individuele bouweenheden. Deze houding van het Romeinse militaire apparaat met betrekking tot de fysieke verschijning van militaire installaties geeft ruimte voor een zekere individualiteit, die onder meer gebaseerd kan zijn op bouwtraditie binnen de eenheid, beschikbare bouwmaterialen en specifieke landschappelijke omstandigheden.

Naast de zojuist gegeven verklaring op bouwlogistieke gronden is het interessant om een andere potentiële factor voor regionale variatie in wachttorenbouw te verkennen. Hieronder wordt een eerste aanzet gegeven tot het verkrijgen van inzicht in de mate waarin morfologische diversiteit bij wachttorens kan worden verklaard op grond van chronologische ontwikkeling. Voor een dergelijke analyse kunnen verschillende, archeologisch herkenbare, morfologische elementen worden onderscheiden zoals de grondvorm van het grachtenstelsel en het aantal grachten.. Voor deze beperkte analyse is met name geconcentreerd op de morfologie van het grachtenstelsel. Daarnaast is een oppervlakkig analyse uitgevoerd van de verschillende typen wachttorens en de maatvoering van het torengebouw. Daarnaast is getracht de relatie vast te stellen tussen de vorm van de grachten en de aan- of afwezigheid van een landbrug.

Deze bleek echter weinig onderscheidend en zijn omwille van de bondigheid niet gerapporteerd.

Het dateren van individuele wachttorens en wachttorensreeksen wordt bemoeilijkt door de huidige stand van onderzoek. Veel terreinen langs de ORL zijn tijdens inventarisaties in de vroege twintigste eeuw gedocumenteerd. De nadruk bij deze inventarisatie lag niet op de individuele datering van de vindplaatsen. De stand van onderzoek op basis van recenter onderzoek is, afhankelijk van de betreffende *limes*sectie, zeer wisselend. Een tweede probleem bij de bestudering van wachttorenterreinen is de vaak beperkte hoeveelheid vondstmateriaal. Dit staat vaak een nauwkeurige datering in de weg. Het aantal uitvoerig beschreven en gedateerde individuele wachttorenterreinen in Nederland, Duitsland en Brittannië is dan ook betrekkelijk gering. Met name Britse wachttorenterreinen zijn gekenmerkt door deze lage vondstdichtheid en zijn voor de datering sterk afhankelijk van historische gegevens. De wachttorens aan de ORL kunnen met enige omzichtigheid chronologisch worden geplaatst binnen de *limes*sectie waarin zij functioneerden.

De met zekerheid als oudst bekende wachttorenterreinen met in hout uitgevoerde torens zijn aangetroffen in Leidsche Rijn en op de Kapellenberg in Hofheim. De vindplaatsen kunnen worden gerekend tot een groep wachttorens met een oorspronkelijk meervoudige gracht. In Leidsche Rijn betreft het de vindplaatsen De Balije (Langeveld en Luksen in voorb.) en mogelijk Groot-Zandveld (Langeveld en Luksen in voorb.). De oostelijke wachttoren van De Balije, met aanvangsdatum tussen 55 en 62 na Chr., is uitgevoerd met een dubbel grachtensysteem dat mogelijk beschikte over een vierkant grondplan. Opmerkelijk is dat de binnenste gracht van deze constructie ondiep is en op korte afstand van de palen van de centrale constructie is aangelegd. De westelijker gelegen opvolger van deze oostelijke wachttoren is eveneens uitgevoerd met tweevoudige vierkante grachten. De datering ligt tussen de vroege 60-er jaren en de 70-er jaren van de eerste eeuw. Een iets jonger exemplaar betreft de wachttoren in Hofheim. De in 1892 beschreven wachttoren ten noordwesten van het castellum is uitgevoerd met twee concentrische cirkelvormig aangelegde grachten. De datering van de wachttoren wordt over het algemeen gelijktijdig geacht met de bezetting van het castellum (ca. 40-80; Hermann 1982, 354) en de gebruiksfase beperkt zich waarschijnlijk op grond van het vondstmateriaal tot de vroeg-Flavische periode.

Indien voor de tweevoudig omgrachte wachttorens aan de *Stainmore-linie* een oorspronkelijke aanleg en één gebruiksfase kan worden verondersteld, kunnen ook deze exemplaren tot de vroegere wachttorens gerekend worden. Hoewel het onderzoek van deze torens geen daterend vondstmateriaal heeft opgeleverd, wordt uitgegaan van een (vroeg-) Flavische datering (Woolliscroft en Swain 1991, 28; Woolliscroft 2001, 100). Ook is bij de eveneens in de Flavische tijd gedateerde wachttorens aan de schotse Gask Ridge meervoudige omgrachting geconstateerd (Woolliscroft 2001, 53-57). Het betreft de vindplaatsen Blackhill Wood, Greenloaning Shielhill South en mogelijk Shielhill North. Woolliscroft en Hoffmann (2000, 459) wijzen echter met enige omzichtigheid op de mogelijkheid dat deze vindplaatsen mogelijk meerdere gebruiksfasen hebben gekend. Het vrijwel ontbreken van vondstmateriaal lijkt echter met deze aanname in tegenspraak.

Aan de ORL zijn aan de *Wetteraulinie* (*Strecke 4*) en aan de *Taunuslinie* (*Strecke 3*) eveneens wachttorens met dubbele ringgrachten aangetroffen. De vorming van de *Wetterau-sectie* heeft mogelijk gefaseerd plaatsgevonden. Schönberger (1985, 381) stelt dat de *Wetteraulinie* (*Strecke 4-5*) ten oosten van de Wetter mogelijk later tot stand is gekomen dan de westelijke sectie. Deze aanname is gebaseerd op het feit dat in het oostelijk deel nooit meer dan één wachttoren aan een steenbouw-wachttoren voorafgaat. Het lijkt in dit kader opmerkelijk dat in het oostelijk deel wachttorens met dubbele ringgracht lijken te ontbreken. Schönberger (1985, 385) veronderstelt dat de *Wettertaulinie* in de jaren 90 van de eerste eeuw tot stand komt. Schallmayer en Kortüm (Schallmayer 2000, 69) dateren het ontstaan van de oostelijke *limes*sectie rond 110 na Chr., terwijl het westelijk deel waarschijnlijk reeds vanaf 100 tot stand komt. De aanlegdatum van de *Taunuslinie* is onzeker. Schönberger (1985, 380) wijst erop dat enkele van de vroegste installaties aan de *Taunuslimes* reeds voor de Saturninusopstand zijn ingericht. De groep jongere installaties aan deze *limes*sectie komt waarschijnlijk tot stand tijdens het gouverneurschap van de latere keizer Trajanus (voor 98 na Chr. : Schönberger 1985, 380). Schallmayer (2000, 71) veronderstelt in navolging van het numismatisch onderzoek van Kortüm een datering rond 110 na Chr. Mogelijk kunnen deze verschillende opvattingen gedeeltelijk worden verklaard door een onderzoekslacune. In de afgelopen twintig jaar zijn bij Saalburg, Altenstadt, Kapersburg, Zugmantel en ook Oberflorstadt aan de *Taunus-* en *Wetteraulinie* nog nauwelijks onderzochte voorgangers van

de *numurusforten* ontdekt (Woolliscroft 2001, 136).

Met betrekking tot de analyse van houten wachttorens is het opvallend dat de traditioneel als oudst beschouwde secties aan de ORL wachttorens met morfologische kenmerken worden aangetroffen die elders in het noordwestelijk deel van het Romeinse rijk voornamelijk in de pre-Flavische en Flavische tijd voorkomen. Het kan niet worden uitgesloten dat de wachttorens met meervoudige omgrachting aan de ORL deel hebben uitgemaakt van een '*proto'-limes* die mogelijk in de jaren in de laatste twee decennia van de eerste eeuw of zelfs het begin van de tweede eeuw gefunctioneerd heeft. Uit het voorafgaande lijkt zich de voorzichtige conclusie af te tekenen dat wachttorens met een meervoudige omgrachting voornamelijk in de pre-Flavische en Flavische periode geplaatst kunnen worden. Mogelijk blijft de aanleg van een meervoudig grachtenstelsel tot in het begin van de tweede eeuw courant.

De meest omvangrijk groep in het onderzoeksbestand wordt gevormd door wachttorenterreinen met een enkelvoudige gracht. Hierin laten zich zowel rond- als vierkant uitgevoerde exemplaren onderscheiden. Wachttorens met een ringgracht zijn, behalve aan de Nederlandse en Engelse *limes*, ook aan de ORL aangetroffen (de Taunuslinie en de Wetteraulinie).

Strecke 1 aan de ORL beschikt over vier wachttorenlocaties met een enkelvoudige cirkelvormige gracht. De aanlegdatum van deze sectie is onduidelijk. De belangrijkste daterende vindplaatsen van *Strecke 1* bevinden zich in het Niewieder Becken.. Schönberger (1985, 376) veronderstelt dat de *cohortencastella* Heddesdorf, Bendorf en Niederberg reeds kort na de Saturninusopstand in 88/89 na Chr. zijn aangelegd. Aan de oudste van de twee houtbouwcastella in Marienfels wordt in dezelfde aanlegdatum toegekend. Op grond van een recenter onderzoek van Pferdehirt naar de dakpanstempels uit de badgebouwen van de cohortencastella wordt een Trajaanse datering verondersteld (Kortüm 1998, 37). De *castella* van Arzbach en Bad Ems worden door Schönberger tot een jongere fase gerekend die mogelijk na de regering van Trajanus geplaatst wordt. Kortüm vermeldt dat de castella van Marienfels en Bad Ems waarschijnlijk gelijktijdig gefunctioneerd hebben en later in gebruik zijn genomen dan de *cohortencastella*. Op grond van de deze gegevens kan een eerste aanleg met omzichtigheid in de Trajaanse periode geplaatst worden. De limessectie is mogelijk uitgebreid

en/of gedeeltelijk vervangen met forten uit een tweede, post-Trajaanse, bouwfase.

Enkelvoudige cirkelvormig omgrachte wachttorens zijn eveneens aangetroffen aan *Strecke 2*, waar per wachttorenlocatie twee bouwfasen zijn onderscheiden (rond ca. 100 en 125; Schönberger 1985, 379-380). De reeds eerder vermelde *Strecken 3,4* en het westelijke deel van *Strecke 5* tellen een 20-tal wachttorens met enkelvoudige ringgracht. Mogelijk kunnen deze wachttorens tot de tweede fortificatiereeks van omstreeks 100 na Chr. gerekend worden, hoewel een datering in de Flavische tijd niet kan worden uitgesloten (zie boven). Het jongst gedateerde exemplaar in deze limessectie is de onlangs ontdekte wachttorens B bij Neuberg-Ravolzhausen (Schallmayer 2005) die rond 150 na Chr. gedateerd wordt. Ook aan de *Odenwaldlimes (Strecke 10)* zijn ringvormige, enkelvoudige grachten aangetroffen. Het gaat om de wachttorenconstructie die zijn uitgevoerd volgens het zogenaamde *murus-gallicus* principe, die qua constructie sterk afwijken van de overige torengedebouwen aan de ORL (zie boven). Traditioneel bestaat er consensus over het ontstaan van de *Odenwaldlimes* tussen 90 en 100 (Schönberger 1985, 384 e.v.). Kortüm dateert de deze limessectie echter in de laatste regeringsjaren van Trajanus, omstreeks 115 (Schallmayer 2000, 71)

Een deel van de wachttorens aan de Gask Ridge in Schotland beschikt over een enkelvoudige cirkelvormige omgrachting. Op grond van een zeer bescheiden hoeveelheid daterend vondstmateriaal worden de wachttorens aan de Gask Ridge in de Flavische periode gedateerd. Gecombineerd met historische gegevens wordt de aanleg in de vroege regeringsjaren van Domitianus (tussen 83 en 87; Hanson en Friell 1995, 512) geplaatst. Andere Britse wachttorens met enkelvoudige ringgracht zijn de wegbewakingstorens van Beattock Summit en White type, die beide ongedateerd zijn (Maxwell 1996). Een van de jongste exemplaren met ringgracht is de in de Antonijnse periode gedateerde wachttorens Garnhall aan de Antonine Wall (Keppie 1996, 401; Woolliscroft en Hoffmann in voorb.).

De vroegste vertegenwoordigers van enkelvoudige ringgrachten zijn aangetroffen aan de Gask Ridge en mogelijk aan *Strecke 3* en *4* van de ORL. Voor deze drie secties komt een Flavische datering in aanmerking, hoewel een latere aanlegfase voor laatstgenoemde wachttorensreeksen niet kan worden uitgesloten. De voorbeelden aan de Gask Ridge bevestigen tevens dat de meervoudig omgrachte wachttorens en enkelvoudige wachttorens gedeeltelijk gelijktijdig hebben gefunc-

tioneerde. De wachttorens van Garnhall aan de Antonine Wall en de nieuw ontdekte wachttorens bij Neuberg-Ravolzhausen (Woolliscroft en Hoffmann in voorb; Schallmayer 2005) wijzen erop dat wachttorens uitgevoerd met een enkelvoudige ringgracht tenminste tot in de tweede helft van de tweede eeuw voorkomen.

De verspreiding van enkelvoudige vierkante grachten beslaat, behalve enkele exemplaren in *Strecke 1 en 3*, voornamelijk de meest zuidelijke delen van de ORL (*Strecke 12 tot en met Strecke 15*). Traditioneel wordt aangenomen dat dit deze zuidelijke secties van de *limes* onder de regering van Trajanus (98-117) tot stand kwam (Schönberger 1985, 389). Schallmayer veronderstelt op grond van de numismatische analyse van Kortüm een nauwkeuriger datering van de zogenaamde 'Kastellbogen' rond 110 (Schallmayer 2000, 74). Behalve de zuidelijkste secties zijn ook aan de meest westelijke secties (*Strecke 1 en 3*) wachttorens met een enkelvoudige vierkante gracht geconstateerd. Hoewel in *Strecke 1* de vierkante gracht voornamelijk gecombineerd is met de "standaard" vierpalige torenconstructies, zijn de exemplaren aan *Strecke 3* gekenmerkt door torens van het *murus gallicus* type. *Strecke 3* telt drie wachttorens die in constructief opzicht identiek zijn aan die van het zogenaamde *murus gallicus* type in *Strecke 10*. Wel kunnen er enkele belangrijke morfologische verschillen worden waargenomen tussen de wachttorens van het *murus gallicus*-type in *Strecke 3* en *10*. In de eerste plaats zijn zowel het torengedouw als het binnenterrein in *Strecke 3* kleiner uitgevoerd dan die in *Strecke 10*. In de tweede plaats zijn de grachten van de torens aan *Strecke 10* cirkelvormig in tegenstelling tot de exemplaren aan *Strecke 3*.

Uit het voorafgaande blijkt dat hoewel de dubbele vierkante grachtvorm mogelijk tot in de vroeg Flavische tijd gangbaar is, de enkelvoudige vierkante grachtvorm mogelijk pas in de gevorderde regeringsjaren van Trajanus op grote schaal courant worden. Waarschijnlijk ontwikkelt deze grachtvorm zich gedurende de tweede eeuw tot de norm voor aanleg van wachttorens. Stenen wachttorens vanaf het midden van de tweede eeuw zijn vrijwel uitsluitend voorzien van een dergelijke omgrachting. Deze grachtvorm blijft tot in de laat-Romeinse tijd courant (Brulet 1990, 301/303).

Een eerste verkenning naar de morfologische ontwikkeling van de grachtvorm van houten wachttorens heeft een divers beeld opgeleverd dat naast regionale tendensen tevens op enige chronologische trends lijkt te berusten. Meer-

voudige omgrachting lijkt een fenomeen dat bij de vroegste wachttorens in de westelijke Romeinse provincies kan worden aangetroffen. Dergelijke exemplaren blijven tot in de (vroeg-) Flavische tijd courant. De aanleg van vierkante of ronde grachtvorm is bij de vroege varianten mogelijk te duiden als een regionaal verschijnsel. Vanaf de vroeg-Flavische tijd of wellicht iets vroeger zijn de wachttorens met een enkelvoudige ringgracht in opgang. Exemplaren met deze grachtvorm blijven tot in de gevorderde tweede eeuw in zwang. De enkelvoudige vierkante grachtvorm lijkt een relatief laat fenomeen, dat vooral vanaf de Trajaanse periode in gebruik komt. Gedurende de tweede eeuw neemt deze grachtvorm de overhand en ontwikkelt zich waarschijnlijk tot norm voor Romeinse wachtoerenbouw in latere tijd. In hoeverre de herkende ontwikkelingsstadia verband houden met functionele- of conceptuele veranderingen ten aanzien van het controleren van de Romeinse grenszone is vooralsnog niet te goed te overzien. Wellicht kan toekomstig aanvullend onderzoek naar de aard-, werking en ontwikkeling van de fortentreksen aan de *limes* hier meer licht op werpen.

2.3 Functioneren en bezetting van wachttorens (E.P. Graafstal)

Over de manier waarop wachttorens functioneerden en werden bemand, is weinig bekend. Over het algemeen wordt aangenomen dat de torens werden beheerd en bemand vanuit de omliggende *castella*. Toch is in het verleden wel de vraag opgeworpen of de taken die vanuit de torens en kleine grensposten zoals *milecastles* werden uitgeoefend, niet in handen van speciale legeronderdelen lagen. Voor intensief bewaakte landgrenzen als Hadrian's Wall en de Obergermanisch-Rätische *Limes* is die vraag zeker gerechtvaardigd. Het ging hier immers voor een belangrijk deel om specifieke taken in de politieke en douanesfeer. Bovendien is het de vraag wat een volledig bereden legeronderdeel (*ala*) kon bijdragen aan de bemensing van de torens in de omliggende sectie van de grens (Breeze en Dobson 2000, 63). Als de observatie- en douanetaken in zo'n geval werden neergelegd bij de meest nabije infanterie-eenheden, dan zouden deze in sommige grenssectoren al gauw overbelast zijn geraakt. Dat geldt bijvoorbeeld voor die sectoren waar een cavalerie-eenheid (*ala*) werd geflankeerd door deels bereden troepen (*cohortes equitatae*).

Toch leveren juist de goed onderzochte wachtoerenreeksen van Hadrian's Wall en de Obergermanisch-Rätische *Limes* de beste aanwijzingen op dat deze kleine installaties in beheer waren

bij de naastgelegen castella (Baatz 1976, 28-31). Bij enkele wachttorens van de Odenwaldlimes zijn inscripties gevonden, de meeste uit het jaar 146, die betrokkenheid van nabijgelegen hulp-troepen bij de bouw van deze torens betuigen. Voor WP 10/33 en 10/37 zijn dit de *Brittones Triputienses*, een kleine eenheid (*numerus*) die in het nabijgelegen Schlossau gestationeerd was (CIL XIII 6514), respectievelijk een *vexillatio* van de *cohors I Sequanorum et Rauricorum* uit het nabije Oberscheidental (CIL XIII 6509). Voor Hadrian's Wall zou de omstreeks 125 genomen beslissing om de *castella* in de Muur te integreren, kunnen wijzen op nauwe betrokkenheid van de garnizoenen bij de bezetting van de *mile-castles* en torens. Aan de andere kant maakte de nieuwe positie van de forten een deel van de torens juist overbodig (Breeze en Dobson, 47-48, 62). Een sterke aanwijzing voor toewijzing van wachttorens (en grenssecties) aan bepaalde garnizoenen vloeit voort uit de vaststelling van Allason-Jones dat de in de torens van Hadrian's Wall gevonden militaria regionale patronen laten zien. Deze zouden verband kunnen houden met de wisselende samenstellingen van de grensgarnizoenen (Allason-Jones 1988, 218-219; Breeze en Dobson 2000, 43). Een argument van een heel andere orde, dat echter in dezelfde richting wijst, is gelegen in de vergaande analyses van de zichtrelaties binnen wachttorensreeksen in Noord-Engeland (Hadrian's Wall, Cumberland Coast), Schotland (Gask Ridge) en Zuid-Duitsland (Obergermanisch-Rätische Limes) door David Woolliscroft (Woolliscroft 2001). Zijn studies hebben aangetoond dat bij de keuze van de standplaats van torens werd gestreefd naar een directe zichtrelatie met een nabijgelegen fort, waardoor deze grenssystemen duidelijk uiteenvallen in operationele sectoren rond castella, waarmee de bijbehorende wachttorens kennelijk een nauwe functionele eenheid vormden. Het ligt dan erg voor de hand om te concluderen dat het garnizoen van het castellum ook de wisselende detachementen voor de wachttorens leverde.

Een belangrijke vraag is hoelang de diensten op de wachttorens duurden en hoe vaak zij werden afgewisseld. Alleen al uit praktische overwegingen is het minder waarschijnlijk dat de torenbemanning dagelijks werd afgewisseld. Dat zou vermoedelijk een te grote verstoring van de dienstroosters op de thuisbasis hebben betekend. Er zijn overigens tal van archeologische aanwijzingen dat de wachtdiensten normaliter langer dan één dag duurden en dat de torens in een continu rooster werden bemand. Op grond van frequente vondsten van maalstenen in de torens van de Obergermanisch-Rätische Limes

argumenteerde Baatz indertijd al dat de wachtdiensten minstens enkele dagen moeten hebben geduurd: anders hadden de soldaten stellig gemalen graan en/of gebakken brood vanaf hun basis meegenomen. Ook het aandeel van kook- en tafelgerei onder de aardewerkvondsten wijst in deze richting (Baatz 1976, 43-44; Allason-Jones 1988, 218; Dobat 2004, 73). Dat men af en toe de tijd moest doden, blijkt niet alleen uit de veelvuldig in wachttorens gevonden speelstenen, maar ook bijvoorbeeld uit een vondstcategorie als bewerkt botmateriaal (Baatz 1976, 43; vgl. Breeze en Dobson 2000, 39; Allason-Jones 1988, 218).

De in Leidsche Rijn opgegraven wachtposten aan de Zandweg (midden eerste eeuw) en bij de Gemeentewerf (tweede-derde eeuw) zijn in dit verband van groot belang. Beide locaties hebben een compleet spectrum van bewoningsafval en aanwijzingen voor eigen visvangst of andere vormen van zelfverzorging opgeleverd. Bij de Zandweg zijn er bewijzen voor consumptie van diverse vissoorten, waterwild en zoet- en zoutwatermosselen, maar tegelijk ook voor de aanvoer van grotere vleesdelen of meerdaagse rantsoenen. Voor de Gemeentewerf kan moestuinbouw worden aangetoond evenals verblijf van vrouwen en juvenielen op het complex – een sterke aanwijzing voor een wat langduriger bezetting (Graafstal en Langeveld in voorb.). Geheel in dit beeld past de ontdekking, in 2004, van acht bakovens en diverse voorraadkuilen bij een drietal opeenvolgende torens (WP 5/4) bij Neuberg-Ravolzhausen in Hessen. Het archeobotanisch onderzoek leverde hier aanwijzingen op voor toelevering van ontkafte graanrantsoenen en aanvulling van het voedselspectrum vanuit de vrije natuur (Schallmayer 2005).

Mogelijk geeft ook de volledige stilte in de militaire administratieve bronnen, zoals de sterktemeldingen (*pridianae*), ons een aanwijzing dat de afwisseling van de detachementen op kleinere wachtposten weinig frequent geschiedde. In Dura-Europos aan de Eufraat worden manschappen in de derde eeuw voor de duur van drie jaar naar buitenposten gedetacheerd, maar het is niet bekend om wat voor taken of objecten het hier gaat (Welles, Fink en Gilliam 1959, nr. 100-101). Over het algemeen lijkt het veilig om aan te nemen dat om redenen van organisatie, logistiek en moraal wachttorensdiensten in de regel niet langer duurden dan hooguit enkele weken.

Onzeker is ook de omvang van de torenbezettingen. Baatz (1976, 43) argumenteert op basis van de beschikbare ruimte dat deze nauwelijks meer

dan vier man zullen hebben omvat. Vastgesteld moet echter worden dat de beschikbare ruimte voor slapen, koken en opslag in een toren met twee verdiepingen ongeveer overeenkwam met die in de dubbele manschapsvertrekken (*contubernia*) van de castella, waar nominaal vaak acht man gehuisvest waren. Omdat in het Romeinse leger de nacht in vier wachten (*vigiliae*) werd ingedeeld, rekent Baatz met een bezetting van zeker vier man, mogelijk nog aangevuld met een 'Gruppenführer'. Breeze en Dobson (2000, 41) gaan ervan uit dat de *milecastles* en torens van Hadrian's Wall een bezetting van minimaal zes man vereisten om in tweetallen een continu alternerend dienstrooster van wacht-slaap-verzorging te draaien. Misschien mogen we het gemiddelde wachttorendetachement dus met een marge op vier tot zes personen stellen.

Met zulke aantallen betekende de grensbewaking een aanzienlijke belasting van de verantwoordelijke hulptroepen. Aan de Obergermanisch-Rätische *Limes*, waar de gemiddelde afstand tussen de castella ruim 9 km bedroeg en die tussen wachttorens gemiddeld 600 m, zouden bij een volledige bezetting van de wachttorens per eenheid 60 tot 90 man met deze wachtdiensten belast zijn geweest. Voor de Muur van Hadrianus met zijn talrijke *milecastles* zou

zelfs het getal van 80 tot 120 gelden. Men kan zich afvragen of dergelijke aantallen voor een doorsnee grensgarnizoen haalbaar waren. De afwisseling, verzorging en bevoorrading van de wachttorendetachementen zou dan een allesbeheersende taak zijn geweest. In dit licht is het misschien veelzeggend dat we er in de militaire administratieve bronnen nauwelijks iets over lezen.

Al met al zijn er weliswaar voldoende aanwijzingen en overwegingen die ervoor pleiten dat de wachttorens (en bijbehorende grenssecties) als regel in beheer waren bij nabijgelegen hulp-troepengarnizoenen. Tegelijk zijn er praktische bezwaren tegen de veronderstelling dat wachttorens als onderdeel van observatieschermen het jaar rond volledig en voltijds bemand waren. Voor sommige systemen is een seizoengebonden bezetting van een deel van de torens denkbaar, bijvoorbeeld in grenssectoren waar *transhumance* een rol speelde. Waar het vooral de waterinfrastructuur was die bewaking vroeg, bijvoorbeeld langs riviergrenzen, kan het vaarseizoen een rol hebben gespeeld bij de bezettingsgraad van de torens. Om deze en andere redenen zou men een volledige bezetting van wachttorensreeksen in het winterseizoen a priori mogen betwijfelen.

3 Vraagstelling en methode

3.1 Inleiding

De oorspronkelijke vraagstelling van het project LR31 had enkel betrekking op de *limesweg*; de beide wachttorens vormden een onvoorzien element. Gedurende de derde campagne werd op vlak 1 in sleuf 9 de zuidelijke flank van de *limesweg* aangetroffen. Op vlak 2 en 3 kwamen tegen de verwachting in sporen tevoorschijn, die werden geïnterpreteerd als behorend tot een inheemse boerderij. De vele spoorversnijdingen wezen op een meefasige aanleg. Bij het afwerken van de sporen op vlak 3 tijdens de derde campagne was de aangepaste vraagstelling toegespitst op de constructiewijze van de veronderstelde boerderij. Met name de datering van het complex in relatie tot de eerste aanleg van de *limesweg* was van belang.

De aangepaste vraagstelling voor sleuf 9 werd onbruikbaar nadat op donderdag 4 juli één van de eikenhouten palen was gecoupeerd. De afmetingen en vorm van de paal duiden onmiskenbaar op een bouwsel van militaire aard, zeer waarschijnlijk een wachttoren. Nog dezelfde dag werd wat nog restte van de sporen van vlak 3 afgedekt en de sleuf dicht geworpen, in afwachting van een nieuwe campagne met een aangescherpte opgravingstrategie en vraagstelling.

3.2 Vraagstelling

In de periode tussen de derde en vijfde campagne heeft E.P. Graafstal een inventarisatie van de publicaties van opgegraven eerste-eeuwse, houten wachttorens uitgevoerd. Dergelijke torens zijn met name bekend uit Schotland en Zuid-Duitsland. Op basis van deze opgravingpublicaties kon – uitgaande van de waarnemingen op vlak 3 in sleuf 9 tijdens de derde campagne – de vraagstelling voor het definitieve vervolgonderzoek van het militaire complex van het project LR31 nader worden ingevuld. Daardoor werd het vervolgonderzoek van de vijfde campagne begonnen met een lijst concrete onderzoeksvragen, met name gericht op de constructiewijze van de torens, de lay-out van de bijbehorende omgreppeling en palissade en een reconstructie van de voedsleconomie.

De meeste onderzoeksvragen voor het vervolgonderzoek van het sporencluster in sleuf 9 gedurende de vijfde campagne waren van algemene aard. Allereerst dienden de veronderstelde aard en de bouwkundige duiding van het complex te worden bevestigd: was er inderdaad sprake van

een wachttoren? Een tweede onderzoeksvraag was die naar de waargenomen fasering. Was er sprake van één wachttoren of hadden er meerdere torens gestaan? In het geval van meerdere torens moesten de sporen en spoorgroepen op basis van onder meer hun vele versnijdingen en hun onderlinge ruimtelijk verloop worden toegeschreven aan één van de fasen of eventuele subfasen. Vervolgens moest de absolute datering van het complex en wanneer mogelijk de afzonderlijke (sub)fasen worden bepaald.

Uitgaande van de aanwezigheid van meerdere wachttorens werden de volgende concrete onderzoeksvragen opgesteld:

1 Een belangrijke onderzoeksvraag had betrekking op de vorm en de constructie van het vertrek op de begane grond en de consequenties daarvan voor de reconstructie van de bovenbouw. Op basis van de beschikbare gegevens van andere opgravingen valt er weinig te zeggen over de vraag of de houten wachttorens op de begane grond beschikten over een afgesloten vertrek dan wel open waren, aangezien zelden sporen van wanden zijn gevonden. De op vlak 3 van sleuf 9 aangetroffen wandgreppels deden vermoeden dat er wel degelijk een benedenvertrek heeft bestaan. Aangezien deze wandgreppels ruim buiten de centrale paalstelling liepen, zou het benedenvertrek aan alle zijden hebben uitgesprongen. Bij het vervolgonderzoek zou de relatie tussen de wandgreppels en de hoekpalen moeten worden bepaald. Daarnaast diende specifiek te worden gelet op onderbrekingen in de wandgreppel, die zouden kunnen wijzen op een toegangspartij van het benedenvertrek. Mochten er geen aanwijzingen zijn voor een deur in het benedenvertrek, dan zou kunnen worden verondersteld dat de ingang was gelegen op de eerste verdieping, bereikbaar via een buitenladder die bij nacht en onraad kon worden ingetrokken, zoals bij diverse stenen torens in Zuid-West Duitsland is vastgesteld. Afgezien van de wandgreppels kon ook het aangetroffen vuile pakket – dat mogelijk behoorde tot een bewoningslaag van het eventuele benedenvertrek – en de vermeende haardkuilen meer duidelijkheid verschaffen omtrent het ruimtegebruik op de begane grond en de constructie van de wand. Het zou moeilijk zijn op basis van de aangetroffen grondsporen meer duidelijkheid te verschaffen over de bovenbouw van de toren. Bij enkele Duitse wachttorens is echter vastgesteld dat de vondsten ongelijkmatig over de onmiddellijke omgeving van de toren verspreid lagen. Er was sprake van een concentratie afval aan bijvoorbeeld twee zijden van de toren, wat zou kunnen samenhangen met vensteropeningen op de

verdieping (onder andere de toren van Markung Murrhardt: Schweizer 1967). Om een eventuele significante spreiding van het afval in kaart te brengen, zou het nodig kunnen zijn tijdens het vervolgonderzoek de vondstbergings per spoor (met name de greppels) in segmenten onder te verdelen.

2 Een tweede onderzoeksvraag was die naar de gebruikte bouwmaterialen. In het buitenland zijn er nauwelijks dakpanfragmenten aangetroffen in wachttorentorencontext. Tijdens het afwerken van de wachttorentorensporen op vlak 3 in sleuf 9 tijdens de derde campagne zijn echter enkele fragmenten dakpan gevonden. Over het vroegste gebruik van dakpannen in onze streken is niet veel bekend, maar het viel op dat langs de *limesweg* in Veldhuizen en Vleuterweide nu al minstens drie dakpanstempels van de LEG XV en Tegularia Transrhenana zijn gevonden, mogelijk daterend van vóór 70 na Chr. Deze dakpannen zijn mogelijk in verband te brengen met militaire vindplaatsen. Zouden de houten wachttorens voorzien zijn geweest van een pannendak? Een tweede mogelijke vorm van dakbedekking bestaat uit houten dakspanen. Het leek echter niet erg waarschijnlijk dat hiervan nog fragmenten bewaard zouden zijn. Slechts de paalkuilen en de greppels zouden eventueel diep genoeg kunnen zijn geweest om conservering van houten dakspanen mogelijk te maken. Het belangrijkste bouw materiaal van de houten torens was vermoedelijk leem, waarmee vlechtwerk wanden waren aangesmeerd. Mocht de toren ooit geheel of gedeeltelijk zijn afgebrand, dan zouden nog stukken verbrande leem aangetroffen kunnen worden.

3 Een derde onderzoeksvraag betrof de defensieve randstructuren van de toren, aangezien hierover nauwelijks iets bekend is. Zo werden er in het buitenland slechts op enkele plaatsen aanwijzingen voor een palissade aangetroffen. Op vlak 3 van sleuf 9 werd een gebogen rij paalsporen aangetroffen, die als palissade is geïnterpreteerd. Bij het vervolgonderzoek diende deze palissade in relatie tot de waargenomen greppels te worden bestudeerd. Daarnaast moest worden gelet op aanwijzingen voor één of meerdere lage aarden walletjes binnen en tussen de verscheidene greppels, zoals die met name van de torens in Schotland bekend zijn. Dergelijke walletjes zouden kunnen zijn opgeworpen met de grond die vrijkwam bij het graven van de greppels. Mochten dergelijke walletjes hebben bestaan, dan konden met name in de profielen over het centrale wachttorenteren sporen hiervan worden verwacht. Ook de greppels zelf moesten nauwkeurig worden bestudeerd, aangezien er

in de literatuur veel discussie is over de functie van de doorgaans ondiepe greppels: dienden ze ter ontwatering of waren ze defensief? Kon de functie van de greppels worden afgeleid uit hun verschijningsvorm? Waren de greppels (in eerste aanleg) tamelijk diep en V-vormig, dan zou dat kunnen wijzen op een defensieve functie. Daarnaast moest er worden gelet op aanwijzingen voor onderhoud (opschonen) van de greppels; mogelijk kon ook dit gegeven meer licht werpen op de functie van de greppels.

4 De vierde onderzoeksvraag had betrekking op de ontmanteling van de toren. Het Duitse en Schotse onderzoek heeft aangetoond dat wachttorensreeksen wel eens tijdens grootschalige campagnes herbouwd kunnen zijn. Er zijn daar aanwijzingen gevonden voor een grondige ontmanteling en herbouw van de torens. Mocht er sprake zijn van een bewuste ontmanteling van de toren langs de Zandweg, dan zou het wel eens zo kunnen zijn dat met name (de paalkuilen van) de hoekpalen hiervan getuigen.

5 De laatste onderzoeksvraag was die naar de materiële cultuur en de voedsel economie van deze kleine militaire vindplaats. Het buitenlandse onderzoek van wachttorenteren heeft nauwelijks grotere vondstassemblages en nagenoeg geen ecologisch materiaal opgeleverd. In dit opzicht bood de opgraving langs de Zandweg een unieke kans. Vandaar dat tijdens dit onderzoek bijzondere aandacht diende uit te gaan naar vondsthoudende en anderszins verontreinigde sporen en lagen. De hoeveelheid en de aard van de informatie verscholen in dit culturele en ecologische vondstmateriaal kon bij aanvang van het onderzoek slechts bij benadering worden ingeschat. Zo zou het vondstmateriaal onder meer aanwijzingen voor de aard en de duur van de wachttorendiensten kunnen opleveren.

3.3 Methode

De opgraving van het wachttorenteren in sleuf 9 en 14 is uitgevoerd met behulp van een hydraulische graafmachine. De vlakken 1 en 2 van sleuf 9 en de vlakken 1 en 2 in sleuf 14 buiten het centrale wachttorenteren zijn geschaafd met behulp van de graafbak van de machine. De aanwezige schraafbak bleek vanwege de natte, kleiige ondergrond niet bruikbaar. De vlakken 3 tot en met 7 in sleuf 9 en de vlakken 1 tot en met 5 in sleuf 14 binnen het centrale wachttorenteren zijn handmatig geschaafd.

De vlakken 1 tot en met 3 van sleuf 9 zijn gedocumenteerd op een schaal van 1:50. De overige vlakken werden gedocumenteerd op een schaal

van 1:20. Een deel van vlak 7 van sleuf 9 werd vanwege de in een greppel aanwezige houten staken gedocumenteerd op een schaal van 1:10. De 84 coupes en de drie profielen werden grotendeels gedocumenteerd op een schaal van 1:20, een enkele coupe op een schaal van 1:10. De verschillende vlakken en profielen werden uitgebreid gefotografeerd, onder meer door de fotodienst van de gemeente Utrecht. Ook de belangrijkste coupes werden gefotografeerd. Tijdens het verwijderen van de bouwvoor, het aanleggen van de vlakken en het afwerken van de sporen is consequent gezocht met de metaaldetector.

3.3.1 Onderzoek van de wachttorensproren in de derde campagne

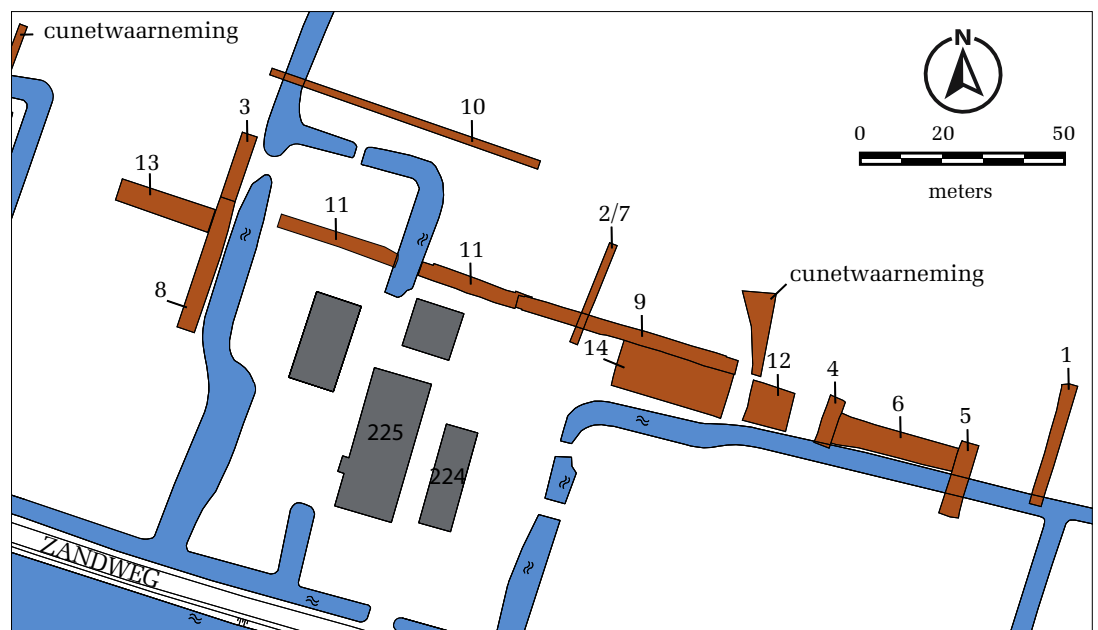
De wachttorensproren werden aangetroffen in het oostelijke deel van sleuf 9, die zich in het verlengde van sleuf 11 bevond (afb. 3-1). Op de plek van deze beide sleuven diende het middelste deel van de toekomstige waterpartij te worden aangelegd, een ca. 125 m lange sloot met een breedte op maaiveld van 4,8 m. De slootbodem bestaat uit een vlak gedeelte met een breedte van 1 m, dat zich op een diepte van 1,40 m-NAP bevindt. Deze vlakke slootbodem ligt strak tegen de beschermingszone van de Romeinse weg aan. De beide taluds worden uitgevoerd in een verhouding van 1:1, dat wil zeggen een hoek van 45 graden. Ter hoogte van de beschermingszone ligt het toekomstige maaiveld op een hoogte van 0,60 m+NAP, wat betekent dat het noordelijke sloottalud een breedte van exact 2 m krijgt. Dit noordelijke talud bevindt zich geheel binnen de beschermingszone van de weg. Ten zuiden van de sloot bedraagt het toekomstige maaiveld 0,40 m+NAP, wat leidt tot een breedte van het zuidelijke

delijke talud van 1,8 m. Het huidige maaiveld ligt rond de 0,40 m+NAP, wat betekent dat de breedte van de sloot gerekend naar de huidige situatie 4,6 m bedraagt.

Op grond van het AMZ-kader (zie paragraaf 1.3) werd besloten bij het aanleggen van sleuf 9 alle vlakken binnen het profiel van het toekomstige sloottalud te laten vallen. Op basis van het westprofiel van sleuf 7 werd besloten het eerste vlak in sleuf 9 aan te leggen op een diepte van 0,00 m-NAP. Deze diepte stond een maximale sleufbreedte op het niveau van vlak 1 van 3,8 m toe. Op vlak 1 werden slechts enkele oost-west georiënteerde grindbanen en een concentratie dakpanfragmenten aangetroffen, behorend tot de zuidelijke flank van de Romeinse weg. De diverse grindbanen werden bemonsterd, de dakpanfragmenten werden verzameld en het vlak werd met de metaaldetector gecontroleerd op de aanwezigheid van metalen voorwerpen.

Voor het tweede vlak werd gekozen voor een diepte van 0,40 m-NAP, wat een maximale sleufbreedte van 3 m toestond. Aan de noord- en zuidzijde van de sleuf diende dan ook 40 cm te worden ingesprongen ten opzichte van vlak 1. Aangezien er geen sporen meer werden aangetroffen op dit vlak, leek deze beperkte sleufbreedte aanvankelijk geen problemen op te zullen leveren. Aangezien echter tijdens het aanleggen van vlak 2 reeds snel sporen werden aangetroffen, werd tijdens de vlakaanleg besloten het inspringen vanaf dat punt achterwege te laten en voor het vervolg van vlak 2 in sleuf 9 ook een sleufbreedte van 3,8 m te hanteren. Deze grotere vlakbreedte was nodig om de mogelijkheid tot het machinaal aanleggen van diepere vlakken te behouden. Dit

Afb. 3-1
Sleuvenoverzicht van
LR31.





Afb. 3-2

De wachttoensporen op vlak 2 van sleuf 9, gezien vanuit het noordwesten (24 juni 2002). De sporen werden op dat moment nog geïnterpreteerd als behorend tot één of twee inheemse boerderijen. Van de eerste toren zijn zichtbaar de noordwestelijke paalkuil (fase 1a/1b), de westelijke wandgreppel (fase 1b), de noordelijke druipgoot (fase 1a) en de haardplaats (fase 1a). Van de tweede toren zijn slechts de twee noordelijke paalkuilen te zien. In beide paalkuilen was reeds op dit niveau de top van de eikenhouten paal zichtbaar.

had tot gevolg dat aan de noordzijde van vlak 2 over een afstand van 7,5 m werd ingesprongen (gerekend vanaf de oostzijde van de sleuf), terwijl deze afstand aan de zuidzijde 12,5 m bedroeg. De meeste sporen op vlak 2 waren zeer amorf en vaag begrensd (afb. 3-2). Vandaar dat werd besloten op dit vlak slechts één duidelijk begrensd spoor te couperen, aangezien het niet mogelijk was de coupes te plaatsen op basis van een zinvolle hypothese en vraagstelling. Er werd een beperkte dwarscoupe gezet over het langwerpige spoor 14 aan de westzijde van de spoorconcentratie. De coupe moest de interpretatie van dit spoor als wandgreppel verifiëren. Daarnaast werden vlakvondsten verzameld en werd het vlak met de metaaldetector afgezocht.

Vanwege de onverwachte sporen werd een derde vlak aangelegd. Er werd begonnen met het aanleggen van dit derde vlak ten westen van de spoorconcentratie van vlak 2. Dit vlak werd aangelegd met de machine en was gelegen tussen de 0,70 en 0,80 m-NAP. Er werden twee greppels aangetroffen. Ter hoogte van de spoorconcentratie van vlak 2 werd het derde vlak handmatig aangelegd. Dit vlak was gelegen tussen de 0,44 en de 0,51 m-NAP en lag daarmee slechts ca. 10 cm lager dan vlak 2. De noordelijke insprinking van vlak 2 werd op vlak 3 grotendeels verwijderd, zodat later het noordprofiel van de sleuf kon worden gedocumenteerd. De zuidelijk insprinking bleef op dit derde vlak nog gehandhaafd, aangezien er in dit blok grond te veel informatie besloten lag om op dit moment van het onderzoek te worden verwijderd. Het derde vlak leverde een groot aantal sporen op, waarvan het merendeel scherp begrensd was.

Op basis van vorm en spoorvulling werden de sporen op vlakniveau geïnterpreteerd als rechte wandgreppels, een gebogen wandgreppel, kuilen, paalkuilen (waarvan twee met eikenhout zichtbaar), drie haardkuilen, een rondlopende rij van (wand?)paaltjes en greppels (afb. 3-3). Tezamen leken de sporen de noordelijke kopse kant van een boerderij te vormen. Vanwege de vele onderlinge spoorversnijdingen was reeds op dat moment duidelijk dat er meerdere bouwfasen moeten zijn geweest.

Daarna is het noordprofiel van sleuf 9 ten westen van de spoorconcentratie gedocumenteerd. Het was de bedoeling dat het oostelijk deel van dit profiel zou worden gedocumenteerd na het afwerken van de sporen op vlak 3. De greppels aan de westzijde van de spoorconcentratie vielen nog net binnen het gedocumenteerde deel van het profiel. Op basis van de stratigrafie werd toen reeds vermoed dat de greppels uit meerdere fasen dateerden.

Vervolgens werden op vlak 3 diverse coupes gezet, met name gericht op het vaststellen van de onderlinge spoorversnijdingen alsmede de vorm en diepte van de individuele sporen. Er werden dwars- en lengtecoupes gezet over het merendeel van de wandgreppels en twee van de drie vermeende haardkuilen werden gecoupeerd met behulp van kwadranten. De inhoud van deze haardkuilen werd integraal bewaard om later te worden uitgezeefd. Daarnaast werd het grootste deel van de paalkuilen en paalsporen gecoupeerd. Vele spoorinterpretaties die op basis van de vlakwaarnemingen waren gedaan, konden met behulp van de informatie

Afb. 3-3

De wachttorens sporen op vlak 3 in sleuf 9, gezien vanuit het zuidwesten (25 juni 2002). Op de voorgrond is de gecoupeerde westelijke wandgreppel zichtbaar van fase 1b. Ook de noordelijke wandgreppel van deze fase is te zien, evenals restanten van de noordelijke wandgreppel van fase 1a. Binnen de wandgreppels bevindt zich de noordwestelijke paalkuil van fase 1a/1b, evenals de hardplaats van fase 1a in de noordoosthoek van het vertrek. Ten noorden en oosten van deze hardplaats bevindt zich de druipgoot, die op dit punt een zeer vuile vulling had. Van de tweede toren zijn de beide noordelijke paalkuilen (inclusief de top van de eikenhouten paal) zichtbaar. Het wachttorenterrein wordt doorsneden door een recente, noord-zuid georiënteerde greppel.



uit de coupes worden gecorrigeerd of aangevuld.

Vervolgens is er in de oostelijke 8 m van sleuf 9 handmatig een vierde vlak aangelegd. Dit lag tussen de 0,47 en de 0,60 m-NAP, dus slechts enkele centimeters dieper dan vlak 3. Ondanks dit geringe verschil in hoogte werden er diverse nieuwe sporen aangetroffen, waaronder een tweede greppel ten oosten van de spoorconcentratie en een rij van zestien kleine paalsporen. Kort na het aanleggen van dit vierde vlak werd op basis van een gecoupeerde eikenhouten paal geconcludeerd dat de sporen behoorden tot één of meer wachttorens. Het afwerken van de sporen werd direct gestaakt, de coupegaten afgevuuld met zand, het vlak afgedekt met wegendoek en de sleuf dichtgeworpen.

3.3.2 Onderzoek van de wachttorens sporen in de vijfde campagne

De vijfde campagne was volledig gericht op het onderzoek van de wachttorens sporen. Er werd begonnen met het opnieuw opengraven van sleuf 9 tot op het met worteldoek afgedekte vlak 3-4. Aan de oostzijde werd de sleuf met 3 m uitgebreid. In deze uitbreiding zouden uiteindelijk geen nieuwe sporen worden aangetroffen. Tijdens het opnieuw uitgraven van de sleuf werd de zuidelijke inspringing mee verdiept. Nadat deze inspringing op het niveau van vlak 3-4 was gebracht, werden de sporen in deze 40 cm brede zone getekend. Het noord- en zuidprofiel werden direct opgeschaafd, zodat de sporen op vlakniveau beter in stratigrafische context konden worden geanalyseerd. Vervolgens is van het

zuidprofiel de bovenste helft gedocumenteerd; de onderste helft zou eraan worden toegevoegd nadat de sporen waren afgewerkt en het profiel tot op het veen kon worden verdiept.

Daarna is een begin gemaakt met het couperen van de sporen. Vanwege de grote spoordichtheid en de gecompliceerde onderlinge spoorversnijding werd zó gewerkt dat de te zetten coupes zo min mogelijk extra schade voor toekomstige vlakken zouden opleveren. Daarom werd begonnen met het opengraven van veel oude coupegaten uit de derde campagne, aangezien dit geen extra verstoring zou opleveren. Een deel van de oude coupes werd met de nieuwe inzichten in het achterhoofd opnieuw geïnterpreteerd en gedocumenteerd. Vervolgens werden enkele nieuwe coupes gezet, waaraan steeds een specifieke vraagstelling ten grondslag lag. De afmetingen van de coupes werden zo beperkt mogelijk gehouden. Op het niveau van vlak 3-4 werden alleen de spoorversnijdingen onderzocht waarvan mocht worden verwacht dat deze op een dieper vlak niet meer aanwezig zouden zijn.

Vervolgens is handmatig een vijfde vlak aangelegd binnen de contouren van de greppel van de eerste toren. Dit vlak lag op een diepte van 0,56 tot 0,70 m-NAP, dat wil zeggen ca. 15 cm onder vlak 3-4. Op dit vlak werd aan de oostzijde van de torens voor de eerste maal vastgesteld dat er twee wandgreppels naast elkaar waren gelegen, behorend tot verschillende bouwfasen. Het was echter niet duidelijk welke oostelijke wandgreppel aansloot op de noordelijke wandgreppel. Omdat er meer informatie werd verwacht op

een dieper vlak dan op dat moment uit eventuele coupes leek te kunnen komen, werden op vlak 5 slechts enkele coupes gezet. Vervolgens werd wederom handmatig een zesde vlak aangelegd, gelegen op een diepte van 0,75 tot 0,85 m-NAP. Dit zesde vlak bestreek het centrale wachttorenterrein en de greppels ten oosten daarvan. Op dit vlak werd het probleem van de wandgreppels opgehelderd en ook het merendeel van de andere overgebleven vraagstukken werd opgelost. Vandaar dat op dit zesde vlak bijna alle sporen werden gecoupeerd en afgewerkt. Alleen rond de twee zachthouten palen van fase 1a bleef het bestaan van een paalkuil onduidelijk, als gevolg waarvan rond deze palen een zevende vlak werd aangelegd. Daarnaast werd een zevende vlak aangelegd op de vulling van de greppel direct ten oosten van de toren. Bij het uitschaven van de greppelvulling op vlak 6 werden namelijk op een dieper niveau enkele houten staken aangetroffen. Op het zevende vlak – gelegen op een diepte van 1,01 tot 1,05 m-NAP – kwamen in sleuf 9 uiteindelijk 47 staken aan het licht.

Nadat alle sporen op vlak 6 en 7 waren afgewerkt, werd het zuidprofiel van sleuf 9 gedocumenteerd. Dit profiel doorsneed het centrale wachttorenterrein van fase 1a/b én fase 2 en leverde veel nieuwe informatie op. Van de toren van fase 1a waren de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek, de oostelijke wandgreppel, de goot voor het opvangen van lekkend hemelwater (voortaan aangeduid als druipgoot) en de omringende greppel met staken (voortaan aangeduid als stakengreppel) zichtbaar. Van de toren van fase 1b waren de wandgreppels en de opschoning van de omringende greppel waarneembaar. Van de toren van fase 2 tenslotte waren de beide omringende greppels in het profiel aanwezig. Het profiel leverde verder veel nieuwe informatie op, onder meer omtrent het Romeinse maaiveld binnen en buiten de torens en zettingsverschijnselen onder de torens. Er werd een pollenbak geslagen in de oostelijke stakengreppel (fase 1a) en de opschoning daarvan (fase 1b). Daarnaast werd in het zuidprofiel van sleuf 9 een bak geslagen in de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek (fase 1a) ten behoeve van slijpplaatonderzoek. Ten oosten van de torens werd tenslotte een bak ten behoeve van korrelgrootteanalyse geslagen in een mogelijk belopen, natuurlijke laag.

Onderzoek van de wachttorens sporen in sleuf 14
Vlak 1 van sleuf 14 werd aangelegd op het moment dat in sleuf 9 op vlak 3-4 sporen werden gecoupeerd. Omdat de onderste helft van het zuidprofiel van sleuf 9 nog moest worden gedocumenteerd, bleef er tussen sleuf 9 en sleuf

14 in eerste instantie een profiel dam met een breedte van 1,4 m staan. Op vlak 1, gelegen op een diepte van ca. 0,40 m-NAP, waren nagenoeg geen sporen herkenbaar. Slechts een verkleuring van de zuidoostelijke eikenhouten hoekpaal van fase 2 en enkele vaag begrensde vuile zones werden waargenomen. Er werden geen sporen gecoupeerd op dit vlak.

Vervolgens werd een tweede vlak aangelegd, gelegen op een diepte van 0,61 tot 0,90 m-NAP. Aangezien op dat moment het zuidprofiel van sleuf 9 geheel was gedocumenteerd, kon de profiel dam tussen sleuf 9 en sleuf 14 bij het aanleggen van vlak 2 direct worden mee verdiept. Aangezien in sleuf 14 op het niveau van vlak 1 nagenoeg geen zinvolle waarnemingen waren gedaan, werd de profiel dam direct op het niveau van vlak 2 gebracht. Omdat in het centrale deel van het zuidprofiel van sleuf 9 nog enkele monsters moesten worden genomen, bleef een 6 m lang deel van de grond dam binnen de contouren van de stakengreppel op dat moment nog staan. Bij het aanleggen van vlak 2 werd besloten bovendien het gehele centrale deel van het wachttorenterrein niet direct mee te verdiepen. Dit had tot gevolg dat een strook van 4 bij 13 m nog op het niveau van vlak 1 bleef. Het 6 m lange deel van de grond dam viel binnen deze strook (afb. 3-4). Hierdoor was het mogelijk later de zuidelijke helft van het centrale deel van het wachttorenterrein in één keer te verdiepen naar een tweede vlak. Bovendien werd hierdoor de afwatering van de zuidelijke helft van dit centrale terrein verbeterd. Gezien de bij vlagen overvloedige regenval gedurende de vijfde campagne was deze verbeterde afwatering cruciaal.

Tijdens het aanleggen van vlak 2 in sleuf 14 buiten het centrale wachttorenterrein bleek het vinden van de juiste vlakhoogte in eerste instantie een groot probleem. De kringgreppels van beide torens werden op dit niveau aan de zuidkant namelijk nog afgedekt door een natuurlijk kleipakket. Aangezien de dikte van dit pakket ten zuiden van de torens niet bekend was, bleek het vinden van de juiste vlakhoogte moeilijk. Vandaar dat vanaf vlak 1 handmatig een radiale coupe werd uitgevoerd over de randstructuren van de beide torens. Deze coupe werd aangelegd in de verstoring van de subrecente greppel die het wachttorenterrein van noord naar zuid doorsneed. Hierdoor werd de schade aan nog aan te leggen vlakken beperkt gehouden. In de coupe waren de greppels zichtbaar, afgedekt door het kleipakket. Op basis van deze coupe-waarneming werd de juiste hoogte voor het aan te leggen vlak 2 bepaald. In dit vlak 2 van sleuf 14 buiten het centrale wachttorenterrein waren

Afb. 3-4

Foto van de wachttorens sporen tijdens het aanleggen van vlak 2 in sleuf 14, gezien vanuit het noordoosten (17 oktober 2002). Rechts op de foto is sleuf 9 zichtbaar. Afgezien van de hoekpalen waren alle sporen in deze sleuf afgewerkt. Het centrale deel van het zuidprofiel van sleuf 9 staat op dat moment nog overeind. In sleuf 14 bevindt het centrale deel van het wachttorencomplex zich nog op het niveau van vlak 1. Door eerst aan de buitenzijde een dieper vlak aan te leggen verbeterde de afwatering van het centrale deel.



slechts de greppel met de staken, de opschoningsfase van deze greppel en de twee greppels van de tweede toren zichtbaar. De stakengreppel, de opschoning daarvan en de binnenste greppel van de tweede toren lagen in sleuf 14 bijna volledig op elkaar. Op het vlak waren deze drie verschijnselen niet van elkaar te onderscheiden. Daarom werden diverse radiale coupes gezet in een poging de drie verschijnselen duidelijk in beeld te krijgen. Vervolgens werden de tussenliggende greppelsegmenten afgewerkt. Er werd derhalve geen derde vlak aangelegd in dit buitenste deel van sleuf 14.

Het onderzoek van het centrale deel van het wachttorenterrein in sleuf 14 begon met het verlagen van het 6 m lange deel van de grond dam. Dit deel werd in eerste instantie op een niveau van 0,24 tot 0,31 m-NAP gebracht, dat wil zeggen 10 tot 15 cm hoger dan de rest van vlak 1 in sleuf 14. In deze 6 m lange zone waren reeds op dit hogere niveau (vaag begrensde) restanten van de binnenste vuile bewoningslaag zichtbaar. Vervolgens werd binnen de gehele strook van 4 bij 13 m met de machine een tweede vlak aangelegd op een hoogte van 0,46 tot 0,60 m-NAP. Dit vlak lag daarmee aanzienlijk hoger dan vlak 2 in het omringende deel van sleuf 14. Vanwege de hoge spoordichtheid en de vele onderlinge spoorversnijdingen dienden binnen het centrale deel van het wachttorenterrein de hoogteverschillen tussen de afzonderlijke vlakken namelijk beperkt te blijven. Binnen de strook van 4 bij 13 m werd op het niveau van vlak 2 geen enkel spoor gecoupeerd.

Vervolgens werd handmatig een derde vlak aangelegd in de strook van 4 bij 13 m (afb. 3-5). Dit vlak lag op een hoogte van 0,52 tot 0,74 m-NAP. Op dit vlak werd slechts één coupe uitgevoerd, namelijk over acht moeilijk zichtbare paalsporen aan de zuidzijde van vlak. Er werd namelijk rekening mee gehouden dat deze paalsporen op een volgend vlak niet meer aanwezig zouden zijn. Daarna werd wederom handmatig een vierde vlak aangelegd, ditmaal op een hoogte van 0,60 tot 0,76 m-NAP. Het merendeel van de sporen werd op dit vlak gecoupeerd en afgewerkt. In de zuidwesthoek van het centrale blok werd vervolgens handmatig nog een vijfde vlak aangelegd, gelegen op een hoogte van 0,71 tot 0,97 m-NAP. Alle sporen in dit vijfde vlak werden vervolgens gecoupeerd en afgewerkt. In sleuf 14 werd nergens een zesde vlak aangelegd.

In de laatste drie dagen van de opgraving werden tenslotte het oostprofiel van de sleuven 9 en 14 en het noordprofiel van sleuf 9 (de meest oostelijke 29 m) gedocumenteerd.

Samenvatting

De gehanteerde opgravingsmethode van het wachttorenonderzoek in de vijfde campagne kan als volgt worden samengevat. De opgravingsmethode in sleuf 9 en sleuf 14 verschilde nogal, maar kan in beide gevallen bewust onconventioneel worden genoemd. Na het opnieuw opengraven van sleuf 9 en het aanleggen van vlak 4 ontstond een ingewikkeld patroon van coupes en handmatig aangelegde deelvlakjes (afb. 3-6). Elke coupe en elk deelvlakje werd aangelegd naar aanleiding van een specifiek inhoudelijk



Afb. 3-5

De wachttorensoren op vlak 3 van sleuf 14, gezien vanuit het noordwesten (24 oktober 2002). Van de eerste toren zijn zichtbaar de twee zuidelijke paalkuilen (de zuidoostelijke paalkuil gaat op dit vlak nog grotendeels verscholen onder de recente greppel), de wandgreppels van fase 1a en 1b, de druipgoot en de stakengreppel (links). Van de tweede toren zijn zichtbaar de twee zuidelijke paalkuilen, enkele paalafdrukken van de zuidelijke palissade en de binnenste kringgreppel (uiterst links).

probleem. Deze 'stratigrafische' opgravingsmethode had met name tot doel de vele onderlinge spoorversnijdingen in beeld te krijgen op basis waarvan de in eerste instantie onbegrepen fasering kon worden ontrafeld. Kortom, in sleuf 9 is gekozen voor het aanleggen van vele coupes ten koste van de gaafheid van onderliggende vlakken. Achteraf mag worden geconcludeerd dat deze opgravingsstrategie cruciaal is geweest voor het ontrafelen van de fasering. In sleuf 14 werd een omgekeerde opgravingsmethode gehanteerd. In deze sleuf werd juist de voorkeur

gegeven aan ongestoorde vlakinformatie. Als gevolg daarvan werden in het zuidelijk deel van de wachttorens zeer weinig coupes uitgevoerd. De noodzaak tot het uitvoeren van deze coupes was niet meer aanwezig, aangezien in sleuf 9 reeds de vele problemen met betrekking tot onderlinge spoorversnijdingen en de fasering van de bouwfases duidelijk waren geworden. De opgravingsmethode in sleuf 14 kwam wel overeen met die in sleuf 9 voor wat betreft het handmatige karakter. In sleuf 14 werden in het centrale binnenterrein van de torens de vlakken



Afb. 3-6

Het afwerken van de wachttorensoren op vlak 3/4 van sleuf 9, gezien vanuit het noordwesten (2 oktober 2002). Op de foto is duidelijk te zien dat bij het afwerken van de sporen in deze sleuf gebruik werd gemaakt van een ingewikkeld systeem van coupes en kleine, handmatig aangelegde tussenvlakjes. Nadat op deze manier de fasering van het wachttorenscomplex was ontrafeld, werd in sleuf 14 gekozen voor het aanleggen van grote vlakken en het uitvoeren van een beperkt aantal coupes.

2 tot en met 5 handmatig aangelegd. Een belangrijk doel hiervan was de individuele spoorvullingen te scheiden ten behoeve van een correcte vondstberging.

3.3.3 De vondstberging, het zeefonderzoek en de uitgevoerde bemonstering

Bij het afwerken van de sporen is het vondstmateriaal in de vulling van de sporen op verschillende manieren verzameld. Een eerste manier van vondstverzameling bestond uit het met de schop uitschaven van spoorvullingen, waarbij op het oog en met behulp van de metaaldetector vondsten werden verzameld. Een meer gedetailleerde manier van vondstverzameling was het uittroffelen van spoorvullingen. De meest intensieve wijze van vondstverzameling was het uitzeven van de spoorvullingen. Deze methode werd gedurende nagenoeg de gehele vijfde campagne toegepast voor een groot deel van de sporen. Er werd gebruik gemaakt van een zeefinstallatie met twee compartimenten (afb. 3-7). In elk compartiment kon een kruitwagen met grond worden gereden. De wanden en de bodem van deze kruitwagens waren voorzien van een rooster van gaas met een maaswijdte van 4 mm. Een roterende sproeikop zorgde ervoor dat een volle kruitwagen klei binnen 30 tot 45 minuten werd gezeefd. Daarbij diende met enige regelmaat de inhoud van de kruitwagens te worden omgeschept om het zeefproces te versnellen. Al snel werd geconstateerd dat de spoorvullingen veel zeer kleine vissenbotjes en verkoolde zaden bevatten. Vandaar dat vervolgens onder elke kruitwagen een extra zeef met een maaswijdte

van 1 of 2 mm werd geplaatst. Hierdoor werd uiteindelijk een aanzienlijke hoeveelheid zeer klein botmateriaal en botanische resten geborgen. Tijdens de derde campagne werd van het afgewerkte deel van de druipgoot, de haardkuil en de noordelijke wandgreppel van fase 1b de inhoud in zakken gedaan. Deze spoorvulling werd tijdens de vijfde campagne uitgezeefd met behulp van de zeefinstallatie.

De grofste manier van vondstverzameling tijdens het project LR31 bestond uit het uitschaven van spoorvullingen met behulp van de graafmachine, waarbij op het oog en met de metaaldetector vondsten werden verzameld. Deze methode werd gehanteerd voor het afwerken van de kringgreppels van beide torens. De vulling van deze greppels bestond uit een zeer zware, compacte klei, die onmogelijk handmatig kon worden uitgeschaafd. Ook het zeven van deze spoorvulling bleek een zeer langdurige aangelegenheid en is daarom grotendeels slechts steekproefsgewijs gebeurd. Gezien de zeer beperkte vondstdichtheid in de greppelvullingen mocht worden verwacht dat het integraal uitzeven van de greppelvullingen bovendien zeer weinig resultaat zou opleveren.

Het zeefprogramma werd uitgevoerd met de bedoeling de materiële cultuur en de voedsel-economie zo compleet als redelijkerwijs mogelijk was, in beeld te krijgen. Het zeefprogramma was dus met name gericht op vondstberging, dat wil zeggen op het zeven van vullingen van sporen met de hoogste mate van archeologische vervuiling. In eerste instantie kwamen de druipgoot en de vuile bewoningslaag van het binnenterrein dan ook in aanmerking om gezeefd te worden. Daarnaast was het de bedoeling de greppels van de verschillende fasen in segmenten te zeven, om zodoende een eventueel significante spreiding van vondstmateriaal aan te kunnen tonen. Reeds snel tijdens het afwerken van deze greppels bleek echter dat er zeer weinig vondstmateriaal in de vulling ervan aanwezig was. Bovendien bleef de spreiding van deze kleine hoeveelheid vondstmateriaal beperkt tot enkele delen van de greppels. In combinatie met de veelal zeer kleiige – en als gevolg daarvan moeilijk zeefbare – vulling van de greppels leidde dit tot de conclusie dat het uitzeven van een significant deel van de greppelvullingen niet mogelijk en niet zinvol zou zijn. Daarom werden uiteindelijk van de greppelvullingen de vuilere en niet al te kleiige zones gezeefd ten einde ook van deze sporen een maximale hoeveelheid vondstmateriaal te bergen binnen de grenzen van wat redelijkerwijs mogelijk was. In aansluiting hierop kan

Afb. 3-7

De zeefinstallatie in actie. Van veel wacht-torens sporen werd een deel van de vulling in kruitwagens geschept en gezeefd. De kruitwagens waren voorzien van een bodem en wanden van gaas met een maaswijdte van 4 mm. Onder de kruitwagens werd een zeef geplaatst met een maaswijdte van 1 of 2 mm. Een roterende sproeikop zorgde ervoor dat een volle kruitwagen in 30 tot 45 minuten werd gezeefd.



voor het gehele wachttoerterrein worden opgemerkt dat binnen het zeefonderzoek representativiteit op voorhand uitgesloten was vanwege de sterk uiteenlopende graad van verontreiniging van de sporen over verschillende delen van het centrale terrein.

Sporen van de wachttorens

De paalkuilen van de eerste torenaanleg (fase 1a) bleken een zeer schone vulling te hebben. Deze paalkuilen zijn daarom met de schep gecoupeerd, waarbij in eerste instantie op het oog naar vondsten is gezocht. Van de twee oostelijke hoekpalen is niettemin een deel van de paalkuylvullingen uitgezeefd. De vulling van de wandgreppel van fase 1a is eveneens met de schep op vondsten gecontroleerd. Vanwege de zeer schone vulling van deze wandgreppel werd het niet zinvol geacht de gehele vulling van dit spoor uit te zeven. Aangezien deze wandgreppel aan de oostzijde de vuilste vulling kende, werd een deel hiervan gezeefd.

De wandgreppel van fase 1b was aan de noord- en oostzijde tamelijk vuil opgevuld. De wandgreppel was op dit punt dan ook door de druipgoot en de bewoningslaag (beide fase 1a) heen gegraven, wat de vuile vulling verklaart. Van het noordelijk en oostelijk deel van deze wandgreppel is een aanzienlijk gedeelte van de vulling gezeefd. Van het zuidelijk deel van deze wandgreppel werd een klein deel gezeefd. Voor het overige deel werden de vondsten in de vulling van de wandgreppel verzameld tijdens het met de troffel couperen ervan.

De vondsten uit de druipgoot (fase 1a) zijn op verschillende manieren verzameld. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen de zuid- en westzijde enerzijds en de noord- en oostzijde anderzijds. De zuid- en westzijde hadden een zeer schone vulling en bevatten nagenoeg geen vondsten. Daarom werden de vondsten in deze secties van de druipgoot handmatig verzameld tijdens het aanleggen van de vlakken en het met de schep couperen van de goot. De druipgoot bevatte ten noorden en ten oosten van de toren een zeer vuile vulling, die werd uitgezeefd. Met het verzamelen van zeefmonsters werd reeds een begin gemaakt tijdens de derde campagne, toen het noordelijke deel van de druipgoot tussen de paalkuilen van fase 2 nog als een haardkuil van een boerderij werd geïnterpreteerd. Dit deel van de druipgoot werd opgegraven met behulp van kwadranten, waarbij elk kwadrant een eigen vondstnummer kreeg. Er werden enkele vuile vullingslagen onderscheiden, waarvan de vondsten zo veel mogelijk apart werden geborgen. Het oostelijk deel van de druipgoot in sleuf

9 is onderverdeeld in twee segmenten. Aangezien de druipgoot op dit punt zeer veel dunne vullingslagen kende, bleek het niet mogelijk de vondsten uit de afzonderlijke lagen apart te bergen. Het ca. 4,35 m lange oostelijke deel van de druipgoot in sleuf 14 was op vlak 2 voor de eerste maal zichtbaar. Er werden op dit niveau slechts vlakvondsten verzameld, waarbij vondsten uit enkele op het vlak te onderscheiden vullingslagen apart werden geborgen. Voor vlak 3 geldt een zelfde verzamelwijze. Bij het handmatig aanleggen van vlak 3 en 4 is de vulling van de druipgoot apart gehouden om te worden uitgezeefd. Het bleek niet mogelijk bij het verdiepen van het vlak de vondsten uit de verschillende vullingslagen van de druipgoot met zekerheid van elkaar te scheiden. Op vlak 4 is het oostelijk deel van de druipgoot gecoupeerd en afgewerkt. Daarbij is dit deel van de druipgoot onderverdeeld in een noordelijk en een zuidelijk deel van elk ca. 1,6 m lengte. Het bleek niet mogelijk om tijdens dit afwerken vondsten uit de verscheidene vullingslagen met zekerheid van elkaar te scheiden. Tijdens het afwerken is de vulling van het oostelijk deel van de druipgoot integraal gezeefd.

De vuile bewoningslaag van het binnenterrein van de torens (fase 1a) is grotendeels uitgetroffeld. Daarbij werden enkele concentraties van archeologische vervuiling waargenomen, verspreid over de sleuven 9 en 14. De vondsten uit deze concentraties zijn apart geborgen. De grootste mate van archeologische vervuiling bevond zich in de uiterste noordoosthoek van het binnenterrein. Bij het afwerken van de vuile bewoningslaag werden in eerste instantie op het oog vondsten verzameld en werd met de metaaldetector gezocht. Het uittroffelen van de bewoningslaag leidde onder meer tot de ontdekking van een plaveisel van amfoorscherven tegen de noordoostelijke paal van fase 1a aan. De uitgetroffelde vulling van de bewoningslaag werd integraal geborgen en gezeefd. Het bleek niet mogelijk in de bewoningslaag op het oog enige stratigrafie te ontdekken. Zodoende zijn er geen afzonderlijke lagen van deze bewoningslaag gezeefd.

De vier paalkuilen van fase 2 zijn met de schep gecoupeerd. Alleen van de oostelijke twee paalkuylvullingen zijn delen gezeefd. Deze paalkuilen hadden de grootste mate van archeologische vervuiling, wat verklaard kan worden door hun ligging op de vuile vulling van de druipgoot. Het vondstmateriaal uit deze paalkuilen moet waarschijnlijk dan ook nagenoeg volledig worden toegeschreven aan fase 1a. Uit de westelijke twee paalkuilen komt geen enkele vondst.

Het afwerken van de greppels uit fase 1a/1b en fase 2

Bij de algemene beschrijving van het uitgevoerde zeefprogramma (zie boven) is reeds vermeld dat het integraal zeven van de greppelvullingen uit praktisch oogpunt nagenoeg onuitvoerbaar was. Vandaar dat het uitschaven van de greppelvullingen de enige werkbare manier van vondstverzameling was. De ervaring leert dat op kleibodems het machinaal uitschaven van spoorvullingen met een geringe hoeveelheid vondstmateriaal in vergelijking met het handmatig uitschaven leidt tot een grotere vondstopbrengst. Deze wijze van vondstverzameling is dan ook toegepast voor de greppel met de staken, de opschoningfase daarvan en de twee greppels uit fase 2. Tijdens het uitschaven van de greppels is consequent met de metaaldetector gezocht. Aan de west- en zuidzijde van het wachttorencomplex lagen de opschoning en de binnenste greppel van fase 2 geheel op de vulling van de stakengreppel. Het bleek hierdoor onmogelijk op het vlak deze drie verschijnselen van elkaar te onderscheiden. Daarnaast was het zelfs in de coupes veelal niet mogelijk dit onderscheid waar te nemen. De vulling van de drie verschijnselen werd daarom gelijktijdig uitgeschaafd, tezamen met de buitenste greppel van fase 2. Bij het machinaal uitschaven van de vier greppelvullingen werd gewerkt in segmenten om een eventuele vondstspreading waar te kunnen nemen.

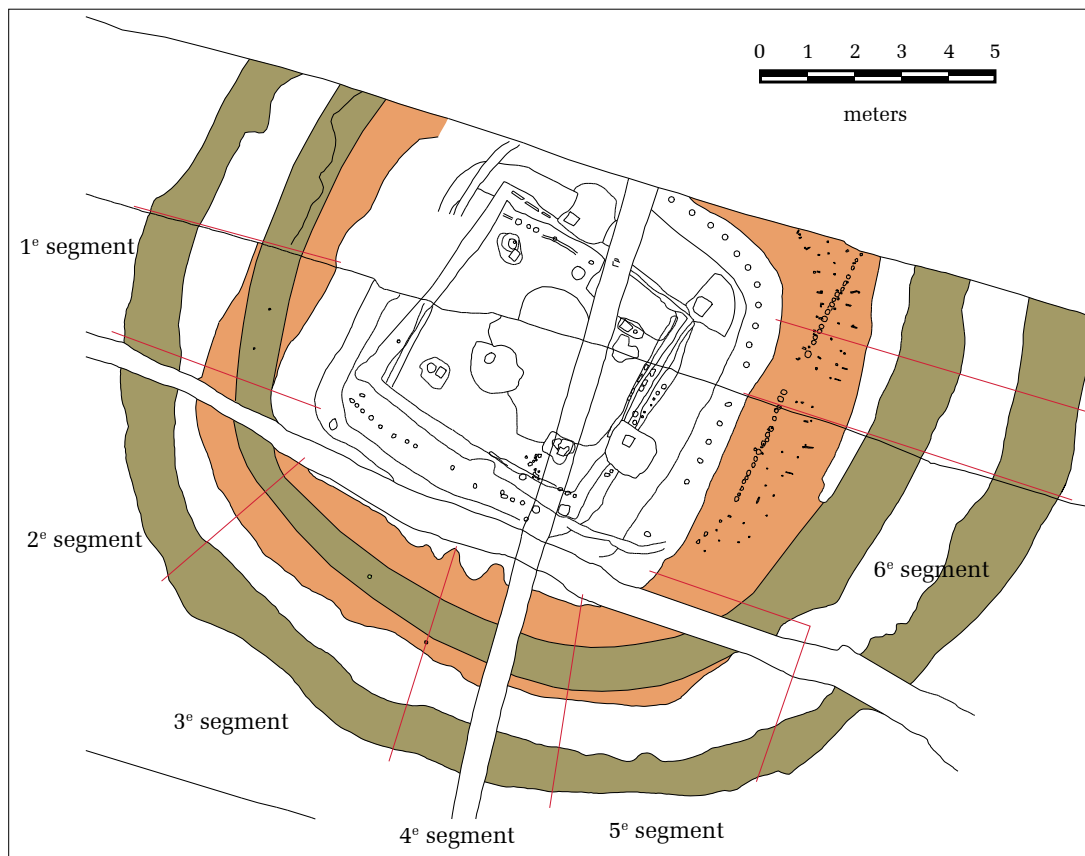
Tijdens de derde campagne waren de vier greppels in sleuf 9 ten westen van de wachttorens reeds machinaal uitgeschaafd. Dit werd gedaan vóórdat de opgravers tot de conclusie kwamen dat er sprake was van een wachttorencomplex. Het westelijk en zuidelijk deel van de vier greppels in sleuf 14 werd onderverdeeld in vijf radiale segmenten met een gemiddelde lengte van ca. 3 m voor de binnenste drie greppels en ca. 4 m voor de buitenste greppel (segment 1 t/m 5) (afb. 3-8). De buitenste greppel had een zeer schone vulling en leverde nagenoeg geen vondstmateriaal op. Op basis van deze constatering in combinatie met de zeer kleiige vulling van de greppel werd daarom besloten niets van de vulling van deze greppel in segment 1 t/m 5 te zeven. Ook de vulling van de binnenste drie greppels werd slechts gedeeltelijk gezeefd. Van segment 1 en 2 werd vanwege het ontbreken van vondsten niets uitgezeefd tijdens het afwerken vanaf vlak 2. In segment 1 was tijdens het verdiepen van vlak 1 naar vlak 2 echter een vuile vullingslaag zichtbaar geweest, die wel werd gezeefd. Dit leverde zeventien aardewerkscherven op. Het is niet duidelijk of deze vullingslaag heeft behoord tot de opschoning van de stakengreppel of de

binnenste greppel van fase 2. Gezien de relatief hoge ligging lijkt deze vuile vulling niet aan de stakengreppel toegeschreven te moeten worden. Van het derde, vierde en vijfde segment werd tijdens het afwerken wel een kleine steekproef gezeefd, wat leidde tot respectievelijk twee, twaalf en vijf scherven. Ook deze zeefmonsters konden niet met zekerheid aan één van de drie greppels worden toegeschreven.

Ten oosten van de wachttorens was de situatie enigszins minder complex. Zo was bijvoorbeeld de opschoning van de greppel met de staken aan de zuidkant van sleuf 9 minder moeilijk te onderscheiden van deze greppel. Bovendien was de binnenste greppel van fase 2 op dit punt niet op de stakengreppel en de opschoning gelegen. Van het oostelijk deel van de twee greppels van fase 2 in sleuf 14 (segment 6) werd een steekproef gezeefd. Van de stakengreppel en de opschoning in segment 6 werd eveneens een steekproef gezeefd, waarbij het vondstmateriaal niet met zekerheid aan één van beide kon worden toegeschreven. De twee greppels van fase 2 binnen de contouren van sleuf 9 werden bij het afwerken vanaf vlak 4 verdeeld in een noordelijk en een zuidelijk segment. Een groot deel van de greppelvullingen in beide segmenten werd gezeefd. Van de stakengreppel en de opschoning binnen de contouren van sleuf 9 ten oosten van de torens werd van de zuidelijke helft een deel van de vulling gezeefd. Dit deel van de greppelvulling vertoonde meer vervuiling dan de noordelijke helft. Bovendien was in deze zuidelijke helft de opschoning beter te onderscheiden van de stakengreppel dan op enig ander punt van het wachttorencomplex. Een deel van de vulling van de opschoning kon daardoor apart worden geborgen en gezeefd. Dit is de enige maal dat dit mogelijk bleek.

De uitgevoerde bemonstering

Bij aanvang van het onderzoek van de derde campagne was er geen programma voor monsternamen, aangezien onder de zuidelijke flank van de Romeinse weg geen sporen werden verwacht. Desondanks werden op vlak 2 en 3 van sleuf 9 sporen van beide wachttorens aangetroffen. Uit het noordelijk en oostelijk deel van de druipgoot en uit de vuile bewoningslaag van het binnenterrein werden in totaal vijf algemene grondmonsters genomen. De reden hiervoor was gelegen in de houtskoolrijke vulling van beide verschijnselen, op basis waarvan verkoolde botanische resten konden worden verwacht. De beide sporen waren te ondiep ingegraven om de aanwezigheid van onverkoolde botanische resten te mogen veronderstellen. In deze derde campagne werd tevens een houtskool-



Afb. 3-8

Overzicht van de tijdens het afwerken van de greppels gehanteerde onderverdeling in segmenten. De vondsten zijn per segment afzonderlijk geborgen en geadministreerd. Door middel van kleuren zijn de greppels van fase 1a (oranje) en 2 (groen) onderscheiden

koolmonster genomen uit het noordprofiel van sleuf 9, dat uiteindelijk afkomstig lijkt te zijn uit de opschoning van de stakengreppel. Tevens werd een algemeen grondmonster onder uit de stakengreppel genomen. Dit was het enige spoor met genoeg diepte om onverkoolde botanische resten te mogen verwachten.

Tijdens de definitieve opgraving van de wachttorensproten gedurende de vijfde campagne was het bemonsteringsprogramma enerzijds gericht op relatief ondiepe grondsporen met verkoold materiaal in de vulling en anderzijds op de diepere grondsporen waarin onverkoold botanisch materiaal geconserveerd zou kunnen zijn. Afgezien van de stakengreppel werden geen grondsporen verwacht die diep genoeg ingegraven zouden zijn om aanwezigheid van onverkoolde botanische resten te mogen veronderstellen. Tijdens deze definitieve opgraving werden wederom algemene grondmonsters genomen uit de druipgoot en de vuile bewoningslaag, gericht op de verkoold botanische resten. Daarnaast werden monsters genomen uit de stakengreppel, de wandgreppel van fase 1b en de twee greppels van de toren van fase 2.

Tijdens de derde en vijfde campagne zijn uiteindelijk twintig monsters genomen uit acht verschillende wachttorentexten. Hiervan zijn tien monsters afkomstig uit de stakengreppel en de druipgoot; de overige monsters komen uit de haardplaats, de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek, de opschoning van de stakengreppel, de beide kringgreppels van de tweede toren en een verondersteld loopniveau buiten het wachttorenteren. Er werden verschillende soorten monsters genomen. Elf waren er bedoeld voor onderzoek van botanische macroresten. Daarnaast werden twee pollenmonsters, drie schelpmonsters, twee houtskoolmonsters, een slijpplaatmonster en een monster voor korrelgrootteanalyse genomen. Dit laatste monster is afkomstig uit het zuidprofiel van sleuf 9. Ongeveer 2,5 m ten oosten van de buitenste greppel van fase 2 werd een bak geslagen door een natuurlijke laag, waarvan het vermoeden bestond dat deze ooit belopen is geweest. Mogelijk zou in deze laag het Romeinse maaiveld buiten het wachttorenteren te herkennen zijn. Het slijpplaatmonster werd eveneens genomen uit het zuidprofiel van sleuf 9, en wel uit de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek.

Tabel 3-1

*De genomen monsters
met bijbehorende
context en fasering*

context	fase	soort monster	vondstnr	sleuf	vlak	profiel
haardplaats	1a	botanisch	97	9	3	
haardplaats	1a	botanisch	141	9	3	
haardplaats	1a	botanisch	243	9	4	
bewoningslaag benedenvertrek	1a	slijpplaat	281	9		Zuid
druipgoot, noord	1a	botanisch	98	9	3	
druipgoot, noord	1a	botanisch	181	9	3	
druipgoot, oost	1a	botanisch	183	9	3	
druipgoot, oost	1a	botanisch	233	9	4	
druipgoot, oost	1a	botanisch	312	14	3	
stakengreppel, noordwest	1a	botanisch	123	9		Noord
stakengreppel, oost	1a	schelp	271	9	6	
stakengreppel en opschoning, oost	1a/1b	pollen	276	9		Zuid
stakengreppel, zuidoost	1a	pollen	348	14	2	
stakengreppel, noordwest	1a	botanisch	356	9		Noord
wandgreppel, noordwest	1b	schelp	110	9	3	
wandgreppel, zuid	1b	botanisch	336	14	5	
opschoning stakengreppel, noordwest	1b	houtschool	122	9		Noord
binnenste greppel, oost	2	schelp	353	9		Noord
buitenste greppel, oost	2	houtschool	261	9	4	
loopniveau ten oosten van torencomplex	2?	korrelgrootte	275	9		Zuid

4 Spoorbeschrijving en fasering

Dit hoofdstuk valt uiteen in meerdere delen. Om de feitelijke spoorbeschrijvingen te kunnen begrijpen dient de lezer de ingewikkelde fasering te kennen. Daartoe wordt dit hoofdstuk begonnen met een samenvattende opsomming van de belangrijkste spoorgroepen en de toeschrijving hiervan aan één van de drie fasen (paragraaf 4.1). Ook de gronden waarop deze toeschrijving is gedaan zullen in deze paragraaf kort worden besproken. In 4.2 wordt vervolgens de hoogte van het Romeinse maaiveld binnen én buiten het wachttorenterrein gereconstrueerd met behulp van diverse vlak-, coupe en profielwaarnemingen. Dit gereconstrueerde Romeinse maaiveld wordt tijdens de spoorbeschrijvingen gebruikt om de afzonderlijke ingravingsdieptes van de sporen te reconstrueren. Aangezien het Romeinse maaiveld grote verschillen heeft vertoond, kan bij het reconstrueren van deze diepte namelijk niet worden uitgegaan van een enkele NAP-maat. Vervolgens worden de sporen van het centrale wachttorengedouw van fase 1a en 1b beschreven. Deze beschrijving wordt afgesloten met een bouwkundige reconstructie van de toren voor zover die rechtstreeks voortvloeit uit de spoorbeschrijvingen (4.3.5). Deze reconstructie heeft dan ook enkel betrekking op de onderbouw van de eerste toren. (In de synthese van hoofdstuk 8 wordt – voortbordurend op deze eerste bouwkundige reconstructie – ook een reconstructievoorstel voor een deel van de bovenbouw van de toren gedaan.) In paragraaf 4.4 worden de randstructuren van de eerste toren (fase 1a en 1b) beschreven. Vervolgens komt in paragraaf 4.5 de spoorbeschrijving van het centrale wachttorengedouw van fase 2 aan bod. Aangezien van dit wachttorengedouw slechts de hoekpalen werden aangetroffen, is het niet mogelijk een gefundeerde bouwtechnische reconstructie te schetsen. In de synthese van hoofdstuk 8 zullen desalniettemin enkele opmerkingen worden gemaakt omtrent de bouwwijze van deze tweede toren. Vervolgens worden in paragraaf 4.6 de randstructuren van de tweede toren beschreven. In paragraaf 4.7 wordt de gehanteerde fasering onderbouwd met behulp van de waargenomen verspreiding van scherven van potindividueen van gedraaid aardewerk over de verschillende sporen. Hoofdstuk 4 wordt afgesloten met een presentatie van alle gegevens die leiden tot een absolute datering van de torens (paragraaf 4.8).

4.1 Belangrijkste spoorgroepen en globale fasering

Het wachttorencolplex bestond uit een centraal binnenterrein, waaromheen drie greppels waren gelegen. Van de buitenste van deze greppels was ca. 60% voor onderzoek beschikbaar; het overige deel bevond zich ten noorden van sleuf 9 en was zodoende gelegen binnen de beschermingszone van de Romeinse weg. Inclusief de omringende greppels besloeg het wachttorenterrein binnen de grenzen van de opgraving een oppervlakte van 13,15 bij 20,30 m. Het centrale wachttorenterrein binnen de binnenste greppel daarentegen besloeg een oppervlakte van slechts 8,75 m in het vierkant. Dit centrale terrein viel nagenoeg geheel binnen de grenzen van de opgraving en bleek een zeer grote spoor-dichtheid te kennen, die gepaard ging met een groot aantal onderlinge spoorversnijdingen. De zone daaromheen bestond voornamelijk uit greppels, die aanzienlijk minder onderlinge versnijdingen vertoonden.

De belangrijkste spoorgroepen

Alvorens de fasering van het complex te behandelen, volgt hier eerst een korte omschrijving van de waargenomen spoorgroepen (zie Bijlage I):

- Vier bij elkaar horende paalkuilen van hoekpalen, waarvan er drie restanten van een rechthoekige, elzenhouten paal met vlakke onderkant bevatten. Daarnaast bevatten alle vier de paalkuilen aan de buitenzijde een zeer klein restant van een (ronde?) aangepunte, zachthouten paal.
- Vier bij elkaar horende paalkuilen van hoekpalen, waarvan er drie restanten van een eikenhouten paal met vlakke onderkant bevatten.
- Restanten van twee wandgreppels, min of meer op dezelfde plek gelegen. De elzenhouten hoekpalen lagen daar centraal binnen. De best geconserveerde wandgreppel vormde een vierkante structuur. Zeer waarschijnlijk heeft ook de andere wandgreppel een vierkante structuur gevormd. In beide wandgreppels heeft klaarblijkelijk de houten wand van het benedenvertrek van een toren gestaan. De best geconserveerde wandgreppel had een enigszins grotere diameter dan de andere wandgreppel en was bovendien enkele graden gedraaid met de klok mee.
- Een smalle, vierkant verlopende greppel met een maximale breedte van ca. 1,25 m, gelegen net buiten beide vierkante wandgreppelstructuren. Vanwege deze ligging rondom de wanden van een benedenvertrek is de greppel geïnterpreteerd als een druipgoot, bedoeld om het regenwater van het overhangende dak op

te vangen. In het vervolg zal deze dan ook als 'druipgoot' worden aangeduid.

- Een serie ronde paalsporen, gelegen in een gebogen lijn aan de oostkant van het centrale binnenterrein. De paalsporen hadden een diameter van 10 tot 16 cm (gemiddeld 12 cm) en vertoonden een onderlinge afstand van 38 tot 50 cm. De paalsporen hebben waarschijnlijk behoord tot een palissade, bestaande uit een vlechtwerkwand.
- Een serie ronde en ovale paalsporen, gelegen in een rechte lijn aan de oostkant van het centrale binnenterrein. De paalsporen hadden een diameter van 6 tot 14 cm en lagen nagenoeg tegen elkaar aan. Mogelijk heeft een rij paalsporen aan de zuidkant van het centrale binnenterrein behoord tot dezelfde structuur. De paalsporen hebben waarschijnlijk behoord tot een palissade, bestaande uit een rij recht-opstaande, aaneengesloten palen.
- Een relatief brede en diepe greppel, vierkant verlopend met afgeronde hoeken, die een binnenterrein met een diameter van ca. 10,85 m omsloot. De noordzijde van de greppel viel buiten het opgravingsterrein. In de greppel werden de restanten van houten staken aangetroffen, die in een zeer regelmatig patroon in de sloothodem waren gestoken. Als gevolg daarvan is deze greppel 'stakengreppel' genoemd. De stakengreppel is gedurende zijn bestaan dichtgeslibd en werd minstens één keer opnieuw uitgegraven. Deze zogenaamde opschoning was aanzienlijk minder diep en breed dan de oorspronkelijke stakengreppel en bevond zich consequent aan de binnenzijde ervan. Er werden geen staken aangetroffen in deze opschoning.
- Een rond verlopende greppel, die een binnenterrein met een diameter van ca. 13 m omsloot. De noordzijde van de greppel viel buiten het opgravingsterrein. De greppel was relatief smal en ondiep en bevatte slechts een kleine hoeveelheid vondstmateriaal.
- Een rond verlopende greppel, die een binnenterrein met een diameter van ca. 18,20 m omsloot. De noordzijde van de greppel viel buiten het opgravingsterrein. Ook deze greppel was relatief smal en ondiep en bevatte slechts een kleine hoeveelheid vondstmateriaal.
- Een ca. 10 cm dik pakket, bestaande uit met name houtskool, scherven en botmateriaal. Dit vuile pakket bevond zich binnen de beide vierkante wandgreppelstructuren. Het pakket weerspiegelde het looppniveau van het benedenvertrek van een of meer torens en bestond uit opgehoopt bewoningsafval.
- Een rechte, min of meer oost-west georiënteerde greppel, waaruit nagenoeg geen vondsten

kwamen. De greppel bevond zich aan de zuidzijde van het wachttorencomplex en was bijna over de gehele lengte van sleuf 14 te volgen.

Reeds tijdens het afwerken van de sporen in sleuf 9 in de laatste campagne werd er met name op basis van de onderlinge spoorversnijdingen geconcludeerd dat er drie verschillende bouwfases moeten zijn geweest. Er werden ondanks gerichte zoekpogingen echter maar vier paalkuilen van een eerste toren en vier paalkuilen van een tweede toren aangetroffen. Naarmate het afwerken van de sporen vorderde, drong echter het besef door dat de eerste toren een uitgebreide onderhoudsbeurt heeft gehad. Daarbij is de centrale torenbouw gehandhaafd en werd slechts de onderbouw vervangen. Derhalve is gekozen voor een indeling in fase 1a, fase 1b (onderhoudsbeurt) en fase 2.

Sporen van de eerste toren (fasen 1a/1b)

Het uitgangspunt bij het ontrafelen van de fase-ring werd gevormd door de ruimtelijke relatie tussen de vier paalkuilen met elzenhout en de beide vierkante wandgreppelstructuren. De elzenhouten hoekpalen vormen een vierkante structuur, die centraal tussen beide wandgreppels is gesitueerd. De hoekpalen en de wandgreppels moeten dan ook hebben behoord tot eenzelfde toren. Kennelijk waren de afmetingen van het benedenvertrek aanzienlijk groter dan van het centrale houten skelet van de toren. In eerste instantie was niet duidelijk waarom er twee wandgreppels rondom de zachthouten palen aanwezig waren. Toen later bleek dat de paalkuilen afgezien van een rechthoekige paal met stompe onderkant ook nog restanten van een aangepunte, in de bodem geslagen paal bevatten, kon de aanwezigheid van de tweede wandgreppel worden verklaard. De eerste toren heeft kennelijk ooit een uitgebreide onderhoudsbeurt gehad. Daarbij werden nieuwe, aangepunte hoekpalen bijgeslagen. Deze stonden aan de buitenzijde van de oorspronkelijke hoekpalen. Waarschijnlijk tegelijkertijd werd de wand van het benedenvertrek afgebroken en vervangen door een nieuwe wand.

Nergens kon in het vlak een directe versnijding tussen beide wandgreppels worden gedocumenteerd op basis waarvan één van de twee wandgreppels aan de onderhoudsfase kon worden toegeschreven. Op basis van meerdere waarnemingen kan echter toch een relatieve fasering tussen beide wandgreppels worden geargumenteed. De twee belangrijkste waarnemingen werden gedaan in sleuf 9. Allereerst was in het zuidprofiel van deze sleuf te zien dat de binnenste wandgreppel werd afgedekt door de

vuile bewoningslaag van het benedenvertrek, terwijl de buitenste wandgreppel daar doorheen was gegraven. Daarnaast versneed de buitenste wandgreppel op meerdere punten de druipgoot, die aan fase 1a is toegeschreven (zie onder). Als laatste dient in dit kader de grotere mate van verontreiniging van de vulling van de buitenste wandgreppel vermeld te worden, tegenover de schone vulling van de binnenste wandgreppel en de paalkuilen met de elzenhouten palen. Ook dit gegeven pleit voor een toeschrijving van deze wandgreppel aan fase 1b. Al met al lijkt dit afdoende bewijs voor de veronderstelling dat de binnenste wandgreppel behoort bij de eerste torenbouw en de buitenste wandgreppel bij de onderhoudsfase van deze eerste toren. De nieuwe wandgreppel werd ten opzichte van zijn voorganger enigszins gedraaid, namelijk ca. 6 graden met de klok mee.

De druipgoot moet op basis van zijn ruimtelijke ligging eveneens aan de eerste toren worden toegeschreven, aangezien drie van de vier paalkuilen van de tweede toren door de vulling van de druipgoot heen zijn gegraven. Aangezien ook de wandgreppel van 1b op meerdere punten de vulling van de druipgoot versnijdt, lijkt de druipgoot aan fase 1a toegeschreven te moeten worden. Voor zover kan worden gereconstrueerd lijkt de afstand tussen de wandgreppel van fase 1a en de binnenste insteek van de druipgoot aan alle zijden van de toren gelijk te zijn, hetgeen eveneens sterk pleit voor hun samenhang.

Tussen de druipgoot en de stakengreppel (ook toegeschreven aan fase 1a; zie onder) aan de oostzijde van de toren werden de paalsporen van een palissade waargenomen. Deze palissade loopt om de paalkuilen van beide wachttorens heen. Geen enkele paalverkleuring van de palissade vertoont een versnijding met een andere spoor, zodat er geen directe bewijzen zijn op basis waarvan de palissade aan één van de fasen kan worden toegeschreven. De ligging van de palissade tussen de druipgoot en de stakengreppel en de min of meer consequente afstand van de palissade tot de insteek van deze beide sporen moet echter welhaast betekenen dat de palissade bij de eerste toren heeft behoord. Het feit dat de tweede palissade van het wachttorenterrein op meerdere gronden toegeschreven kan worden aan de tweede toren (zie onder), ondersteunt deze veronderstelling. Ook lijkt het waargenomen deel van de palissade aanzienlijk beter uit op de hoekpalen van de eerste toren dan op die van de tweede. Vanwege het ontbreken van versnijdingen van één van de palissade-palen met enig ander spoor valt echter moeilijk uit te maken of de palissade behoort bij fase 1a danwel

fase 1b. Daarnaast moet ook rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat de palissade gedurende beide fasen heeft gefunctioneerd.

De stakengreppel is het laatste verschijnsel dat aan de eerste wachttorens toegeschreven kan worden. Deze toeschrijving is met name gebaseerd op het ruimtelijke verloop van de greppel ten opzichte van de hoekpalen van beide torens. De hoekpalen van de eerste toren (en dus mede de druipgoot) liggen centraal binnen het door de stakengreppel omgeven binnenterrein. De hoekpalen van de tweede toren liggen in de noordoosthoek van dit binnenterrein. Aan de noord- en oostzijde bedraagt de afstand van deze hoekpalen tot aan de insteek van de stakengreppel ca. 1,75 m, terwijl deze aan de zuid- en westkant 3,5 tot 4 m bedraagt. Deze decentrale ligging van de eikenhouten hoekpalen ten opzichte van de stakengreppel pleit tegen een toewijzing van de greppel aan fase 2. Stratigrafisch blijkt de stakengreppel aan de westzijde van het terrein bovendien de oudste van de kringgreppels te zijn, wat een relatie met de eerste bouwfase aannemelijk maakt.

De opschoningfase van de stakengreppel lijkt eveneens aan de eerste toren toegeschreven te moeten worden. De opschoningfase is minder breed en diep dan de oorspronkelijke stakengreppel, maar is wel consequent aan de binnenzijde daarvan gelegen. Dit betekent dat voor de opschoningfase eenzelfde ruimtelijk verband met de elzenhouten hoekpalen van de eerste toren kan worden vastgesteld als hierboven voor de oorspronkelijke stakengreppel is beschreven. Anders gezegd, de palen van de eerste toren liggen centraal binnen de opschoningfase van de stakengreppel. Er zijn geen harde bewijzen om de opschoningfase toe te schrijven aan specifiek een later deel van fase 1a danwel fase 1b.

Sporen van de tweede toren (fase 2)

Slechts een zeer beperkt aantal sporen kan worden toegeschreven aan de tweede fase. De toren zelf is slechts herkenbaar in de vier paalkuilen, waarvan er drie een restant van een eikenhouten paal bleken te bevatten. Deze laatste drie paalkuilen waren alle dwars door de vulling van de druipgoot en de wandgreppel van fase 1b heen gegraven. De vierde paalkuil bevond zich tussen de vier hoekpalen van de eerste toren. Geen van de vier paalkuilen van de tweede toren werd versneden door een later spoor.

Het tweede fenomeen dat aan fase 2 is toegeschreven, is een deel van een palissade, dat ten oosten van de torens op de vulling van de stakengreppel én de opschoning daarvan is gele-

gen. Ondermeer doordat slechts een deel van één rechte zijde van de palissade werd waargenomen – zonder dat aan de noord- of zuidzijde met zekerheid een hoek herkenbaar was – is het niet mogelijk op basis van de ligging de palissade met zekerheid aan één van de fasen toe te schrijven. Aan de zuidkant van het centrale wachttorenterrein werd een rij oost-west georiënteerde paalsporen waargenomen. Wanneer deze rij paalsporen wordt beschouwd als behorend tot dezelfde palissade, kan op basis van de ligging echter wel een toewijzing plaatsvinden. In dat geval namelijk zijn het de palen van de tweede toren waaromheen de palissade gebouwd lijkt te zijn. Een toeschrijving aan de tweede toren wordt ondersteund door de ligging van de palissade op de vulling van de stakengreppel. Bovendien zijn de palen van de palissade zelfs door de vulling van de opschoning van de stakengreppel heen geslagen. Met name dit laatste gegeven pleit voor een toeschrijving aan fase 2.

De laatste sporen die aan de tweede toren zijn toegeschreven, zijn twee concentrische rond verlopende greppels aan de buitenzijde van het wachttorencomplex. Vanwege de overeenkomstige ronding van beide greppels en de min of meer constante afstand tussen beide, werd reeds snel geconcludeerd dat beide greppels gelijktijdig moeten zijn geweest. De toeschrijving aan fase 2 is ook ditmaal met name geschied op basis van de ligging van beide greppels ten opzichte van de acht waargenomen hoekpalen. De zacht houten palen van fase 1 liggen niet centraal binnen de beide ronde greppels, terwijl dat bij de vier eikenhouten hoekpalen wel het geval is. Bovendien versnijdt de binnenste van de twee greppels de stakengreppel, inclusief de vulling van de opschoningsfase. Ook dit pleit voor een toeschrijving van beide greppels aan fase 2.

Tenslotte dient hier als laatste de min of meer oost-west georiënteerde, nagenoeg vondstloze greppel aan de zuidzijde van het wachttorencomplex vermeld te worden. Deze greppel ligt over sporen uit zowel fase 1a, 1b alsmede fase 2 heen. Geen enkele maal wordt de greppel zelf versneden door een ander spoor. De greppel heeft dan ook niets van doen met de beide wachttorens. Vermoedelijk kan de greppel worden geïnterpreteerd als een bermgreppel, behorend bij de Romeinse weg. Ook de zuidelijke flank van de Romeinse weg die werd waargenomen op vlak 1 in sleuf 9 en 14, moeten hebben behoord tot deze latere fase. De bermgreppel zal in de andere basisrapportage van het project LR31 worden besproken.

4.2 Reconstructie van het Romeins loopniveau

De wachttorens sporen werden voor de eerste maal aangetroffen op vlak 2 van sleuf 9. De sporen waren zeer onregelmatig van vorm en waren bovendien vaag begrensd. Beide kenmerken duiden erop dat de sporen hier op een hoog niveau waren aangesneden, dus vrij direct onder het Romeinse loopniveau. Dit tweede vlak lag ter hoogte van de wachttorens sporen op een hoogte van 0,37 tot 0,46 m-NAP. Nadat in sleuf 14 het 6 m lange deel van de grond dam binnen het centrale wachttorenterrein was verwijderd, werd hier een eerste vlak aangelegd op een hoogte van 0,24 (westzijde) tot 0,31 m-NAP (oostzijde). In dit vlak waren restanten van de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek zelf waarneembaar. In de oostzijde van deze bewoningslaag werd een mogelijk plaveisel van amfoorscherven aangetroffen, waarvan de bovenkant zich bevond op een hoogte van 0,36 m-NAP. Het zuidprofiel van sleuf 9 leverde de duidelijkste aanwijzingen omtrent de hoogte van het Romeinse loopniveau op. In dit profiel was in de oostelijke helft van het centrale binnenterrein over een afstand van 3 m de vuile bewoningslaag herkenbaar (afb. 4-1). Deze bewoningslaag was aan de westzijde hoger gelegen dan aan de oostzijde. Bovendien was de vuile bewoningslaag aan de oostzijde aanzienlijk dikker dan aan de westzijde. De onderkant van de bewoningslaag lag aan de oostzijde op een diepte van 0,47 m-NAP, terwijl deze aan de westzijde lag rond de 0,30 m-NAP. De bovenkant van de vuile bewoningslaag lag aan de westzijde op een hoogte van 0,24 m-NAP en aan de oostzijde op een diepte van 0,34 m-NAP. Kennelijk kende het benedenvertrek van de wachttorens een loopniveau dat aan de oostzijde van het vertrek het diepste was en richting het westen omhoog liep. Dit hoogteverschil zal voor een (klein?) deel echter het gevolg zijn van zetting, die vanwege de gewijzigde situering van de tweede toren aan de oostzijde enigszins groter was (zie onder). Het hoogteverschil zou mogelijk gedeeltelijk kunnen verklaren waarom de vuile bewoningslaag niet werd waargenomen in de westelijke zone van het binnenterrein. Aldaar zouden de restanten van deze bewoningslaag kunnen zijn verdwenen als gevolg van erosie en/of latere bodembewerking.

Het Romeinse maaiveld buiten de torens

Er zijn tevens aanwijzingen voor de hoogte van het Romeinse maaiveld buiten het wachttorencomplex. Ten oosten van de torens zijn deze aanwijzingen het duidelijkst. De stakengreppel en de beide greppels van fase 2 konden in het zuidprofiel van sleuf 9 worden waargenomen tot



Afb. 4-1

Detail van het zuidprofiel van sleuf 9 (oostzijde links op foto). Dit oost-west georiënteerde profiel doorsnijdt het wachttorengedouw van zowel fase 1a/1b alsook fase 2. Op de foto is zichtbaar (van links naar rechts): de oostelijke druipgoot (fase 1a), de oostelijke wandgreppel van fase 1b, de oostelijke wandgreppel van fase 1a, de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek (fase 1a), de westelijke wandgreppels van fase 1a en 1b (op elkaar gelegen) en de westelijke druipgoot (fase 1a). De vuile bewoningslaag is aan de oostzijde van het benedenvertrek het diepst gelegen en loopt richting het westen omhoog. De dikte van de bewoningslaag neemt in westelijke richting aanzienlijk af. Aan de uiterste westzijde van het benedenvertrek werd de vuile bewoningslaag niet aangetroffen. Mogelijk is er aan deze kant van het benedenvertrek nooit een vuile bewoningslaag tot ontwikkeling gekomen. Ook is het mogelijk dat op dit punt de (vermoedelijke dunne) bewoningslaag door latere erosie of betreding is verdwenen.

een hoogte van ca. 0,46 m-NAP. Ten oosten van de buitenste greppel werd een bruinigrijze kleilaag met een kleine hoeveelheid oerconcreties, schelpen en houtskool waargenomen. De bovenkant van de greppels ging over in deze kleilaag. De samenstelling en insluitsels wijzen erop dat de kleilaag is belopen (zie paragraaf 7.1). De bovenkant van deze kleilaag bevond zich op een hoogte van ca. 0,43 m-NAP. Dat wil zeggen dat het Romeinse maaiveld hier zich ten tijde van de opgraving zo'n 10 tot 20 cm lager bevond dan de bovenkant van het waargenomen loopniveau van de torens.

Ten westen van de toren lijkt het Romeinse maaiveld lager gelegen te hebben dan aan de oostzijde. In het zuidprofiel van sleuf 9 kon de opschoning van de stakengreppel worden waargenomen tot een hoogte van 0,56 m-NAP, terwijl de westelijker gelegen buitenste greppel van fase 2 tot een hoogte van 0,62 m-NAP werd gedocumenteerd. Het maaiveld zal hoger hebben gelegen, maar was desondanks enigszins lager dan de 0,43 m-NAP van het maaiveld ten oosten van de toren. In het vervolg van dit hoofdstuk zal een maaiveldhoogte van 0,50 m-NAP worden aangehouden voor de zone te westen van de toren.

Ten zuiden van de torens lijkt het Romeinse maaiveld nog lager gelegen te hebben dan ten westen ervan. Tijdens het aanleggen van vlak 2 van sleuf 14 werd een noord-zuid georiënteerde coupe gezet over de kringgreppels van beide torens. Tijdens het aanleggen van het tweede vlak werden de kringgreppels in eerste instantie niet zichtbaar. Door het aanleggen van de coupe kon de juiste NAP-hoogte worden bepaald voor het restant van het tweede vlak. In de coupe werd de oorzaak van het probleem zichtbaar: de greppels werden op dit punt afgedekt door een natuurlijk kleipakket. De greppels van beide torens waren onder dit pakket zichtbaar en gaven zo een goede indicatie voor het Romeinse maaiveld ten zuiden van de toren. In de coupe was de onderkant van het kleipakket zichtbaar als een golvende lijn, gelegen tussen de 0,71 en de 0,83 m-NAP. Zelfs wanneer wordt uitgegaan van een maaiveldhoogte van 0,71 m-NAP is het verschil met het gereconstrueerde maaiveld ten oosten van de toren opvallend, namelijk 28 cm. Dit veronderstelde verschil in maaiveldhoogte wordt ondersteund door de diepte van de greppel met de staken van fase 1a. De greppelbodem bevond zich ten zuiden van de toren ca. 15 tot 20 cm dieper dan aan de west- en oostzijde daarvan. Ook voor de opschoning van deze greppel ten tijde van fase 1b werd een dergelijk verschil waargenomen. De onderkant van de opschoning aan de zuidzijde van de toren bevond zich 22

tot 36 cm dieper dan aan de west- en oostzijde ervan. Daarbij dient wel te worden opgemerkt dat de opschoning in de vele gedocumenteerde coupes vaak moeilijk herkenbaar was, waardoor het verschil in diepte een schatting is.

Er zijn geen aanwijzingen dat het hoogteverschil tussen het centrale wachttorenterrein en het omringende Romeinse maaiveld valt terug te voeren op een kunstmatige verhoging voortgaand aan de bouw van de eerste toren. Kennelijk hebben de bouwers van de eerste toren gebruik gemaakt van een kleine, natuurlijke verhoging in het landschap. Deze zou dan het gevolg moeten zijn van een kleine onregelmatigheid in de ondergrond, bij voorbeeld een smalle crevassrug.

Het is mogelijk dat het loopniveau van het benedenvertrek in fase 1b en fase 2 hoger heeft gelegen dan ten tijde van fase 1a. Deze hogere ligging zou een gevolg kunnen zijn van een (waarschijnlijk doelbewuste) ophoging van de vloer. Óf en in welke mate deze ophoging heeft plaatsgevonden kan niet met zekerheid worden bepaald. Vandaar dat bij de vermelde dieptes van de sporen van deze fasen 1b en 2 dezelfde hoogte voor het Romeinse maaiveld zal worden gehanteerd als voor fase 1a.

Zetting

Het lijkt aannemelijk dat het hoogteverschil tussen het maaiveld buiten de torens en het loopniveau van het benedenvertrek destijds groter is geweest. Het loopniveau van het centrale binnenterrein lijkt namelijk oorspronkelijk hoger gelegen te hebben dan de hierboven vermelde NAP-hoogtes. Bij het documenteren van het zuidprofiel van sleuf 9 werden in de natuurlijke lagen onder de torens duidelijke zettingsverschijnselen waargenomen. Deze zetting was het duidelijkst waarneembaar bij de venige kleilaag helemaal onderin het gedocumenteerde profiel. De bovenkant van deze kleilaag direct buiten de stakengreppel lag op een diepte van 0,98 m-NAP. Aan de oostzijde van de toren daalde de bovenkant van de kleilaag tussen de binnenzijde van de stakengreppel en de wandgreppels van fase 1a en 1b tot een diepte van 1,08 m-NAP. Vervolgens was de bovenkant van de kleilaag over een afstand van ca. 3,8 m gelegen op deze diepte van 1,08 m-NAP. Aan de westzijde van de toren bevond de bovenkant van de kleilaag zich reeds ter hoogte van de wandgreppel van fase 1a/1b weer op de diepte van 0,98 m-NAP. Kortom, de zettingverschijnselen vertonen ten opzichte van de centrale paalstelling van de eerste toren een lichte nadruk in oostelijke richting. Dit zou kunnen samenhangen met de ver-

schuiving in oostelijke richting van de tweede toren. Waarschijnlijk dus is een deel van de zettingverschijnselen toe te schrijven aan deze tweede toren, die vermoedelijk hoger oprees en op een kleiner grondvlak stond.

De zetting van 10 cm lijkt te betekenen dat het loopniveau van het benedenvertrek van de torens hoger heeft gelegen dan de maten die hierboven zijn vermeld. De bovenkant van het loopniveau zou dan hebben gelegen tussen de 0,24 m- (oostzijde) tot 0,14 m-NAP (het midden en westzijde van het benedenvertrek). Het hoogteverschil van de bovenkant van het loopniveau met het maaiveld buiten de toren bedroeg in dat geval maximaal ca. 30 cm (oostzijde) tot 57 cm (zuidzijde). Dit hoogteverschil weerspiegelt de situatie aan het einde van fase 1a. Aangezien de vuile bewoningslaag vermoedelijk is ontstaan tijdens fase 1a is de situatie aan het begin van deze fase anders geweest. Op dat moment vertegenwoordigt de *onderkant* van de vuile bewoningslaag het oorspronkelijke loopniveau van het binnenterrein. Gecorrigeerd met de zetting van 10 cm lag dit loopniveau aan het begin van fase 1a op een diepte van 0,37 m- (oostzijde) tot 0,20 m-NAP (het midden en westzijde van het benedenvertrek). In dat geval was het hoogteverschil van het midden en de westzijde van het benedenvertrek met het Romeinse maaiveld buiten de torens iets kleiner, namelijk 23 cm tot 51 cm.

Het geconstateerde zwaartepunt van de zetting aan de oostzijde van de toren van fase 1a zou gedeeltelijk verantwoordelijk kunnen zijn voor de waargenomen verdieping van het loopniveau aan deze zijde van het benedenvertrek. In dat geval zal het hoogteverschil tussen enerzijds het midden en westen en anderzijds het oosten van de vloer van het benedenvertrek minder groot zijn geweest dan de waargenomen 10 tot 17 cm. In welke mate de zetting van de tweede toren verantwoordelijk is voor de waargenomen hoogteverschillen kan niet met zekerheid worden bepaald. Vermoedelijk bedraagt het effect van deze decentrale zetting niet meer dan enkele centimeters.

De waargenomen zetting onder het centrale wachttorenterrein kon slechts worden waargenomen omdat het een zeer lokale zetting betreft, die ten opzichte van de omringende bodemopbouw duidelijk afstak. Vermoedelijk echter is het gehele terrein onderhevig geweest aan bodemdaling als gevolg van de verbeterde ontwatering in de late Middeleeuwen. Gezien de ligging van het wachttorenterrein op de overgang van de stroomrug naar het komgebied zal ook hier alge-

hele maaiveld daling hebben plaatsgevonden. Het is dan ook aannemelijk dat het Romeinse maaiveld enige decimeters hoger heeft gelegen dan de hierboven vermelde NAP-maten.

4.3 De sporen van het eerste wachttorengedouw (fase 1a/1b)

Bij het beschrijven van de afzonderlijke sporen van de fasen 1a, 1b en 2 zal de diepte van een spoor worden weergegeven met behulp van NAP-maten. Daarnaast zal zoveel mogelijk de diepte van een spoor ten opzichte van het Romeinse maaiveld worden vermeld. Bij het beschrijven van de sporen van het centrale binnenterrein wordt de bovenkant van de vuile bewoningslaag aangehouden als de hoogte van waaraf de sporen zijn ingegraven. Daarbij zal rekening worden gehouden met het feit dat de bovenkant van deze bewoningslaag oploopt van ca. 0,34 m-NAP aan oostzijde tot 0,24 m-NAP in het midden en westen van het vertrek. Uitgangspunt zijn steeds de maten *ten tijde van* het onderzoek. De 10 cm zetting van het centrale binnenterrein zal niet worden verdisconteerd in de berekening van de ingegraven spoordiepte. Ook de vermoede algehele maaiveld daling als gevolg van de verbeterde ontwatering in de late Middeleeuwen zal niet worden meegenomen in de berekening van de ingegraven diepte van de sporen onder Romeins maaiveld. Aangezien in beide gevallen de zetting plaats vond in het onderliggende veenpakket hebben beide zettingsverschijnselen namelijk geen invloed gehad op de waargenomen spoordiepte. Bij het vermelden van de diepte ten opzichte van Romeins maaiveld van de verschillende greppels en de beide palissaden zal een Romeins maaiveldhoogte van 0,43 m-NAP worden gehanteerd. Dit is de gereconstrueerde maaiveldhoogte ten oosten van de toren (zie paragraaf 4.2).

4.3.1 De paalkuilen en palen van de eerste toren (fase 1a/1b)

Van de eerste toren werden vier paalkuilen aangetroffen, waarvan er drie nog restanten van de elzenhouten palen van fase 1a bevatten (afb. 4-2). De zuidoostelijke paalkuil vertoonde nog wel de verkleuring van de paal van fase 1a; het hout zelf was weggerot. Daarnaast leverden alle vier de paalkuilen een zeer klein fragment van de zachthouten paal van fase 1b op. Voor de toren van fase 1a geldt het volgende: de afstand tussen de twee noordelijke palen bedroeg 2,62 m (binnenwerks), de afstand tussen de zuidwestelijke paal en de verkleuring van de paal in de zuidoosthoek bedroeg 2,69 m. De afstand tussen de twee westelijke palen bedroeg 2,72 m, die tussen de noordoostelijke paal en de verkleuring van de paal in de zuidoosthoek bedroeg

2,68 m. Wanneer bij het berekenen van deze afstanden de maten niet binnenwerks worden genomen maar aan de buitenzijde van de palen, bedragen de afstanden 3,02 m (noordzijde), 3,08 (oostzijde), 3,03 (zuidzijde) en 3,14 m (westzijde). Mogelijk is gewerkt met een maat van 10 Romeinse voet (1 *pes monetalis* = 0,2957 m). De palen waren rechthoekig, hadden een vlakke onderkant en waren geplaatst in een paalkuil. De twee westelijke palen stonden met hun lange zijde parallel aan de westelijke wand van het benedenvertrek, terwijl de noordoostelijke paal met zijn lange zijde parallel aan de noordelijke wand stond. Van de houtverkleuring in de zuidoostelijke paalkuil kon de oriëntatie niet met zekerheid worden vastgesteld; een noord-zuid oriëntatie – dus parallel aan de oostwand van het benedenvertrek – is het meest aannemelijk. Voor alle zachthouten palen van fase 1a en 1b geldt dat de conserveringstoestand zeer slecht was. De palen werden mede daarom *in situ* bestudeerd door houtspecialiste S. Lange en konden niet worden bewaard.

De noordwestelijke paalkuil

Bij het reconstrueren van de noordwestelijke paalkuil en paalkernen vormen de verschillen tussen de diverse vlakwaarnemingen een probleem. De paalkuil werd gedocumenteerd op vier verschillende vlakken. De waarnemingen op vlak 2 en vlak 7 vormen een tamelijk consistent beeld, terwijl de vlakken 3 en 5 hiervan afwijken.

De paalkuil werd voor de eerste maal waargenomen op vlak 2 van sleuf 9 op een hoogte van ca. 0,46 m-NAP. Op dit niveau was de paalkuil zichtbaar als één langwerpige kuil van 45 bij 65 cm. De vulling van de paalkuil op dit niveau bestond uit bruinigrijze klei met houtskool en schelpfragmenten. Alleen op dit niveau vertoonde de vulling van de paalkuil enige archeologische vervuiling. Er waren geen paalkernen zichtbaar. Op vlak 3 (0,51 m-NAP) waren er twee ronde verkleuringen zichtbaar, die tegen elkaar aan lagen. Er was op vlakniveau geen versnijding te zien. De zuidelijke verkleuring was rond en had een diameter van ca. 20 cm. Het was op dit vlak niet duidelijk of dit een paalkern of een kleine paalkuil betrof. De noordelijke verkleuring was eveneens rond en had een diameter van 40 cm. In het midden van deze verkleuring werd een ronde kern met een diameter van zo'n 20 cm waargenomen. Er werd een coupe gezet vanaf dit vlak, waarbij de westelijke helft van de paalkuil werd vergraven. In de coupe waren twee verkleuringen van paalkernen zichtbaar (afb. 4-3). De beide verkleuringen hadden in de coupe een breedte van 18 tot 20 cm. In de zui-

Afb. 4-2

Vlakwaarnemingen van de vier hoekpalen van fase 1a/1b.

Legenda:



Paalkuil fase 1a



Hout of houtverkleuring fase 1a



Hout of houtverkleuring fase 1b



Paalkuil fase 1b



vlak 2



vlak 3



vlak 4



vlak 5

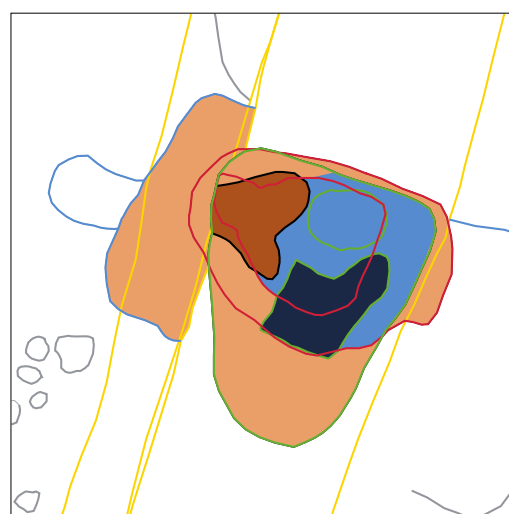
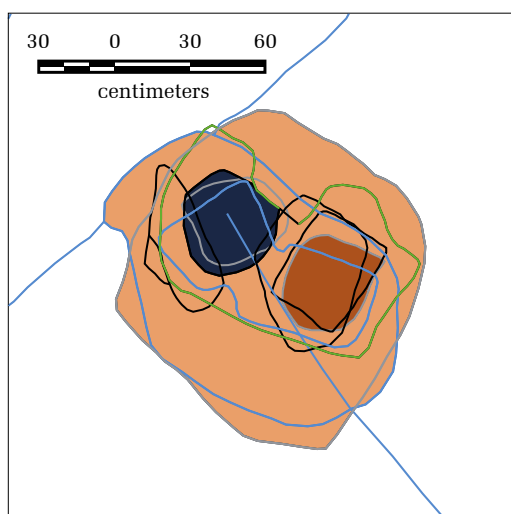
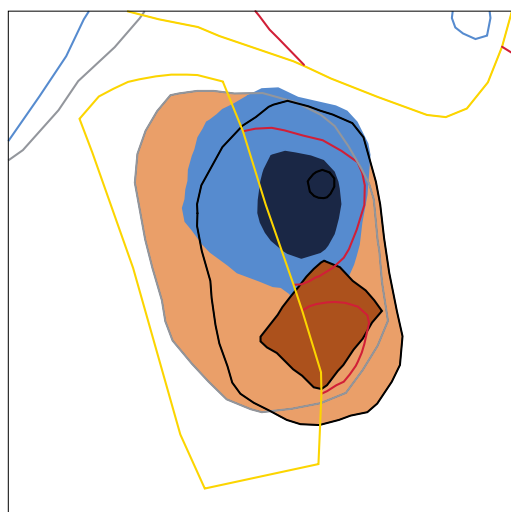


vlak 6



vlak 7

Recent



delijke paalkern werd op een diepte van 47 cm onder vlak 3 (1,03 m-NAP) de bovenkant van een elzenhouten paal aangetroffen. In de noordelijke paalkern kwam op een diepte van 58 cm onder vlak 3 (1,14 m-NAP) de bovenkant van een zachthouten paal aan het licht. Vanwege het grondwater kwam in de coupe de onderkant van het hout niet in beeld. De zuidelijke paalkern leek in de coupe geen paalkuil te hebben, terwijl rondom de noordelijke paalkern een zeer vage paalkuil met een diepte van 10 cm onder vlak 3 (0,66 m) zichtbaar leek. De paalkuil zou in dat geval zijn gegraven tot een diepte van 42 cm onder Romeins maaiveld. Inmiddels was geconcludeerd dat de sporen tot een wachttoren behoorden. Vandaar dat de houten palen op dat moment ongemoeid werden gelaten en de coupe werd dicht geworpen.

Tijdens de vijfde campagne werden nog twee vlakken aangelegd waarin de paalkuil wederom zichtbaar was. Op vlak 5 (0,70 m-NAP) was de situatie weer anders dan op vlak 3. In het niet gecoupeerde oostelijke deel waren twee half-

ronde verkleuringen zichtbaar met een tussenafstand van enkele centimeters. De zuidelijke verkleuring had een diameter van 18 cm, wat overeen komt met de in de coupe waargenomen paalkern. Het noordelijke spoor had een diameter van 32 cm, zonder dat daarin een paalkern zichtbaar was. Op vlak 7 (ca. 1,15 m-NAP) tenslotte bestond het paalspoor uit een langwerpige paalkuil met een breedte van 36 cm en een lengte van 64 cm (afb. 4-4). In deze paalkuil stond aan de zuidzijde een rechthoekig bekapte elzenhouten paal van 21 bij 23 cm. Aan de noordzijde werd een klein, rond fragment van een zachthouten paal aangetroffen. Het fragment had een diameter van ca. 6 cm. Bij het afwerken van de paalkuil aan het einde van de vijfde campagne werd de onderkant van de grote, rechthoekige paal van fase 1a gewaterpast op een diepte van 1,28 m-NAP, dat wil zeggen zo'n 1,04 m onder Romeins maaiveld. Het bewaarde paalfragment had een totale hoogte van 25 cm. De paal lijkt direct op de bodem van de paalkuil te hebben gestaan. Het kleine fragment van de paal van fase 1b bleek een deel van een aanpunting



Afb. 4-3

Foto van de coupe over de noordwestelijke hoekpalen van fase 1a (rechts) en fase 1b (links), uitgevoerd vanaf vlak 3 in sleuf 9. De paalkuil behorend tot de hoekpaal van fase 1a was in deze coupe niet waarneembaar. Wel zichtbaar was de houtschaduw van deze paal. Onderin de coupe is (vaag) de bovenzijde van de zachthouten paal te zien. Van de hoekpaal van fase 1b was in deze coupe de houtschaduw en een restant van de ondiepe paalkuil waarneembaar. Na het plaatsen van de paal in de kuil moet deze dieper zijn ingeslagen. De drie paalafdrukken linksboven in de foto behoren tot de noordelijke wand van het benedenvertrek van fase 1a.

te zijn. De onderkant van de paal uit fase 1b bevond zich op een diepte van 1,34 m-NAP, dat wil zeggen zo'n 1,10 m onder Romeins maaiveld. Het bewaarde deel van deze paal had een totale hoogte van 20 cm.

De waarnemingen op vlak 2 en vlak 7 vertonen een consistent beeld en lenen zich daarom waarschijnlijk het beste voor een reconstructie van de paalkuil. Waarom de waarnemingen op vlak 3 en vlak 5 en in de coupe afwijken van dit beeld, laat zich moeilijk duiden. De belangrijkste reden is waarschijnlijk met name de zeer schone vulling van de paalkuil op vlak 3 en vlak 5. Ook op vlak 7 was de vulling van de paalkuil zeer schoon. Op dit niveau stak de grijze klei-vulling van de paalkuil echter duidelijk af tegen de bruine, zeer venige klei van de ondergrond.

Samenvattend kan de noordwestelijke paalkuil als volgt worden omschreven. De paalkuil was langwerpig en was noordwest-zuidoost georiënteerd, gericht op het middelpunt van de toren. De paalkuil is oorspronkelijk waarschijnlijk een weinig groter geweest dan de paalkuil op vlak 2 (45 bij 65 cm). De wanden van de kuil waren zeer steil ingegraven, aangezien de paalkuil op vlak 7 nog steeds een lengte van 64 cm kende. De breedte was op dit vlak afgenomen naar 36 cm. De paalkuil werd gegraven tot een diepte van 1,04 m onder Romeins maaiveld. De paal van fase 1a (21 bij 23 cm) werd geplaatst in de zuidoosthoek van de paalkuil, met een lange zijde parallel aan de op dat moment nog te realiseren westwand van het benedenvertrek. De paalkuil werd opgevuld met schone grijsbruine, zware

klei. Er komen geen vondsten uit de vulling van de paalkuil. Waarschijnlijk ontstond later een kleine nazakking in de paalkuil, waardoor de bovenkant van de kuil werd opgevuld met houtskoolrijke klei van de bewoningslaag van het benedenvertrek (zoals waargenomen op vlak 2). In fase 1b werd een tweede paal bijgeplaatst, gesitueerd ten noordwesten van de bestaande paal. De toegevoegde paal was aangepunt en werd waarschijnlijk in de bodem gedreven, en wel tot een diepte van 1,10 m onder Romeins maaiveld. Mogelijk is bij het plaatsen van deze paal een ronde paalkuil met een diepte van 42 cm onder maaiveld gegraven, waarna de paal vanaf dit niveau werd ingeslagen. Deze paalkuil bevond zich nagenoeg geheel op de vulling van de paalkuil van fase 1a en was daarom moeilijk te herkennen. Op vlak 3 was de paal van fase 1b zichtbaar als een ronde verkleuring. Mogelijk betekent dit óf dat er een ronde paal werd gebruikt óf dat de paal op dit niveau reeds een ronde aanpunting had. De ronde verkleuring had een diameter van 20 cm. Ook in de coupe vanaf dit vlak had de paalkern een breedte van 18 tot 20 cm.

De noordoostelijke paalkuil

Deze paalkuil kwam voor de eerste maal aan het licht op vlak 4 van sleuf 9 (0,51 m-NAP) (afb. 4-2). Op vlak 2 en 3 was de paalkuil gedeeltelijk afgedekt door restanten van de vulling van de haardkuil en ging deze gedeeltelijk nog schuil onder de grond, die bij de aanleg van deze vlakken nog bestond aan de zuidzijde van de sleuf. Op vlak 4 was slechts het zuidelijke deel van de paalkuil zichtbaar, het noordelijke deel

Afb. 4-4

Vlakfoto (vlak 7 in sleuf 9) van de noordwestelijke hoekpaal van fase 1a (achteraan) en fase 1b (vooraan). De elzenhouten paal van fase 1a was rechthoekig van vorm, mat 21 bij 23 cm en had een vlakke bodem. Van de aangepunte elzenhouten paal van fase 1b was slechts het onderste deel van de aanpunting bewaard gebleven. Deze paal stond in de vulling van de paalkuil van fase 1a. De paalkuil behorend bij de aangepunte paal was ondiep en was op dit vlak dan ook niet meer waarneembaar.

**Afb. 4-5**

Vlakfoto (vlak 7 in sleuf 9) van de noordoostelijke hoekpaal van fase 1a (vooraan) en fase 1b (achteraan). De elzenhouten paal van fase 1a was rechthoekig van vorm, mat 21 bij 23 cm en had een vlakke bodem. Van de aangepunte elzenhouten paal van fase 1b was slechts het onderste deel van de aanpunting bewaard gebleven. Deze paal stond in de vulling van de paalkuil van fase 1a. De paalkuil behorend bij de aangepunte paal was ondiep en was op dit vlak dan ook niet meer waarneembaar. De paal op de achtergrond is de noordoostelijke paal van fase 2.



was nog gelegen onder restanten van de haardkuil. Het zuidelijke deel van de paalkuil op vlak 4 had een lengte van 52 cm en een breedte van 22 cm. Er waren geen paalkernen zichtbaar op dit niveau. Vervolgens werd vanaf vlak 4 aan de westkant van de paalkuil een dwarscoupe gezet. Deze bleek dwars over de verkleuring van de paal van fase 1a heen te zijn aangelegd. In de coupe was een paalkern zichtbaar met een maxi-

male breedte van 17 cm. Op een diepte van 58 cm onder vlak 4 (1,09 m-NAP) was de bovenkant van de elzenhouten paal zichtbaar. De onderkant van de paal kwam in deze coupe niet in beeld. Vervolgens werd de dwarscoupe 16 cm naar achteren gezet, dat wil zeggen verschoven in oostelijke richting. Deze tweede coupe bleek dwars over de zachthouten paal van fase 1b te zijn aangelegd. In de coupe was een eveneens 17 cm brede paalkern te zien. In deze coupe waren bovendien twee afzonderlijke delen van paalkuilen zichtbaar. Het bovenste paalkuilsegment behoorde waarschijnlijk tot de paal van fase 1b. Deze paalkuil had een diepte van 0,68 m-NAP, dat wil zeggen 2 cm dieper dan de paalkuil van de noordwestelijke paal van fase 1b. De paalkuil bleek ingegraven tot een diepte van 34 cm onder Romeins maaiveld. Op de verscheidene vlakken kon de paalkuil niet worden waargenomen.

De bovenkant van de zachthouten paal van fase 1b bevond zich min of meer op dezelfde hoogte als die van de paal uit fase 1a. In de beide dwarscoupes had de vuile vulling van de haardkuil ten noorden van de palen een dikte van zo'n 8 cm onder vlak. De haardkuilvulling strekte zich uit tot tegen de beide houtverkleuringen aan. In de eerste dwarscoupe was tevens te zien dat onder deze haardkuilvulling de paalkuil (van waarschijnlijk fase 1a) zich nog minstens 13 cm ten noorden van de paal uitstrekte. Vervolgens werd een vijfde vlak aangelegd ter hoogte van de coupebodem van vlak 4 (1,09 m-NAP). Op dit vlak waren slechts de houten palen van beide fasen zichtbaar; de paalkuil van fase 1a werd niet herkend. Alleen op vlak 7 (ca. 1,15 m-NAP) werd deze paalkuil compleet waargenomen (afb. 4-5). Zichtbaar was een 59 cm lange en 31 cm brede, langwerpige paalkuil. De paalkuil lag parallel aan de op dat moment nog te realiseren noordwand van het benedenvertrek. Op dit vlak bevond zich aan de uiterste westzijde van de paalkuil het onderste deel van een rechthoekig bekapte paal van 21 bij 23 cm. De paal had een vlakke onderkant en stond direct op de bodem van de paalkuil. De onderkant van de paal was gelegen op een hoogte van 1,29 m-NAP. Dit is 1 cm dieper dan de noordwestelijke paal. Aangezien het maaiveld in deze hoek van het wachttorenterrein lager moet zijn geweest, was de noordoostelijke paal echter maar 95 cm onder Romeins maaiveld ingegraven. Na het plaatsen van de paal werd de paalkuil opgevuld met een schone, grijsbruine klei. Uit deze paalkuilvulling komen enkele scherven handgevormd aardewerk en een niet nader te determineren ijzeren beslagstukje (vnr. 239). Op vlak 7 was van de paal van fase 1b nog slechts een klein, rond fragment met een diameter van 7 cm over. Deze



Afb. 4-6

De coupe over de zuidwestelijke hoekpaal van fase 1a (rechts) en fase 1b (links) vanaf vlak 4 in sleuf 14 (noorden bovenaan de foto). Van de elzenhouten paal van fase 1a is een houtschaduw en de bovenzijde van het bewaarde hout te zien. Van de paalkuil die bij deze paal behoort is slechts de oostelijke insteek zichtbaar. Van de bijgeslagen elzenhouten paal van fase 1b is een houtschaduw en een zeer klein fragment van de aanpunting waar te nemen.

paal bevond zich in de vulling van de langwerpige paalkuil van fase 1a.

Samenvattend kan de noordoostelijke paalkuil als volgt worden omschreven: bij de bouw van de eerste toren werd er een paalkuil gegraven van minstens 63 cm lengte en 35 cm breedte. De paalkuil werd gegraven tot een diepte van 95 cm onder Romeins maaiveld. De rechthoekige paalkuil lag parallel aan de op dat moment nog te realiseren noordwand van het benedenvertrek. Er werd een rechthoekig bekapte elzenhouten paal van 21 bij 23 cm geplaatst aan de westzijde van de paalkuil. De paal stond met een lange zijde parallel aan de noordwand van het benedenvertrek. Vervolgens werd de paalkuil dicht geworpen met grijsbruine klei. In fase 1b werd er ten oosten van de rechthoekige paal een zachthouten hoekpaal bijgeslagen. Net als bij de noordwestelijke paal van fase 1b kon een gedeelte van een paalkuil worden waargenomen. Deze beide paalkuilen hadden een vergelijkbare diepte. De bijgeslagen paal was waarschijnlijk aangepunt, alhoewel dit niet bleek uit de 17 cm brede paalkern in de coupe vanaf vlak 4. Aangezien op geen enkel vlak een paalkern werd waargenomen, kon de doorsnede van de gebruikte paal van fase 1b niet worden bepaald.

De zuidwestelijke paalkuil

De zuidwestelijke paalkuil werd voor de eerste maal waargenomen op vlak 2 van sleuf 14 (0,59 m-NAP) (afb. 4-2). De paalkuil was zichtbaar als een min of meer vierkante kuil van 58 bij 54 cm met daarin twee paalkernen. De paalkuil was opgevuld met een bruinigrijze, tamelijk zware

klei en grijsbruine middelzware klei. De paalkernen waren afgerond rechthoekig van vorm en maten 16 bij 18 cm (westelijke paalkern) en 16 bij 19 cm (oostelijke paalkern). Op vlak 3 (0,67 m-NAP) was de paalkuil rechthoekig van vorm met een lengte van 64 cm en een breedte van 41 cm. De paalkuil lag parallel aan de op dat moment nog te realiseren zuidwand van het benedenvertrek. De paalkernen waren rechthoekig en maten 16 bij 21 cm (westelijke paalkern) en 17 bij 24 cm (oostelijke paalkern). Op vlak 4 (0,71 m-NAP) was de paalkuil nog steeds herkenbaar als een langwerpige kuil van 51 bij 35 cm met eenzelfde oriëntatie en twee rechthoekige paalkernen. De oostelijke paalkern was rechthoekig van vorm en mat 16 bij 19 cm, terwijl de westelijke paalkern min of meer rond was met een diameter van ca. 19 cm. Vanaf vlak 4 werd er een coupe gezet over de paalkuil, waarbij de zuidelijke helft werd weg gegraven (afb. 4-6). In de coupe waren de verkleuringen van de beide palen zichtbaar. In de oostelijke paalkern van fase 1a kwam op een diepte van 30 cm onder vlakniveau (1,01 m-NAP) de bovenkant van de elzenhouten paal tevoorschijn. In de westelijke paalkern kwam op een diepte van 36 cm onder vlak (1,07 m-NAP) een uiterst klein fragment zachthout met een breedte van enkele centimeters tevoorschijn. In de coupe was duidelijk te zien dat de houtverkleuring van deze westelijke paal spits toeliep naar onder toe. Deze waarneming vormde het meest overtuigende bewijs dat de palen van fase 1b waren aangepunt en niet een vlakke onderkant kenden zoals de palen van fase 1a. De constatering dat de houtresten van de palen van fase 1b ruim onder de onderkant van de bijbehorende paalkuilen werden

aangetroffen, pleit eveneens voor de aanwezigheid van een aanpunting. Deze veronderstelde aanpunting verklaart tevens waarom van de vier palen van fase 1b nog slechts ronde restanten met een zeer kleine diameter werden aangetroffen. Kennelijk betreft het steeds het onderste deel van de aanpunting.

Vlak 7 lag op een diepte van ca. 1,20 m-NAP. De onderkant van de westelijke paal van fase 1b reikte niet tot deze diepte. Vanwege de zeer slechte conserveringstoestand bleek het niet mogelijk bij het verdiepen van het vlak het kleine fragment van deze paal te bergen. De oostelijke paal van fase 1a kwam op dit niveau voor de eerste maal volledig in beeld. Het betreft een rechthoekige paal van 21,5 bij 24 cm, waarvan een lange zijde parallel lag aan de westwand van het benedenvertrek. Deze paal had dus eenzelfde oriëntatie als de noordwestelijke paal van fase 1a. Op dit niveau was nog een zeer klein deel van de paalkuil zichtbaar ten westen van de paal. De onderkant van de paal bevond zich op een diepte van 1,23 m-NAP, dat wil zeggen zo'n 99 cm onder Romeins maaiveld. De paalkuil was daarmee 5 à 6 cm minder diep dan de twee noordelijke paalkuilen.

Samenvattend kan de zuidwestelijke paalkuil als volgt worden omschreven. Er werd een paalkuil gegraven van minstens 66 cm lengte en 60 cm breedte. Bovenaan was de paalkuil min of meer vierkant van vorm; onderin was de paalkuil rechthoekig met een min of meer zuidoost-noordwest oriëntatie. De paalkuil werd gegraven tot een diepte van ca. 99 cm onder Romeins maaiveld. Vervolgens werd aan de oostzijde een rechthoekig bekapte elzenhouten paal van 21,5 bij 24 cm geplaatst, die met een lange zijde parallel aan de westwand van het benedenvertrek stond. Vervolgens werd de paalkuil opgevuld met bruingrijze klei. In fase 1b werd ten westen van de rechthoekige paal een hoekpaal bijgeslagen. In tegenstelling tot de twee noordelijke palen van fase 1b kon geen paalkuil worden waargenomen bij de zuidwestelijke paal van fase 1b. De bijgeslagen paal was aangepunt, wat met name in de houtschaduw in de coupe goed was te zien. Op de vlakken 2 en 3 was de verkleuring van de paal van fase 1b rechthoekig van vorm (resp. 16 bij 18 cm en 16 bij 21 cm); op vlak 4 was deze rond. Mogelijk betekent dit, dat op vlak 4 de aanpunting van de paal reeds was begonnen. In dat geval heeft de aanpunting van de paal een lengte van meer dan 44 cm gehad.

De zuidoostelijke paalkuil

Deze paalkuil ging aanvankelijk grotendeels schuil onder de subrecente greppel die het cen-

trale wachttorenterein doorsneed (afb. 4-2). Vandaar dat de paalkuil op vlak 2 (0,50 m-NAP) niet werd waargenomen. Op vlak 3 (0,60 m-NAP) was de uiterste westzijde van de paalkuil zichtbaar. Het waargenomen segment had een lengte van 48 cm, terwijl van de breedte slechts 20 cm kon worden waargenomen. Bovendien waren op dit vlak nog geen paalkernen zichtbaar. Vlak 4 (0,69 m-NAP) lag dieper dan de onderkant van de subrecente greppel, zodat de zuidoostelijke paalkuil op dit vlak voor de eerste maal in zijn geheel zichtbaar was. De paalkuil was driehoekig van vorm en lag met zijn lengteas parallel aan de oostwand van het benedenvertrek. De maximale lengte van de paalkuil bedroeg 54 cm, de breedte was 44 cm. Op het vlak leken aanvankelijk drie paalverkleuringen zichtbaar te zijn. De noordoostelijke verkleuring was enigszins ovaal met een diameter van ca. 12 bij 15. Op vlak 5 was van deze verkleuring geen spoor meer te bekennen en waarschijnlijk is het dan ook geen paalspoor geweest. Mogelijk was het een afwijkend gekleurde kluit van de vulling van de paalkuil. De zuidoostelijke paalkern op vlak 4 was vierkant (15 bij 15 cm) van vorm en had een uitstulping in de noordoosthoek. Hierdoor werd de totale noord-zuid lengte van deze paalkern 25 cm. Bij het couperen zou blijken dat deze paalkern behoorde tot fase 1b. De westelijke paalkern was onregelmatig gevormd en had de maximale afmetingen van 18 bij 23 cm. Deze paalkern zou blijken te behoren tot fase 1a. Vervolgens werd een vijfde vlak aangelegd (0,76 m-NAP). Op dit vlak resteerde van de paalkuil nog een min of meer ronde verkleuring met een diameter van zo'n 25 cm. Op de plek van de paal van fase 1a kende de ronde verkleuring een klein, onregelmatig gevormd uitsteeksel. Waarschijnlijk was dit de onderkant van de verkleuring van de paal van fase 1a. In de coupe die vanaf vlak 5 werd gezet over de paalkuil, was van deze paalkern niets meer te zien. Deze zuidoostelijke paalkuil is dan ook de enige paalkuil van fase 1a waarin geen houtrestant meer werd aangetroffen. Kennelijk was de paal niet veel dieper dan 0,76 m-NAP ingegraven, als gevolg waarvan het hout volledig wegrotte. De bovenkant van de aangetroffen paalfragmenten in de overige drie paalkuilen bevond zich tussen de 1,01 en de 1,17 m-NAP. De zuidoostelijke paal van fase 1a was in dit geval ingegraven tot een diepte van 52 cm onder Romeins maaiveld. In de coupe vanaf vlak 5 was de paalkuil van de paal van fase 1b zichtbaar (afb. 4-7). Deze had een breedte van 33 cm en een diepte van 58 cm onder vlak. De bodem van de paalkuil bevond zich op 1,34 m-NAP, wat inhoudt dat de paalkuil was ingegraven tot een diepte van 1,10 m onder Romeins maaiveld. De bovenste helft van

de paalkuylvulling bevatte een aanzienlijke hoeveelheid houtskool. Onderin de paalkuil was een zeer klein fragment van de paal van fase 1b zichtbaar. De hoogte van het fragment bedroeg 12 cm, de breedte 7 cm. De bovenkant van het hout bevond zich op een diepte van 1,17 m-NAP. In de coupe was boven het houtfragment een 28 cm hoge, vage paalverkleuring zichtbaar. In de vulling hiervan werd eveneens een hoeveelheid houtskool aangetroffen. De breedte van de paalverkleuring bedroeg eveneens 7 cm. Hiermee week deze paalverkleuring af van de overige drie van fase 1b, die alle in de coupe zo'n 18 tot 20 cm breed waren. De paalverkleuring helde enigszins over in westelijke richting. Ook hierdoor week deze af van de overige palen van fase 1b, die alle rechtop stonden. In de coupe leek ten oosten van de paalkuil van fase 1b een klein segment van een tweede paalkuil zichtbaar. Dit segment werd versneden door de paalkuil van fase 1b. Deze tweede paalkuil had een diepte van 16 cm onder vlakniveau (0,92 m-NAP). Mogelijk was dit een restant van de paalkuil van fase 1a. Deze was dan echter zo'n 16 cm dieper dan de onderkant van de paal van fase 1a.

Samenvattend kan de zuidoostelijke paalkuil als volgt worden omschreven. Bij de bouw van de eerste toren werd een min of meer vierkante paalkuil gegraven met zijden met een lengte van minstens 58 cm. De paalkuil had vermoedelijk een diepte van 0,80 tot 0,90 m-NAP, wat neerkomt op een diepte van ca. 56 tot 66 cm onder Romeins maaiveld. De paalkuil was daarmee 40 tot 50 cm minder diep dan de overige drie paalkuilen. Aan de westzijde van de paalkuil werd een paal geplaatst. Op basis van de paalverkleuringen op vlak 4 en 5 kan de vorm van de paal niet worden vastgesteld. Ook kan niet met zekerheid worden gesteld dat de paal op de bodem van de paalkuil werd geplaatst. Vervolgens werd de kuil dicht geworpen met gruisbruine zavel en (lichte) klei. In fase 1b werd er een paal bijgeplaatst ten zuidoosten van de bestaande paal. Van de vier palen van fase 1b heeft deze paal de duidelijkste aanwijzingen voor een eigen paalkuil. Deze kuil viel op door zijn grote diepte van 1,10 m onder Romeins maaiveld. Het onderin de paalkuil aangetroffen houtfragment had een breedte van 7 cm, evenals de paalverkleuring daarboven. Het is opvallend dat de onderkant van deze paalkuil nog dieper lag dan de onderkant van het waargenomen houtfragment. Op basis van de paalverkleuring op vlak 4 kan een vierkante of rechthoekige paal worden verondersteld voor deze zuidoostelijke paal van fase 1b.



4.3.2 De wandgreppel van fase 1a

Rondom de vier paalkuilen van de eerste toren lagen twee wandgreppels, waarvan er één nagenoeg compleet werd aangetroffen. Deze wandgreppel was duidelijk herkenbaar door de hoge mate van archeologische verontreiniging in de vulling ervan. Deze vuile vulling was het gevolg van het feit dat de wandgreppel de bewoningslaag en het verontreinigde deel van de noordelijke druipgoot doorsneed. Onder andere op basis van deze versnijdingen is deze wandgreppel toegeschreven aan fase 1b. Van de andere wandgreppel werden vier afzonderlijke delen aangetroffen, die tezamen ongeveer de helft van de complete wandgreppel vertegenwoordigen (zie Bijlage I). In tegenstelling tot de wandgreppel uit fase 1b waren de aangetroffen delen van deze andere wandgreppel erg schoon gevuld. Bovendien werd het wandgreppelsegment in de noordoosthoek afgedekt door de vuile bewoningslaag van het binnenterrein. Op basis hiervan is deze wandgreppel toegeschreven aan fase 1a.

Het noordelijke segment van de wandgreppel

Van de wandgreppel van fase 1a werd het noordelijk deel als eerste waargenomen, namelijk op vlak 3 (ca. 0,48 m-NAP) van sleuf 9. Dit noordelijk deel van de wandgreppel was waarneembaar als twee langgerekte, 5 cm brede verkleuringen en vier ronde paalsporen met een diameter van 8 tot 12 cm. De langgerekte verkleuringen en

Afb. 4-7

De coupe over de zuidoostelijke hoekpaal van fase 1a en fase 1b vanaf vlak 4 in sleuf 14 (noorden bovenaan de foto). Van de elzenhouten paal van fase 1a was niets meer geconserveerd. Van de paalkuil van deze fase restte slechts een zeer klein restant rechts van de paalkuil van fase 1b (restant moeilijk zichtbaar op de foto). De ingekraste paalkuil behoorde tot fase 1b en was verreweg de diepste van de vier paalkuilen van de onderhoudsbeurt. De paalkuil werd waarschijnlijk te diep uitgegraven, aangezien de onderkant van de paal zich boven de kuilbodem bevond. Van de bijgeslagen elzenhouten paal van fase 1b was een houtschaduw en een zeer klein fragment van de onderkant zichtbaar. De smalle houtschaduw in de coupe komt niet overeen met de paalafdruk op het vlak. Deze was vierkant (15 bij 15 cm) of rechthoekig (15 bij 25 cm).

Afb. 4-8

Een dwarscoupe (vlak 3 in sleuf 9: noorden links op de foto) over de noordelijke druipgoot (links), de noordelijke wandgreppel van fase 1b met plankafdruk (midden) en over één van de paalafdrukken van de noordelijke wand van fase 1a (rechts). De wandpalen waren dieper ingeslagen dan de onderkant van de wandgreppel, waarvan op dit niveau nog slechts de uiterste onderzijde zichtbaar was (niet op de foto).



de paalsporen kenden een vulling van schone, grijsbruine, zware klei. Tezamen vormden ze een 2,15 m lang wandgreppelsegment. De grondsporen werden afgewerkt vanaf vlak 3, op een moment dat de sporen nog niet waren geïnterpreteerd als behorend tot een wachttoren. Er werden drie noord-zuid georiënteerde coupes gezet, waarin steeds de druipgoot, de wandgreppel van fase 1b en één van de drie westelijke ronde paalsporen van de wandgreppel van fase 1a werd aangesneden (afb. 4-8). Deze drie paalsporen hadden een diepte van 28 tot 31 cm onder vlakniveau, wat neerkomt op een diepte van 0,78 tot 0,81 m-NAP. Een dergelijke diepte betekent dat ze zichtbaar waren tot ca. 55 cm onder Romeins maaiveld. In de coupes hadden de drie westelijke paalsporen een breedte van 7 à 8 cm. Twee vertoonden aan de onderzijde een duidelijke spitse punt. De onderlinge afstand tussen deze drie westelijke paalsporen bedroeg 6 en 13 cm. Net als op het vlak kon ook in coupes niet worden waargenomen dat ze op deze diepte nog in een wandgreppel waren geplaatst. Vermoedelijk waren de twee langgerekte verkleuringen op vlak 3 de uiterste onderkant van de wandgreppel. Vandaar dat van deze beide sporen bij het afwerken nagenoeg niets meer werd aangetroffen. De wandgreppel moet een diepte van rond de 0,50 m-NAP hebben gehad, wat neerkomt op een diepte van zo'n 26 cm onder Romeins maaiveld. Kennelijk werden de palen van de wand in de wandgreppel geplaatst, waarna ze vervolgens nog zo'n 30 cm werden ingeslagen. De oostelijke van de vier paalsporen week in veel opzichten af van de westelijke drie: hij had in de coupe een diepte

van 15 cm onder vlakniveau (0,62 m-NAP/45 cm onder Romeins maaiveld) en een breedte van 15 cm. Op vlak 6 (0,81 m-NAP) van sleuf 9 werd er een klein fragment van een zachthouten paaltje waargenomen. Achteraf zou blijken dat deze min of meer onder de wandgreppel van vlak 3 was gelegen. Vermoedelijk heeft het paaltje dan ook behoord tot de noordwand van fase 1a. Kennelijk was het paaltje dieper ingeslagen dan de overige paaltjes, wat de aanwezigheid van het houtfragment verklaart. Het hout was te slecht van kwaliteit om de houtsoort vast te stellen. Ook kon de onderkant van het houtfragment niet worden vastgesteld. Het was de enige keer dat er van de wandstructuren van fase 1a en 1b een houtfragment werd aangetroffen. Er komen geen vondsten uit de vulling van de vier paalsporen.

Het westelijke segment van de wandgreppel

Van het westelijke deel van de wandstructuur van fase 1a werd weinig waargenomen. De noordelijke helft van de westwand van fase 1a is waarschijnlijk volledig vergraven tijdens de constructie van de westwand van fase 1b. De zuidelijke helft van de westelijke wandgreppel van fase 1a kon wel worden waargenomen. Dit had twee verschillende oorzaken. De eerste was een klein verschil in oriëntatie van de beide benedenvertrekken. Hierdoor was de westwand van fase 1a aan de zuidzijde enigszins ten oosten van de westwand van fase 1b gelegen. De tweede oorzaak was de geringe diepte van de wandgreppel van fase 1b op dit punt. Deze werd namelijk alleen op vlak 2 (0,60 m-NAP) van sleuf 14 nog waargenomen. Het gedocumenteer-

de deel van de westelijke wandgreppel van fase 1a lag dan ook gedeeltelijk onder en gedeeltelijk ten oosten van die van fase 1b. Op vlak 3 (0,66 m-NAP) en vlak 4 (0,71 m-NAP) van sleuf 14 werd een smalle verkleuring waargenomen met een lengte van 2 m. Op vlak 3 was deze 13 tot 16 cm breed, op vlak 4 zo'n 7 tot 15 cm. De vulling van het grondspoor bestond uit grijsbruine (lichte) klei met op het niveau van vlak 3 een kleine hoeveelheid houtskool. Op vlak 4 (0,71 m-NAP) werd waarschijnlijk de uiterste onderkant van de wandgreppel aangetroffen, aangezien er bij het afwerken van het spoor nauwelijks nog iets zichtbaar was. In het zuidprofiel van sleuf 9 was de westelijke wandgreppel van fase 1a zichtbaar tot een diepte van 0,77 m-NAP. Dit westelijke deel van de wandgreppel was in dat geval ca. 53 cm onder Romeins maaiveld ingegraven. Dit westelijke wandgreppelsegment is daarmee zo'n 27 cm dieper dan het noordelijke deel. Er waren geen paalsporen zichtbaar in de vulling van de wandgreppel. Ook waren er geen paalsporen zichtbaar onder de wandgreppelvulling, zoals aan de noordzijde het geval was. Kennelijk werd er op dit punt een diepere wandgreppel gegraven en werden de palen op de bodem ervan geplaatst, zonder dat deze vervolgens werden ingeslagen.

Het zuidelijke segment van de wandgreppel

Ook van het zuidelijke deel van de wandgreppel van fase 1a werd niet veel waargenomen. De westelijke helft hiervan werd wederom volledig vergraven tijdens de constructie van de wand van fase 1b. Vanwege het verschil in oriëntatie van de beide benedenvertrekken is het oostelijk deel van de zuidelijke wandgreppel van fase 1a enigszins ten noorden van die van fase 1b gelegen. De wandgreppel van fase 1a was echter pas op vlak 5 (0,76 m-NAP) duidelijk te onderscheiden van de wandgreppel van fase 1b. Op dit niveau was de wandgreppel een 1,6 m lang en 5 tot 14 cm brede verkleuring. De vulling van de wandgreppel bestond uit een bruine, lichte klei met een zeer kleine hoeveelheid houtskool. De wandgreppel had een diepte van 4 tot 10 cm onder vlakniveau, wat betekent dat de onderkant ervan lag op een diepte van 0,80 tot 0,86 m-NAP (ca. 56 tot 62 cm onder Romeins maaiveld). Wederom waren er geen paalsporen zichtbaar in of onder de wandgreppelvulling.

Het oostelijke segment van de wandgreppel

Aan de oostzijde was de wandgreppel van fase 1a het duidelijkst waarneembaar. Dit was met name een gevolg van de aanwezigheid van de vuile bewoningslaag in het oostelijke deel van het benedenvertrek. Nadat de palen van de wand waren uitgetrokken of weggerot, vulden

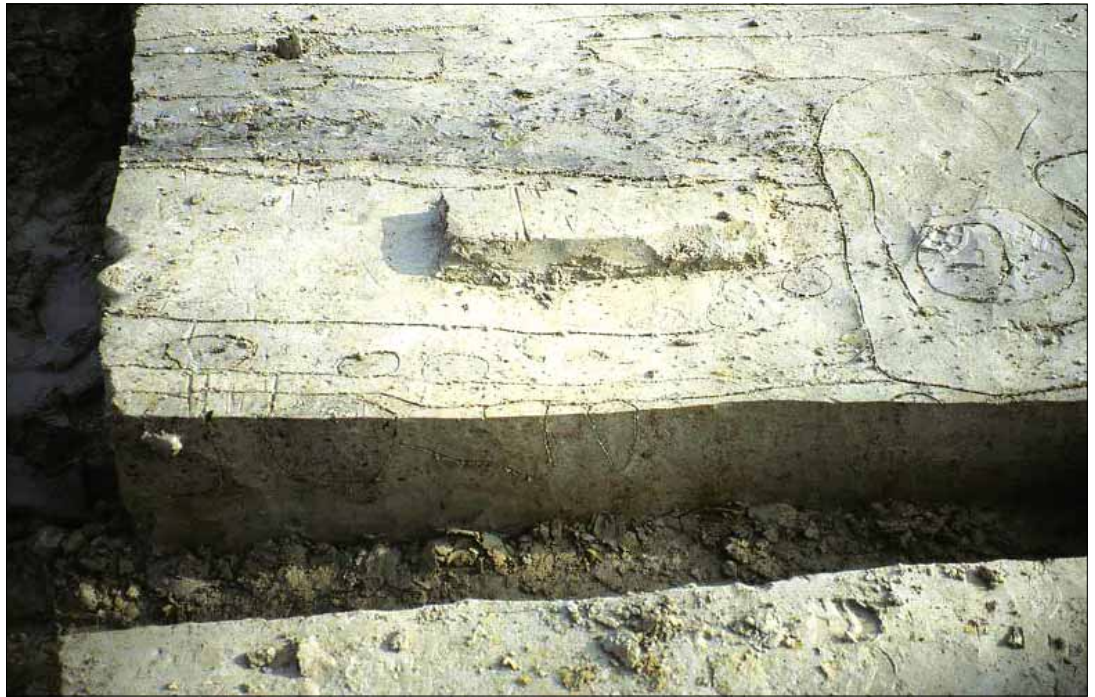
de holle paalkernen zich met vuile klei uit deze laag. Hierdoor waren deze goed te herkennen in de vlakken onder deze vuile bewoningslaag. De oostelijke wandgreppel werd zowel in sleuf 9 als 14 waargenomen. De beide segmenten werden afzonderlijk van elkaar gedocumenteerd en afgewerkt. In sleuf 9 werd de oostelijke wandgreppel op vlak 4 (0,51 m-NAP) nog niet herkend, aangezien dit vlak ter hoogte van de onderkant van de vuile haardkuilvulling werd aangelegd. Pas op vlak 5 (0,56 m-NAP) werd de wandgreppel voor de eerste maal waargenomen. De breedte van de wandgreppel bedroeg 6 tot 14 cm. Een deel van de wandgreppel werd vanaf dit vijfde vlak gecoupeerd; een ander deel vanaf vlak 6. In deze 1,1 m lange lengtecoupe was te zien dat de wandgreppel was ingegraven tot een diepte van ca. 0,64 m-NAP en dat er zeven paalsporen onder de wandgreppel uit staken. Deze paalsporen hadden een breedte van 7 tot 14 cm en een bolle of vlakke bodem. Enkele paalsporen waren volledig gevuld met houtskoolrijke klei, terwijl van de andere paalsporen slechts de kern hiermee was gevuld. De diepte van de paalsporen varieerde, als gevolg waarvan de onderkanten zich bevonden op een diepte van 0,70 tot 0,86 m-NAP. Gerekend vanaf Romeins maaiveld (dat in deze hoek waarschijnlijk het laagst was; 0,34 m-NAP) was de wandgreppel 30 cm ingegraven en werden de palen ingeslagen tot een diepte van 36 tot ruim 50 cm. Vijf van de zeven paalsporen bevonden zich dicht op elkaar, met een tussenafstand van slechts enkele centimeters.

Voor de reconstructie van de wandopbouw is dit een belangrijk gegeven (zie 4.3.5).

De oostelijke wandgreppel van fase 1a in sleuf 14 werd voor de eerste maal waargenomen op vlak 3 (0,56 m-NAP). Op dit niveau was het spoor echter nog vaag begrensd. Op vlak 4 (0,61 m-NAP) was de wandgreppel wel duidelijk begrensd. Het 1,8 m lange wandgreppelsegment was zichtbaar als een 5 tot 11 cm brede strook schone, grijsbruine zavel met daarin vijf ovale verkleuringen van grijze klei. Deze verkleuringen hadden een lengte van ca. 10 tot 19 cm en een breedte van zo'n 5 cm. In de lengtecoupe over de wandgreppel vanaf dit vlak bleek van de wandgreppel zelf nagenoeg niets meer zichtbaar te zijn (afb. 4-9). Kennelijk was deze niet veel dieper dan de 0,61 m-NAP van het vlak, wat overeenkomt met de 0,64 m-NAP in sleuf 9. Van de vijf ovale verkleuringen van het vlak bleken vier in de coupe herkenbaar als een breed paalspoor, waarvan twee een duidelijke aanpunting hadden. De onderkant hiervan bevond zich op een diepte van 0,76 tot 0,83 m-NAP. Deze diepte is vergelijkbaar met die van de paalsporen in de

Afb. 4-9

Een lengtecoupe (vlak 4 in sleuf 14; noorden links op de foto) van de oostelijke wandgreppel van fase 1a. In dit deel van de wandgreppel waren ovale afdrukken met een breedte tot 23 cm zichtbaar, die mogelijk als plankafdrukken geïnterpreteerd moeten worden. De planken waren aangepunt en werden dieper ingeslagen dan de onderkant van de wandgreppel. Na het verwijderen van de planken tijdens de onderhoudsbeurt vulden de gaten zich met vuile klei uit de bewoningslaag van het benedenvertrek. Hierin bevond zich zelfs een grote steen. Achter de wandgreppel van fase 1a is op het vlak de wandgreppel van fase 1b en de druipgoot zichtbaar. Rechts op de foto is de zuidoostelijke paalkuil van de tweede toren te zien.



oostelijke wandgreppel in sleuf 9. De paalsporen hadden in de coupe een breedte die varieerde van 9 tot 23 cm, dus min of meer overeenkomstig de lengtes van de vlakwaarneming. Deze grote breedte wijkt sterk af van de overige waargenomen paalsporen in wandgreppel van 1a. Het kan niet worden uitgesloten dat de verkleuringen niet toegeschreven moeten worden aan palen, maar aan planken. Deze planken moeten dan recht op in de wandgreppel hebben gestaan. Aangezien de verkleuringen onder de wandgreppel uit staken, moeten de planken dieper zijn ingeslagen, waartoe althans sommige werden aangepunt.

De oostelijke wandgreppel van fase 1a werd tevens waargenomen in het zuidprofiel van sleuf 9. De wandgreppel was zichtbaar als een 8 tot 12 cm brede en 38 cm hoge ingraving. De onderkant van de wandgreppel bevond zich op een diepte van 0,80 m-NAP. Deze diepte komt niet overeen met de diepte van deze oostelijke wandgreppel in de lengtecoupes in sleuf 9 en 14 (ca. 0,64 m-NAP). De paalsporen in deze oostelijke wandgreppel hebben wel een diepte tussen de 0,70 en de 0,86 m-NAP. Vermoedelijk werd in het zuidprofiel van sleuf 9 dan ook een paal- of plankspoor aangesneden, die op het vlak niet waarneembaar was. In dat geval ontbreekt in dit zuidprofiel echter een afzonderlijke wandgreppel.

De sporen van de wandgreppel van fase 1a kunnen als volgt worden samengevat. Aan alle zijden van het benedenvertrek werd een deel van een wandgreppel aangetroffen. Deze wand-

greppel heeft een binnenterrein omsloten van ca. 4,54 m (oost-west) bij 4,45 m (noord-zuid) (binnenwerks). De waargenomen wandgreppelsegmenten zijn tamelijk smal, namelijk 5 tot 16 cm. Opvallend is het verschil in diepte van de afzonderlijke wandgreppeldelen: 0,50 m-NAP aan de noordzijde, ca. 0,64 m-NAP aan de oostzijde, 0,86 m-NAP aan de zuidzijde en 0,77 m-NAP aan de westzijde. Dit houdt in dat de wandgreppel werd ingegraven tot een diepte van 26 tot 62 cm onder Romeins maaiveld. Aan de west- en zuidzijde werden geen paalsporen waargenomen in of onder de wandgreppel. Aan de noord- en oostzijde werden wel meerdere paalverkleuringen aangetroffen. Aan de noordzijde betreft het vier ronde paalsporen, die 12 tot 31 cm dieper waren ingeslagen dan de onderkant van de wandgreppel zelf. Dit komt neer op een diepte van 45 tot 55 cm onder Romeins maaiveld. Twee paalsporen vertoonden dan ook een duidelijke aanpunting. Op vlak 6 werd een slecht geconserveerd fragment van een zacht houten paaltje aangetroffen, dat waarschijnlijk tot de noordelijke wand van fase 1a heeft behoord. De oostelijke wandgreppel vertoonde in totaal elf paalverkleuringen. De zeven paalsporen in sleuf 9 lijken te hebben behoord tot paaltjes die 6 tot 22 cm dieper waren ingeslagen dan de wandgreppel. Deze paalsporen vertoonden echter geen duidelijk aangepunte onderkanten. De vier zuidelijke paalverkleuringen in de oostelijke wandgreppel van fase 1a waren langwerpig met een maximale breedte van 23 cm. Mogelijk moeten deze worden toegeschreven aan verticaal geplaatste planken. Twee van de paalverkleuringen hadden een duidelijke aan-

punting. De palen (en planken?) van de oostelijke wand werden ingeslagen tot een diepte van 36 tot 50 cm onder Romeins maaiveld.

4.3.3 De wandgreppel van fase 1b

Deze wandgreppel werd nagenoeg compleet aangetroffen (zie Bijlage I). Slechts in de zuidwesthoek was de wandgreppel moeilijk zichtbaar vanwege de schone vulling en de geringere diepte. De wandgreppel werd voor de eerste maal waargenomen op vlak 2 van sleuf 9. Op dit vlak was slechts het westelijke segment van de wandgreppel duidelijk zichtbaar. Op vlak 3 van sleuf 9 waren ook de noordzijde en een deel van de oostzijde van de wandgreppel waarneembaar. Het grootste deel van de westelijke en noordelijke zijde van de wandgreppel werd tijdens de derde campagne afgewerkt, dat wil zeggen vóórdat de sporen waren geïnterpreteerd als behorend tot een wachttoren.

Het westelijke deel van de wandgreppel

De westelijke wandgreppel was voor de eerste maal zichtbaar op vlak 2 van sleuf 9 (0,46 m-NAP). Op dit niveau had de greppel een breedte van 25 tot 40 cm. Op vlak 3 van sleuf 9 (0,50 m-NAP) had de greppel een breedte van 25 tot 32 cm (afb. 3-3). Vanaf dit vlak werd de wandgreppel onderzocht door middel van één lange lengtecoupe. Dit deel van de westelijke wandgreppel had een diepte van 12 tot 14 cm onder vlakniveau (0,62-0,64 m-NAP), wat neerkomt op een diepte van 38 tot 40 cm onder Romeins maaiveld. De onderkant van de wandgreppel was licht golvend en vertoonde op slechts één plek een 10 cm diepe en brede uitstulping. Mogelijk heeft hierin een paal van de wand gestaan. In de lengtecoupe waren aan de noordzijde de noordelijke wandgreppel van fase 1b en de noordelijke druipgoot in dwarsdoorsnede zichtbaar.

Het zuidelijke deel van de westelijke wandgreppel was gelegen in sleuf 14. Dit deel werd alleen op vlak 2 (0,59 m-NAP) waargenomen. De greppel had op dit niveau een breedte van 37 tot 40 cm. Op vlak 3 (0,65 m-NAP) was de wandgreppel niet meer aanwezig. Kennelijk lag de onderkant van dit deel van de westelijke wandgreppel min of meer gelijk met het deel in sleuf 9 (0,62-0,64 m-NAP). Op vlak 3 van sleuf 14 werd onder de westelijke wandgreppel één ronde paalverkleuring (diameter 7 cm) aangetroffen. Waarschijnlijk heeft hierin een diepere paal van de wand gestaan.

In het zuidprofiel van sleuf 9 was de westelijke wandgreppel van fase 1b in dwarsdoorsnede zichtbaar. Op dit punt bevond de westelijke

wandgreppel van fase 1a zich exact onder die van fase 1b. Aangezien de wandgreppel van fase 1a (onderkant op 0,77 m-NAP) aan de westzijde dieper was ingegraven dan die van fase 1b (ca. 0,63 m-NAP), waren beide wandgreppels zichtbaar in het zuidprofiel. Door de overeenkomstige vulling van beide wandgreppels bleek het niet mogelijk beide wandgreppels in het zuidprofiel van elkaar te onderscheiden.

Het noordelijke deel van de wandgreppel

In de lengtecoupe over het noordelijk deel van de westelijke wandgreppel was te zien dat de overdwars aangesneden noordelijke wandgreppel op dit punt dieper was ingegraven dan de westelijke wand, namelijk tot ca. 0,76 m-NAP (52 cm onder Romeins maaiveld). In de noordelijke wandgreppel waren aan de westzijde op vlak 3 drie langwerpige verkleuringen zichtbaar. Deze waren enkele centimeters breed en hadden lengtes van 34 (twee maal) en 22 cm. De vulling van de langwerpige verkleuringen bevatte nog meer houtskool dan de vulling van de wandgreppel. Het westelijke deel van de noordelijke wandgreppel werd onderzocht door middel van vier dwarscoupes, waarin tevens de wandgreppel van fase 1a en de druipgoot werden aangesneden (afb. 4-8). De noordelijke wandgreppel had in de coupes een breedte van 26 tot 32 cm. Twee van de langwerpige verkleuringen werden in een dwarscoupe aangesneden. In de dwarscoupes bevond de onderkant van de wandgreppel van fase 1b zich op een diepte van 17 tot 19 cm onder vlakniveau, wat neerkomt op een diepte van 0,67 tot 0,69 m-NAP. De twee langwerpige verkleuringen die werden aangesneden, hadden een diepte van 10 tot 12 cm onder vlakniveau en hadden een vlakke bodem. Er werden geen lengtecoupes over de langwerpige verkleuringen gezet. Vanwege de lengte van de verkleuringen is het niet mogelijk ze te interpreteren als paalsporen. Het kan niet worden uitgesloten dat de verkleuringen moeten worden geïnterpreteerd als afdrukken van planken. In dat geval zullen de planken rechtop in de wandgreppel hebben gestaan. In het oostelijk deel van de wandgreppel van fase 1a waren min of meer vergelijkbare afdrukken zichtbaar (zie 4.3.2).

Het middelste deel van de noordelijke wandgreppel van fase 1b werd onderzocht door middel van een 1,45 m lange lengtecoupe. In deze coupe had de wandgreppel een licht golvende bodem, gelegen op een diepte van 26 tot 40 cm onder vlakniveau (0,76 tot 0,90 m-NAP). Overeenkomstig de vlakwaarneming waren in dit deel van de wandgreppel geen afdrukken van palen (of planken) zichtbaar. In de lengtecoupe

Afb. 4-10

Foto (vlak 5 in sleuf 9, noorden onderaan de foto) van de noordelijke wandgreppel van fase 1b (parallel aan de meetlat), de oostelijke wandgreppel van fase 1b (links) en de oostelijke wandgreppel van fase 1a (midden). De aansluiting van de noordelijke en oostelijke wandgreppel van fase 1b gaat op dit vlak nog verborgen onder de noordoostelijke paalkuil van fase 2 (links op de voorgrond). In het profiel op de achtergrond zijn de oostelijke druipgoot en de bewoningslaag van het benedenvertrek zichtbaar.



was waarneembaar dat de vulling van de wandgreppel richting het oosten steeds vuiler werd. Dit moet worden verklaard door de aanwezigheid van de vuile haardkuilvulling aan de oostzijde van het benedenvertrek, waar doorheen de wandgreppel was gegraven. De noordelijke wandgreppel ten oosten van de subrecente greppel werd tijdens de derde campagne gedeeltelijk afgewerkt. De westelijke helft van dit segment werd afgewerkt tezamen met een deel van de druipgoot en de haardkuil. Er werden geen paal- of plankafdrukken waargenomen. De onderkant van de wandgreppel bevond zich op een diepte van 37 cm onder vlak (0,81 m-NAP). Ook op dit punt was de vulling van de wandgreppel zeer vuil. Het overige deel van de noordelijke wandgreppel werd afgewerkt tijdens de laatste campagne. Er werd een lengtecoupe gezet over de wandgreppel, waarin wederom geen paal- of plankafdrukken zichtbaar waren. De bodem van de wandgreppel bevond zich ook ditmaal op een diepte van ca. 0,81 m-NAP. De noordelijke wandgreppel had aan deze oostzijde een breedte van slechts zo'n 20 cm en was daarmee aanzienlijk minder breed dan aan de westzijde.

Het oostelijke deel van de wandgreppel

Het oostelijke segment van de wandgreppel van fase 1b werd tijdens de vijfde campagne afgewerkt in twee delen. Het deel binnen de grenzen van sleuf 9 werd als eerste afgewerkt. Op vlak 3 (0,50 m-NAP) bestond de wandgreppel uit twee stroken met een gezamenlijke breedte van 13 tot 27 cm. De binnenste zone had een vulling van vuile grijze klei, de buitenste van vuile lichtgrijze klei. Op vlak 5 (0,55 m-NAP) (afb. 4-10)

en vlak 6 (0,70 m-NAP) zou blijken dat in de binnenste zone van de wandgreppel de wand van het benedenvertrek was gesitueerd en dat de buitenste zone de vulling van de wandgreppel was. Een deel van de oostelijke wandgreppel werd gecoupeerd vanaf vlak 5 en een deel vanaf vlak 6 door middel van een lengtecoupe. De wandgreppel was aanzienlijk minder diep ingegraven dan in het noordelijke deel, namelijk tot ca. 0,62 m-NAP. Dit komt overeen met het westelijke deel van de wandgreppel van fase 1b. In de lengtecoupe konden negen zeer smalle langwerpige verkleuringen met een breedte van 4 à 5 cm en een diepte tussen de 0,67 en de 0,86 m-NAP worden waargenomen. Deze waren echter zeer moeilijk zichtbaar, mede vanwege de nagenoeg schone vulling. Vermoedelijk moesten de verkleuringen worden geïnterpreteerd als mollepijpen en waren het geen paalsporen. Uit de vulling van dit segment van de oostelijke wandgreppel komen twee opvallende vondsten, namelijk een benen speelschijfje en een fragment van een glazen ringsteen (beide vondstnummer 255). Deze voorwerpen zullen oorspronkelijk in de vuile bewoningslaag van fase 1a hebben gelegen en bij het graven van de wandgreppel in de vulling ervan terecht zijn gekomen

De zuidelijke helft van de oostelijke wandgreppel van fase 1b was gelegen in sleuf 14. De wandgreppel was op vlak 3 (0,55 m-NAP) voor de eerste maal zichtbaar. Wederom bestond de wandgreppel uit een donkere binnenste zone (waarin op vlak 4 paal-/plankafdrukken zichtbaar waren) en een lichtere buitenste zone (de vulling van de wandgreppel). De gezamenlijke

breedte van beide zones bedroeg 17 tot 32 cm. Op vlak 4 (0,62 m-NAP) waren in de binnenste zone van de wandgreppel drie enigszins langwerpige verkleuringen zichtbaar met een lengte van 12 tot 18 cm en een breedte van 8 à 9 cm. Vanaf vlak 4 werd er een lengtecoupe gezet over de wandgreppel en de drie verkleuringen. De wandgreppel was zichtbaar tot een diepte van zo'n 0,67 m-NAP en was daarmee enkele centimeters dieper dan de oostelijke wandgreppel in sleuf 9. Van de drie verkleuringen waren de zuidelijkste twee in de lengtecoupe 12 cm breed en puntig van vorm. De onderkant van beide verkleuringen lag op een diepte van 0,70 en 0,81 m-NAP, wat neerkomt op een diepte van 46 tot 57 cm onder Romeins maaiveld. De noordelijke verkleuring was 20 cm breed en had een min of meer vlakke onderkant op een diepte van 0,75 m-NAP. Mogelijk moeten deze relatief brede afdrukken worden geïnterpreteerd als plankafdrukken.

Het zuidelijke deel van de wandgreppel

De wandgreppel van fase 1b werd aan de zuidkant compleet waargenomen. Op vlak 3 (0,60 tot 0,63 m-NAP) van sleuf 14 was de wandgreppel voor de eerste maal volledig zichtbaar. De wandgreppel had op dit niveau een zeer schone vulling en was daardoor vaag begrensd. De breedte varieerde tussen de 27 en de 50 cm. Op vlak 4 (0,70 tot 0,73 m-NAP) was de vulling van de wandgreppel eveneens zeer schoon, maar vertoonde de wandgreppel wel een min of meer constante breedte van ca. 30 cm. Zowel op vlak 3 alsook op vlak 4 vertoonde de zuidelijke wandgreppel aan de uiterste westzijde een onregelmatige uitstulping. Vervolgens werd een vijfde vlak aangelegd. Aan de westzijde was dit vlak dieper gelegen (0,78 m-NAP), waardoor de zuidelijke wandgreppel op dit punt niet meer zichtbaar was. Aan de oostzijde lag het vijfde vlak op een diepte van ca. 0,72 m-NAP. De wandgreppel had een breedte van zo'n 28 cm en vertoonde twee verkleuringen. De grootste verkleuring was afgerond vierkant van vorm (diameter 22 cm) en bevond zich in de uiterste zuidoosthoek van de greppel. De tweede verkleuring was rond, had een diameter van 10 cm en was gelegen aan de binnenzijde van de wandgreppel. In de lengtecoupe vanaf vlak 5 had de wandgreppel een diepte van maximaal 6 cm (0,78 m-NAP) en een vlakke bodem. De beide verkleuringen van het vlak werden aangesneden in de coupe. De kleinste verkleuring bleek een aangepunte paalverkleuring met een diepte van 25 cm onder vlak (0,95 m-NAP). Het is de enige zekere paalverkleuring in de zuidelijke wandgreppel van fase 1b. De vierkante verkleuring in de zuidoosthoek van de wandgreppel had een maximale diepte

van 12 cm onder vlak (0,84 m-NAP) en een afgeschuinde onderkant. Deze verkleuring is ca. 6 cm dieper dan de wandgreppel. De verkleuring zou een aanwijzing kunnen vormen dat er op de hoeken van het benedenvertrek van fase 1b grotere palen hebben gestaan. In dat geval zou de grotere diepte van de paal ten opzichte van de wandgreppel mogelijk verklaard kunnen worden door zetting. Kortom, de hoekpaal zou een dragende functie gehad kunnen hebben, als gevolg waarvan deze enigszins dieper de bodem is ingezakt. Mogelijk duidt ook de uitstulping van de zuidelijke wandgreppel aan de westzijde op vlak 3 en 4 op een hoekpaal. In de zuidoosthoek van de wandgreppel van fase 1b werden op vlak 4 tevens drie vage afdrukken waargenomen. De verkleuringen liggen aan de binnenzijde van de wandgreppel en hebben maximale diameters van 7 tot 13 cm en onderlinge afstanden van ca. 8 cm. De drie verkleuringen werden op vlak 4 niet gecoupeerd en bleken op vlak 5 niet meer aanwezig. Gezien de ligging en de afmetingen ervan moeten de drie verkleuringen waarschijnlijk worden geïnterpreteerd als paalsporen behorend bij de zuidelijke wand van fase 1b.

De wandgreppel van fase 1b kan als volgt worden samengevat. Er werd een wandgreppel gegraven, die zeer waarschijnlijk aan alle vier de zijden ononderbroken was. Deze greppel omsloot een enigszins vierkante binnenruimte. Aan de noordzijde was de afmeting van het binnenterrein (binnenwerks) 4,51 m (oost-west), aan de zuidzijde 4,72 m (oost-west). Aan de westzijde was de afmeting 4,59 m (noord-zuid), aan de oostzijde 4,49 m (noord-zuid). De afmetingen van het benedenvertrek zullen niet veel groter zijn geweest, aangezien bijna overal de wand aan de binnenzijde van de wandgreppel was geplaatst (zie onder). De breedte van de wandgreppel lijkt enigszins gevarieerd te hebben. De waargenomen greppelbreedte lag namelijk tussen de 20 en de 50 cm. Met name aan de noordzijde was de greppel vrij smal, terwijl deze aan de zuidzijde de grootste breedte vertoonde. Ook de diepte van de wandgreppel varieerde. De westelijke en oostelijke wandgreppel hadden een overeenkomstige diepte van 0,62 m tot 0,67 m-NAP. De zuidelijke wandgreppel was aanzienlijk dieper. De onderkant hiervan lag rond de 0,78 m-NAP. De noordelijke wandgreppel had de grootste diepte. Aan de westzijde lag de onderkant van deze noordelijke wandgreppel nog rond de 0,68 m-NAP, richting het oosten bereikte de greppel dieptes tot 0,90 m-NAP. Gerekend vanaf het gereconstrueerde Romeinse maaiveld werd de wandgreppel ingegraven tot dieptes van 26 tot 66 cm. In de wandgreppel

Afb. 4-11

Detail van het zuidprofiel van sleuf 9. Uiterst links is een deel van de druipgoot (fase 1a) zichtbaar, die wordt versneden door de oostelijke wandgreppel van fase 1b. Deze wandgreppel is tevens door de vuile bewoningslaag van fase 1a heen gegraven. Na het verwijderen van de wand van het benedenvertrek van fase 1a tijdens de onderhoudsbeurt is de vuile bewoningslaag over de wandgreppel van fase 1a heen komen te liggen. In de bewoningslaag in het zuidprofiel zijn de olijfolieamfoorscherven van het vloertje ten zuiden van de hoekpaal zichtbaar. Hieronder werd een aardewerk speelsteentje aangetroffen.



werd de wand van het benedenvertrek geplaatst. In de zuidelijke greppel werden vier mogelijke paalsporen waargenomen in de vulling van de wandgreppel, in de westelijke wandgreppel twee mogelijke paalsporen onder de wandgreppel. Aan de noord- en oostzijde werden in de wandgreppel enkele langwerpige verkleuringen aangetroffen, die moeilijk als paalsporen geïnterpreteerd lijken te kunnen worden. Met name de drie verkleuringen in de noordelijke greppel lijken te duiden op het gebruik van verticaal geplaatste planken in de wandgreppel. Een deel van de planken in de oostelijke wandgreppel lijkt aangepunt te zijn geweest en werd dieper ingeslagen dan de gegraven greppel. In de oostelijke wandgreppel was de wand geplaatst aan de binnenzijde van de wandgreppel. In de oostelijke helft van de noordelijke wandgreppel stond de wand eveneens aan de binnenzijde, terwijl in de westelijke helft de wand meer aan de buitenkant ervan lijkt te staan. Ook voor de zuidelijke wandgreppel mag worden verondersteld dat de wand aan de binnenzijde van de wandgreppel was gesitueerd. In de westelijke wandgreppel werd geen spoor van de wand aangetroffen, zodat over de plaatsing ervan in de wandgreppel niets bekend is. Mogelijk hebben er op de vier hoeken van de wandgreppel grotere palen gestaan. Met name de afdruk (22 bij 22 cm) in de zuidoosthoek van de wandgreppel zou hiervoor een aanwijzing kunnen vormen. De hoekpalen lijken echter aan de buitenzijde van de wandgreppel te hebben gestaan, terwijl de wanden waarschijnlijk voor het merendeel aan de binnenzijde ervan waren geplaatst.

4.3.4 De bewoningslaag van het binnenterrein (fase 1a)

In de paragrafen 4.1 en 4.2 is reeds de verontreinigde bewoningslaag van het benedenvertrek kort ter sprake gekomen. Op basis van het ruimtelijke verloop, versnijdingen met overige sporen en de verspreiding van potindividueen (zie paragraaf 4.7) wordt deze bewoningslaag (nagenoeg?) geheel toegeschreven aan fase 1a. De bewoningslaag werd aangetroffen in grote delen van het benedenvertrek, maar kende aan de oostzijde het meest uitgesproken karakter (zie Bijlage I). Centraal in het benedenvertrek bevond de bewoningslaag zich op een hoogte van ongeveer 0,29 m-NAP. Richting de oostelijke, zuidelijke en noordelijke wand van het benedenvertrek daalde de onderkant van de bewoningslaag aanzienlijk: deze bevond zich langs deze wanden op een diepte van ca. 0,47 m-NAP (afb. 4-11). In zowel de zuidoost- alsook de noordoosthoek vertoonde de bewoningslaag een lokale, geleidelijke verdieping tot zelfs ca. 0,57 m-NAP. Deze hoeken van het benedenvertrek lagen dus ca. 30 cm lager dan de bewoningslaag in het midden van het benedenvertrek. De verdieping in de noordoosthoek heeft hoogstwaarschijnlijk als stookplaats gefungeerd en zal apart worden besproken (zie onder).

Het aflopen van de vloer richting de drie wanden van het benedenvertrek berust mogelijk gedeeltelijk op een natuurlijk reliëf. Daarnaast kan lokale zetting als gevolg van de dragende wanden van fase 1a en 1b hieraan hebben bijgedragen. Gedeeltelijk moet het aflopen van de



Afb. 4-12

De noordelijke helft van het vloertje van olijfolie-amfoorscherven ten zuiden van de noordoostelijke hoekpaal van fase 1a/1b in sleuf 9. Oorspronkelijk bestond het vloertje uit enkele zeer grote scherven (tot maximaal 26 bij 40 cm), die vermoedelijk door betreding uit elkaar zijn gevallen in vele kleinere scherven. Het vloertje had een totale oppervlakte van ca. 60 bij 60 cm. Op de voorgrond is nog net de hardplaats zichtbaar, met daar tegen aan de zuidelijke helft van de noordoostelijke paalkuil. De noordelijke helft van de paalkuil ging schuil onder de hardplaats.

vloer echter tevens het resultaat zijn van een doelbewuste aanleg. Vooralsnog kan een functie van de schuine vloer echter niet worden gevonden. Gedurende het functioneren van de eerste toren in fase 1a ontwikkelde zich in het benedenvertrek een vuile bewoningslaag. Deze had in het midden van het vertrek een dikte van slechts enkele centimeters, maar bereikte in de diepere zones langs de wanden uiteindelijk een dikte van zo'n 13 cm. Hierdoor werd de schuinte van de vloer enigszins genivelleerd. In de doorsnede van deze vuile bewoningslaag in het zuidprofiel van sleuf 9 waren op het oog geen afzonderlijke niveaus herkenbaar.

Micromorfologisch onderzoek van een slijpplaatmonster uit de vuile bewoningslaag afkomstig uit het zuidprofiel van sleuf 9 (vondstnummer 281) toonde echter aan dat er minstens drie verschillende niveau's te onderscheiden zijn (zie tevens paragraaf 7.3). Het onderste niveau was 2,5 cm dik en bestond uit siltige, fijnzandige klei met relatief grote houtskooldeeltjes en sterk verbrande botdeeltjes, met name visgraten en -wervels. De houtskooldeeltjes en botdeeltjes zijn nauwelijks gefragmenteerd en afgerond. Bovendien liggen ze opmerkelijk vaak horizontaal georiënteerd. Op basis van beide waarnemingen kan worden geconcludeerd dat deze onderste kleilaag nat moet zijn geweest, als gevolg waarvan de houtskool- en botdeeltjes gemakkelijk ingetrapt konden worden. Aangezien de top van deze onderste laag in vergelijking met de laag daarboven relatief kalkarm is, kan worden geconcludeerd dat deze onder-

ste laag ooit een looppniveau heeft gevormd. De middelste laag heeft een dikte van 4,5 cm en bestaat eveneens uit een siltige, fijnzandige klei met houtskooldeeltjes, fragmenten sterk verbrand bot (eveneens voornamelijk visgraten en -wervels), asconcentraties en brokjes verbrande klei. Alleen in de top van deze laag zijn de houtskooldeeltjes gefragmenteerd. Vandaar dat deze laag niet belopen zal zijn geweest. Gezien het ontbreken van enige gelaagdheid kan worden geconcludeerd dat deze laag is opgebracht. De bovenste laag heeft een dikte van 3 cm en bestaat eveneens uit een siltige, fijnzandige klei. Hierin komen sporadisch houtskooldeeltjes en fragmentjes verbrand bot voor. Deze vertonen vaak sporen van een sterke fragmentatie, maar zijn niet afgerond. Kennelijk is deze laag intensief betreden. Deze laag bestaat eveneens uit doelbewust opgebracht materiaal, dat in vergelijking met de middelste laag relatief schoon was. De aanwezigheid van houtskooldeeltjes, sterk verbrande botresten, asconcentraties en verbrande kleibrokjes is niet vreemd, aangezien het monster voor het micromorfologisch slechts zo'n 50 cm ten zuiden van de hardplaats werd genomen.

Halverwege de vuile bewoningslaag werd ten zuiden van de noordoostelijke hoekpaal een opvallend fenomeen aangetroffen, namelijk een klein vloertje van amfoorscherven (afb. 4-12). Het vloertje besloeg een oppervlakte van ongeveer 60 bij 60 cm. Aanvankelijk bestond het vloertje waarschijnlijk uit slechts enkele scherven, die tamelijk groot van formaat waren (tot 26

bij 40 cm). Waarschijnlijk als gevolg van betreding zijn de scherven uiteen gevallen in ca. 80 verschillende stukken. De amfoorscherven vertonen geen sporen van secundaire verbranding en lijken dan ook niet als stookvloer gediend te hebben. Een tweede opvallend fenomeen van de vuile bewoningslaag is een concentratie van scherven van een witte amfoorkruik in de zuidoosthoek van het benedenvertrek. Deze scherven lijken doelbewust in een hoek te zijn geschoven. De relatief diepe ligging van de scherven (0,50 m-NAP) lijkt te duiden op een datering aan het begin van het functioneren van de eerste toren in fase 1a. Bij het graven van de wandgreppel van fase 1b kwamen scherven van de kruik in de vulling ervan terecht.

Uit de vuile bewoningslaag (exclusief de haardplaats) komen in totaal zestien vondstnummers, die gezamenlijk 251 scherven gedraaid aardewerk, 275 scherven handgevormd aardewerk, 207 botfragmenten en twaalf dakpanfragmenten (waarvan één met mortel) vertegenwoordigen. Drie dakpanfragmenten zijn duidelijk secundair verbrand en zeven vertonen roetsporen (zie ook paragraaf 6.4). Mogelijk hebben de dakpannen dienst gedaan als stookvloer of werden ze verticaal tegen de houten wanden geplaatst om deze te beschermen tegen het vuur. Ook in andere wachttorens sporen werden dakpanfragmenten aangetroffen. Een groot deel hiervan was afkomstig hoog uit de vulling hiervan en zou wel eens afkomstig kunnen zijn van het latere zuidtalud

van de *limesweg* en door intrusie in de spoorvullingen terecht zijn gekomen (zie 6.4). Voor de twaalf fragmenten uit de bewoningslaag zou dat ook kunnen gelden. Onder meer vanwege de vondst van meerdere secundair verbrande en beroete tegulafragmenten in de bewoningslaag, de druipgoot en de stakengreppel mag er echter van worden uitgegaan dat een deel van deze fragmenten wel degelijk aan de torens moet worden toegeschreven. Een bijzondere vondst afkomstig uit de bewoningslaag dient hier apart vermeld te worden. Het is een speelschijfje, aangetroffen onder het vloertje van amfoorscherven in sleuf 14. Het speelschijfje is vervaardigd van een enigszins bijgeslepen scherf van handgevormd aardewerk (vondstnummer 288) (zie paragraaf 6.5).

De bewoningslaag werd met name aangetroffen daar waar de vloer van het benedenvertrek een verdieping kende. In paragraaf 4.2 is betoogd dat deze waargenomen verdieping gedeeltelijk het gevolg zou kunnen zijn van zetting veroorzaakt door de dragende wanden van fase 1a en 1b en de tweede toren. Hierdoor kwam dit deel van de bewoningslaag nog lager te liggen dan reeds het geval was. Het is de vraag of deze diepere ligging de reden is voor de conservering van dit deel van de bewoningslaag. Anders gesteld, was er in het westelijk deel van de toren aanvankelijk eveneens een vuile bewoningslaag aanwezig? De bewoningslaag in dit deel van de toren lag op een hoger niveau en zou mogelijk ná het functioneren van de wachttorens kunnen zijn verdwenen als gevolg van homogenisatie, verwerking, betreding en/of vergraving. De schone vulling van de wandgreppels van fase 1a en 1b in de westelijke helft van de toren toont echter aan dat deze vuile bewoningslaag nagenoeg niet aanwezig was aan deze zijde van het benedenvertrek bij aanvang van fase 1b. Wel werden er in de westelijke wandgreppel van fase 1b in totaal 65 scherven aardewerk aangetroffen, die oorspronkelijk op de vloer van het benedenvertrek moeten hebben gelegen. Mogelijk werden deze scherven tegen de westelijke wand aan geveegd, net zoals dat in de zuidoosthoek was gebeurd met de scherven van een gladwandige kruik. Het ontbreken van onder meer houtskool en verbrand botmateriaal in de vulling van de westelijke wandgreppels toont echter aan dat aan de westzijde van het benedenvertrek amper sprake geweest kan zijn van een verontreinigde bewoningslaag overeenkomstig de oostzijde.

De haardplaats

De diepere zone in de noordoosthoek lijkt een speciale functie te hebben vervuld (afb. 4-13). De aanwezigheid van een grote hoeveelheid

Afb. 4-13

Foto (vlak 3 in sleuf 9; noorden rechts op de foto) van de haardplaats op vlakniveau. Rechts van de haardplaats is de vuile noordelijke druipgoot zichtbaar. De smalle strook relatief schone klei tussen de haardplaats en de noordelijke druipgoot is de wandgreppel van fase 1b, die beide verschijnselen versnijdt. Op de voorgrond is vuil gevulde oostelijke druipgoot te zien. De noordoostelijke hoek van de druipgoot is volledig vergraven door de noordoostelijke paalkuil van de tweede toren.





Afb. 4-14

Foto (vlak 4 in sleuf 9: noorden links op de foto) van de coupe over (van links naar rechts) een deel van de noordelijke druipgoot (fase 1a), de noordelijke wandgreppel van fase 1b, de haardplaats (fase 1a) en de noordoostelijke hoekpaal van fase 1a. De noordelijke wandgreppel van fase 1a is op dit punt volledig vergraven door de wandgreppel van fase 1b en was daarom in de coupe niet waarneembaar. Van de haardplaats is slechts de onderste 13 cm van de vulling nog aanwezig. In de coupe is duidelijk te zien dat de vulling van de haardplaats bestaat uit diverse zeer dunne laagjes klei, houtskool en as.

houtskool, een dun aslaagje, (gedeeltelijk verbrand) bot, verbrande natuursteen en verbrande aardewerkscherven lijkt te duiden op het gebruik van deze diepere zone als haardplaats. In een dwarscoupe uitgevoerd vanaf vlak 4 (0,44 m-NAP) werd de onderste 13 cm van de verdieping gedocumenteerd (afb. 4-14). Hierin waren vijf afzonderlijke lagen zichtbaar met een dikte van enkele centimeters. Vuile lagen werden afgewisseld door relatief schone lagen. In één van de lagen werden vrij grote stukken houtskool aangetroffen. Deze laag werd afgedekt door een zeer dun laagje witverbrande as. De haardplaats is gesitueerd op een opvallende plaats, aan drie zijden afgebakend door de noord- en oostwand van het benedenvertrek en de noordoostelijke hoekpaal. De haardplaats had de afmetingen van 85 cm (noord-zuid) bij ongeveer 2 m (oost-west). Uit de vulling van de haardplaats komen in totaal acht vondstnummers, waaronder drie grondmonsters. De vondstnummers vertegenwoordigen 99 scherven gedraaid aardewerk, 224 scherven handgevormd aardewerk, 176 botfragmenten, een dakpanfragment, 1149 gram grind en één metalen voorwerp, te weten een niet-determineerbare ijzeren strip (vondstnummer 248).

De bewoningslaag van fase 1b

Alhoewel niet kan worden uitgesloten dat het bovenste deel van de hierboven besproken bewoningslaag in fase 1b is ontstaan, lijkt deze toch grotendeels zo niet volledig aan fase 1a toegeschreven te moeten worden. Als gevolg hiervan dient het ontbreken van een vuile bewoningslaag van fase 1b verklaard te worden.

Het ontbreken van een vuile bewoningslaag van de nieuwe toren van fase 2 is eenvoudiger te beredeneren. Vermoedelijk heeft deze toren bestaan uit drie i.p.v. twee lagen, als gevolg waarvan voor het benedenvertrek een andere (beperkte?) functie gegolden zou kunnen hebben. Dit zou kunnen verklaren waarom er in het benedenvertrek van de tweede toren geen vuile bewoningslaag ontstond.

Het ontbreken van een vuile bewoningslaag voor fase 1b kan niet op een dergelijke manier worden verklaard en moet dan ook een andere oorzaak hebben. In het zuidprofiel van sleuf 9 is waargenomen dat de wachttorensproen worden afgedekt door twee lagen van bruin-grijze en grijs-bruine klei met een gezamenlijke dikte van zo'n 40 cm (zie bijlage 2). De bovenste kleilaag bevat een kleine hoeveelheid schelpen en houtskool. Deze laag is natuurlijk en werd mogelijk afgezet ten tijde van de rivieractiviteiten in de derde of vierde eeuw. De onderste kleilaag (dikte 10-13 cm) bevat een iets grotere hoeveelheid archeologische vervuiling (te weten aardewerkscherven, houtskool en schelpen), met name ter hoogte van het benedenvertrek van de torens. Aan de oostzijde werd deze onderste kleilaag voor de eerste maal waargenomen direct ten westen (d.w.z. aan de binnenzijde) van de wandgreppel van fase 1b. Er kon niet worden waargenomen dat de vuile laag over de wandgreppel heen liep. Anderzijds kon niet worden waargenomen dat de wandgreppel de vuile laag versneed. Aan de westzijde van de toren lijkt deze vuile laag wel door te lopen buiten de wandgreppel van fase 1b. Ten westen van deze wandgreppel is deze

laag echter aanzienlijk schoner dan binnen de begrenzing van het benedenvertrek. Kortom, de ruimtelijke begrenzing en de aanwezigheid van archeologische vervuiling duiden op een directe relatie tussen deze onderste, matig verontreinigde kleilaag en het benedenvertrek van de eerste toren. Hoe deze relatie moet worden geïnterpreteerd, is onzeker. Het is mogelijk dat in deze enigszins vuile laag de bewoningslaag van de toren van fase 1b kan worden herkend. In dat geval is de bewoningslaag van fase 1b slechts weinig verontreinigd in vergelijking met de vuile bewoningslaag van fase 1a. Het is echter mogelijk dat het matig verontreinigde kleipakket niet de daadwerkelijke bewoningslaag van fase 1b vertegenwoordigt, maar een kunstmatige ophoging van de vloer van het benedenvertrek aan het begin van fase 1b. De sterke daling van deze onderste kleilaag ten westen van de toren en het ontbreken ervan ten oosten van de toren zou deze veronderstelling onderbouwen. De zeer goede conservering van de vuile bewoningslaag en de haardplaats van fase 1a kan in dat geval worden verklaard als gevolg van deze ophoging. Het daadwerkelijke loopniveau van fase 1b zou in dit geval op een hoger niveau gelegen kunnen hebben en is als gevolg daarvan verdwenen. Het is echter ook mogelijk dat de onderhavige kleilaag niets met de wachttorens van doen heeft en eveneens een natuurlijke laag is. In dat geval zou de archeologische vervuiling als gevolg van bijvoorbeeld bioturbatie of betreding vanuit de vuile bewoningslaag van fase 1a in deze laag terechtgekomen kunnen zijn. De afwezigheid van een verontreinigde bewoningslaag van fase 1b blijft dan echter onverklaard.

4.3.5 De onderbouw van het eerste wachttorengedouw

Op basis van de combinatie van de spoorbeschrijvingen en de gehanteerde fasering kan worden gepoogd een bouwkundige reconstructie van de toren van fase 1a en 1b te maken. Deze reconstructie heeft met name betrekking op de onderbouw van de toren, zoals direct valt af te leiden uit de archeologische sporen en resten. Voortbordurend op deze reconstructie van de onderbouw kan een deel van de bovenbouw worden gereconstrueerd. Aangezien deze reconstructie meer speculatief is, zal deze in de synthese (hoofdstuk 8) worden besproken.

Fase 1a

De eerste toren werd gebouwd met behulp van vier elzenhouten hoekpalen, die min of meer in een vierkant waren geplaatst. Er werden vier paalkuilen gegraven. De twee noordelijke paalkuilen waren rechthoekig en hadden een lengte van rond de 65 cm en een breedte van ca. 45

cm. De twee zuidelijke paalkuilen waren min of meer vierkant van vorm met zijden van 58 tot 66 cm. De paalkuilen werden erg steil ingegraven. Van de vier paalkuilen hadden er drie een diepte van 95 cm tot 1,04 m onder Romeins maaiveld. De zuidoostelijke paalkuil week sterk af met een vermoedelijke diepte van slechts 68 cm onder Romeins maaiveld. Vervolgens werden in de paalkuilen rechthoekige palen geplaatst. De palen stonden zo ver mogelijk aan de binnenzijde van de paalkuilen, dus richting het middelpunt van de toren. Vanwege deze plaatsing kan worden verondersteld dat de palen tijdens het plaatsen ervan vermoedelijk vanaf de buitenzijde van de toren naar binnen zijn gekanteld. Gezien de vorm en de oriëntatie van de paalkuilen moeten de beide westelijke palen vanaf de westzijde en de beide oostelijke palen vanaf de oostzijde zijn gekanteld. De palen hadden een vlakke onderkant en stonden direct op de bodem van de paalkuilen. De palen hadden een dikte van ca. 21 cm en een breedte van 23 tot 24 cm. De afstand tussen de hoekpalen lag tussen de 2,62 en de 2,72 m (binnenwerks). De twee westelijke palen stonden met een lange zijde parallel aan de westelijke wand en hadden dus een noord-zuid oriëntatie. Vermoedelijk heeft ook de weggerotte, zuidoostelijke paal een dergelijke oriëntatie gekend, al kan op basis van de waargenomen verkleuring dit niet met zekerheid worden aangetoond. De noordoostelijke paal daarentegen stond met een lange zijde parallel aan de noordelijke wand en had dus een oost-west oriëntatie. Vanwege deze afwijkende oriëntatie is het niet aannemelijk dat deze paal samen met de zuidoostelijke paal reeds vóór het oprichten ervan één juk heeft gevormd. Kennelijk werden de hoekpalen individueel opgericht en pas daarna door middel van horizontale verbindingen tot één structuur gemaakt.

Het benedenvertrek was aanzienlijk groter dan de centrale paalstelling van de toren. De wand van het benedenvertrek liep namelijk op ruime afstand om de hoekpalen heen. De afstand tussen de buitenzijde van de hoekpalen en de binnenste insteek van de waargenomen delen van de wandgreppel van fase 1a lag tussen de 53 en de 72 cm. Daarbij moet worden opgemerkt, dat de grootste afstanden aan de zuidzijde van de toren werden gemeten. Er zal slechts weinig verschil zijn geweest tussen de binnenste insteek van de wandgreppel en de binnenzijde van de wand. Daarom mag worden gesteld dat het benedenvertrek tussen de wanden ca. 4,45 m (noord-zuid) bij 4,54 m (oost-west) mat. Dit houdt in dat het benedenvertrek een oppervlakte van 20,2 m² had. De schoon opgevulde en daardoor moeilijk waarneembare wandgreppel lijkt smal te zijn

geweest. Vermoedelijk was hij niet veel breder dan zo'n 20 cm. De diepte van de wandgreppel varieerde sterk en lag tussen de 26 en de 62 cm onder Romeins maaiveld. In de wandgreppel werden paaltjes geplaatst met een diameter van 7 tot 14 cm (waargenomen in de noordelijke en oostelijke wandgreppel). Zonder uitzondering bevond de onderkant van de paaltjes zich onder de onderkant van de wandgreppel, namelijk 6 tot 32 cm. Kennelijk werden de paaltjes dus in de wandgreppel geplaatst en vervolgens dieper ingeslagen. De onderlinge afstand tussen de waargenomen paaltjes varieerde nogal en lag tussen de 3 en de 20 cm. Met name in het noordelijke deel van de oostelijke wandgreppel was de onderlinge afstand tussen de paaltjes gering, namelijk 3 tot 12 cm.

Deze relatief dichte paalzetten werpt vragen op omtrent de constructiewijze van de wand van het benedenvertrek. Bestond deze uit vlechtwerk, waarbij de waargenomen paaltjes dienden als staken waartussen de wilgentenen waren gevlochten? Gezien de vaak beperkte tussenruimte tussen de paaltjes lijkt het onmogelijk hiertussen wilgentenen te vlechten. In pre- en proto-historische boerderijbouw bedraagt de onderlinge afstand van de vlechtstaken over het algemeen zo'n 30 cm. Ook in vergelijking met de palissade die in fase 1a rondom de toren heeft gelegen, lijkt het niet erg waarschijnlijk dat in de wandgreppel een vlechtwerkwand heeft gestaan. Deze palissade heeft namelijk vermoedelijk wél bestaan uit een vlechtwerkwand. De staanders van deze vlechtwerkwand hadden een onderlinge afstand van 38 tot 50 cm. Daarom lijkt het aannemelijker dat de wand van het benedenvertrek heeft bestaan uit verticaal geplaatste, ingeslagen palen, die zij aan zij stonden. Hier moet daarom ook worden opgemerkt, dat de onderlinge afstand tussen de paalsporen in de wandgreppel van fase 1a werd gemeten onderin de wandgreppel. Het is zeer goed mogelijk dat op het niveau van het Romeinse maaiveld de wandpalen zij-aan-zij stonden. In dat geval moeten de diameters van de palen groter zijn geweest dan onderin de wandgreppel werd waargenomen. Op basis van de totale breedte van een aaneengesloten rij van vijf palen in de noordelijke helft van de oostelijke wandgreppel mag in dat geval worden verondersteld dat de palen bovengronds een gemiddelde diameter van 13 cm hadden. Een wandconstructie van palen met een dergelijke diameter zal waarschijnlijk steviger zijn dan een vlechtwerkwand. Deze veronderstelde wandconstructie van verticale palen wordt ondersteund door waarnemingen in het zuidelijk deel van de oostelijke wandgreppel. Hier werden enkele langwerpige ver-

kleuringen aangetroffen met lengtes tot 23 cm en een breedte van 5 cm. Mogelijk duiden deze verkleuringen op het gebruik van planken, die in dat geval rechtop in de wandgreppel gestaan moeten hebben. Dergelijke verticaal geplaatste planken lijken beter in overeenstemming te brengen met een wand van verticale palen dan met een vlechtwerkwand.

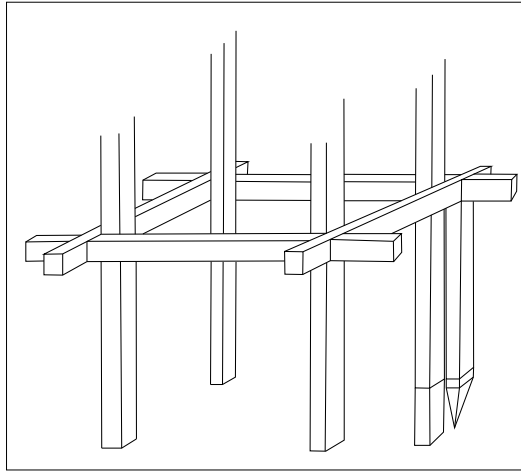
Tijdens de aanleg van de wandgreppel van fase 1b werden alle vier de hoeken van de wandgreppel van fase 1a verspit. Daarom kon niet worden vastgesteld of er grotere hoekpalen in de wandgreppel van fase 1a hebben gestaan.

De onderhoudsbeurt van fase 1b

De toren van fase 1a heeft op een gegeven moment een gedegen onderhoudsbeurt gehad. Deze wordt weerspiegeld in de bijgeplaatste hoekpalen en de nieuwe wand van het benedenvertrek. De bijgeplaatste hoekpalen bevinden zich ten opzichte van de oorspronkelijke hoekpalen aan de buitenzijde en zijn verschoven in de richting van de hoeken van het benedenvertrek. Alleen in de noordoosthoek is de bijgeplaatste paal niet richting de hoek verschoven, maar alleen richting de oostwand. Van alle vier de bijgeplaatste palen werd een klein fragment hout aangetroffen. Zonder uitzondering betreft het een rond, aangepunt houtfragment met een maximale diameter van zo'n 7 cm. In de taps toelopende houtverkleuring van de zuidwestelijke paal was duidelijk te zien dat het kleine houtfragment de uiterste onderkant van een aangepunte paal vormde. Vermoedelijk werden de bijgeplaatste palen dan ook ingeslagen en niet direct op de bodem van een paalkuil geplaatst, zoals bij de oorspronkelijke palen was gebeurd. Toch zijn er aanwijzingen dat de noordwestelijke, de noord-oostelijke en de zuidoostelijke bijgeplaatste palen een paalkuil hebben gehad. Voor de noordwestelijke paalkuil zou dit een relatief ondiepe, ronde paalkuil geweest kunnen zijn met een diepte van 42 cm onder Romeins maaiveld. De onderkant van de aangepunte paal bevond zich echter op een diepte van 1,10 m onder maaiveld; kennelijk werd de paal in de ondiepe paalkuil geplaatst en vervolgens ingeslagen. De noord-oostelijke paalkuil had een vergelijkbare diepte. Ook deze paal werd in de paalkuil geplaatst om vervolgens ingeslagen te worden tot een zelfde diepte als de noordwestelijke paal. Voor de zuid-oostelijke bijgeplaatste paal werd waarschijnlijk een diepe paalkuil gegraven, namelijk tot 1,10 m onder Romeins maaiveld. De onderkant van de aangepunte paal in deze paalkuil bevond zich 5 cm boven de bodem van de paalkuil. Er kan niet direct een verklaring worden gegeven voor deze merkwaardige constatering. Mogelijk werd

Afb. 4-15

Reconstructie van (een deel van?) de balkenlaag van de eerste verdiepingsvloer van de eerste wachttoren. Tijdens de onderhoudsbeurt werden er hoekpalen bijgeslagen. Gezien de plaatsing hiervan zullen deze waarschijnlijk niet hebben gediend ter versteviging van de oorspronkelijke hoekpalen, maar waren ze bedoeld om de eerste verdiepingsvloer te dragen. Deze extra ondersteuning was nodig omdat de dragende palissade-wand van het benedenvertrek tijdens de onderhoudsbeurt werd verwijderd en vervangen door een nieuwe.



de kuil te diep uitgegraven en waren de palen inmiddels al aangepunt en op lengte gebracht, waarna er niets restte dan de paal in de deels weer aangevulde kuil te plaatsten.

Op basis van de paalsporen op de verschillende vlakken kan de vorm van de bijgeslagen palen worden gereconstrueerd. Met name de zuidwestelijke paal vertoonde op vlak 3 een rechthoekige verkleuring van 16 bij 21 cm. Op vlak 4 was deze rond, omdat hier vermoedelijk de aanpunting reeds was begonnen. Deze aanpunting moet daarom langer dan 44 cm zijn geweest. Ook de afdruk van de zuidoostelijke paal vertoonde bekapte zijden en rechte hoeken. Het is echter niet duidelijk of deze paal vierkant (15 bij 15 cm) of rechthoekig (15 bij 25 cm) was. De noordwestelijke paal van fase 1b vertoonde direct vanaf het hoogste vlak een ronde paalverkleuring. Het is niet duidelijk of een ronde paal werd gebruikt, of dat een bekapte paal werd gebruikt met een lange, ronde aanpunting. Voor de noordoostelijke paal kon op geen enkel vlak een paalverkleuring worden waargenomen.

Het feit dat de palen van fase 1b zich net naast de oorspronkelijke hoekpalen bevonden en bovendien werden bijgeslagen, lijkt te betekenen dat de palen van fase 1a nog overeind stonden toen die van fase 1b werden bijgeplaatst. Het is niet mogelijk op basis van de archeologische gegevens de lengte van de bijgeslagen palen boven Romeins maaiveld te reconstrueren. Het is denkbaar dat alleen het benedenvertrek werd vernieuwd en dat de bovenbouw van de toren ongewijzigd bleef. In dat geval is het niet logisch te veronderstellen dat de bijgeslagen palen tot aan de bovenbouw hebben gereikt. Mogelijk waren de bijgeslagen palen niet hoger dan het dak van het benedenvertrek. Het is opvallend dat van alle vier bijgeplaatste palen de onderkant op een min of meer gelijke diepte is gelegen. Waarschijnlijk betekent dit dat er werd

gewerkt met geprefabriceerde palen van gelijke lengte, waarvan de bovenkanten op een zelfde hoogte dienden te komen. In het geval van de te diep uitgegraven zuidoostelijke paalkuil diende daarom een oplossing te worden bedacht, die bestond uit het gedeeltelijk aanvullen van de paalkuil in combinatie met het niet-inslaan van de aangepunte paal.

Op basis van de ligging van de oorspronkelijk hoekpalen en de paalsporen van fase 1b mag worden verondersteld dat de palen van de beide fasen gedeeltelijk tegen elkaar aan stonden. In geen enkel geval echter stonden de palen met een volledige lange zijde (als de palen van fase 1b die überhaupt hebben gehad) tegen elkaar. Het is de vraag of er boven Romeins maaiveld een verbinding tussen beide hoekpalen werd aangebracht. Mochten de bijgeslagen palen zijn geplaatst met de bedoeling de oorspronkelijke hoekpalen te verstevigen, dan zou een verbinding tussen de hoekpalen zijn gebracht en zouden de palen zeker met twee vlakke zijden tegen elkaar zijn geplaatst, aangezien anders de verstevigende functie van de bijgeslagen palen niet optimaal geweest zou zijn. Vermoedelijk echter hadden de palen van fase 1b een andere functie. Tijdens de onderhoudsbeurt werd de wand van het benedenvertrek verwijderd en vervangen door een nieuwe (zie onder). Deze wand had een dragende functie en ondersteunde vermoedelijk een omgang op het niveau van de eerste verdiepingsvloer (zie paragraaf 8.3.1). Het vloerniveau van de eerste verdieping (inclusief de omgang) diende dan ook extra ondersteund te worden vóórdat de wand van het benedenvertrek kon worden verwijderd. De tijdens de onderhoudsbeurt bijgeslagen hoekpalen zullen vermoedelijk hiertoe hebben gediend. Kennelijk moesten de bijgeslagen palen richting de hoeken van het benedenvertrek worden geplaatst om een optimale dragende functie van de verdiepingsvloer te bewerkstelligen. Op basis van deze veronderstelling kan een balkenlaag worden gereconstrueerd zoals geschetst in afbeelding 4-15. De vier centrale balken van de verdiepingsvloer bevonden zich aan de buitenzijde van de hoekpalen en vormden tevens de hoofdconstructie voor de omgang. Het punt waar de balken elkaar kruisten, bevond zich ten opzichte van de oorspronkelijke hoekpalen schuin aan de buitenzijde. Kortom, de bijgeslagen hoekpalen van de onderhoudsbeurt werden gesitueerd exact op het punt waar de balken van de verdiepingsvloer elkaar kruisten. De vier balken dienden mogelijk tevens als basis voor de wand van het vertrek op de eerste verdieping. Deze wand moet zich namelijk aan de buitenzijde van de vier oorspronkelijk hoekpalen hebben bevonden.

De onderhoudsbeurt ging gepaard met het vervangen van de wand van het benedenvertrek. Vermoedelijk werd de oude wand verwijderd, waarbij de palen (en planken?) uit de grond werden getrokken. De gaten die hierdoor ontstonden, werden opgevuld met vuil materiaal van de inmiddels ontstane bewoningslaag van het benedenvertrek. De nieuwe wanden van het benedenvertrek werden ten opzichte van de oude wand enigszins gedraaid, en wel met de richting van de klok mee. De draaiing van de vier wanden ligt tussen ca. 4 en 9 graden. Hierdoor werd de wandgreppel van fase 1a gedeeltelijk verspit tijdens de aanleg van de nieuwe wandgreppel. De nieuwe wandgreppel omsloot een min of meer vierkant binnenterrein met zijden van 4,49 tot 4,72 m lengte. Voor zover kon worden vastgesteld lag de vernieuwde wand bijna overal aan de binnenzijde van de wandgreppel. Vandaar dat mag worden gesteld dat de totale oppervlakte van het vertrek 20,95 m² bedroeg, die daarmee 0,75 m² groter was dan het benedenvertrek van fase 1a. De afstand tussen de binnenste insteek van de nieuwe wandgreppel en de buitenzijde van de bijgeslagen palen ligt tussen de 44 en de 74 cm. Deze afstand is ongeveer gelijk aan die van de toren van fase 1a (53 tot 72 cm). De breedte van de wandgreppel van fase 1b was groter dan die van fase 1a en lag tussen 20 en 50 cm. De diepte van de wandgreppel bedroeg 26 tot 66 cm onder Romeinse maaiveld en was daarmee vergelijkbaar met die van de eerste wandgreppel. De aanwijzingen voor de aanwezigheid van palen in de wandgreppel zijn erg vaag. In de zuidelijke en westelijke wandgreppel werden in totaal zes mogelijke paalsporen aangetroffen, waarvan er drie onder de vulling van de wandgreppel uitstaken. In de noordelijke wandgreppel werden drie langwerpige verkleuringen waargenomen, die als plankafdrukken geïnterpreteerd lijken te moeten worden. De lengte van de afdrukken bedroeg 22 en 34 cm. Dit moet betekenen dat de planken verticaal in de wandgreppel waren geplaatst, dus overeenkomstig de palen in de wandgreppel van fase 1a. Het is niet duidelijk of de planken waren aangepunt en vervolgens dieper werden ingeslagen, zoals in de oostelijke wandgreppel van fase 1a het geval zou kunnen zijn. Voor zover kon worden vastgesteld stond de wand van fase 1b grotendeels aan de binnenzijde van de wandgreppel.

De wandgreppel van fase 1b heeft indirect een belangrijke aanwijzing opgeleverd omtrent de situering van de toegang tot het torengebouw. Vanwege de aan alle zijden ononderbroken wandgreppel mag ervan worden uitgegaan dat ook de wand van het benedenvertrek ononderbroken is geweest. Aangezien de wanden niet

waren geconstrueerd met gebruikmaking van een liggende grondbalk, zou een toegangspartij op de begane grond vrijwel zeker hebben geleid tot een onderbreking in de wandgreppel, eventueel geflankeerd door als deurpost fungerende grote palen. De gesloten wandgreppel van fase 1b suggereert daarom dat de toegang tot de toren niet op de begane grond heeft gelegen. Een toegang op de eerste verdieping werd reeds voor stenen wachttorens verondersteld en lijkt uit defensief oogpunt niet onlogisch (Baatz 1976, 37). Vermoedelijk werd in dat geval gebruik gemaakt van een ladder, die 's nachts en bij onraad ingetrokken kon worden. Er moet in de toren zelf een tweede ladder of vaste trap zijn geweest, via welke de bemanning van de toren van de eerste verdieping in het benedenvertrek kon komen.

Er zijn enkele aanwijzingen dat op de hoeken van de wandgreppel van fase 1b grotere palen hebben gestaan. De duidelijkste aanwijzing hiervoor is de verkleuring van 22 bij 22 cm in de zuidoosthoek. Deze hoekpalen lijken aan de buitenzijde van de wandgreppel te hebben gestaan. In dat geval zou de aan de binnenzijde van de wandgreppel geplaatste wand niet om de hoekpalen heen hebben gelopen, maar zich aan de binnenzijde ervan bevinden. De functie van de vier hoekpalen in de wandgreppel was dan ook mogelijk niet gelegen in het verstevigen van de wanden van het benedenvertrek, maar in het ondersteunen van een omloop ter hoogte van de eerste verdiepingvloer. Voor de wandgreppel van fase 1a kon het bestaan van dergelijke hoekpalen niet worden onderzocht, aangezien alle vier de hoeken werden verspit bij het aanleggen van de wandgreppel van fase 1b.

4.4 De randstructuren van het eerste wachttorengebouw

Het wachttorengebouw van fase 1a werd omgeven door twee greppels en een palissade. De binnenste greppel was smal en ondiep en bevond zich direct buiten de wandgreppel van het benedenvertrek, maar binnen de palissade. Deze greppel is geïnterpreteerd als druipgoot, bedoeld voor het opvangen van het regenwater, dat vermoedelijk van een overhangend dak en een omgang op de eerste verdieping lekte. De buitenste greppel was aanzienlijk breder en dieper en bevond zich vrij dicht rondom de druipgoot, maar ditmaal buiten de palissade. Het opvallendste kenmerk van de greppel waren de staken, die waarschijnlijk als defensief element waren toegevoegd aan de greppel om de weerbaarheid van de toren te vergroten. De greppel heeft hierdoor de aanduiding 'stakengreppel' gekregen. De palissade bevond zich in de

smalle strook grond tussen de druipgoot en de stakengreppel en bestond waarschijnlijk uit een vlechtwerkwand.

4.4.1 De druipgoot (fase 1a)

De druipgoot werd voor de eerste maal aangetroffen op vlak 2 van sleuf 9 (0,44 m-NAP). Op dit vlak werd het noordelijke deel en een segment van het oostelijke en westelijke deel van de druipgoot waargenomen. Omdat de twee noordelijke paalkuilen van de tweede toren exact op de vulling van de druipgoot waren gelegen, werd de druipgoot in eerste instantie niet herkend als één verschijnsel, maar als drie afzonderlijke kuilen. Vanwege de zeer houtskoolrijke vulling van de druipgoot in de noordoosthoek, ging de gedachte uit naar haardkuilen. Pas nadat in sleuf 14 het tweede vlak was aangelegd, kon worden geconstateerd dat er sprake was van een doorlopende greppel rondom de eerste toren (zie Bijlage I).

De verschijningsvorm van de druipgoot – de breedte, de diepte, de vorm van de dwarsdoorsnede en de mate van archeologische vervuiling van de vulling – verschilden zeer sterk per segment. Grofweg kan worden gesteld dat de west- en zuidzijde van de druipgoot overeenkomstige kenmerken vertoonden, evenals de noord- en oostzijde ervan. Aan de west- en zuidzijde was de druipgoot relatief ondiep en smal en bestond de vulling uit nagenoeg schoon materiaal. In de

dwarsdoorsnedes was de druipgoot herkenbaar als een komvormig ingraving. Aan de noord- en oostzijde was de druipgoot breder, dieper en vooral veel vuiler gevuld (zie afb. 4-13 en 4-16). Daarnaast was de V-vormige insteek aan de oostzijde van de druipgoot opvallend (afb. 4-17). De variatie in de verschijningsvorm van de druipgoot lijkt het indirecte gevolg van het oneigenlijke gebruik van de druipgoot als dumpplek van 'huishoudelijk' afval. Gezien de grote mate van archeologische vervuiling én de gelaagdheid van de vulling van de druipgoot aan de oost- en noordzijde mag worden verondersteld dat er vanuit de toren zeer regelmatig afval werd gedeponeerd in deze delen van de druipgoot. Vermoedelijk werd de druipgoot aan deze zijde van de toren als gevolg daarvan regelmatig opnieuw uitgegraven, waardoor de goot na verloop van tijd steeds breder en dieper werd.

Het westelijk en zuidelijk deel van de druipgoot weerspiegelden waarschijnlijk de oorspronkelijke verschijningsvorm van de goot. Omdat de druipgoot in deze delen een zeer schone vulling kende, werd hij vaak pas op een relatief diep niveau herkend. Vandaar dat de druipgoot aan de west- en zuidzijde op de vlaktekeningen is terug te vinden als een relatief smalle greppel met breedtes van 24 tot 59 cm. In het zuidprofiel van sleuf 9 was de westelijke druipgoot reeds op een hoger niveau herkenbaar, alwaar deze een breedte van 1,10 m had (zie Bijlage II). Aange-

Afb. 4-16

De zuidelijke helft van het centrale wacht-torenterrein (vlak 4 in sleuf 14; noorden onderaan de foto). Op de foto is duidelijk te zien dat de oostelijke druipgoot een zeer vuile vulling heeft, met name in vergelijking tot de zeer schoon gevulde zuidelijke druipgoot op de achtergrond. De mate van vervuiling van de oostelijke druipgoot noemt toe in noordelijke richting. Dit is een aanwijzing dat er in de noordoosthoek van het benedenvertrek een (rook)gat heeft bestaan via welke het afval vanuit het vertrek in de druipgoot werd gedumpt.





Afb. 4-17

Detail van het zuidprofiel van sleuf 9. Op de foto is een doorsnede van de oostelijke druipgoot zichtbaar. De druipgoot heeft op dit punt een vuile, gelaagde vulling met ondermeer aardewerscherven, houtskool en schelpen. De vervuiling is het grootste aan de binnenzijde van de druipgoot. Dit vormt wederom een aanwijzing dat het afval niet vanaf de balustrade in de goot is gedumpt, maar via een (rook) gat in de wand van het benedenvertrek.

zien de goot in dit profiel enigszins schuin werd aangesneden, zal de daadwerkelijke breedte enigszins kleiner zijn geweest, namelijk ca. 1 m. Opvallend is de bodem van de druipgoot in dit profiel, die twee diepere zones had. De minst diepe zone (onderkant op 0,60 m-NAP) bevond zich aan de binnenzijde, de diepere zone (onderkant op 0,64 m-NAP) aan de buitenzijde. De onderkant van de westelijke druipgoot bevond zich aan de noordzijde rond de 0,60 m-NAP, om richting het zuiden af te lopen tot rond de 0,80 m-NAP. Het noordelijk deel van de druipgoot had aan de westzijde zelfs een diepte van slechts 0,56 m-NAP. Aangezien het Romeinse maaiveld op dit punt waarschijnlijk rond de 0,43 m-NAP was gelegen, was de oorspronkelijke diepte van de druipgoot in de noordwesthoek slechts 13 cm. Deze geringe diepte zou er op kunnen duiden dat de druipgoot oorspronkelijk niet doelbewust werd gegraven, maar vanzelf is ontstaan door lekkend regenwater. De doorsnede van de westelijke druipgoot in het zuidprofiel van sleuf 9 lijkt deze veronderstelling te ondersteunen. De goot was op dit punt namelijk komvormig en miste het duidelijk ingegraven karakter van de druipgoot aan de oostzijde. De onderkant van het zuidelijk deel van de goot lag op een diepte van rond de 0,80 m-NAP. Aangezien het Romeinse maaiveld ten zuiden van de toren veel lager gelegen lijkt te hebben dan aan de oost- en westzijde (zie paragraaf 4.2), hoeft deze afwijkende NAP-maat niet te duiden op een dieper ingegraven druipgoot.

Het noordelijk deel van de druipgoot varieerde sterk in breedte, diepte en mate van archeologische vervuiling in de vulling. Aan de westzijde

bevond de bodem van de goot zich op een diepte van 0,56 m-NAP, om richting het oosten te dalen tot 0,70 m-NAP. De breedte van de druipgoot nam toe van 37 cm aan de westzijde tot 1,13 m in de oostelijke helft. Op dit laatste punt had de druipgoot de grootste waargenomen breedte. Rekening houdend met het feit dat de druipgoot onder Romeins maaiveld werd gedocumenteerd en bovendien aan de zuidzijde nog net werd versneden door de wandgreppel van fase 1b, kan worden gesteld dat de breedte van de druipgoot op dit punt waarschijnlijk nog boven de 1,20 m gelegen heeft. De breedte van de noordelijke druipgoot ten westen van de noordwestelijke paalkuil van fase 2 en ten oosten van de subrecente greppel die het centrale wachttorenterein doorsneed, verschilde sterk. Kennelijk heeft de druipgoot ter hoogte van de subrecente greppel een tamelijk abrupte verbreding gekend, die niet kon worden waargenomen. Op geen enkel ander punt vertoonde de druipgoot een dergelijke opvallende verbreding.

In de noordelijke druipgoot was een duidelijk patroon waar te nemen in de spreiding van het afval. De westelijke helft bevatte weliswaar een aanzienlijke hoeveelheid houtskool, maar aardewerk, botfragmenten, schelpen en verbrande wandleem ontbreken hier nagenoeg volledig. De oostelijke helft daarentegen bevatte een grote hoeveelheid van deze vondstcategorieën. In de coupes over het oostelijk deel van de noordelijke druipgoot werden vier verschillende vullingslagen waargenomen. De onderste laag bestond uit een nagenoeg schone bruinigrijze klei met een zeer kleine hoeveelheid houtskool. De laag daarboven bestond uit een grijze, zware

klei vol met houtskool, botfragmenten, schelpen en aardewerkscherven. Deze vuile laag werd vervolgens afgedekt door een nagenoeg schone laag van grijze klei met een maximale dikte van 10 cm. De bovenste vullingslaag tenslotte bestond wederom uit donkergrijze, zware klei vermengd met een grote hoeveelheid houtskool, aardewerkscherven, schelpen, botfragmenten en verbrande wandleem.

In de oostelijke druipgoot vlak ten noorden van het zuidprofiel van sleuf 9 werden zelfs zes afzonderlijke vullingslagen onderscheiden. Ook hier lijkt er een afwisseling van schone en vuile lagen te bestaan, waarbij moet worden opgemerkt dat de 'schone' lagen aanzienlijk minder schoon waren dan in de noordelijke druipgoot. Het is niet duidelijk hoe de aanwezigheid van de relatief schone vullingslagen verklaard moet worden. Vermoedelijk zijn deze lagen ontstaan door een natuurlijk inspoelingsproces in perioden waarin er (langere tijd?) geen afval werd gedeponeerd in de druipgoot.

De oostelijke druipgoot had op vlakniveau een waargenomen breedte van 85 cm tot 1 m. In het zuidprofiel van sleuf 9 kende de oostelijke druipgoot een breedte van 1,3 m. Aangezien de druipgoot in dit profiel enigszins schuin werd aangesneden, zal de daadwerkelijke breedte rond 1,2 m hebben gelegen. Deze breedte is vergelijkbaar met die van de noordelijke druipgoot aan de oostzijde. Een opvallend kenmerk van de oostelijke druipgoot in dit zuidprofiel is de V-vormige insteek, die op geen enkel ander punt werd waargenomen. Bovendien kende de druipgoot op dit punt de grootste diepte, namelijk 0,87 m-NAP (ca. 43 cm onder Romeins maaiveld). Deze beide verschijningsvormen van de druipgoot in het zuidprofiel lijken echter zeer lokale verschijnselen te zijn. De oostelijke druipgoot in sleuf 9 werd namelijk ook ca. 50 cm ten noorden van het zuidprofiel gecoupeerd. In deze coupe was de goot niet V-vormig van doorsnede, maar komvormig. Bovendien lag de onderkant van de druipgoot hier 10 cm hoger dan in het zuidprofiel. In sleuf 14 namen de breedte, de diepte en de mate van archeologische vervuiling van de oostelijke druipgoot richting het zuiden geleidelijk af, zoals dat bij de noordelijke druipgoot in westelijke richting het geval was. Kennelijk ligt het zwaartepunt van de afvaldepositie in de noordoosthoek van de wachttorens. De oostelijke druipgoot binnen de begrenzing van sleuf 14 werd niet gecoupeerd, zodat de vorm ervan in dwarsdoorsnede niet bekend is.

Uit de druipgoot komen in totaal 31 vondstnummers, waarvan er drie bestaan uit enkel een algemeen grondmonster. Van de overige 28 vondstnummers bestaan er twee uit zowel een algemeen grondmonster als op de zeef verzamelde vondsten. Van deze 28 vondstnummers is er één afkomstig uit de zuidwesthoek van de druipgoot, elf uit het noordelijke deel en zestien uit het oostelijke deel van de druipgoot. De helft van deze 28 vondstnummers bestaat uit vondsten afkomstig uit het zeefonderzoek; de andere helft is handmatig en met behulp van de metaaldetector verzameld. De vondstnummers vertegenwoordigen een totaal van 1355 scherven handgevormd aardewerk, 182 scherven gedraaid aardewerk, meer dan 105 botfragmenten, twaalf dakpanfragmenten, elf stuks natuursteen, een wetsteenfragment, een slingerkogel (vondstnummer 322) en drie stuks metaal (vondstnummers 300, 321, 331). Zowel het aardewerk alsook het botmateriaal wordt gekenmerkt door een grote fragmentatiegraad, die er op lijkt te duiden dat het afval secundair in de druipgoot terecht is gekomen. Waarschijnlijk hebben de scherven en de botfragmenten eerst op de vloer van het benedenvertrek gelegen, waar zij blootstonden aan betreding, om pas tijdens een periodieke schoonmaak van het benedenvertrek in de druipgoot gedeponeerd te worden.

Het is de vraag vanaf welk punt het afval in de druipgoot is gedeponeerd. Is dit gebeurd vanuit een raam of deur in het vertrek op de eerste verdieping, vanaf een eventuele rondgang om de toren ter hoogte van de eerste verdiepingvloer of vanuit een opening in de wand van het benedenvertrek? De situering van de vuile bewoningslaag met een nadruk in de noordoostelijke zone van het benedenvertrek en de haardplaats in de uiterste noordoosthoek daarvan, doet vermoeden dat er een direct verband heeft bestaan tussen het ruimtelijk voorkomen van het afval in het benedenvertrek en de spreiding van het afvalpakket in de druipgoot. Kortom, dat het afval uit het benedenvertrek via een directe verbinding in de druipgoot werd gedumpt, zonder dat het eerst naar het vertrek op de eerste verdieping werd getransporteerd, om vervolgens vanuit een raam of deur of vanaf een eventuele omgang naar beneden geworpen te worden. Hoe deze verbinding tussen benedenvertrek en druipgoot er uit heeft gezien, laat zich alleen raden. Een directe verbinding in de vorm van een deur lijkt immers niet aanwezig te zijn geweest, ervan uitgaande dat de wand van fase 1a net als in fase 1b ononderbroken doorliep. In de synthese van hoofdstuk 8 zal worden betoogd dat de verbinding vermoedelijk heeft bestaan uit een rookgat in de oostelijke wand boven de

haardplaats. De keuze voor de noordoost-hoek zal te maken hebben gehad met de overheersen-de zuidwesten-winden.

4.4.2 De palissade (*fase 1a*)

Op vlak 3 van sleuf 9 (0,44 m-NAP) kwam ten noordoosten van het centrale wachttorenterein een gebogen rij van elf kleine, ronde paalsporen aan het licht (afb. 4-13 en Bijlage I). Op vlak 2 (0,51 m-NAP) en vlak 3 (0,55 m-NAP) van sleuf 14 werden later nog eens zes van dergelijke paalsporen aangetroffen, die tot dezelfde palissade behoord lijken te hebben. De zeventien paalstukken vormden een 8,65 m lange lijn met één afgeronde hoek van ca. 90 graden. Op vlakniveau waren de paalsporen min of meer rond van vorm met diameters van 10 tot 16 cm (gemiddeld 12 cm). In sleuf 9 werden de paalsporen gecoupeerd vanaf vlak 3, vóórdat de sporen waren geïnterpreteerd als behorend tot een wachttorein. In de coupes bleek de breedte van de paalsporen kleiner dan op vlakniveau was waargenomen, namelijk 7 tot 11 cm (gemiddeld 9 cm). De vulling van de paalsporen bestond uit schone lichtgrijze tot donkergrijze zavel en lichte klei. Bij geen van de paalsporen was een paalkuil zichtbaar. Kennelijk zijn de palen ingeslagen vanaf het Romeinse maaiveld, al kan het gebruik van ondiepe paalkuilen niet worden uitgesloten. Alle paalsporen hebben in de coupe een aanwijzing voor een aanpunting, wat het inslaan zal hebben vergemakkelijkt. De paalsporen in sleuf 9 hadden een diepte van 6 tot 12 cm onder vlakniveau, wat neerkomt op een diepte van 0,50 tot 0,56 m-NAP. Aangezien het maaiveld direct buiten de druipgoot ten oosten van de toren rond de 0,38 m-NAP gelegen lijkt te hebben, moeten de palissadepalen zijn ingeslagen tot een diepte van 12 tot 18 cm onder Romeins maaiveld. De paalsporen in sleuf 14 zijn niet gecoupeerd. Op vlak 2 (0,46 tot 0,51 m-NAP) waren er zes paalsporen zichtbaar; hiervan waren er op vlak 3 (0,53 tot 0,56 m-NAP) nog maar twee zichtbaar als zeer vage verkleuringen. Kennelijk bevond de onderkant van de palissadepalen in sleuf 14 zich op een vergelijkbare hoogte als in sleuf 9, namelijk tussen de 0,50 en de 0,56 m-NAP. De zeer geringe diepte van de palissadepalen kan verklaren waarom er geen paalkuilen nodig waren bij het plaatsen van de palen.

Slechts uit de meest zuidelijke paalverkleuring in sleuf 9 komen vondsten, te weten twee scherpen handgevormd aardewerk. Dit was bovendien de enige paalverkleuring waarin tevens een kleine hoeveelheid houtskool werd aangetroffen.

In tegenstelling tot de palissade uit fase 2, die bestond uit zij-aan-zij ingeslagen palen, bestond de palissade uit fase 1a zeer waarschijnlijk uit een vlechtwerkwand. De afstand tussen de waargenomen paalsporen op vlakniveau bedraagt 38 tot 50 cm. Gezien de ondiepte van de paalsporen zal deze onderlinge afstand op het niveau van het Romeinse maaiveld hiervan niet veel hebben verschild. Een dergelijke afstand is relatief groot, wat lijkt te duiden op het gebruik van grof vlechtwerk. Het vlechtwerk zelf is waarschijnlijk niet ingegraven geweest in de bodem, aangezien nergens een restant van een wandgreppel werd waargenomen.

Ondanks het feit dat slechts een klein deel van de palissade werd waargenomen, mag er van worden uitgegaan dat deze de wachttorein volledig heeft omgeven. De ondiepte van de paalsporen en de zeer schone vulling daarvan verklaren mede waarom slechts een klein deel van de palissade werd aangetroffen. Bovendien werd het zuidelijke deel van de palissade waarschijnlijk volledig vergraven tijdens de aanleg van de latere secundaire bermgreppel van de Romeinse weg, die net ten zuiden van het wachttoreingebouw was gelegen. Op basis van het waargenomen deel mag worden verondersteld dat de palissade vierkant van vorm is geweest met afgeronde hoeken. De waargenomen oostzijde liep echter ook enigszins bol, zodat de vorm van de palissade beter omschreven kan worden als een kruising tussen een afgerond vierkant en een hoekige cirkel. Ondermeer op basis van haar ligging tussen de druipgoot en de stakengreppel in is de palissade toegeschreven aan fase 1a.

De oorspronkelijke afstand tussen de druipgoot en de stakengreppel is niet erg groot geweest. Deze afstand kan het best worden afgeleid uit het zuidprofiel van sleuf 9. Een probleem daarbij is de opschoning van de stakengreppel uit fase 1b. Deze opschoning bevindt zich aan de binnenzijde van de stakengreppel. De binnenste insteek van de opschoning bevindt zich in andere doorsneden vaak echter enigszins dicht op de druipgoot dan de insteek van de oorspronkelijke stakengreppel. Daarnaast is de druipgoot ten oosten van de toren gedurende zijn bestaan verbreed tot ca. 1,2 m. Hierdoor was in het zuidprofiel van sleuf 9 aan de oostzijde van de toren de waargenomen afstand tussen de stakengreppel (inclusief de op dit punt moeilijk herkenbare opschoning) en de verbrede druipgoot maximaal slechts 10 cm. Het is echter goed mogelijk dat de palissade zich in deze 10 cm brede strook heeft bevonden. Dit is echter niet de oorspronkelijke afstand tussen de druipgoot en de stakengreppel. Deze kan namelijk beter

worden afgeleid uit het zuidprofiel van sleuf 9 ten westen van de toren. Hier lijkt zich tussen de druipgoot en de insteek van de eerste aanleg van de stakengreppel een zone met een breedte van ca. 50 cm te bevinden. De palissade heeft zich dan in deze 50 cm brede zone bevonden. Aangezien er in het zuidprofiel geen paalverkleuring van de palissade werd aangesneden, kan niet met zekerheid worden bepaald wáár in de 50 cm brede zone de palissade zich bevond. Vermoedelijk echter stond de palissade min of meer in het midden hiervan. In dat geval zal de afstand van de palissade tot zowel de druipgoot alsook de stakengreppel zo'n 20 cm hebben bedragen.

De reconstrueerbare afstand tussen de palissade en de wand van het benedenvertrek van fase 1a ligt tussen de 1,55 en de 1,85 m. De kleinste afstand werden gemeten in de noordoosthoek van de toren. De oorzaak van deze relatief kleine afstand is de afgeronde hoek van de palissade. Aan de noord- en oostzijde was de afstand tussen palissade en wandgreppel halverwege de toren 1,85 m.

4.4.3 De stakengreppel (fase 1a)

De buitenste van de drie randstructuren van de wachttoren uit fase 1a is de zogenaamde stakengreppel. Deze werd voor de eerste maal waargenomen op vlak 3 van sleuf 9 (0,44 m-NAP). Uiteindelijk werd de stakengreppel aan alle zijden van de toren aangetroffen (zie Bijlage I). Van het noordelijke segment van de greppel was het grootste deel gelegen buiten de sleufwand, dat wil zeggen binnen de beschermingszone van de Romeinse weg. Vandaar dat niet kon worden vastgesteld of de stakengreppel aan deze noordzijde een opening heeft gekend.

In sleuf 9 en sleuf 14 zijn uiteindelijk in totaal negen dwarscoupes uitgevoerd over de stakengreppel. Bovendien is de greppel in sleuf 9 vier maal in een profiel gedocumenteerd, namelijk twee maal in het zuidprofiel en twee maal in het noordprofiel. Een probleem bij de bestudering van de stakengreppel is de versnijding hiervan door zowel de opschoning van fase 1b alsook de binnenste greppel van fase 2. Slechts in de noordoosthoek is de binnenste greppel van fase 2 niet gelegen op de stakengreppel. Vanwege de relatief geringe diepte van de opschoning én de greppel van fase 2 was de onderste helft van de stakengreppel overal ongeschonden. In deze onderste helft van de greppelvulling werden in enkele secties de staken aangetroffen waaraan de greppel zijn naam ontleent.

De breedte van de stakengreppel kan het best

worden afgeleid uit de waarnemingen in het zuidprofiel van sleuf 9 (zie Bijlage II). Aangezien de stakengreppel in het noordprofiel van deze sleuf niet overdwars werd aangesneden, leent dit profiel zich minder voor een reconstructie van de greppelbreedte. In het zuidprofiel kon de stakengreppel tot een hoog niveau worden waargenomen. De gedocumenteerde breedte van de stakengreppel in dit profiel zal daarom niet veel minder zijn dan de oorspronkelijke breedte. De westelijke stakengreppel had hier een breedte van 2,16 m en een diepte van 1,35 m-NAP. Dit komt neer op een diepte van 85 cm onder Romeins maaiveld. De oostelijke stakengreppel had in het zuidprofiel de grootste waargenomen breedte, namelijk 2,70 m (zie afb. 4-18 en Bijlage II). De diepte (1,30 m-NAP; 84 cm onder Romeins maaiveld) was vergelijkbaar met die aan de westzijde. Eveneens vergelijkbaar was de vorm van de greppeldoorsnede, die ook in de coupes consequent V-vormig was. Wel had de stakengreppel in het merendeel van de doorsneden een 30 tot 40 cm brede bodem die uitgesproken vlak of bolvormig was. De waargenomen greppelwanden hadden een steilte van 33 tot 43 graden. In de meeste doorsneden had de onderste helft van de stakengreppel enigszins steilere wanden dan de bovenste helft. Het is niet duidelijk hoe dit verschil moet worden verklaard. Mogelijk had de stakengreppel in eerste aanleg relatief steile wanden, waarvan de bovenste helft tijdens latere opschoningen werd afgeschuind. In dat geval zal de stakengreppel gedurende zijn bestaan enigszins breder zijn geworden.

De bodemdiepte van de stakengreppel vertoonde slechts kleine verschillen. De grootste diepte werd aangetroffen in de zuidoosthoek van het wachttorenterrein. De greppelbodem hier bevond zich tussen de 1,41 en de 1,54 m-NAP. Aangezien het Romeinse maaiveld ten zuiden van de toren het laagst lag (mogelijk rond de 0,71 m-NAP) was de greppel aan deze kant van de toren maximaal 83 cm ingegraven. In het oostelijk en westelijk deel bevond de greppelbodem zich tussen de 1,30 en de 1,39 m-NAP (vermoedelijk tot ca. 85 cm onder Romeins maaiveld). De geringste diepte werd aangetroffen in het noordprofiel van sleuf 9. De stakengreppel in de noordwesthoek van het wachttorenterrein had op dit punt een diepte van 1,28 m-NAP. Het is niet uitgesloten dat deze enigszins geringe diepte verband houdt met een opening in de stakengreppel ten noorden van de toren. Over het algemeen kan worden gesteld dat de onderkant van de bodem van de stakengreppel dieper was gelegen naar mate het Romeinse maaiveld dieper lag. Kortom, er werd gestreefd naar een



min of meer constantie diepte onder Romeins maaiveld van ca. 85 cm.

De vulling van de stakengreppel

De vulling van de stakengreppel aan de verschillende zijden van de toren vertoonde een grote mate van overeenkomst. In de verschillende coupes en profielen konden in de greppelvulling vijf hoofdlagen worden onderscheiden. Onderin de greppel bevond zich een pakket grijze, zware klei met vele dunne lensjes van fijn zand. Op geen enkel punt bevatte deze onderste vullingslaag archeologische vervuiling. De dikte van dit pakket lag tussen 10 en 30 cm. Daarboven bevond zich een laag homogene (licht-)grijze klei, die eveneens nauwelijks archeologische vervuiling bevatte. Wel bevatte deze kleilaag in de noordelijke helft van het wachttorenterrein een aanzienlijke hoeveelheid kleine natuurlijke houtfragmenten. Deze tweede vullingslaag had een dikte van 13 tot 28 cm. Boven deze laag grijze klei bevond zich een ca. 12 cm dik pakket van sterk gelaagde zware zavel/lichte klei, die eveneens zeer schoon was. Boven deze vullingslaag bevonden zich nog twee afzonderlijke lagen, in textuur variërend van lichte zavel tot lichte klei. Ook deze beide lagen waren nagenoeg schoon. Alleen in de noordoosthoek van het wachttorenterrein bevatte de onderste zavel laag enkele houtresten. De dikte van de zavel lagen varieerde van 8 tot 22 cm.

Vondsten uit de stakengreppel

Het toeschrijven van de spaarzame vondsten aan de vulling van de stakengreppel werd bemoeilijkt door de ligging van de opschoning van fase 1b en de binnenste greppel van fase 2 op de vulling van deze stakengreppel. Zeven vondstnummers kunnen met zekerheid aan de oorspronkelijke stakengreppel van fase 1a worden toegeschreven. Hiervan bestaan vijf vondstnummers uit houten staken, terwijl de overige twee vondstnummers uit grondmonsters bestaan.

Vijftien vondstnummers zijn afkomstig uit de zone ten oosten van de toren. In deze zone is de binnenste greppel van fase 2 niet gelegen op de stakengreppel en de opschoning daarvan. Eén van deze vijftien vondstnummers kan met zekerheid aan de opschoning van fase 1b worden toegeschreven; voor de overige veertien vondstnummers kan geen harde toeschrijving aan de oorspronkelijke stakengreppel van fase 1a óf de opschoning van fase 1b worden gedaan. Gezien de schone vulling van de stakengreppel zal het merendeel van deze vondsten uit de opschoning afkomstig zijn. Van deze veertien vondstnummers zijn er vier afkomstig uit het zeefonderzoek en bestaat er één uit een grondmonster. De overige negen vondstnummers bestaan uit handmatig verzameld materiaal. De veertien vondstnummers gezamenlijk bevatten zeven-tien scherven gedraaid aardewerk, 68 scherven

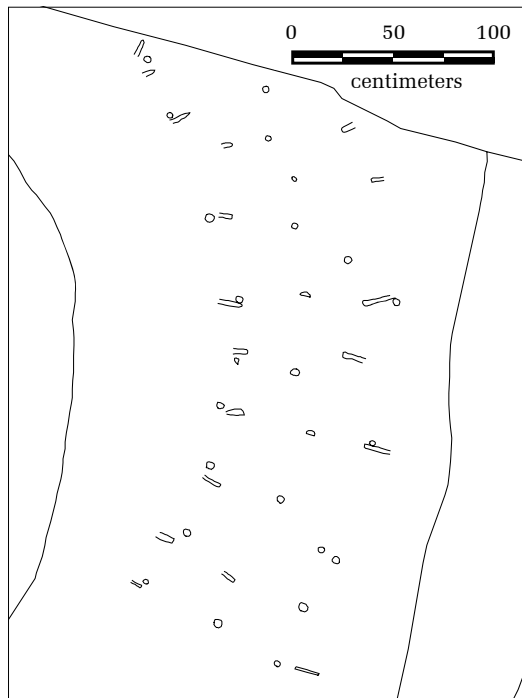
Afb. 4-18

Detail van het zuid-profiel van sleuf 9. Zichtbaar zijn (van links naar rechts): de binnenste greppel van fase 2, de stakengreppel (fase 1a) met daarin de opschoning (fase 1b), de druipgoot (fase 1a), de wandgreppel van fase 1b, de wandgreppel van fase 1a en de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek. In de coupe op de voorgrond is een deel van de stakengreppel zichtbaar, inclusief drie rechtopstaande staken. In het profiel is duidelijk te zien dat de stakengreppel van oorsprong een V-vormige insteek kende. Er zijn geen duidelijke aanwijzingen dat de stakengreppel vóór de onderhoudsbeurt ooit is opgeschoond.

(Foto: Fotodienst gemeente Utrecht)

Afb. 4-19

Overzicht van de in sleuf 9 aangetroffen staken. In deze hoek van de stakengreppel waren er de minste staken uitgetrokken en laat het oorspronkelijke plaatsingspatroon zich het beste reconstrueren. De staken stonden in radiale rijen van vijf: een rechtopstaande staak in het midden van de slootbodems, een rechtopstaande staak in beide tegenover elkaar gelegen sloottaluds en een schuin naar binnen gerichte staak in beide sloottaluds. De onderlinge afstand tussen de radiale rijen lag tussen de 25 en de 43 cm (gemeten aan de binnenzijde van de greppel). Er zijn aanwijzingen dat de staken meerdere keren zijn vervangen. Oorspronkelijk waren de staken mogelijk vervaardigd van relatief dikke eikenhouten stammetjes, waarvan er één werd aangetroffen aan de zuidzijde van de toren. Voor de latere staken werd er gebruik gemaakt van elzenhouten takken, waartoe alle staken in sleuf 9 behoren.



handgevormd aardewerk, 26 botfragmenten, elf dakpanfragmenten, een metalen voorwerp en twee stuks natuursteen.

Er zijn twaalf vondstnummers afkomstig uit de stakengreppel, de opschoning en de binnenste greppel van fase 2 ten zuiden en westen van de wachttorens. Hiervan zijn vijf vondstnummers afkomstig uit het zeefonderzoek; de overige zeven nummers bestaan uit handmatig verzameld materiaal, detectorvondsten en vondsten verkregen door het machinaal uitschaven van de drie sporen. Geen van deze vondstnummers kon met zekerheid aan één van de drie sporen worden toegeschreven. Vermoedelijk is het merendeel van deze vondsten afkomstig uit de opschoning van de stakengreppel, alhoewel ook de binnenste greppel van fase 2 materiaal bevatte. In twee coupes over de stakengreppel, de opschoning en de binnenste greppel van fase 2 ten zuiden van de toren (onderlinge afstand ca. 1 m) werd tot op een relatief diep niveau een zekere mate van archeologische verontreiniging aangetroffen. De aanwezigheid van houtskool, bot, handgevormd aardewerk, verbande wandleem, schelp en kleine tegelafragmenten lijkt te duiden op een (éénmalige?) dump van huishoudelijk afval van beperkte omvang aan deze zuidzijde van de toren. Het materiaal was dusdanig gefragmenteerd en verweerd dat het niet kon worden geborgen. In de coupes waren de opschoning en de greppel van fase 2 niet duidelijk waarneembaar, zodat niet duidelijk is geworden aan welk spoor (of sporen) de verontreiniging toegeschreven moet worden. Gezien het relatief diepe voorkomen van de archeolo-

gische verontreiniging (namelijk tot een diepte van 1,23 m-NAP) kan niet worden uitgesloten dat een deel ervan in de vulling van de oorspronkelijke stakengreppel was gesitueerd (waarvan de onderkant op dit punt was gelegen op een diepte van 1,42 m-NAP). Het zou de enige maal zijn dat er doelbewust afval in de stakengreppel werd gedumpt. Bovendien ondersteunt deze waarneming de hypothese dat in de wachttorens van fase 1a dakpan aanwezig was.

Kortom, afgezien van de staken en de grondmonsters kan geen enkele vondst met zekerheid aan de oorspronkelijke stakengreppel van fase 1a worden toegeschreven. Deze constatering ondersteunt een toewijzing van de stakengreppel aan fase 1a, naast het feit dat de stakengreppel stratigrafisch het oudst is.

De staken

De stakengreppel in sleuf 9 ten oosten van de toren werd vanaf vlak 6 (0,81 m-NAP) machinaal uitgeschaafd. Van de greppelvulling was op dat moment nog de onderste 50 cm aanwezig, waarin geen vondsten meer werden verwacht. Tijdens het uitschaven werden vele kleine restanten hout aangetroffen. Een deel hiervan bestond uit natuurlijke houtfragmenten als takjes en twijgen, zonder verband in de greppelvulling aanwezig. Op een diepte van ca. 1,00 m-NAP werden in de greppelvulling echter vele takken aangetroffen, die vanwege hun verticale positie doelbewust aangebracht leken te zijn. Daarom werd een zevende vlak aangelegd op deze diepte, waarin uiteindelijk 45 van dergelijke takken (in het vervolg als 'staken' aangeduid) zichtbaar waren (afb. 4-19). De staken, vervaardigd van elzenhout, vertoonden een zeer regelmatig patroon, waaruit hun functie kan worden afgeleid. Later werd ook in sleuf 14 op deze diepte een vlak aangelegd op de greppelvulling ten oosten van de toren. Hierin werden nog eens 29 van dergelijke staken aangetroffen. Omdat hier relatief veel staken ontbraken, was in sleuf 14 het oorspronkelijke patroon aanzienlijk minder duidelijk herkenbaar. Tenslotte werden zowel in de zuidelijke (drie) alsook in de westelijke stakengreppel (twee) staken aangetroffen, waaruit mag worden afgeleid dat de staken de toren ooit aan alle zijden hebben omgeven. Het totaal aantal staken bedraagt 79. Hiervan werden er uiteindelijk 46 afzonderlijk genummerd en verpakt voor onderzoek door de houtspecialist.

Aan de noordzijde van sleuf 9 zijn nagenoeg geen staken verdwenen, waardoor het oorspronkelijke plaatsingspatroon zich in de noordoosthoek van de greppel het beste laat bestuderen (afb. 4-20, 4-21 en 4-22). De staken waren



geplaatst in drie afzonderlijke rijen: één in het midden van de slootbodem en één halverwege de beide greppeltaluds. De staken in het midden van de greppelbodem stonden rechtop en waren enkel gesteld. Ook in de beide taluds werd een staak rechtop geplaatst. De afstand tussen de rechtopstaande stakenrijen lag tussen de 30 en de 50 cm. De rechtopstaande staken in de greppeltaluds gingen gepaard met schuin naar binnen geplaatste staken. In beide taluds stonden deze schuine staken met de bovenkant richting het midden van de greppel. Van de zestien gedocumenteerde stakenparen in de taluds stond in

twaalf gevallen de schuine staak ten zuiden van de rechtop staande staak: in de overige vier gevallen stond deze aan de noordzijde. Deze vier laatste gevallen komen voor in beide greppeltaluds en zijn nogal willekeurig verspreid over sleuf 9 en 14, zodat waarschijnlijk van toeval sprake is. De staken in de beide taluds werden geplaatst ter hoogte van een centrale staak in de greppelbodem, zodat er radiale rijen van steeds vijf staken ontstonden dwars over de greppel. In sleuf 9 lag de afstand tussen de radiale stakenrijen tussen de 25 en de 43 cm, gemeten aan de binnenzijde van de greppel. In sleuf

Afb. 4-20

Eén van de coupes (vlak 7 in sleuf 9) over de onderste vullingslagen van de stakengreppel. In de coupe zijn drie rechtopstaande staken en een schuin geplaatste staak aan de binnenzijde van de greppel (rechts op de foto) zichtbaar. De hier afgebeelde staken waren gemaakt van elzenhouten takken en behoorden niet tot de oorspronkelijke staken, maar zijn latere vervangingsstaken. Dit blijkt ondermeer uit de middelste rechtopstaande staak, die slechts enkele centimeters door de oorspronkelijk greppelbodem heen is gestoken.



Afb. 4-21

Twee staken in de noordoosthoek van de stakengreppel (vlak 7 in sleuf 9). De staken zijn gestoken in het binnenste talud van de greppel. In de meeste gevallen bevond de schuine staak zich ten zuiden van de rechtopstaande staak, zoals ook bij dit stakenpaar het geval is. De staken zijn vervaardigd van elzenhouten takken.

Afb. 4-22

Een visualisering van de staken zoals die werd gemaakt ten behoeve van de opendagen in november van 2002 (noorden onderaan de foto). De staken zijn geplaatst in de noordoosthoek van de stakengreppel binnen de grenzen van sleuf 9. Op de achtergrond is een deel van het zuidprofiel van sleuf 9 nog aanwezig, waarin de stakengreppel en de opschoning daarvan nog zichtbaar is. Het blok grond op de achtergrond is sleuf 14: op het vlak hiervan zijn zichtbaar (van links naar rechts) de binnenste greppel van fase 2 met verbrande huttenleem, de stakengreppel, de opschoning en de palissade van fase 2.

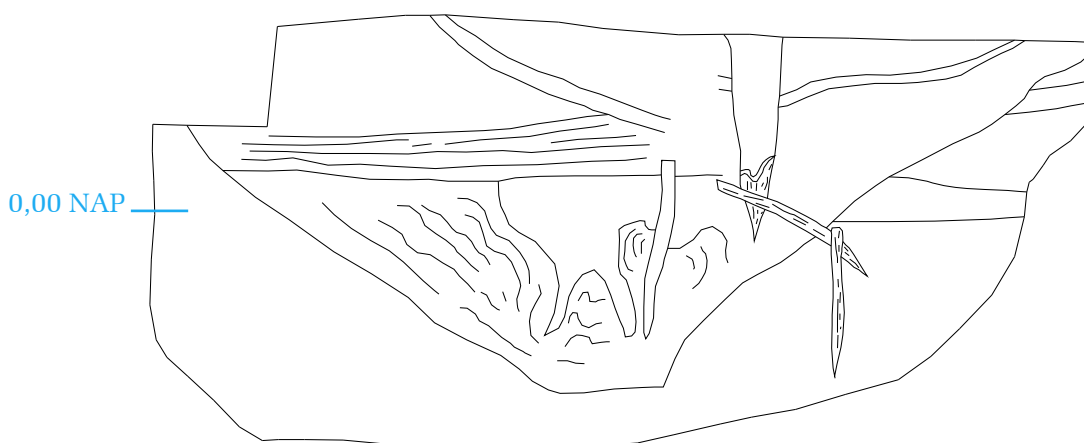


14 was de paalstelling enigszins minder dicht en lag de afstand tussen de radiale stakenrijen tussen de 45 en de 52 cm, eveneens gemeten aan de binnenzijde van de greppel. De variatie in de onderlinge afstand was hier dus veel kleiner.

In sleuf 9 zijn vanaf vlak 7 drie coupes gezet over het onderste deel van de stakengreppel. In elke coupe was er een radiale stakenrij zichtbaar. Op de stakengreppel aan de zuidzijde van sleuf 9 stond op dat moment nog een grond-dam, die was blijven staan vanaf vlak 4 (0,68 m-NAP). Hierdoor was het mogelijk vanaf een hoger niveau een coupe over de stakengreppel te zetten, waarin een stakenpaar zichtbaar was. Deze coupe stond ca. 50 cm vóór het zuidprofiel van sleuf 9, waarin geen staken zichtbaar waren. In het noordprofiel van sleuf 9 waren daarentegen wel staken zichtbaar in de greppel. Op basis van de vijf gedocumenteerde coupes met staken kan de schuinstand van de buitenste stakenrijen worden bepaald. Van zes schuine staken kon deze met enige betrouwbaarheid worden vastgesteld. Uitgaande van het horizontale vlak (=0 graden) bedroeg deze schuinstand 14, 19, 28, 30, 40 en 41 graden (gemiddeld 28,7 graden). De grote variatie in schuinstand doet vermoeden dat veel staken niet meer in hun oorspronkelijke stand staan, maar door de druk van de latere greppelvulling naar beneden zijn gezakt. Mogelijk dat de staken met een schuinstand van 40 en 41 graden de oorspronkelijke positie van de schuine staken dicht benaderen. In dat geval werden de staken nagenoeg haaks op de greppelwand werden geplaatst.

Als gevolg van de ligging boven permanent grondwaterniveau bleek de bovenkant van de staken niet geconserveerd te zijn. Tijdens het afwerken van de vulling van de stakengreppel werd helaas geen enkele omgevallen staak aangetroffen. Hierdoor is de oorspronkelijke lengte van de staken niet bekend. In de coupes en tijdens het afwerken van de staken kon slechts de geconserveerde lengte worden gedocumenteerd. Daarbij dient te worden opgemerkt, dat tijdens het aanleggen van het vlak de toppen van de geconserveerde staken vaak verloren gingen. De geconserveerde lengte van de staande staken in het midden van de greppelbodem lag tussen de 17 en de 39 cm (gemiddeld 27 cm). De lengte van de staande staken aan de binnenzijde van de greppel lag tussen de 8 en de 29 cm (gemiddeld 19 cm), die van de staande staken aan de buitenzijde tussen de 6 en de 31 cm (gemiddeld 19 cm). De grotere lengte van de centrale staande staken is het gevolg van de diepere ligging van de onderkant van deze centrale staken en hoeft niets te zeggen over een oorspronkelijk verschil in lengte. De lengte van de schuine staken aan de binnenzijde van de greppel varieerde van 6 tot 31 cm (gemiddeld 18 cm), terwijl de lengte van de schuine staken aan de buitenzijde tussen de 5 en de 25 cm lag (gemiddeld 19 cm). Ook deze waarnemingen zeggen niet veel over de oorspronkelijke lengte van de staken.

In de coupes werd een belangrijke aanwijzing omtrent de relatieve ouderdom van de staken verkregen. De onderkant van met name de centrale staande staken in het midden van de greppelbodem lag slechts 4 tot 7 cm onder de oorspronkelijke bodem van de stakengreppel. Ook van de schuin geplaatste staken in de greppel taluds staken enkele slechts 2 tot 7 cm door de oorspronkelijke greppelbodem heen. Dit lijkt te betekenen dat deze staken niet kunnen behoren tot de eerste greppelaanleg, aangezien de staken in dat geval ongetwijfeld dieper in de bodem gestoken zouden zijn. Van een enkele staak bevond de onderkant zich zelfs enkele centimeters bóven de oorspronkelijke greppelbodem. Kennelijk werden de staken geplaatst op een moment dat de greppel reeds gedeeltelijk was dichtgeslibd. In de coupe over de greppel vanaf vlak 4 (0,68 m-NAP) in sleuf 9 waren, afgezien van twee staken aan de binnenzijde van de greppel, tevens drie afdrucken van staken zichtbaar (afb. 4-23). Deze bevonden zich in het midden van de greppelbodem. In de afdrucken werden geen houtrestanten aangetroffen, wat lijkt te duiden op het uittrekken van de staken. De binnenste van de drie afdrucken is tot een hoger niveau zichtbaar dan de overige twee en lijkt daarom uit een latere fase te dateren. Het



Afb. 4-23

Coupe over de stakengreppel en de opschoning daarvan vanaf vlak 5 in sleuf 9. De beide onderste vullingslagen van de stakengreppel bestaan uit een sterk gelaagd pakket van zand, klei en zavel. In deze lagen zijn drie afdrukken zichtbaar die vermoedelijk als uitgetrokken staken geïnterpreteerd moeten worden. Aan de binnenzijde van de greppel zijn er twee staken bewaard gebleven (de rechtopstaande staak is op de foto niet zichtbaar). In de coupe is goed te zien dat de stakengreppel opnieuw werd uitgegraven. Midden op de vulling van deze opschoning bevindt zich een paalafdruk van de palissade van de tweede toren. Dit was de diepste waargenomen paalafdruk van de gehele palissade en bevatte als enige nog een klein houtrestant.

is goed mogelijk dat deze latere afdruk behoort bij de twee staken die in deze coupe in het binnenste talud nog wel aanwezig waren. De twee andere staakafdrukken zullen hebben behoord tot eerdere fasen. Aangezien het twee staken in het midden van de greppelbodem betreft – en bij het nog gedeeltelijk aanwezige stakensysteem er steeds één staak geïsoleerd in het midden van de greppelbodem was geplaatst – zouden er mogelijk zelfs twee fasen van staken vooraf gegaan kunnen zijn aan het gedocumenteerde stakensysteem. De twee oudere staakafdrukken in de coupe hebben een onderkant die ca. 9 cm boven de oorspronkelijke greppelbodem ligt. Het is de vraag of hieruit mag worden afgeleid dat ook deze twee oudere stakensystemen van ná de oorspronkelijke greppelaanleg dateren. Het is mogelijk dat het ontbreken van de houten staak zelf tot een onbetrouwbare waarneming

heeft geleid, bij voorbeeld als gevolg van een schuine aansnijding van de verkleuring. In dat geval zou de staak dieper ingeslagen kunnen zijn geweest dan uit de waargenomen afdruk kon worden afgeleid.

De veronderstelde vervanging van de staken wordt ondersteund door een waarneming in sleuf 14 ten zuiden van de toren. Hier werden drie geïsoleerde staken aangetroffen. Eén staak (vondstnummer 342-2) bleek vervaardigd van een eiken stam met een diameter van 6,9 cm, de tweede (vondstnummer 342-1) van een aangepunte tak van een wilg met een diameter van 5,5 cm. De derde staak (vondstnummer 343) was vervaardigd van een elzenhouten tak en had een diameter van 3,3 cm. Deze laatste staak komt overeen met die aan de oostkant van de toren. Ook deze staken waren alle vervaardigd

van takken van els en hadden een diameter van 1,5 tot 4 cm. De andere twee staken ten zuiden van de toren weken daar duidelijk van af. Er werd een andere houtsoort gebruikt, de diameters waren aanzienlijk groter en in het geval van vondstnummer 342-2 werd een stam in plaats van een tak gebruikt. Mogelijk duiden de verschillen op een ander moment van plaatsing. De eikenhouten staak stond in het midden van de greppel en stak zo'n 15 cm door de oorspronkelijke greppelbodem heen. Deze staak was daarmee aanzienlijk dieper door de greppelbodem heen gestoken dan de staken ten oosten van de toren. Mogelijk betekent dit dat de eiken staak tot een oudere fase gerekend moet worden. De grotere diameter, het gebruik van eikenhout en het gebruik van een stam in plaats van een tak duiden op een aanzienlijke zwaardere uitvoering van de staken. Mogelijk waren de staken in de beginperiode van de eerste toren zwaarder uitgevoerd.

4.4.4 De opschoning van de stakengreppel (fase 1b)

De stakengreppel bleek, nadat deze grotendeels was opgevuld, weer gedeeltelijk te zijn opgeschoond aan de binnenzijde (afb. 4-23 en 4-24). Deze zogenaamde opschoning is toegeschreven

aan fase 1b, alhoewel niet kan worden uitgesloten dat deze nog tijdens fase 1a werd gegraven. De opschoning moet zijn gegraven nadat de stakengreppel grotendeels was dichtgeslibd. Vandaar dat er eigenlijk sprake is van een volledig nieuw aangelegde greppel. Vanwege de overeenkomsten in verloop is de nieuwe greppel toch als opschoning van de stakengreppel beschouwd. Er werden in totaal tien coupes en profielen gedocumenteerd waarin de greppel van fase 1b aanwezig was. Deze bleek alleen ten oosten van de toren duidelijk herkenbaar te zijn. Aan de zuid- en westzijde was het onderscheid tussen de vullingslagen van de oorspronkelijke stakengreppel, de opschoning en de binnenste greppel van fase 2 vaak zeer moeilijk waarneembaar.

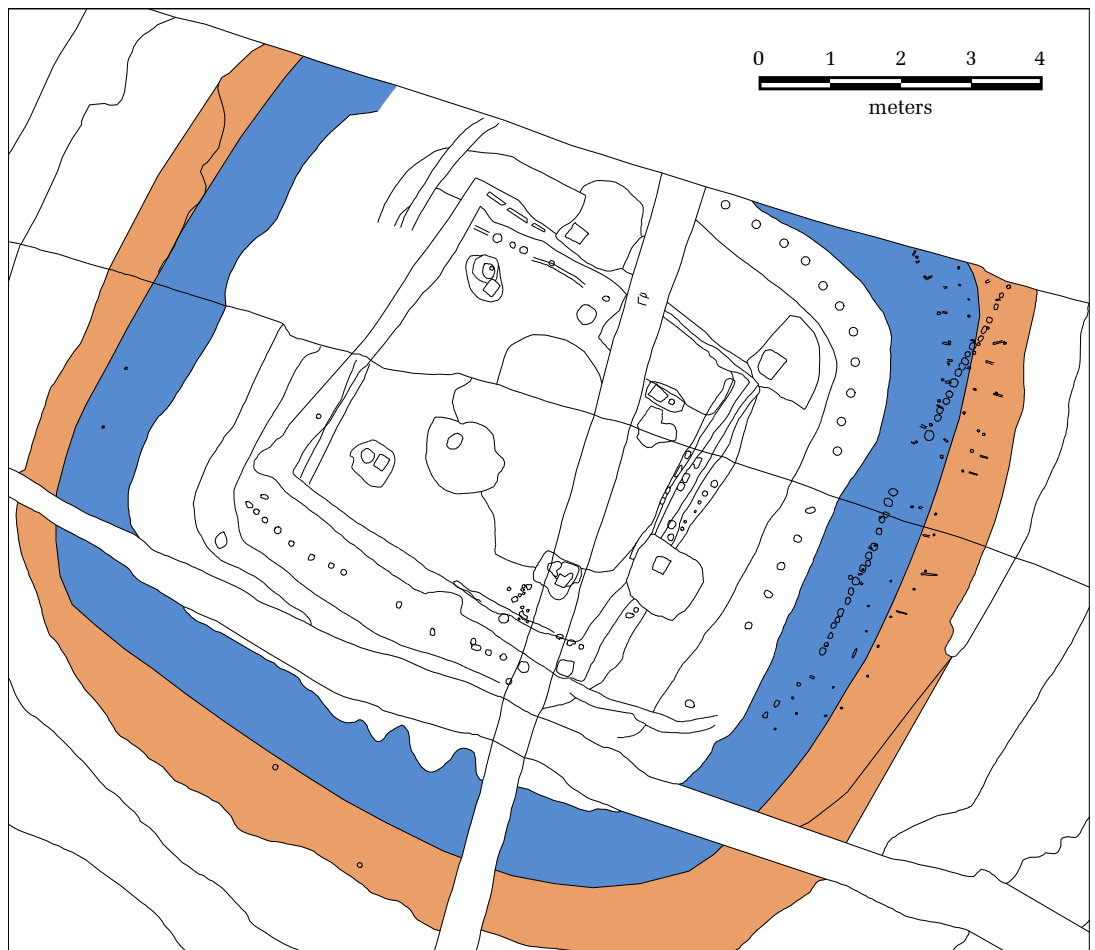
De binnenste insteek van de opschoning viel in bijna alle doorsneden samen met de binnenste insteek van de oorspronkelijke stakengreppel. De opschoning was wel aanzienlijk smaller en tevens minder diep geweest dan zijn voorloper. Slechts op twee punten kon een betrouwbare breedte worden gedocumenteerd. In één van de coupes aan de zuidzijde van de toren leek de opschoning een breedte van 1,02 m te hebben. Aangezien deze coupe werd aangelegd

Afb. 4-24

Overzicht van de opschoning van de stakengreppel uit fase 1b. Van deze opschoning werd slechts de binnenste insteek waargenomen op vlak-niveau. De buitenste insteek is gereconstrueerd op basis van coupe en profielwaarnemingen. De opschoning had een breedte van ongeveer 1,3 m en een diepte van 40 tot 45 cm onder Romeins maaiveld. Er zijn geen aanwijzingen dat er staken hebben gestaan in de opschoning.

Legenda:

- Stakengreppel fase 1A
- Opschoning stakengreppel fase 1B



vanaf vlak 2 (0,81 m-NAP), zal de oorspronkelijke breedte op Romeins maaiveld groter zijn geweest, waarschijnlijk minstens zo'n 1,2 m. In een doorsnede ten oosten van de toren (uitgevoerd vanaf een vlakhoogte van ca. 0,68 m-NAP) had de opschoning een breedte van 1,04 m. Doorgerekend naar Romeins maaiveld zou de oorspronkelijke breedte op dit punt rond de 1,35/1,40 m gelegen kunnen hebben. Alhoewel de directe bewijzen ontbreken, is het goed mogelijk dat de gehele opschoning een breedte van 1,25 tot 1,35 m heeft gehad. De diepte ten westen en oosten van de toren was nagenoeg identiek. De onderkant van de opschoning lag op een diepte van 0,83 tot 0,87 m-NAP. Dit komt neer op een diepte van 40 tot 45 cm onder Romeins maaiveld. Alleen in de uiterste noordwesthoek van het wachttorenterrein is hij minder diep. De onderkant lag hier namelijk op een diepte van 0,72 m-NAP. Ook de oorspronkelijke stakengreppel was in deze hoek relatief ondiep. Het is de vraag of dit feit duidt op een opening in de stakengreppel en de opschoning net ten noorden van het opgravingsterrein. Aan de zuidzijde lag de onderkant van de opschoning waarschijnlijk het diepst. In de moeilijk leesbare coupes aan deze zijde van de toren leek de onderkant ervan te liggen op een diepte van 1,01 tot 1,13 m-NAP. Aangezien het Romeinse maaiveld aan deze zijde van de toren het laagst lag, zal de opschoning op dit punt niet dieper zijn ingegraven dan aan de andere zijden.

In alle doorsneden had de greppel van fase 1b maximaal twee vullingslagen. De onderste vullingslaag was slechts enkele centimeters dik en bevatte de meeste archeologische vervuiling. Met name aan de oostkant bevatte deze een opvallend grote hoeveelheid organisch materiaal. Aan de zuid- en westzijde bevatte de laag een kleine hoeveelheid houtskool. In de uiterste noordwesthoek was deze zelfs zeer houtskoolrijk. De bovenste vullingslaag van de opschoning bestond uit een grijsbruine zavel met veel roest en een kleine hoeveelheid houtskool en aardewerkfragmenten. Slechts één vondstnummer (274) kan specifiek aan de opschoning worden toegeschreven, bestaande uit twee scherven gedraaid aardewerk, vijf scherven handgevormd aardewerk en twee dakpanfragmenten. Er werden geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van staken. Aangezien de bovenkant van de geconserveerde staken van fase 1a nergens boven een diepte van 0,90 m-NAP uit staken, kan het ontbreken van staken in theorie worden toegeschreven aan de hoge ligging. Gezien de beperkte breedte en diepte van de opschoning lijkt het echter weinig aannemelijk dat er staken in hebben gestaan.

4.5 De sporen van het tweede wachttorengebouw

De herstellende toren van fase 1b is op een gegeven moment in onbruik geraakt. Het is niet duidelijk of de toren doelbewust werd ontmanteld of aan zijn lot werd overgelaten en langzaam desintegreerde. In ieder geval werd later een tweede toren gebouwd op min of meer dezelfde plek. Van deze tweede toren werden vier paalkuilen, twee kringgreppels en een palissade waargenomen. In de paalkuilen werden restanten van de eikenhouten hoekpalen aangetroffen, die een dendrodatering opleverden. Mede daardoor leveren de overblijfselen van deze tweede toren een belangrijke bijdrage aan het verhaal van deze vindplaats. Van de hoekpalen zelf zullen in paragraaf 4.5.1 slechts de belangrijkste gegevens worden vermeld. In hoofdstuk 5 worden de aangetroffen houtfragmenten nader beschreven.

4.5.1 De paalkuilen en de palen

Ondanks de beperkte hoeveelheid sporen van de tweede toren kan worden vastgesteld dat deze in bouwtechnisch opzicht op veel punten afweek van zijn voorganger. De verschillen tussen beide torens zijn onder meer zichtbaar in de paalkuilen en hoekpalen (afb. 4-25 en 4-26). De paalkuilen van de tweede toren waren aanzienlijk groter dan die van de eerste toren. Daarnaast waren de paalkuilen enigszins dieper dan die van hun voorganger. Ook de hoekpalen zelf waren afwijkend: ze waren ditmaal vervaardigd van eikenhout en hadden bovendien aanzienlijk grotere afmetingen. Daarnaast was de onderlinge afstand tussen de palen groter. Bij de tweede toren bedroeg deze onderlinge afstand (binnenwerks) namelijk 2,94 m (oostzijde), 3,03 m (noordzijde), 3,18 m (westzijde) en 3,22 m (zuidzijde). Bij de oorspronkelijke hoekpalen van de eerste toren lag deze afstand tussen de 2,62 m en de 2,72 m. Bij de tweede toren kende de onderlinge afstand tussen de hoekpalen binnenwerks gemeten een tamelijk grote variatie. Wanneer de afstanden worden gemeten van buitenzijde tot buitenzijde blijkt deze variatie aanzienlijk kleiner te zijn. De afstanden bedragen dan namelijk 3,54 m (oostzijde), 3,59 m (noordzijde), 3,65 m (westzijde) en 3,61 m (zuidzijde). Kennelijk was de buitenwerkse maat het uitgangspunt voor de dimensionering. Daarbij werd waarschijnlijk gewerkt met een maat van twaalf voet (= 3,55 m).

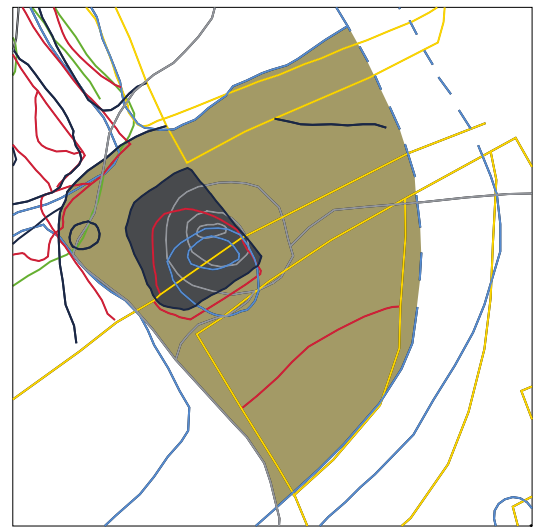
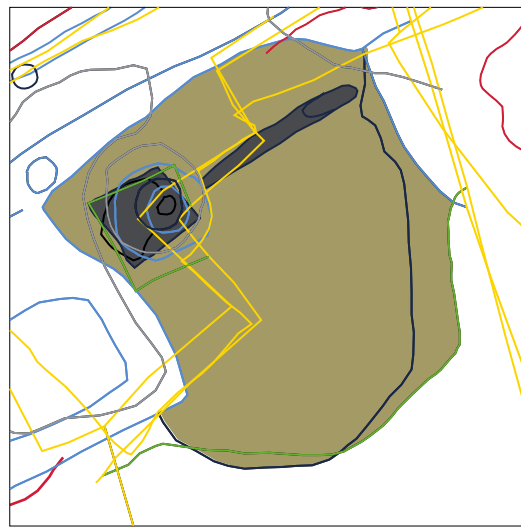
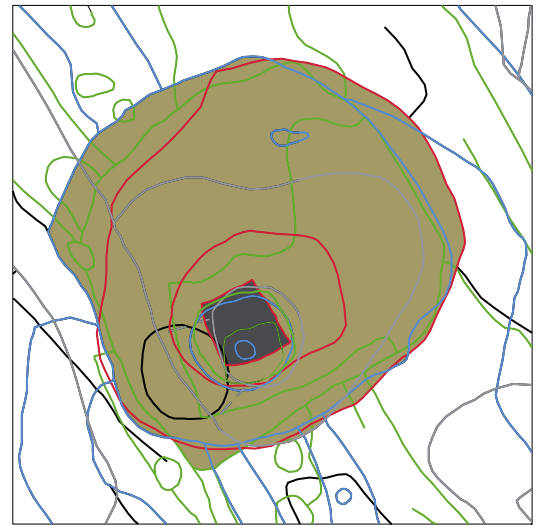
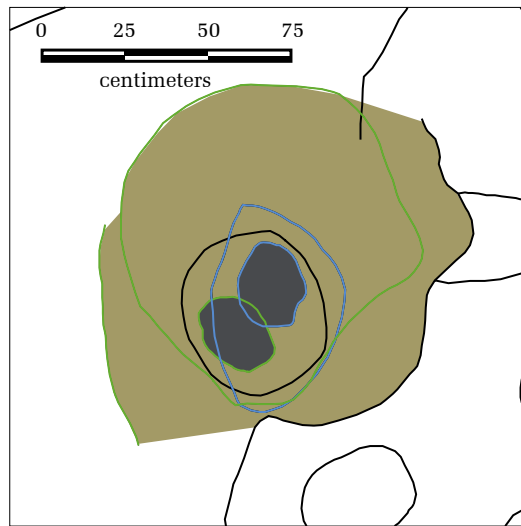
De ligging van drie van de vier paalkuilen van fase 2 is opvallend, namelijk óp de vulling van de druipgoot van fase 1a. Waarschijnlijk was de druipgoot nog zichtbaar als een depressie in het terrein, waardoor bij het graven van de paal-

Afb. 4-25

De vier paalkuilen van de tweede toren. De paalkuilen waren aanzienlijk groter dan die van de eerste toren. De diepte van de paalkuilen was slechts in beperkte mate toegenomen. De tweede toren werd vervaardigd met behulp van eikenhouten hoekpalen. Drie paalkuilen lagen grotendeels op de vulling van de druipgoot, die mogelijk nog als een depressie zichtbaar was. De zuidwestelijke paalkuil was aanzienlijk minder diep dan de overige drie en bevatte als enige geen houtrestant van de hoekpaal. Wel was er op vlak 3 en 4 een afdruk van de hoekpaal zichtbaar. Deze afdrukken lagen niet boven elkaar. Mogelijk duidt dit op het verwijderen van de paal na het in onbruik raken van de toren.

Legenda:

-  Hout of houtverkleuring fase 2
-  Paalkuil fase 2
-  vlak 1
-  vlak 2
-  vlak 3
-  vlak 4
-  vlak 5
-  vlak 6
-  Recent



kuilen minder grond verzet hoefde te worden. Door de noordoostelijke paalkuil in de uiterste noordoosthoek van de druipgoot te situeren kon ook de zuidoostelijke paalkuil nog grotendeels in de depressie van de druipgoot worden aangelegd. De zuidwestelijke paalkuil bevond zich volledig in het veel hoger gelegen, voormalige benedenvertrek van de eerste toren. Deze paalkuil bleek uiteindelijk aanzienlijk minder diep ingegraven te zijn geweest, waardoor er geen fragment van de eikenhouten paal bewaard bleek te zijn. Mogelijk is er een verband tussen de hogere ligging van het Romeinse maaiveld op dit punt en de relatief geringe diepte van de paalkuil. Ook is het mogelijk dat de bouwers van de toren beschikten over geprefabriceerde palen waarvan er één korter was dan de overige drie. In dat geval zal er doelbewust een minder diepe paalkuil zijn gegraven.

De noordwestelijke paalkuil en hoekpaal

De afmetingen van deze paalkuil bedroegen 1,16 m (noord-zuid) bij 90 cm (oost-west). Aangezien deze afmetingen werden gedocumenteerd op

de relatief hoge vlakken 3 (0,46 m-NAP) en vlak 4 (0,49 m-NAP) van sleuf 9, zal de paalkuil op het niveau van het Romeinse maaiveld niet veel groter zijn geweest. De paalkuil had aan drie kanten een min of meer rechte zijde; alleen aan de noordkant was de paalkuil rond van vorm. De paalkuil had aan de westzijde een insteek die nagenoeg loodrecht naar beneden liep (90 graden). De insteek aan de zuidzijde werd niet in een coupe gedocumenteerd, aangezien deze zijde reeds was vergraven bij het afwerken van de noordelijke wandgreppel van fase 1b tijdens de derde campagne. Vanwege de zeer schone vulling van de paalkuil was namelijk op dat moment niet duidelijk dat de paalkuil tot aan deze wandgreppel liep. Gezien de plaatsing van de paal dicht tegen de zuidelijke rand van de paalkuil aan, moet deze zuidelijke insteek eveneens nagenoeg loodrecht naar beneden hebben gelopen. De oostelijke insteek daarentegen had in de coupe een hellingshoek van 35 graden.

Ten oosten en ten noorden van de hoekpaal werd in de coupe liggend zachthout aangetroffen op

de bodem van de paalkuil. Het betreft stammetjes met een diameter van 4 tot 15 cm. De best geconserveerde stam werd geborgen voor onderzoek door de houtspecialist (vondstnummer 270). Het bleek te gaan om een fragment van een gekloofde stam van elzenhout, waarvan de diameter niet kon worden vastgesteld. Er werd geen zachthout onder de hoekpaal aangetroffen. De functie van het zachthout is niet duidelijk. Mogelijk werd het slechts als opvulling van de paalkuil gebruikt. Het zachthout zou in dat geval een afvalproduct geweest kunnen zijn, afkomstig van de voorbereiding van de bouw van de tweede toren. Het zou echter ook mogelijk kunnen zijn dat de bouw van de tweede toren direct volgde op de sloop van de eerste toren. In dat geval zou het zachthout onderin de paalkuylvulling afkomstig geweest kunnen zijn van deze eerste toren.

Na het graven van de paalkuil werd een eikenhouten paal geplaatst in de uiterste zuidwesthoek van de kuil. De paal was aan alle zijden recht bekapt en was min of meer vierkant van vorm (30 bij 32 cm). De top van het geconserveerde deel bevond zich op een hoogte van ca. 0,40 m-NAP. De onderkant van de paal was vlak, maar had wel een brede, ondiepe gleuf (zie hoofdstuk 5). De onderkant van de paal bevond zich op een diepte van 1,34 m-NAP. Dit komt neer op een diepte van 1 m onder Romeins maaiveld. Vervolgens werd de paalkuil dicht geworpen met lichtbruine/grijze zavel en licht klei. Deze zavel en lichte klei is het materiaal dat werd opgespit tijdens het graven van de kuil. In

de paalkuylvulling werd slechts een kleine hoeveelheid houtskool aangetroffen, terwijl er voor het overige geen enkele vondst uit afkomstig is. Het ontbreken van een substantiële archeologische vervuiling is merkwaardig gezien het feit dat de paalkuil door de vuile vulling van de druipgoot en de wandgreppel van fase 1b heen is gegraven. Kennelijk werd de vuile vulling van de druipgoot die vrijkwam tijdens het graven van de paalkuil, niet gebruikt om de kuil weer dicht te werpen. De aanwezigheid van de paal en een toename in volume van de verspitte grond zorgden er voor dat de druipgootvulling – waarschijnlijk gelegen onderop de hoop uitgespitte grond – niet meer in de dicht geworpen paalkuil paste.

De noordoostelijke paalkuil en hoekpaal

Deze paalkuil had een zeer eigenaardige vorm, die bepaald lijkt te zijn door de vorm van de druipgoot. De paalkuil was min of meer driehoekig van vorm met twee rechte zijden aan de zuid- en westkant. Deze zijden hadden een lengte van 1,2 tot 1,3 m. De lange zijde aan de noordoostkant liep bol en viel samen met de ronde insteek van de noordoosthoek van de druipgoot. De insteek van de paalkuil aan de zuid- en westzijde liep nagenoeg loodrecht naar beneden, overeenkomstig de noordwestelijke paalkuil. De insteek aan de oost- en noordzijde had een hellingshoek van 55 tot 70 graden.

Na het graven van de paalkuil werd een eikenhouten paal geplaatst in de uiterste zuidwesthoek van de kuil. Ook dit is overeenkomstig de



Afb. 4-26

De eikenhouten hoekpalen van de tweede toren vlak voor de opendagen, gezien vanuit het noordoosten (5 november 2002). De zuidwestelijke hoekpaal bleek niet geconserveerd te zijn en werd daarom gevisualiseerd door middel van een dukdalffragment. Ook de palen van de eerste toren zijn zichtbaar op de foto. Van deze toren was de zuidoostelijke hoekpaal niet bewaard. Deze werd daarom vervangen door een fragment van een spoorbiels.

Afb. 4.27

De noordoostelijke eikenhouten hoekpaal van de tweede toren vlak voor de opendagen, gezien vanuit het oosten (6 november 2002). Van de drie bewaarde palen had deze de grootste afmetingen, namelijk ca. 36 bij 36 cm. Ondanks de grote afmetingen bleek het niet mogelijk van deze paal een betrouwbare dendrodatering te krijgen.



noordwestelijke paalkuil. De paal was aan alle zijden recht bekapt en was enigszins rechthoekig van vorm (afb. 4-27). De afmetingen van de paal bedroegen 36 cm (noord-zuid) bij 35,5 cm (oost-west). Aan de zuidzijde was de paal enigszins minder breed, namelijk ca. 26 cm. Van de vier hoekpalen van deze tweede toren had de noordoostelijke paal verreweg de grootste afmetingen. De top van het geconserveerde deel bevond zich op een hoogte van de 0,30 m-NAP. De onderkant van de paal was vlak en bevond zich op een diepte van 1,38 m-NAP, wat neerkomt op een diepte van ca. 98 cm onder Romeins maaiveld. Nadat de paal was geplaatst, werd het onderste deel van de paalkuil dicht geworpen met kluiten grijze klei, vermengd met fijn, grijs zand. Deze onderste vullingslaag was – afgezien van enkele houtsnippers – schoon. Vervolgens werd het grootste deel van de paalkuil opgevuld met lichtbruine/grijze, zware zavel, waarin een kleine hoeveelheid houtskool en enkele mollusken werden aangetroffen. Uit deze bovenste vullingslaag komt bovendien één scherp lichtgrijs, ruw-wandig aardewerk (vondstnummer 263). De klei en de zavel uit de paalkuylvulling is materiaal afkomstig van het graven van de kuil. Een deel van de paalvulling werd uitgezeefd. Dit leverde slechts één gram gruis van handgevormd aardewerk en een kleine hoeveelheid natuursteen op. Gezien de zeer vuile vulling van de druipgoot in deze noordoosthoek, is de nagenoeg schone vulling van de paalkuil nog opmerkelijker dan bij de noordwestelijke paalkuil het geval was. Kennelijk werd ook ditmaal de verspitte vulling van de druipgoot niet gebruikt bij het dicht werpen van de paalkuil.

De zuidoostelijke paalkuil en hoekpaal

Deze paalkuil was bovenin min of meer vierkant van vorm met afgeronde hoeken. Op een dieper niveau (0,96 m-NAP) was de kuil min of meer rond van vorm, wat verklaart waarom de paal niet zo strak in de hoek stond als bij de twee noordelijke paalkuilen het geval was. De kuil mat 1,03 m (oost-west) bij 96 cm (noord-zuid) en lag gedeeltelijk op de druipgoot en gedeeltelijk op de wandgreppel van fase 1b. Aan alle zijden liep de insteek van de paalkuil nagenoeg loodrecht naar beneden.

Na het graven van de paalkuil werd een eikenhouten paal geplaatst in de noordwesthoek van de kuil. De paal was slechts aan één zijde recht bekapt en was min of meer rond van vorm (diameter van ca. 31 cm). Van de vier hoekpalen van deze tweede toren had de zuidoostelijke paal waarschijnlijk de kleinste afmetingen. De top van het geconserveerde gedeelte bevond zich op een hoogte van ca. 0,62 m-NAP. De onderkant van de paal bevond zich op een diepte van 1,41 m-NAP, wat neerkomt op een diepte van ca. 1,0 m onder Romeins maaiveld. De onderkant van de paal was vlak. Nadat de paal was geplaatst, werd de paalkuil dicht gegooid. De onderste vullingslaag bestond wederom uit grijze klei met zand, die werd opgespit bij het graven van de paalkuil. Vervolgens werd het zuidelijke deel van de paalkuil dicht gegooid met zeer vuile, grijsbruine klei. Deze klei – vol met houtskool, aardewerkscherven en schelpen – is zeer waarschijnlijk de druipgootvulling, die tijdens het graven van de paalkuil werd verspit. Het is de enige van de drie paalkuilen óp de druipgootvulling waarbij de verspitte druipgootvulling weer werd teruggeworpen in de paalkuil. Een groot deel van de paalkuylvulling werd uitgezeefd. Dit leverde in totaal 24 scherven handgevormd aardewerk en zeven scherven gedraaid aardewerk op.

Direct na het lichten van de hoekpaal werd op de uiterste onderkant van het geconserveerde gedeelte het restant van een inscriptie ontdekt (zie ook hoofdstuk 5). De laatste drie letters waren duidelijk leesbaar (ITA) en werden voorafgegaan door minstens één niet meer herkenbare andere letter. De inscriptie moet na ontchorsing van de stam zijn ingekerft in het verse spinthout. De hoogte van de letters lag tussen de 5,0 en de 7,3 cm en het waargenomen deel van de inscriptie had een lengte van ca. 30 cm. Het is niet duidelijk wat de inscriptie heeft betekend. Het ligt het meest voor de hand dat het de naam van een *centurio* of andere commandant of van een legeronderdeel betreft.

De zuidwestelijke paalkuil en hoekpaal

Deze paalkuil was enigszins ovaal van vorm en mat minstens 1,28 m bij 1,06 m. Van de vier paalkuilen van de tweede toren had deze paalkuil de minste rechte zijden en hoeken. Vanwege de op alle niveaus schone vulling van de paalkuil was deze vaak moeilijk herkenbaar. Op vlak 1 (0,24 m-NAP) stak de paalkuil vanwege deze schone vulling echter juist duidelijk af tegen de restanten van de vuile bewoningsslaag. Op de vlakken 2 en 3 was deze bewoningsslaag niet meer aanwezig en bleek de paalkuil zeer moeilijk waarneembaar. Op vlak 2 (0,59 m-NAP) werd de paalkuil waargenomen als een enigszins ovale cirkel van 40 bij 48 cm zonder paalkern. Op vlak 3 (0,64 m-NAP) was de paalkuil zichtbaar als een min of meer vergelijkbare verkleuring, ditmaal met een kern. De paalkuilen van vlak 2 en 3 kwamen ook voor wat betreft hun ligging nagenoeg overeen. De kern van de paalkuil was ovaal van vorm en mat 19 cm bij 26 cm. Op het niveau van vlak 4 (0,70 m-NAP) was de natuurlijke ondergrond vrij zanderig, waardoor de kleige vulling van de zuidwestelijke paalkuil duidelijker afstak. De paalkuil bleek op dit niveau veel groter dan op vlak 2 en 3 was getekend. Ook op dit vlak was er een ovale kern zichtbaar, waarvan de afmetingen (18 cm bij 25 cm) overeenkwamen met die van vlak 3. De ligging van de kernen daarentegen kwam niet overeen, aangezien de kern van vlak 4 volledig ten westen van die van vlak 3 lag. Vanaf vlak 4 werd een coupe gezet over de paalkuil en de kern. In deze coupe was een kern zichtbaar, die voor wat betreft ligging overeenkwam met die van vlak 4. Er bleken geen houtrestanten meer aanwezig te zijn in de kern van de paalkuil. De kern had een diepte van 15 cm onder vlakniveau, wat neerkomt op een diepte van 0,85 m-NAP (ca. 61 cm onder Romeins maaiveld). Daarmee lag de onderkant van deze hoekpaal 49 tot 56 cm hoger dan die van de overige drie. De kern had een min of meer vlakke bodem. In de coupe was zichtbaar dat de kern niet tot op de bodem van de paalkuil reikte. Deze liep door tot een diepte van minstens 1,03 m-NAP. Kennelijk werd de paalkuil gedeeltelijk dichtgegooid vóór het plaatsen van de paal. Het lijkt erop dat er, net als bij de palen van fase 1a en 1b in de zuidoosthoek, gebruik werd gemaakt van een te korte, geprefabriceerde paal. Het dichtgooien van de paalkuil gebeurde waarschijnlijk met verspitte restanten van de vuile bewoningsslaag, aangezien de onderste vullingslaag van de paalkuil houtskool en aardewerkscherven bevatte. De aanwezigheid van een verspitte, vuile spoorvulling van een hoger niveau onderin de paalkuylvulling werd ook voor de zuidoostelijke paalkuil waargenomen. Bovendien werden er in

de onderste vullingslaag van de zuidwestelijke paalkuil houtsnippers gevonden, overeenkomstig de onderste vullingslaag van de noordoostelijke paalkuil.

Het ontbreken van enig houtrestant van de hoekpaal in deze zuidwestelijke paalkuil is opvallend. Het lijkt niet waarschijnlijk dat de beperkte diepte van de hoekpaal daarvan de oorzaak. Bij de overige drie hoekpalen lag de bovenkant van het geconserveerde houtfragment namelijk tussen de 0,30 m- en de 0,62 m-NAP. Vandaar dat er ook in de zuidwestelijke hoekpaal nog een gedeelte met een geconserveerde lengte van 23 tot 55 cm verwacht zou mogen worden. Bovendien werden in de onderste vullingslaag van de zuidwestelijke paalkuil wel geconserveerde houtsnippers aangetroffen. Daarom lijkt het aannemelijker dat de zuidwestelijke hoekpaal na het in onbruik raken van de toren, uit de grond is getrokken. Mogelijk verklaart dit tevens dat de kernen van vlak 3 en vlak 4 niet boven elkaar waren gelegen.

Samenvatting van de vier paalkuilen

De waarnemingen rond de vier paalkuilen en hoekpalen van de tweede toren kunnen als volgt worden samengevat. De paalkuilen waren aanzienlijk groter dan die van de eerste wachttoren. Deze toegenomen grootte ging niet gepaard met een aanzienlijke vergroting van de diepte, aangezien de paalkuilen van de tweede toren maximaal 18 cm dieper waren dan die van de eerste toren. Het is opvallend dat ook van deze tweede toren – net als bij zijn voorganger – één van de vier hoekpalen aanzienlijk minder diep was dan de overige drie. Bij de eerste toren was dat de zuidoostelijke paal, bij de tweede toren de zuidwestelijke paal. De diepte van deze afwijkende hoekpalen (toren fase 1: 0,76 m-NAP / toren fase 2: 0,85 m-NAP) kwam enigszins overeen. Berust de aanwezigheid van een dergelijke afwijkende paal per toren op toeval of ligt er een constructieve reden aan ten grondslag? Het is waarschijnlijk dat er bij de bouw van beide torens gebruik werd gemaakt van geprefabriceerde palen. In beide gevallen was één van de vier hoekpalen mogelijk korter dan de overige drie. Aangezien de bovenkanten van de palen op een gelijke hoogte dienden te komen, werd de korte paal minder diep ingegraven. Tijdens de bouw van de tweede toren werd de zuidwestelijke paalkuil dan ook minder diep uitgegraven. Toch bleek deze minder diepe paalkuil nog te diep. Als gevolg daarvan werd de paalkuil gedeeltelijk dicht geworpen vóór het plaatsen van de hoekpaal.

Binnen de vier hoekpalen van de tweede toren is

een tweedeling waarneembaar. In veel opzichten waren de twee noordelijke paalkuilen identiek. Allereerst werd bij het graven van beide paalkuilen optimaal gebruik gemaakt van de depressie van de druipgoot. Daarnaast kenden deze beide paalkuilen aan de zuid- en westkant rechte zijden alsmede een zeer steile insteek. Hierdoor kon de hoekpaal zover mogelijk in de zuidwesthoek van de kuil worden geplaatst. De vulling van beide paalkuilen duidde erop dat bij het spitten van de kuilen het vrijgekomen materiaal op één hoop werd gegooid. Bij het dicht werpen van de paalkuilen werd deze hoop aarde consequent van boven naar beneden in de kuil geworpen. Uiteindelijk paste de onderste laag van de hoop aarde – in beide gevallen de vuile vulling van de druipgoot – niet meer in de paalkuil. De twee zuidelijke paalkuilen vertoonden eveneens onderlinge overeenkomsten. De paal stond in beide gevallen in de noordwesthoek van de paalkuil. De paalkuilen hadden echter minder rechte zijden (de zuidoostelijke paalkuil had op een hoog niveau wel rechte zijden, maar bleek daarentegen onderin meer rond van vorm) en misten bovendien de zeer steile insteek die de twee noordelijke paalkuilen hadden. Hierdoor kon bij de twee zuidelijke paalkuilen de paal niet zo strak in de hoek van de paalkuil worden gezet als bij de twee andere paalkuilen gebeurde. Ook het dicht werpen van de twee zuidelijke paalkuilen lijkt op een afwijkende manier te hebben plaatsgevonden. In beide paalkuilen werden namelijk restanten van de vuile vulling van de druipgoot en de bewoningslaag nagenoeg onderin de kuil aangetroffen. Kennelijk werd de opgespitte aarde in deze gevallen niet in omgekeerde volgorde teruggeworpen in de kuil, maar werd er begonnen met de bovenste lagen. De overeenkomsten tussen de beide noordelijke en de beide zuidelijke paalkuilen is frappant en vragen om een verklaring. Het ligt het meest voor de hand dat beide kuilenparen werden gegraven en dicht geworpen door verschillende personen of teams.

Voor de tweede toren werden palen gebruikt waarvan de afmetingen opvallend grote verschillen vertoonden. De drie aangetroffen palen hadden afmetingen van 31 cm in het rond (zuidoostelijke paal), 30 bij 32 cm (noordwestelijke paal) en 35,5 bij 36 cm (noordoostelijke paal). De noordoostelijke paal had daarmee een oppervlak en navenant dragend vermogen dat bijna twee maal dat van de zuidoostelijke paal bedroeg (1278 cm² versus ca. 750 cm²). Een dergelijk groot verschil in paalafmetingen werd voor de eerste toren niet waargenomen. Bij de opgraving van een poortgebouw van een militaire nederzetting in Bodegraven werden eveneens grote

verschillen in de omvang van de staanders waargenomen (Van der Kooij e.a., 2005, 279). De kleinste paal was 22x24 cm (528 cm²), de grootste was 35x37 cm (1295 cm²). Gemiddeld hadden de palen van het poortgebouw een doorsnede van ca. 750 cm².

Een andere waarneming betreffende het houtgebruik is afkomstig uit de vulling van de paalkuilen. In twee van de vier paalkuilen van de tweede toren werden in de onderste vullingslaag fijne houtsnippers aangetroffen. Mogelijk duiden deze op een laatste bewerking van de hoekpalen vlak vóór de plaatsing (zie voor dit punt tevens hoofdstuk 5). Op de bodem van de noordwestelijke paalkuil werden enkele grotere stukken zachthout aangetroffen naast de hoekpaal, die geen functie lijken te hebben. Mogelijk zijn deze stukken afkomstig van de bouw van de toren – bijvoorbeeld de wandconstructie van het benedenvertrek – en werden ze als vulling in de paalkuil geworpen. Het is ook denkbaar dat het sloopmateriaal betreft, bij voorbeeld afkomstig van de wand van het benedenvertrek van fase 1b. Ook is het mogelijk dat het stel- of stuthout betreft, zoals ook wordt verondersteld voor enkele houtvondsten in de paalkuilen van een poortgebouw van een militaire nederzetting in Bodegraven (Van der Kooij e.a., 2005, 279).

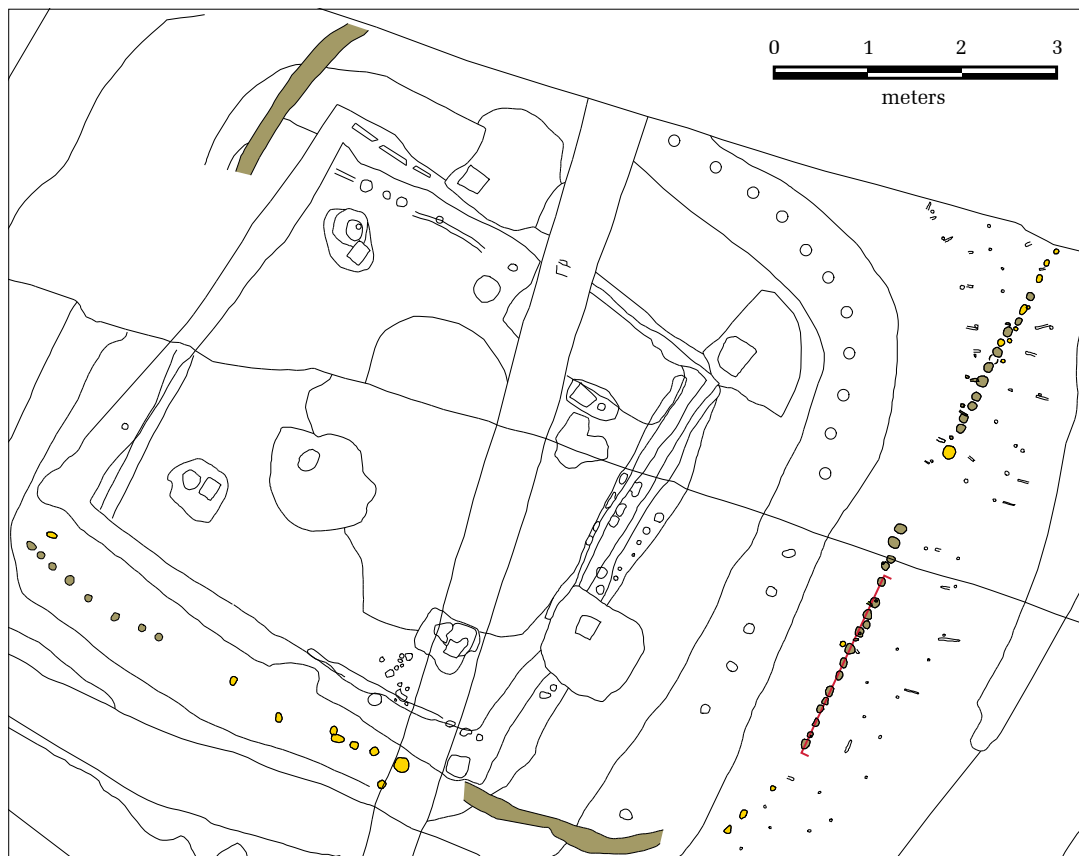
4.6 De randstructuren van het tweede wachttoengebouw

Net als de eerste toren kende de tweede toren twee afzonderlijke randstructuren. De binnenste structuur was een palissade van ingeslagen palen, gelegen op een afstand van ca. 2,3 m van de hoekpalen. Om de palissade heen liepen twee concentrische, ronde greppels, die qua dimensies sterk afweken van die van fase 1a/1b.

4.6.1 De palissade

Aan de oost-, zuid- en westzijde van de tweede toren werden delen van de bijbehorende palissade waargenomen (afb. 4-28). Slechts ten oosten van de toren waren de palissadesporen duidelijk herkenbaar, wat met name een gevolg was van de ligging van dit segment op de vulling van de stakengreppel en de opschoning daarvan. Aan de zuid- en westzijde bevond de palissade zich in de schone zone tussen de wandgreppel van fase 1b en de druipgoot van fase 1a. Daarnaast zijn de palissadesporen ten westen van de toren waarschijnlijk minder diep ingegraven geweest, wat tevens de beperkte waarneming ervan aan deze zijde kan verklaren.

Op vlak 4 van sleuf 9 kwam ten oosten van de torens in eerste instantie een rij van zestien



Afb. 4-28

Overzicht van de palissadesporen van de tweede toren. Aan de oostzijde werden 41 paalafdrukken aangetroffen, waarvan er twaalf op het vlak en in de coupe moeilijk waarneembaar waren. Aan de zuidzijde werden zeventien paalafdrukken waargenomen, waarvan er negen moeilijk zichtbaar waren. De palissade werd vervaardigd met behulp van palen met een diameter van gemiddeld 12 cm. De palen waren aangepunt en werden ingeslagen tot een diepte van 20 tot 42 cm onder Romeins maaiveld. In de noordwest- en zuidoosthoek werden kromme wandgreppelsegmenten aangetroffen waarin geen paalafdrukken waarneembaar waren. Vanwege het ruimtelijk voorkomen van de wandgreppeldelen zijn deze geïnterpreteerd als behorend tot de palissade.

Legenda:

-  Sporen van palissade van fase 2
-  Vage sporen van palissade van fase 2
-  Coupe lijn

paalsporen tevoorschijn (afb. 4-29). Later zouden daar aan de noordzijde nog drie en aan de zuidzijde nog twee paalsporen aan worden toegevoegd binnen de begrenzing van sleuf 9. In deze gedocumenteerde rij van 21 paalsporen werd een onderbreking waargenomen met een breedte van 82 cm. Deze onderbreking is het gevolg van de versterking van een coupe vanaf vlak 3 over de stakengreppel en de opschoning daarvan. Deze coupe werd uitgevoerd tijdens de derde campagne, voordat de sporen waren geïnterpreteerd als behorend tot een wachttoren en voordat de palissade was waargenomen. Bovendien waren op dat moment ook de stakengreppel en de opschoning nog niet in hun volle omvang herkend. Tijdens het couperen werden waarschijnlijk enkele paalsporen van de palissade ongezien vergraven. In sleuf 14 werden nog eens 20 paalsporen aangetroffen, behorend tot het oostelijke segment van de palissade. Hierdoor kwam het totaal in het oostelijk segment van de palissade op 41.

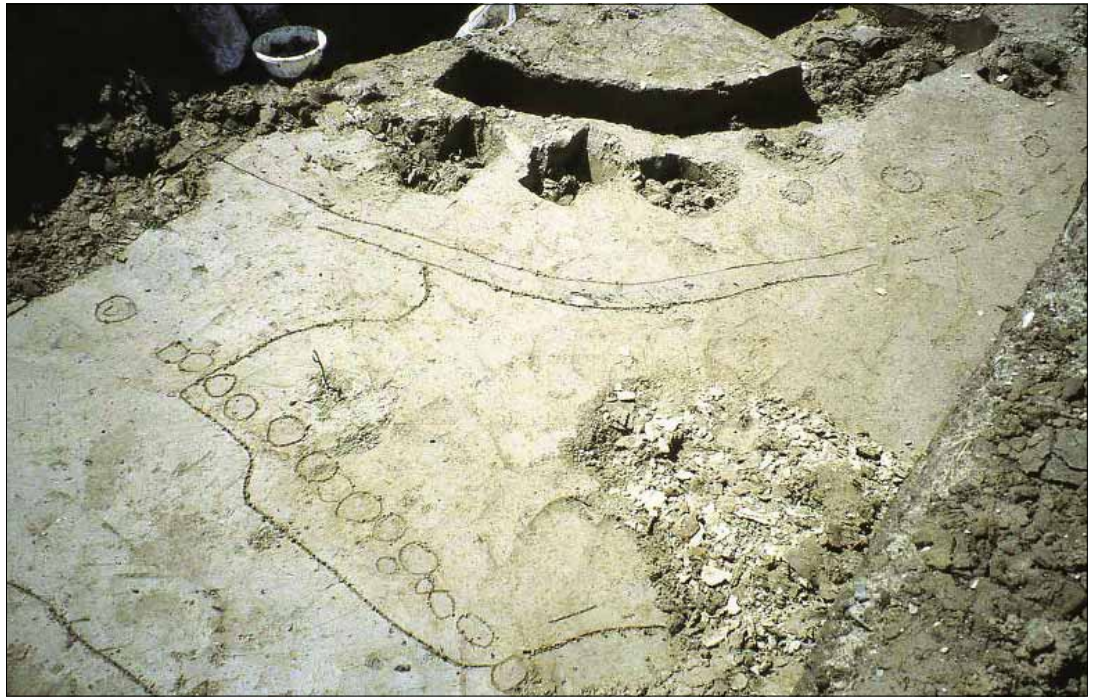
De negentien paalsporen in sleuf 9 ten noorden van de onderbreking werden onderzocht door een lange lengtecoupe, uitgevoerd vanaf vlak 4 (0,47 m-NAP). Acht waren in deze coupe zeer moeilijk waarneembaar, zodat niet zeker is of het daadwerkelijk paalsporen betreft. De breedte van de overige elf varieerde van 3 tot 12 cm, met een gemiddelde van ca. 8 cm. De paal-

sporen waren aan de onderzijde zeer vaag, als gevolg waarvan slechts van de meest zuidelijke (moeilijk zichtbare) paalverkleuring een absolute diepte kon worden gedocumenteerd, namelijk 0,80 m-NAP (37 cm onder Romeins maaiveld). De overige hadden een diepte van minstens 16 tot 28 cm onder vlak (0,63 tot 0,75 m-NAP), wat neerkomt op een diepte van 20 tot 32 cm onder Romeins maaiveld. Op het later aangelegde vlak 5 (0,81 m-NAP) werd geen enkele paalverkleuring meer aangetroffen. Kennelijk lag hun onderkant boven dit niveau. Nagenoeg alle duidelijke exemplaren leken in de coupe enigszins smaller te worden naar onder toe. Deze versmalling was echter zo gering, dat niet van een echte aanpunting gesproken kan worden. De onderlinge afstand tussen de palissadepalen lag tussen de 1 en de 7 cm, met een gemiddelde van 3 tot 4 cm. In geen van de paalsporen in deze lengtecoupe werd hout aangetroffen.

Van de twee paalsporen aan de zuidzijde van sleuf 9 werd de noordelijke gecoupeerd tezamen met de stakengreppel en de opschoning (vanaf een vlakhoogte van 0,70 m-NAP) (zie afb. 4-23). De paalverkleuring bleek de diepste van de gehele palissade te zijn en bevatte als gevolg daarvan als enige nog een stuk zachthout onderin. De bovenkant hiervan bevond zich op een diepte van 0,90 m-NAP (ca. 47 cm onder Romeins maaiveld), de onderkant op een diepte

Afb. 4-29

Foto van vlak 4 in sleuf 9 tijdens het afwerken van de sporen (noorden rechtsonder op de foto). Op de voorgrond zijn zestien paalafdrukken van de oostelijke palissade van de tweede toren zichtbaar. Deze palissade bestond uit zij-aan-zij ingeslagen palen met een diameter van maximaal 12 cm. De palen waren aangepunt en werden zonder gebruikmaking van een paalkuil ingeslagen tot een diepte van 20 tot 42 cm onder Romeins maaiveld. De afstand tussen de hoekpalen van de toren en de palissade lag tussen de 1,86 m en de 2,5 m.



van 1,06 m-NAP (63 cm onder Romeins maaiveld). Deze minimale diepte voor conservering verklaart het ontbreken van houtfragmenten in de overige, veel ondiepere paalsporen. De afdruk had bovenin de coupe een breedte van 10 cm en versmalde naar beneden toe geleidelijk. De onderste ca. 9 cm mag als een daadwerkelijke aanpunting worden beschouwd. Het hout was zo slecht van conservering dat het niet kon worden bemonsterd.

Van de 20 paalsporen in sleuf 14 werden er vijftien onderzocht door middel van één lange coupe, uitgevoerd vanaf een vlakhoogte van 0,63 m-NAP (afb. 4-30). De vijftien sporen hadden dieptes van 9 tot 22 cm onder vlakniveau (gemiddeld ca. 14 cm), wat neerkomt op een diepte van 0,72 tot 0,85 m-NAP (29 tot 42 cm onder Romeins maaiveld). Eén paalverkleuring aan de noordzijde van het vlak week sterk af met een diepte van 43 cm onder vlakniveau (1,06 m-NAP; 63 cm onder Romeins maaiveld). Deze diepte komt overeen met die van het diepste paalspoor in sleuf 9. In de diepe paalverkleuring in sleuf 14 bevond zich echter geen hout meer. Het merendeel van de paalsporen had een duidelijke aanpunting. Ze hadden een maximale breedte van 6 tot 11 cm en vertoonden daarmee minder differentiatie dan die in sleuf 9. De onderlinge afstand lag tussen de 1 en de 10 cm. De drie zuidelijke paalsporen in sleuf 14 waren erg onduidelijk. Vandaar dat niet met zekerheid kan worden gesteld dat het sporen betreft.

Ten zuiden van de toren werden zeventien mogelijke paalsporen aangetroffen, min of meer

gelegen op een rij. Zij waren zowel op het vlak alsook in de coupes moeilijk waarneembaar. Vandaar dat van negen verkleuringen niet met zekerheid mag worden gesteld dat het paalsporen zijn. De overige acht paalsporen bevonden zich aan de westzijde en werden gecoupeerd vanaf vlak 3 (0,65 m-NAP). Ze hadden een diepte van 6 tot 20 cm onder vlakniveau, wat neerkomt op een diepte van 0,71 tot 0,85 m-NAP (de hoogte van het Romeinse maaiveld op dit punt is moeilijk te bepalen). Deze dieptes komen zeer sterk overeen met die van de paalsporen ten oosten van de toren. De acht paalsporen vertoonden wel een veel grotere onderlinge afstand dan in het oostelijke segment van de palissade werd gedocumenteerd. In de coupe lag de onderlinge afstand namelijk tussen 2 en 25 cm.

De overgang van het oostelijke naar het zuidelijke segment van de palissade was herkenbaar als een 2,25 m lange en 16 tot 20 cm brede standgreppel, gelegen op de vulling van de druipgoot. De standgreppel werd waargenomen op vlak 5 (0,72 m-NAP). Het spoor vertoonde een duidelijke kromming en sloot goed aan op de rij paalsporen aan zowel de zuid- als de oostzijde van de toren. Vanaf vlak 5 werden een dwars- en een lengtecoupe uitgevoerd over de standgreppel. Hierin waren geen paalsporen zichtbaar, overeenkomstig de waarneming op het vlak. Wel kon worden vastgesteld dat de onderkant van de standgreppel was gelegen op een diepte van 0,83 m-NAP (vermoedelijk ca. 40 cm onder Romeins maaiveld). Deze diepte komt overeen met die van de verkleuringen van de palissade-palen. Vanwege deze overeenkomst in diepte en



Afb. 4-30

Een lengtecoupe over paalafdrukken van de oostelijke palissade van de tweede toren op vlak 4 in sleuf 14 (noorden rechts op de foto). De afdrukken hadden een diepte van 9 tot 22 cm onder vlakniveau, wat neerkomt op een diepte van 29 tot 42 cm onder Romeins maaiveld. De paalafdruk aan de noordzijde week als enige sterk af met een diepte van 63 cm onder Romeins maaiveld. De breedte van de paalafdrukken lag tussen de 6 en 11 cm.

het ruimtelijk verband is de standgreppel geïnterpreteerd als onderdeel van de palissade. Het kan echter niet worden verklaard waarom er geen paalsporen zichtbaar waren in de standgreppel. Daarnaast blijft onverklaard waarom in geen van de vele coupes over verkleuringen van palissadepalen een standgreppel is waargenomen.

De interpretatie van de standgreppel als onderdeel van de palissade van fase 2 wordt ondersteund door een waarneming ten noordwesten van de tweede toren. Ook hier werd een op een standgreppel lijkend spoor waargenomen, dat eveneens de druipgoot van fase 1a versneed. Dit had een lengte van ca. 2 m, een breedte van 18 tot 23 cm en vertoonde eveneens een kromming. De onderkant van het smalle spoor lag tussen de 0,62 en de 0,67 m-NAP (vermoedelijk ca. 26 tot 31 cm onder Romeins maaiveld). Vanwege de overeenkomsten in vorm met de standgreppel in de zuidoosthoek alsmede de ruimtelijke ligging is ook dit noordwestelijke spoor geïnterpreteerd als een standgreppel behorend bij de palissade van de tweede toren. Er werden een lengte- en een dwarscoupe uitgevoerd over deze vermeende standgreppel, waarin overeenkomstig de vlakwaarneming geen paalsporen werden aangetroffen. Ook in dit opzicht komt dit spoor overeen met dat ten zuidoosten van de toren.

Wanneer de waarnemingen aan drie zijden van de toren worden gecombineerd, ontstaat het volgende beeld. De tweede toren was voorzien van een palissade, die geheel of gedeeltelijk uit inge-

slagen palen heeft bestaan. De diameter van de palen verschilde enigszins, maar bedroeg maximaal 12 cm. De aangepunte palen werden ingeslagen tot een diepte van 20 tot 42 cm onder Romeins maaiveld. Twee palen vertoonden een afwijkende diepte van 63 cm onder Romeins maaiveld. Bij het construeren van de rechte zijden van de palissade lijkt er geen gebruik gemaakt te zijn van een standgreppel. De onderlinge afstand tussen de palen van het oostelijke segment bedroeg 1 tot 10 cm. Het is echter mogelijk dat de palen bovengronds zij aan zij hebben gestaan. Op de afgeronde hoeken van de palissade is mogelijk gebruik gemaakt van een afwijkende constructiewijze. Dit blijkt uit de vondst van twee korte standgreppels, waarin paalsporen ontbreken. De palissade omsloot een terrein van zo'n 7,9 m (oost-west) bij minstens 7,4 m (noord-zuid). De afstand van de palissade tot de hoekpalen van de toren was niet aan alle zijden gelijk en lag tussen de 1,86 en de 2,50 m. Dit verschil in afstand is mede het gevolg van een verschil in oriëntatie tussen de toren en het oostelijke segment van de palissade. Deze laatste was namelijk ten opzichte van de toren zo'n 3 à 4 graden gedraaid (tegen de klok in). Het is niet duidelijk of deze draaiing doelbewust is aangebracht of op toeval berust. Aangezien er niets bekend is over de wandconstructie van de tweede toren, is de afstand van de palissade tot aan het benedenvertrek niet bekend. Het is echter wel opvallend dat bij de tweede toren de afstand tussen de palissade en de hoekpalen aanzienlijk kleiner is dan bij de eerste toren. Bij de toren van fase 1a was deze afstand vrij constant, namelijk 2,5 tot 2,6 m. De kleinere afstand

tussen de palissade en de hoekpalen van de tweede toren doet vermoeden dat de tweede toren niet een uitspringende onderbouw heeft gekend overeenkomstig de eerste toren.

4.6.2 Twee concentrische greppels

De palissade werd op haar beurt weer omgeven door een dubbele greppel (zie Bijlage I). Deze greppels werden waargenomen aan drie zijden van de toren. Het noordelijk deel van de greppels viel binnen de beschermingszone van de Romeinse weg en kon daardoor niet worden onderzocht. Van beide greppels werd uiteindelijk zo'n 60 % opgegraven. Omdat de buitenste greppel ruim om het centrale terrein van beide torens heen liep, werd deze nergens versneden door overige sporen. Deze greppel was daarom ondanks zijn schone vulling duidelijk herkenbaar op de vlakken en bleek binnen het opgravingsterrein niet onderbroken te zijn. De buitenste greppel werd tevens vier maal gedocumenteerd in de beide profielen van sleuf 9 en in vier coupes in sleuf 14. De binnenste greppel lag aan de zuid- en westzijde op de vulling van zowel de stakengreppel alsook de opschoning daarvan. Hierdoor bleek deze greppel aan deze beide zijden op het vlakniveau niet te onderscheiden van de overige twee sporen. De binnenste greppel werd tevens vier maal gedocumenteerd in de beide profielen van sleuf 9 en in vijf coupes in sleuf 14. Van deze negen doorsneden bleek het vier maal niet mogelijk de binnenste greppel afzonderlijk waar te nemen. Op basis van de doorsneden waarin de binnenste greppel wél herkenbaar was, is het verloop ervan gereconstrueerd.

De greppels van de tweede toren weken in veel opzichten af van de oorspronkelijke stakengreppel van fase 1a. Zo waren de twee greppels in tegenstelling tot de stakengreppel van fase 1a, die afgerond vierkant van vorm was, ronder van vorm. Bovendien waren de greppels van fase 2 aanzienlijk smaller en vooral veel minder diep. Daarnaast werd er geen enkele aanwijzing gevonden voor de aanwezigheid van staken in de dubbele greppels. Dit zou echter een gevolg kunnen zijn van de geringe diepte van de greppels, waardoor eventuele staken niet werden geconserveerd. De geringe breedte en diepte van beide greppels getuigen echter niet van een defensieve functie en de aanwezigheid van staken lijkt dan ook weinig aannemelijk. Een ander verschil is de relatief grote afstand van de binnenste greppel tot aan de palissade. Deze afstand was in fase 1a zeer gering (ca. 20 cm), terwijl deze bij de tweede toren 1,10 tot 1,90 m bedroeg.

De binnenste greppel

De binnenste greppel had een binnendiameter van 12,6 m. Dit houdt in dat het binnenterrein een oppervlak van 125 m² had. De breedte van de greppel zoals waargenomen op vlakniveau ten oosten van de toren lag tussen 1,20 en 1,35 m. In de coupes ten zuiden en westen van de toren bleek de greppel nog een breedte van 53 tot 85 cm te hebben. Deze breedte zegt echter meer over het vlakniveau van waaraf de greppel werd gecoupeerd, dan over de oorspronkelijke breedte van de greppel zelf. De oorspronkelijke breedte kan beter worden afgeleid uit het zuid- en noordprofiel van sleuf 9. Aan de westzijde bleek de greppel in het zuidprofiel niet te onderscheiden van de opschoning van de stakengreppel. In het noordprofiel was de greppel echter ten westen van deze opschoning gelegen, waardoor hij als een afzonderlijk spoor kon worden gedocumenteerd. De greppel had op dit punt een breedte van 98 cm en een onderkant die was gelegen op een diepte van 0,83 m-NAP. Deze NAP-diepte komt neer op een diepte van ca. 40 cm onder Romeins maaiveld. De doorsnede van de greppel was komvormig met in het midden een min of meer vlakke zone met een breedte van zo'n 20 cm. De vulling van de greppel bestond uit één enkele laag van homogene, grijsbruine klei met een kleine hoeveelheid houtskool.

Het oostelijk segment van de binnenste greppel was zowel in het noord- alsook in het zuidprofiel van sleuf 9 duidelijk waarneembaar. In het zuidprofiel had de greppel een breedte van ca. 1,35 m (afb. 4-31). Deze grotere breedte lijkt het gevolg van het opschonen van de greppel. De greppel bleek in het zuidprofiel namelijk drie vullingslagen te hebben, waarvan de bovenste tamelijk veel archeologische vervuiling bevatte. De twee bovenste vullingslagen strekken zich verder uit richting de toren dan de onderste vullingslaag, die de oorspronkelijke insteek van de greppel lijkt te vertegenwoordigen. Kortom, de greppel lijkt opgeschoond te zijn vanuit de binnenzijde, als gevolg waarvan de greppel een grotere breedte kreeg. De onderkant van de greppel op dit punt bevond zich op een diepte van 0,91 m-NAP (ca. 55 cm onder Romeins maaiveld). De oorspronkelijke insteek van de greppel op dit punt is waarschijnlijk steiler geweest dan in het noordprofiel ten westen van de toren.

De binnenste greppel ten oosten van de toren had in het noordprofiel van sleuf 9 een breedte van ca. 1,7 m. Vermoedelijk echter maakte de greppel op dit punt een lichte knik (op vlakniveau niet waargenomen), als gevolg waarvan deze enigszins schuin werd aangesneden. Dit zou de grotere breedte kunnen verklaren. De grep-



Afb. 4-31

Detail van het zuid-profiel van sleuf 9. Op de foto zijn de beide kringgreppels uit fase 2 ten oosten van de toren zichtbaar, terwijl uiterst rechts nog een deel van de stakengreppel is te zien. De binnenste greppel van de tweede toren had in het profiel een breedte van 1,35 m en een diepte van ongeveer 55 cm onder Romeins maaiveld. De buitenste kringgreppel had op dit punt een breedte van 1,9 m en een diepte van 66 cm onder Romeins maaiveld. (Foto: Fotodienst gemeente Utrecht)

pel had op dit punt een opvallend steile insteek, die in geen enkele andere doorsnede werd aangetroffen. Deze steile insteek ging gepaard met een grotere diepte, aangezien de onderkant van de greppel zich op dit punt bevond op een diepte van 1,05 m-NAP (ca. 67 cm onder Romeins maaiveld). Het is niet duidelijk hoe deze verschillen kunnen worden verklaard. Wel had de greppel op dit punt nog steeds drie vullingslagen, waarvan de bovenste twee toegeschreven lijken te moeten worden aan opschoningsactiviteiten. De greppel bevatte op dit punt wederom een aanzienlijke hoeveelheid archeologische vervuiling, namelijk houtskool en met name schelpen. Uit de greppelvulling in het profiel is een schelpenmonster genomen (vondstnummer 353).

Het zuidelijk segment van de binnenste greppel werd vijf maal gecoupeerd. Slechts in twee coupes ten zuidwesten en zuidoosten van de toren bleek de greppel met zekerheid te onderscheiden van de opschoning van de stakengreppel. De onderkant van de greppel ten zuidwesten van de toren bevond zich op een diepte van 0,87 m-NAP, terwijl deze ten zuidoosten van de toren 0,93 m-NAP bedroeg. Daarnaast kon de greppel in één van de drie coupes ten zuiden van de toren met enig voorbehoud worden gedocumenteerd. In deze coupe leek de onderkant van de greppel zich te bevinden op een diepte van 1,03 m-NAP. Kortom, net als de oorspronke-

lijke stakengreppel én de opschoning daarvan kende de binnenste greppel van fase 2 waarschijnlijk de grootste diepte ten zuiden van de toren. Dit zal samenhangen met de verschillen in het gereconstrueerde Romeinse maaiveld, dat ten zuiden van de toren het laagst lijkt te zijn geweest. Mogelijk lag het maaiveld op dit punt niet hoger dan 0,71 m-NAP. In dat geval had de greppel ten zuiden van de toren een diepte van 32 cm onder Romeins maaiveld

Er komen in totaal tien vondstnummers uit het oostelijke segment van de binnenste greppel, waaronder een schelpenmonster. Daarnaast zijn er acht vondstnummers afkomstig van het gecombineerde afwerken van de stakengreppel (fase 1a), de opschoning (fase 1b) en de binnenste greppel (fase 2) aan de zuid- en westzijde van de toren. Aangezien deze vondstnummers niet met zekerheid aan één van de drie sporen kon worden toegeschreven, zullen deze hier buiten beschouwing blijven. De tien vondstnummers vertegenwoordigen een totaal van veertien scherven gedraaid aardewerk, 83 scherven handgevormd aardewerk, 213 botfragmenten, 208 kleine fragmenten verbrande wandleem, 57 grotere fragmenten verbrande wandleem, vier dakpanfragmenten, vijf relatief grote fragmenten natuursteen, 120 gram kleine maalsteenfragmenten, 590 gram grind en een schelpenmonster.

Alhoewel het niet mogelijk is met zekerheid vondsten toe te schrijven aan het zuidelijke en westelijke segment van de binnenste greppel van fase 2, mag worden gesteld dat de vondstspreading een duidelijk zwaartepunt vertoonde in het oostelijk segment. In dit opzicht vertoonde de binnenste greppel een duidelijke overeenkomst met zowel de stakengreppel alsook de opschoning daarvan. Kortom, er lijkt een overeenkomst in de afvaldepositie gedurende fase 1a en fase 2. Met andere woorden, mogelijk werd ook gedurende het functioneren van de fase 2 aan de oostzijde afval uit de toren geworpen.

De binnenste greppel van fase 2 had aan de oostzijde een opvallend kenmerk, namelijk een grote hoeveelheid verbrande wandleem. Deze wandleem werd met name op vlak 4 in sleuf 14 aangetroffen (ca. 0,62 m-NAP) en bevond zich hoog in de greppelvulling. De grootte van de wandleemfragmenten varieerde sterk. Op het vlak werden fragmenten met een grootte tot ca. 10 cm waargenomen. De grotere wandleemfragmenten werden tijdens het afwerken van de greppel handmatig verzameld (57 stuks), terwijl het uitzeven van een deel van de greppelvulling met name vele kleine fragmenten opleverde (208 stuks). Van de grotere fragmenten werd slechts een klein deel meegenomen, aangezien de meeste volledig uiteen vielen bij het lichten. Het totaal gewicht van de 265 fragmenten wandleem bedraagt ca. 2 kg.

De buitenste greppel

De buitenste greppel van fase 2 had een binnendiameter van 17,1 m. De greppel was aan alle zijden breder dan de binnenste greppel. Ten westen van de toren had de greppel namelijk een breedte van 1,2 m (noordprofiel sleuf 9) tot ca. 1,6 m (zuidprofiel sleuf 9), terwijl deze ten oosten van de toren 1,9 m (zuidprofiel sleuf 9) tot 2,2 m (noordprofiel sleuf 9) bedroeg. Daarnaast was de buitenste greppel op de meeste punten tevens dieper dan zijn tegenhanger. De onderkant van de buitenste greppel lag in vijf van de acht doorsneden tussen de 1,01 en de 1,03 m-NAP. Dit komt neer op een diepte van zo'n 60 cm onder Romeins maaiveld, dat wil zeggen ca. 20 cm dieper dan de binnenste greppel. In de overige doorsneden bevond de greppelbodem zich tussen de 0,93 en de 0,98 m-NAP. Deze enigszins minder diepe zones lagen verspreid aan alle zijden van de toren en berusten dan ook waarschijnlijk op plaatselijke onregelmatigheden. Deze buitenste greppel vertoonde niet een diepere zone ten zuiden van de toren, zoals de binnenste greppel van fase 2, de stakengreppel en de opschoning.

In vergelijking met de binnenste greppel had de buitenste greppel een schone vulling. In de diverse coupes ten zuiden van de toren werd slechts de onderste vullingslaag waargenomen, die op één coupe na steeds schoon was. In de profielen van sleuf 9 bleek de greppel twee of drie vullingslagen te hebben, waarvan de onderste steeds vrij schoon was en de lagen daarboven een aanzienlijke hoeveelheid houtskool bevatten. De vondstspreading vertoonde een duidelijke zwaartepunt in het oostelijk segment van de buitenste greppel. Net als de binnenste greppel komt ook deze greppel op dit punt overeen met de stakengreppel en de opschoning daarvan. Er komen in totaal zeven vondstnummers uit de buitenste greppel, waaronder een houtskoolmonster. Van de overige zes vondstnummers zijn er vier afkomstig uit het oostelijk segment van de greppel. Van deze vier vondstnummers zijn er drie afkomstig uit het zeefonderzoek. Uit het zuidelijk segment van de greppel komt één vondstnummer, evenals uit het westelijk segment. De zeven vondstnummers vertegenwoordigen in totaal 55 scherven handgevormd aardewerk, dertien scherven gedraaid aardewerk, 71 botfragmenten, dertien fragmenten verbrande wandleem, 103 gram maalsteen, 63 gram grind en een relatief groot stuk tufsteen (ca. 10x7x7 cm). Daarbij dient wel te worden opgemerkt dat een deel van het dakpanmateriaal en het grind oorspronkelijk van het zuidtalud van de latere *limesweg* afkomstig zou kunnen zijn en als gevolg van intrusie in de greppelvullingen terechtgekomen kan zijn. Het tufsteenfragment bevond zich relatief hoog in de vulling van de greppel en zou ook een latere intrusie kunnen zijn. Het fragment werd echter aangetroffen ten zuiden van de toren, op een relatief grote afstand van de weg. Dat maakt een interpretatie van de steen als latere intrusie weer minder aannemelijk.

De lay-out van de kringgreppels

De beide greppels zijn in hoofdvorm cirkelvormig, met hier en daar een hoekig segment. De zones die afwijken van de cirkelvorm zouden echter gedeeltelijk verklaard kunnen worden door een gebrekkige en/of incomplete waarneming. De middelpunten van beide cirkels vallen nagenoeg samen en bevinden zich zo'n 30 cm ten zuidwesten van het middelpunt van het centrale torengedouw. Het samenvallen van de beide middelpunten leidt tot een constante afstand tussen beide greppels. In de profielen van sleuf 9 kon op een zo hoog mogelijk niveau drie maal een betrouwbare tussenafstand worden gedocumenteerd. Deze afstand bedroeg 87 cm, 94 cm en 1,00 m. De tussenafstanden die in sleuf 14 in verscheidene coupes werden waarge-

nomen, zijn aanzienlijk groter (namelijk 1,52 tot 1,71 m). Deze grotere afstand is echter een gevolg van de diepere ligging van de vlakken waar vanaf de coupes zijn uitgevoerd. Deze grotere afstanden op dieper niveau zijn echter goed in overeenstemming met een oorspronkelijke tussenafstand op Romeins maaiveld van ca. 1 m.

De afstand van de binnenste greppel tot aan de palissade van fase 2 varieerde van 1,25 tot 2,50 m. Deze variatie was het gevolg van het verschil in vorm van de palissade en de greppel (vierkant versus rond), de enigszins decentrale ligging van de palissade en het kleine verschil in oriëntatie tussen de palissade en het centrale torengebouw. In het algemeen kan worden gesteld dat de afstand tussen de palissade en de binnenste greppel het grootst was halverwege de rechte zijden van de palissade. Hier bedroeg de afstand namelijk 1,9 m (oostzijde) tot 2,45 m (zuidzijde). Op de hoeken was deze onderlinge afstand kleiner, namelijk 1,25 m (noordoosthoek), 1,64 m (zuidwesthoek) of 1,86 m (zuid-oosthoek). Alleen in de noordwesthoek was de afstand tussen palissade en binnenste greppel aanzienlijk groter geweest, namelijk ca. 2,50 m. De afstand tussen de palissade en de greppel was hiermee aanzienlijk groter dan in fase 1a het geval was. Bij deze eerste toren heeft er zich tussen de vlechtwerkpalissade en de stakengreppel waarschijnlijk een zone van slechts 20 cm breed bevonden.

4.7 Onderbouwing van de fasering op basis van de verspreiding van het gedraaide aardewerk

De fasering die is opgesteld op basis van het ruimtelijk verloop en de vele onderlinge versnijdingen van de diverse sporen, kan worden onderbouwd door middel van de verspreiding van enkele potindividueen. Vanwege het overeenkomstige baksel van het handgevormde aardewerk is slechts de verspreiding van het gedraaide aardewerk aan een nader onderzoek onderworpen. Van de in totaal 36 MAI's (minimum aantal potindividueen) van gedraaid aardewerk werden er van dertien individuen scherven aangetroffen in meerdere vondstnummers (afb. 4-32). Van vier daarvan werden de scherven slechts in één spoor aangetroffen. Zo zijn de scherven van een ruwwandige wrijfschaal Stuart 148 verdeeld over twee vondstnummers, beide afkomstig uit de haardplaats (1a) in de noordoosthoek van het benedenvertrek. De scherven van een ruwwandige pot Holwerda 94 zijn verdeeld over drie vondstnummers uit de noordelijke druipgoot, terwijl de scherven van een ruwwandige, grijze oorpot zijn verdeeld over twee vondstnummers uit de vuile bewoningslaag. Van een

grijze, ruwwandige kookpot Stuart 201A zijn de scherven verspreid over twee vondstnummers uit de westelijke wandgreppel van fase 1b. Deze scherven moeten oorspronkelijk op de vloer van het benedenvertrek hebben gelegen tijdens fase 1a en kwamen later in de wandgreppel terecht. In deze vier gevallen heeft de verspreiding over meerdere vondstnummers eerder een administratieve oorzaak en ligt er geen archeologische oorzaak aan ten grondslag. Vandaar dat deze vier potindividueen in deze paragraaf buiten beschouwing blijven.

De vijf potindividueen in de vuile bewoningslaag en de haardplaats

Van de negen potindividueen waarvan de scherven over meerdere sporen verdeeld waren, werd er van vijf potten een deel van de scherven aangetroffen in de vuile bewoningslaag of de haardplaats van het benedenvertrek van de toren van fase 1a. De scherven van deze vijf potten hebben op de vloer van het benedenvertrek gelegen en raakten later verspreid. Van drie potindividueen kwam een deel van de scherven nog tijdens fase 1a in de druipgoot terecht. Van de overige twee potten kwam een deel van de scherven aan het begin van fase 1b in de wandgreppel terecht tijdens het dichtwerpen ervan.

- 1 In de vulling van de haardplaats (1a) in de noordoosthoek van de toren werden de scherven van een gebronsde beker Stuart 1 aangetroffen. Scherven van deze beker bevonden zich daarnaast in de druipgoot (1a) direct ten noorden van de haardplaats, alsmede in de westelijke wandgreppel van fase 1b. De beker moet zijn gesneuveld in fase 1a, waarna de scherven waarschijnlijk in eerste instantie terechtkwamen op de vloer van het benedenvertrek en in de haardplaats. Als gevolg van een opschoning van de vloer van het benedenvertrek kwam een deel van de scherven van de beker in de druipgoot terecht. Kennelijk bleven enkele scherven van de beker tegen de westelijke wand van het benedenvertrek op de vloer achter. Tijdens de onderhoudsfase kwamen bij het dichtwerpen van de westelijke wandgreppel van fase 1b deze scherven erin terecht.
- 2 Een tweede potindividu waarvan de scherven in de bewoningslaag en in de druipgoot werden aangetroffen is een ruwwandige, grijze oorpot Stuart 213A. Drie scherven van de oorpot bevonden zich in de bewoningslaag in het midden van het benedenvertrek, terwijl een vierde scherf werd aangetroffen in de oostelijke druipgoot.
- 3 Het derde en laatste potindividu waarvan scherven werden aangetroffen in zowel de

Afb. 4-32

Verspreidingskaart van negen individuen gedraaid aardewerk.

Afb. 4-32
 Verspreidingskaart
 van negen individuen
 gedraaid aardewerk.
 Van deze negen potten
 zijn de scherven aan-
 getroffen in meerdere
 sporen. Acht individuen
 stammen uit fase 1a;
 het negende individu
 hoort thuis in fase 2.
 Gedurende fase 1a
 bevond het merendeel
 van de individuen
 (zes stuks) zich in de
 haardplaats en de vuile
 bewoningslaag van het
 benedenvertrek. Reeds
 tijdens deze fase ver-
 spreidden de scherven
 van de meeste potten
 zich en kwamen terecht
 in de stakengreppel en
 (met name) de druip-
 goot. De twee potten
 waarvan de scherven
 niet werden aangetrof-
 fen in het benedenver-
 trek zijn afkomstig uit
 de druipgoot.



bewoningslaag alsook de druipgoot is een olijfolieamfoor Dressel 20. De scherven van deze amfoor werden waarschijnlijk gebruikt voor het aanleggen van een klein vloertje direct ten zuiden van de noordoostelijke hoekpaal. Daarnaast werden amfoorscherven aangetroffen in de vuile bewoningslaag in het midden van het benedenvertrek en in de diepere zone tegen de oostwand aan. Bovendien werden er scherven van deze amfoor aangetroffen in de druipgoot direct ten oosten van de haardplaats en in het oostelijk segment van de stakengreppel (1a). Daarnaast werd één scherv van de amfoor aangetroffen in de oostelijk zijde van de binnenste greppel van fase 2 en drie amfoorscherven in de noordwesthoek van de palissade-wandgreppel van fase 2. Deze laatste scherven zouden goed afkomstig kunnen zijn uit de druipgoot (1a), aangezien de palissade-wandgreppel op dit punt op deze druipgoot is gelegen. De aanwezigheid van de amfoorscherv in de binnenste greppel van fase 2 kan eveneens worden verklaard door een spoorversnijding. Anders dan op de diverse vlakken kon in het noordprofiel van sleuf 9 namelijk worden waargenomen dat de binnenste greppel van fase 2 aan de noordzijde de stakengreppel (1a) versneed.

Van twee van de vijf potindividueen waarvan scherven werden aangetroffen in de haardplaats of de bewoningslaag werd een deel van de scherven gevonden in de wandgreppel van fase 1b.

4 In de zuidoosthoek van het benedenvertrek werden scherven van een gladwandige witte amfoorkruik en een beige gladwandige amfoorkruik aangetroffen. De witte kruik moet zijn gesneuveld tijdens fase 1a, waarna de scherven terecht kwamen in de diepere zone van de bewoningslaag in de zuidoosthoek van het benedenvertrek. Van de 46 kruikscherven bleven er 24 achter op de vloer, terwijl de overige 22 later terecht kwamen in de vulling van de zuidelijke en oostelijke wandgreppel van fase 1b.

5 Ook de scherven van de beige amfoorkruik werden aangetroffen in de vuile bewoningslaag en de wandgreppel van fase 1b. Een twee-ledig oor van deze kruik werd aangetroffen in de zuidoosthoek van het benedenvertrek. Daarnaast werden scherven van dezelfde kruik gevonden in de diepere zone tegen de oostelijke wand aan, direct ten zuiden van het vloertje van amfoorscherven (nr. 3). Bij het graven van de oostelijke en zuidelijke wandgreppel van fase 1b kwamen drie scherven van de kruik terecht in de vulling ervan.

De overige vier potindividueen

Van de vier potindividueen die niet werden aangetroffen in de vuile bewoningslaag of de haardplaats kwamen er drie uit de druipgoot (fase 1a).

6 Van een bakje Stuart 16 in Lyonner waar werden de scherven aangetroffen in drie vondstnummers uit het oostelijk segment van de druipgoot (1a) en de oostelijke wandgreppel van fase 1b. Aangezien bij het graven van de wandgreppel de druipgoot werd verspit, zullen de vijf scherven secundair in de wandgreppel aanwezig zijn.

7 Van een wit, gladwandig dolium Stuart 147 bevonden zich scherven in twee vondstnummers uit het noordelijk segment van de druipgoot, in één vondstnummer uit het oostelijk segment en één scherv was afkomstig uit de noordelijke wandgreppel van fase 1b. Aangezien deze wandgreppel de noordelijke druipgoot versneed, is de aanwezigheid van de doliumscherv als opspit te verklaren.

8 Van een kurkurn Holwerda 94 werden scherven aangetroffen in twee vondstnummers in het noordelijk segment van de druipgoot alsmede één scherv in de westelijke wandgreppel van fase 1b. Deze laatste scherv moet oorspronkelijk afkomstig zijn uit de vuile bewoningslaag aan de westzijde van het benedenvertrek en door opspit in de latere wandgreppel terecht zijn gekomen.

9 Als laatste potindividue dient hier een gebronsde beker (onbekende vorm) vermeld te worden. Scherven hiervan werden gevonden in de beide greppels van fase 2 ten oosten van de toren. Tevens werd een scherv van deze beker aangetroffen op het punt waar de binnenste greppel van fase 2 de stakengreppel van fase 1a versneed. Alhoewel de scherv niet met zekerheid aan één van beide sporen kan worden toegewezen, is het aannemelijk dat deze eveneens uit de greppel van fase 2 afkomstig is. Daarmee is deze beker het enige individu waarvan de scherven enkel in sporen van de tweede toren werden aangetroffen.

De verspreiding van de potindividueen

De verspreiding van de negen potindividueen kan als volgt worden samengevat. Acht van de negen individuen stammen oorspronkelijk uit fase 1a, het negende individu uit fase 2. Tijdens fase 1a is het zwaartepunt van de verspreiding gelegen in de bewoningslaag en de haardkuil van het benedenvertrek, waarin vijf van de acht potindividueen werden aangetroffen (1 t/m 5). Ook de scherven van de kurkurn (8) in de westelijke wandgreppel van fase 1b moeten echter afkomstig zijn uit de bewoningslaag van fase 1a, waardoor het aantal potten uit het benedenver-

trek op zes komt. Tijdens fase 1a is de mate van verspreiding van de scherven relatief groot: van twee van de zes potindividueen uit het benedenvertrek bleven de scherven oorspronkelijk beperkt tot de bewoningslaag van fase 1a, te weten twee kruikamforen (nr. 4 en 5). Van de overige vier potindividueen in de bewoningslaag verspreiden de scherven zich reeds tijdens fase 1a over de druipgoot (oorpot nr. 2 en kurkurn nr. 8), de druipgoot en de haardplaats (beker nr. 1) en de druipgoot en de stakengreppel (amfoor nr. 3).

Van de twee potindividueen die niet rechtstreeks met de bewoningslaag van het beneden in verband gebracht kunnen worden, kwamen de scherven tijdens fase 1a terecht in de oostelijke druipgoot (bakje nr. 6) en de oostelijke en noordelijke druipgoot (dolium nr. 7). Vermoedelijk hebben deze scherven oorspronkelijk eveneens op de vloer van het benedenvertrek gelegen en kwamen ze als gevolg van het opschonen ervan in de druipgoot terecht. In dat geval werd de vloer dusdanig zorgvuldig opgeschoond, dat er geen scherven van het bakje en de dolium achterbleven in het benedenvertrek.

Aan het begin van fase 1b werd de verspreiding van de potindividueen uit fase 1a nog eens vergroot door het graven van de wandgreppel. Van de acht potindividueen die aan fase 1a toegewezen kunnen worden, werden er namelijk van zes scherven aangetroffen in de wandgreppel van fase 1b. De scherven bevonden zich aan alle vier de zijden van wandgreppel en waren afkomstig uit de bewoningslaag van het benedenvertrek en de druipgoot. De opgraving heeft geen informatie opgeleverd omtrent de spreiding van potindividueen tijdens fase 1b. De oorzaak hiervan is gelegen in het ontbreken van grondsporen uit deze fase in het centrale wachttorenterein. Een zelfde opmerking kan worden gemaakt voor fase 2. Slechts de scherven van de gebronsde beker (nr. 9) in de beide greppels rond deze tweede toren getuigen van een verspreiding van een potindividueen over meerdere sporen.

De verspreiding van de potindividueen bevestigt de eerder op basis van stratigrafie en ruimtelijke ligging beredeneerde gelijktijdigheid van de structuren van fase 1a en hun functionele samenhang. Ook wordt de gereconstrueerde afvaldepositie via een veronderstelde opening in de oostzijde van het benedenvertrek (zie

§4.4.1) door deze verspreiding onderbouwd.

4.8 Absolute datering

Reeds tijdens het onderzoek van de wachttorens sporen in de derde campagne werd op basis van de aangetroffen scherven gedraaid aardewerk geconstateerd dat de torens zeer vroeg gedateerd moesten worden. Er werd rekening gehouden met een aanvangsdatering nog in de jaren 40 van de eerste eeuw na Chr. De mogelijkheid van deze vroege datering voor de oudste bouwphase is ook na gedetailleerde bestudering van het gedraaide aardewerk ongewijzigd gebleven. Het aardewerkindividue met de vroegste looptijd is een wrijfschaal met verticale rand (Stuart 148: afb. 4-33). Deze wordt met name in de Augusteïsche periode gedateerd, maar wordt ook nog in Claudische context (41-54 na Chr.) gevonden. Daarnaast getuigt ook het bakje Stuart 16 in Lyonner waar van een relatief vroege datering, aangezien dit materiaal na de Claudische tijd nauwelijks meer voorkomt. Het overige aardewerk uit de sporen van fase 1a kan als Claudisch



worden gedateerd, ook al is de looptijd van de typen veelal ruimer. Ook de drie potindividueen afkomstig uit de wandgreppel van fase 1b passen in de Claudische tijd. Aangezien de scherven uit deze wandgreppel waarschijnlijk als opspit van fase 1a geïnterpreteerd moeten worden, is deze datering niet vreemd.

Samenvattend:

- De meeste typen passen bij de Claudische aanvangsdatering die ingegeven wordt door de wrijfschaal Stuart 148 en het bakje Stuart 16.
- Vele typen hebben een aanzienlijk langere looptijd dan de Claudische periode.
- Het aardewerkcomplex als geheel kan worden geplaatst in de periode 40 tot 70 na Chr.

Afb. 4-33

De wrijfschaal met verticale rand (Stuart 148), aangetroffen in de haardplaats (vondstnummers 96 en 140). Van het gedraaide aardewerk van LR31 is het individu met de vroegste looptijd, aangezien dergelijke schalen met name in de Augusteïsche periode worden gedateerd. De Stuart 148 komt echter ook in Claudische context (41-54 na Chr.) nog voor.

Het aardewerk uit de twee greppels van fase 2 wijkt in enkele opzichten af van dat van de voorafgaande periode, aangezien in deze greppels geveerd aardewerk van Rijnlands fabrikaat en een scherp Waaslands aardewerk werden aangetroffen. Waaslands aardewerk wordt over het algemeen gedateerd vanaf de Flavische periode. Aangezien het slechts één scherp betreft, afkomstig relatief hoog uit de vulling van de buitenste greppel, is het echter aannemelijk dat de scherp niet tot het wachttorencomplex gerekend moeten worden, maar een latere intrusie is. Overig aardewerk dat met zekerheid als Flavisch kan worden gedateerd, werd niet aangetroffen. Op basis van het aangetroffen aardewerk lijkt een einddatering vóór ca. 70 na Chr. dan ook het meest aannemelijk.

De datering op basis van het aangetroffen aardewerk wordt bevestigd door de dendrodateringen van twee eikenhouten hoekpalen van de toren uit fase 2. Allereerst werd van de noordoostelijke hoekpaal een monster gezaagd, aangezien deze de grootste diameter had en zodoende de meeste kans op een geslaagde dendrodatering leek te hebben. De paal bleek in totaal 105 jaarringen te hebben, waarvan er elf bestonden uit spinthout. De buitenste ring kon worden gedateerd in 57 na Chr. Het aantal ontbrekende ringen spinthout werd geschat op negen (+/- zes), wat leidt tot een gereconstrueerde kapdatum in het jaar 66 na Chr. (+/- zes). Een probleem bij deze dendrodatering is de relatief grote kans dat de overeenkomsten tussen het onderzochte jaarringpatroon en de referentiecurven op toeval berust. Kortom, deze dendrodatering is in statistisch opzicht niet betrouwbaar genoeg om zonder verificatie door middel van een andere dendrodatering te hanteren. Vandaar dat vervolgens ook de noordwestelijke hoekpaal van de tweede toren werd verzaagd ten behoeve van een dendromonster. De datering van deze paal bleek niet alleen nauwkeuriger te zijn, maar ging tevens gepaard met een aanzienlijk grotere mate van statistische betrouwbaarheid. Het monster bevatte 87 jaarringen, waarvan er veertien bestonden uit spinthout. De buitenste spinthoutring bleek tevens de laatst gevormde te zijn, dus de ring direct onder de bast. Dit leverde een zogenaamde wankantdatering op van 61 na Chr. Dit betekent dat de eik moet zijn gekapt in het najaar van 61 of de winter van 62 na Chr. Deze datering heeft dus betrekking op de bouw van de tweede toren. De datering van

het einde van deze fase 2 kan alleen op basis van het aardewerk worden bepaald. Vandaar dat een einddatering vóór het begin van de Flavische periode zeer goed mogelijk blijft.

De aanvangsdatering van de eerste toren wordt door de dendrodatering ingeperkt. Kennelijk heeft er vóór 61/62 na Chr. een toren gestaan die op een gegeven moment aan onderhoud toe was. De levensduur daarvan laat zich echter moeilijk schatten. Alles duidt erop dat de onderhoudsbeurt met name gericht was op het vervangen van de dragende palissadewand van het benedenvertrek. De vier centrale, elzenhouten hoekpalen waren waarschijnlijk nog goed genoeg en hoefden dan ook niet te worden vernieuwd. De levensduur van een (waarschijnlijk zachthouten) palissadewand laat zich moeilijk schatten, maar zal ergens tussen de zeven en de vijftien jaar hebben gelegen (mond. med. P. van Rijn, BIAx). Voor een elzenhouten stam met een diameter van 10 cm wordt ook wel uitgegaan van een levensduur van iets minder dan tien jaar (Hanson, 296). Daarnaast kan niet met zekerheid worden gesteld dat de toren na zijn onderhoudsbeurt is blijven staan totdat hij in technisch opzicht aan vervanging toe was. Het lijkt echter minder waarschijnlijk dat men een wachttoren in bouwkundig goede staat zou hebben vervangen door een nieuwe, of het moest zijn dat een complete reeks torens rond ca. 62 na Chr. vervangen werd door nieuwe. Het onderzoek op de locatie De Balije zou daarvoor aanwijzingen kunnen geven (Langeveld en Luksen-IJtsma in voorbereiding). Ook de bouwdatum van Bodegraven (62 na Chr.) zou op een bovenlokale campagne kunnen wijzen. Maar in dat geval zou men herbouw naast een bouwkundig goede toren verwachten, zoals aan de ORL steeds gebeurde. Tegelijkertijd kan ook niet worden uitgesloten, dat tussen het einde van de eerste toren en de bouw van de tweede toren een onderbreking is geweest. Kortom, de dendrodatering van de tweede toren ondersteunt de reeds gereconstrueerde aanvangsdatering van de eerste toren zonder deze verder in te perken. Dat wil zeggen, dat de eerste toren zeer waarschijnlijk is gebouwd in de jaren 40 van de eerste eeuw. Een aanvangsdatering aan het begin, het midden of juist het einde van de jaren 40 kan niet worden aangetoond. Zelfs een aanvangsdatering aan het begin van de jaren 50 kan niet met zekerheid worden uitgesloten, al is dat de minst aannemelijke veronderstelling.

5 Houtgebruik: de hoekpalen en de staken (S. Lange)

De ontdekking van de restanten van de twee houten wachttorens vormde één van de hoogtepunten tot dusver van het houtspecialistische onderzoek binnen Leidsche Rijn. Met op de achtergrond de kennis die in de afgelopen zeven jaren is verkregen door het onderzoek aan het bouw- en constructiehout van de Romeinse weg, waren er zeer specifieke vragen, vooral wat betreft de houtkeuze en het niveau van bewerkingstechnologie. Omdat er sprake was van twee wachttorens bestond de kans verschillen en overeenkomsten tussen de twee bouwfasen aan de hand van het geconserveerde bouwhout te bestuderen.

De resultaten van het houtspecialistische onderzoek aan de Romeinse weg heeft onder andere informatie opgeleverd over het gebruik van het lokale bosbestand en over de aanvoer van elders. Er is sprake van eikenhout dat waarschijnlijk via de waterweg is ingevoerd vanuit het Duitse Eiffelgebied, maar ook van een meer regionale exploitatie van het bosbestand op de hoger gelegen oeverwallen. De vraag is in hoeverre de resultaten van het houtspecialistische onderzoek aan de wachttorens aansluiten op de bestaande kennis. De hoekpalen blijken de enige 'tastbare' sporen van de constructie zelf te zijn. Er zijn geen restanten van vlechtwerk, muurplaten of andere constructie-elementen geconserveerd. Vandaar dat de hoekpalen stuk voor stuk nauwkeurig zijn onderzocht om mogelijke aanwijzingen voor de verdere constructie van de toren te verkrijgen.

5.1 Het houtspecialistische onderzoek

Uitgevoerde werkzaamheden

Voorafgaande aan de opgravingwerkzaamheden is een strategie bepaald hoe om te gaan met de houten restanten van de toren. In het veld bestond het houtspecialistisch onderzoek uit het documenteren van de afmetingen, de oriëntatie van de palen en overige waarnemingen, als ook het begeleiden van de bergingswerkzaamheden. Doel was zoveel mogelijk informatie in het veld te verzamelen. Vandaar dat de hoekpalen van fase 2 één voor één in het veld zouden worden gereinigd en beschreven. De conservering van de hoekpalen van fase 1a en 1b bleek zo slecht te zijn, dat het onderzoek zich grotendeels beperkte tot het bemonsteren van de houtresten. Een onverwachte ontdekking van een inscriptie op één van de palen van fase 2

heeft echter tot een herziening van de geplande strategie geleid. Er was een begin gemaakt de palen van de tweede fase in het veld te reinigen en te beschrijven. Het bleek echter noodzakelijk te zijn van het reinigen af te zien en de palen zo snel mogelijk en goed verpakt naar een conserveringsbureau (Archeoplan) te brengen, aangezien de omstandigheden aldaar beter waren voor een nader onderzoek aan de palen. Bij Archeoplan zijn de hoekpalen van fase 2 in een waterbad gelegd met een spintversterkend middel. De paal met inscriptie is ondertussen gevriesdroogd, de overige twee palen van fase 2 worden op dit moment samen met de in 2003 opgegraven Romeinse boot bij het NISA (Nederlandse Instituut voor Scheeps- en onderwaterarcheologie) te Lelystad geconserveerd. Gedurende het conserveringsproces zal het water in de houtcellen van de hoekpalen langzaam worden vervangen door Polyethyleenglycol (PEG).

Samengevat bestond het houtspecialistische onderzoek uit de volgende werkzaamheden.

In het veld:

- waarnemingen aan de nog niet geborgen houtvondsten vastleggen, documenteren van de oriëntatie van de hoekpalen;
- strategie bepalen voor de berging van de hoekpalen en het maken van een selectie voor conservering;
- het reinigen van de hoekpalen (niet volledig);
- het beschrijven van de vondsten (afmetingen, aanwezigheid van bewerkingssporen, herkomst hout uit stam).

Bij Archeoplan:

- het schoonmaken van de hoekpalen van fase 2;
- een gedetailleerde beschrijving en documentatie van gebruiks- en bewerkingssporen;
- het documenteren met behulp van een digitale camera, tekenen en schetsen;
- selecteren voor een dendrochronologisch onderzoek ten behoeve van een absolute datering.

Bij Bureau voor Eco-Archeologie:

- determineren (soortbepaling) van het hout van de wachttorens uit fase 1a en 1b;
- documenteren en beschrijven van de palen met verslijpsnummer 30 van fase 1a, determineren van de houtvondsten die tot de stakengreppel behoren;
- fotograferen;
- analyse van gegevens;
- rapportage.

Methode

Het schoonmaken van de hoekpalen van fase 2 heeft deels in het veld plaatsgevonden. Borstels en harde sponzen zijn niet gebruikt omdat deze

het oppervlak van de houten vondsten zouden beschadigen. Details op het hout, zoals indrukken van gereedschap en merktekens, eisen een voorzichtige werkwijze tijdens het schoonmaken. Het schoongemaakte hout is door het verwijderen van de grond (in dit geval klei) bijzonder kwetsbaar. In gewassen toestand kunnen de vondsten niet lang aan zon en lucht worden blootgesteld zonder het gevaar van uitdrogen en verwerking te ondergaan. Door het drogen verdwijnen details zoals bewerkingssporen die na het wassen vaak te herkennen zijn. Vandaar dat na het schoonmaken de vondst onmiddellijk moet worden beschreven en gefotografeerd. Hoe belangrijk de documentatie direct na berging in het veld blijkt te zijn, is te zien aan de achteruitgang in conservering van het spinhout van de zuidoostelijke hoekpaal van de tweede toren (sleuf 14, verschijselnummer 24). Direct na berging waren in het spinhout touwafdrukken goed zichtbaar. Het spinhout bleek echter bros en zeer kwetsbaar te zijn. Tijdens het onderzoek bij Archeoplan, twee weken na de berging, waren de touwindrukken niet meer zichtbaar.

De afmetingen van de hoekpalen zijn in het veld gedocumenteerd. Ook zijn in het veld direct na berging foto's van de hoekpalen genomen. Van de houtrestanten van de drie palen van fase 1a zijn determinatiemonsters genomen. De monsters zijn met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop en vergrotingen tot 400 x onderzocht. Er zijn geen determinatiemonsters van de eikenhouten palen van fase 2 genomen. Eikenhout heeft een duidelijk jaarringpatroon, waarbij de kringporige vaten zelf met het blote oog te herkennen zijn. Een determinatie met behulp van microscopisch onderzoek blijkt meestal niet nodig. De soortbepaling kan in het geval van eikenhout dan ook meestal in het veld plaatsvinden.

Twee van de drie palen van fase 2 zijn geselecteerd voor een dendrochronologisch onderzoek. Het betreft de noordwestelijke en noordoostelijke paal (resp. verschijselnummer 13 en 6 van sleuf 9). Van deze palen is door medewerkers van Archeoplan een ca. 10 cm dikke plak gezaagd. Na afloop van het dendrochronologische onderzoek zijn de plakken weer tussen de doorgezaagde paalfragmenten gevoegd. De drie hoekpalen van fase 2 komen in aanmerking voor conservering in verband met de zeldzaamheid en gaafheid van de vondsten.

5.2 De hoekpalen van de toren van fase1a

Van drie van de vier palen van fase 1a is het onderste deel in de klei bewaard gebleven. Niet aanwezig bleek het hout van de zuidoostelijke hoekpaal (verschijsel 38-1). De conservering van de overige palen kan als matig tot slecht worden omschreven. Het hout van de hoekpalen was verweerd tot dunne lamellen. Tussen de schilferachtig bewaard gebleven houtrestanten bevond zich ingespoelde klei. De noordoostelijke hoekpaal met verschijselnummer 68-1 bleek het slechtst geconserveerd te zijn. Het onderzoek aan deze paal bleef daardoor beperkt tot het documenteren van de afmetingen en het bemonsteren van het verschijsel. Van alle drie de palen is een determinatiemonster voor het bepalen van de houtsoort genomen. In alle gevallen bleek het te gaan om elzenhout.

Tijdens de eerste bouwcampagne – fase 1a – werden elzen gekapt met een oorspronkelijke stamdiameter van gemiddeld 30 cm. Na het kappen werden de stammen tot palen met een rechthoekige doorsnede bewerkt. De hoekpalen van deze oudste fase vertonen regelmatige afmetingen van gemiddeld 21 x 23 cm. Na berging van de palen bleek een goed leesbare afdruk

fase	sleuf	verschijselnr.	houtsoort	plaats
1a	9	36	Els	Hoekpaal noordwest
1a	9	68-1	Els	Hoekpaal noordoost
1a	14	30	Els	Hoekpaal zuidwest
1a	14	38	Niet aanwezig	Hoekpaal zuidoost
1b	9	35	Niet bemonsterd	Paal noordwest
1b	9	68-2	Niet bemonsterd	Paal noordoost
1b	14	31	Niet bemonsterd	Paal zuidwest
1b	14	38	Niet bemonsterd	Paal zuidoost

Tabel 5-1

Palen van de wacht-toren van fase 1a en 1b

fase	sleuf	verschijselnr.	houtsoort	plaats
2	9	13	Eik	Hoekpaal noordwest
2	9	6	Eik	Hoekpaal noordoost
2	14	28	Niet aanwezig	Hoekpaal zuidwest
2	14	24	Eik	Hoekpaal zuidoost

Tabel 5-2

Palen van de wacht-toren van fase 2

Afb. 5-1

De noordwestelijke paal van fase 1a (rechts) en fase 1b (links) op vlak 7 in sleuf 9, gezien in noordoostelijke richting. Op de achtergrond is de noordwestelijke eikenhouten paal van de toren uit fase 2 zichtbaar.

**Afb. 5-2**

De onderkant van de elzenhouten, zuidwestelijke paal van de eerste toren (fase 1a). Op de paal is een driehoekig merkteken aangebracht (rechtser bovenhoek).



van de paalonderkanten in de kleiige bodem bewaard te zijn gebleven. Deze 'negatieven' van de onderkanten vormden een onverwachte bron van informatie wat betreft bewerking en plaatsing van de hoekpalen binnen de constructie. Een voorbeeld is de noordwestelijke hoekpaal (sleuf 9, verschijselnummer 36). In het veld werd een paalfragment met een lengte van 25

cm waargenomen (afb. 5-1). Slechts de onderste 5 cm hiervan bleek nog enigszins geconserveerd te zijn. Het overige deel van de paal werd door de ingespoelde klei bij elkaar gehouden. Na berging viel de paalrestant als het ware uit elkaar. De paal heeft echter een duidelijke afdruk in de kleiige ondergrond achtergelaten. Gezien de breedte van de inslagen is hier een bijl gehanteerd met een snede van minimaal 8 cm.

Van de zuidwestelijke hoekpaal (sleuf 14, verschijselnummer 30) kon in het veld een houtfragment met een hoogte van 22 cm worden gedocumenteerd. Slechts de onderste ca. 12 cm bleek goed genoeg geconserveerd om te lichten en achteraf nauwkeuriger te onderzoeken. Op één van de hoeken van de onderzijde van het houtfragment werd een driehoekig merkteken ontdekt met afmetingen van ca. 2,5 x 4,0 cm (breedte x hoogte) (afb. 5-2). De spitse kant van de driehoek wijst omhoog. Het merkteken staat mogelijk in verband met de plaatsing van de paal binnen de structuur.

Door het bestuderen van de onderkanten en de 'negatieven' kan worden gesteld dat de drie palen op dezelfde wijze zijn bewerkt. De afdrukken van de vlakke paalonderkanten laten brede en diepe bijlinslagen herkennen. De groeikern van de stam bevindt zich door de manier van bekappen niet in het midden. Dit kan worden



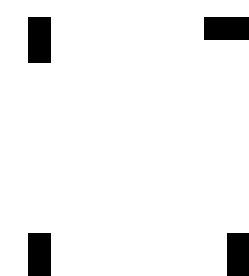
Afb. 5-3

Het 'negatief' van de zuidwestelijke hoekpaal van de toren van fase 1a in de kleige ondergrond (sleuf 14, verschijnselnr. 30).

sleuf	verschijnselnr.	houtsoort	plaats	afmetingen
9	36	Els	Hoekpaal noordwest	23 x 21
9	68-1	Els	Hoekpaal noordoost	23 x 21
14	30	Els	Hoekpaal zuidwest	24 x 21,5
14	38	Niet aanwezig	Hoekpaal zuidoost	Paalafdruk: 15 x 15 of 15 x 25

Tabel 5-3:

Afmetingen van de hoekpalen van de toren van fase 1a



waargenomen bij alle drie bewaard gebleven palen van fase 1a. Mogelijk zijn enkele brede 'gleuven' op de onderkanten van verschijnsel 30 en 36 als krimpscheuren te interpreteren.

5.3 De bijgeplaatste hoekpalen van de toren van fase 1b

In de zuidoostelijke hoek van de centrale torenconstructie werd een paalkuil waargenomen die behoort tot de onderhoudsbeurt van fase 1b. In de noordwestelijke en noordoostelijke hoek

werden eveneens aanwijzingen (zij het minder duidelijk) aangetroffen voor de aanwezigheid van paalkuilen uit fase 1b. In de zuidwesthoek werd geen enkele aanwijzing aangetroffen voor de aanwezigheid van een paalkuil uit deze fase. Van alle vier de palen van fase 1b werd een klein houtfragment aangetroffen (zie afb. 4-5, 4-6, 4-8 en 5-1). In alle gevallen lijkt het te gaan om de onderste punt van een aangepunte paal. De conservering van het hout van fase 1b kan als matig worden omschreven. Door een combinatie van factoren (geringe omvang, slechte conservering, communicatiestoringen in de hectiek rond de open dagen) is geen enkel paalfragment bemonsterd, zodat de houtsoort niet kon worden vastgesteld. Gezien de conserveringstoestand van het hout en de overige uiterlijke kenmerken van de paalpunten mag worden gesteld dat de palen vermoedelijk waren vervaardigd van zacht-hout.

Op basis van de paalafdrukken op de verschei-

Afb. 5-4

Schematische weergave van de oriëntatie van de hoekpalen van de toren van fase 1a. Het noorden bevindt zich min of meer boven aan de afbeelding. Van de zuidoostelijke paal werd geen houtrestant meer aangetroffen. De weergegeven oriëntatie is op basis van de waargenomen paalafdruk en is daardoor niet geheel zeker.

dene vlakken kan de vorm van de bijgeslagen palen van fase 1b worden gereconstrueerd. Met name de zuidwestelijke paal vertoonde op vlak 3 een rechthoekige afdruk van 16 bij 21 cm. Op vlak 4 was de afdruk rond, omdat hier vermoedelijk de aanpunting reeds was begonnen. Deze aanpunting moet daarom langer dan 44 cm zijn geweest. Ook de afdruk van de zuidoostelijke paal vertoonde bekapte zijden en rechte hoeken. Het is echter niet duidelijk of deze paal vierkant (15 bij 15 cm) of rechthoekig (15 bij 25 cm) was. De noordwestelijke paal van fase 1b vertoonde direct vanaf het hoogste vlak een ronde paalafdruk. Het is niet duidelijk of een ronde paal werd gebruikt, of dat een bekapte paal werd gebruikt met een lange, ronde aanpunting. Voor de noordoostelijke paal kon op geen enkel vlak een paalafdruk worden waargenomen. Op basis van de coupe over de houtverkleuring van deze paal mag worden verondersteld dat deze een breedte van 17 cm had. Kortom, de palen van fase 1b hebben vermoedelijk aanzienlijk kleinere afmetingen gehad dan de oorspronkelijke palen van fase 1a.

5.4 Hoekpalen van de toren van fase 2

De plattegrond van de wachttoren uit de tweede fase ligt iets opgeschoven in noordoostelijke richting ten opzichte van de eerste fase. De constructie van de tweede fase is zwaarder, gezien de gebruikte houtsoort, de afstand tussen de paalkuilen en de breedte- en diktematen van de hoekpalen. Voor de palen van de tweede toren is eikenhout gebruikt. De conservering van de palen is goed, het hout is niet verweerd, ingedroogd of doorworteld, met uitzondering van de bovenkanten van de bewaard gebleven paalfragmenten. Deze zijn tot op een lengte variërend tussen 85 cm en 1,04 m geconserveerd. Op het hout zelf zijn de bewerkingssporen nog duidelijk zichtbaar.

Drie van de eikenhouten palen konden worden geborgen. Op basis van enkele waarnemingen kan worden vermoed dat de zuidwestelijke hoekpaal is uitgetrokken. Het hout van alle palen van fase 2 is verduurzaamd doordat de palen met houtpek werden behandeld. Zowel op de zijkanten als ook op de onderkanten van de palen zijn zwarte, licht glimmende pekrestanten waargenomen. Van het pek is een monster genomen om de samenstelling nader te kunnen bepalen. Tijdens het schrijven van dit rapport zijn de onderzoeksresultaten nog niet bekend.

Op grond van het aantal jaarringen kon de leeftijd van de gekapte eiken worden bepaald. Het betreft eiken met een leeftijd tussen 87 en 114 jaar. De oorspronkelijke diameter van de eiken

zal tussen 40 en 70 cm hebben gelegen. Het is opvallend dat de palen verschillend zijn wat betreft afmetingen en bekapping. Blijkbaar vereiste de constructie geen palen met regelmatige afmetingen. Een andere verklaring voor de verschillen zou het gebrek aan geschikt bouwhout kunnen zijn geweest. Dit verklaart mogelijk ook de ongelijke breedtematen van de paaldoorsneden. Voor de zuidoostelijke paal werd een eikenhouten stam gebruikt, waarvan slechts één zijde was bekap (sleuf 14, verschijnsel 24). In alle gevallen werd het spinthout niet of niet volledig afgehakt.

Tijdens het schoonmaken in het veld bleek op de zuidoostelijke paal (sleuf 14, verschijnsel 24) een deel van een inscriptie aanwezig te zijn (zie onder). De letters van de inscriptie zijn in het spinthout uitgekapt. Vandaar dat de inscriptie na de berging van de vondst zeer kwetsbaar was en besloten werd de paal direct in te pakken en over te brengen naar Archeoplan voor conservering. Bij Archeoplan heeft later een gedetailleerd onderzoek plaatsgevonden, waarbij ook foto's zijn genomen en een tekening is vervaardigd van de inscriptie.

De zuidoostelijke hoekpaal (sleuf 14, verschijnsel 24)

Voor de zuidoostelijke hoek van de toren werd een eikenhouten stam gebruikt met een oorspronkelijke diameter van ca. 50 cm. Het hout van de paal is goed geconserveerd. Op de onderkant zijn sporen van witrot zichtbaar. De paaldiameter bedraagt 31 cm. Van de paal resteerde de onderkant tot een lengte van 85 cm.

Mogelijk vanwege de relatief kleine diameter – in vergelijking tot de oorspronkelijke diameter van de overige stammen die voor de hoekpalen werden gebruikt – blijkt de stam slechts op één zijde met behulp van een kantrechtbijl te zijn afgevlakt. Het ontbreken van de schors wijst er echter op dat de paal voorafgaande aan verdere bewerking met een schilschip werd ontschorst. Zou hierbij gebruik zijn gemaakt van een bijl, dan zouden de bewerkingssporen meer golvend en dieper zijn geweest. De bewerkingssporen die op de paal zijn waargenomen, bestaan echter uit lange, regelmatige facetten in de lengte van de stam en vlakke, ondiepe snijsporen. Op deze manier is het spinthout grotendeels bewaard gebleven. Doordat de stam aan één kant recht is behouwen, bevindt de groeikern zich niet in het midden van de paal.

Richting de onderkant van de paal wordt de conservering steeds beter. Op de onderkant van de paal zijn de bewerkingssporen goed



Afb. 5-5

De onderkant van de zuidoostelijke paal van de toren van fase 2 kort na de berging. Op de vlakke onderzijde zijn duidelijk de sporen van een dissel zichtbaar.

zichtbaar (afb. 5-5). Net zoals bij de overige hoekpalen van fase 2 is het paaluiteinde vlak afgewerkt. Gezien de breedte van de inslag en de inslagrichting van 90° heeft de timmerman met een dissel gewerkt. Met de dissel werd het stamuiteinde recht behouwen, daarna werd één kant van de onderzijde tot op 1/3 van de gehele stamdoorsnede vlak verdiept. Deze manier van bewerking werd ook bij de noordwestelijke en noordoostelijke paal van deze toren vastgesteld, zij het in minder strakke vorm. Mogelijk staat de bewerking in verband met de plaatsing van de paal binnen de structuur.

Op ca. 12 cm vanaf de paalonderkant konden na berging twee afdrucken op de stam worden waargenomen, die het meest met touwindrukken te vergelijken zijn. De indrukken waren over een lengte van ca. 20 cm dwars over de stam zichtbaar. Daarna is het spinthout te verbrijzeld om nog indrukken te kunnen herkennen. De breedte van de indrukken bedroeg ca. 1,5 cm, de diepte ervan maximaal 0,4 cm.

De inscriptie

Direct na berging kwam het tot een opmerkelijke ontdekking. Terwijl de klei die zich op het houtoppervlak bevond voorzichtig met water werd afgespoeld, kwam een deel van een inscriptie aan het licht, die in het spinthout van de stam gekerfd bleek te zijn (afb. 5-6). In het veld werden drie letters herkend, namelijk de Latijnse I, T en een letter die het meest op een F leek. Vanaf

de paalonderkant gerekend begint de inscriptie op 32 cm en eindigt 2 cm boven de onderkant. De hoogte van de inscriptie bedraagt maximaal 7,3 cm, de maximale diepte van de letters is 0,8 cm. Meteen na de ontdekking werd de paal in plastic folie verpakt en met behulp van een houten bekisting overgebracht naar Archeoplan in Delft. Door P. Schulten (Archeoplan), E.P. Graafstal (gemeente Utrecht) en S. Lange (Bureau voor Eco-Archeologie) werd een gedetailleerd onderzoek aan de inscriptie verricht. In eerste instantie zijn de ingekerfde letters met behulp van een fijne sproeier, een pincet en een penseel schoongespoeld. Tijdens het schoonmaken bleek het spinthout van de paal zeer zacht te zijn. Deels zat het spinthout gewoon los op het houtoppervlak. Opvallend is dat de best bewaarde paalkant inderdaad de zijde met de inscriptie was. Het overige spinthout was voor een deel van het kernhout losgeraakt, waardoor op deze plaatsen geen gebruiks- of bewerkingsporen meer konden worden waargenomen.

De inscriptie bestaat uit tenminste vier letters, waarvan drie nog te lezen zijn. De laatste letter die aanvankelijk als F werd geïnterpreteerd, bleekt een duidelijke A te zijn. Dientengevolge omvat de inscriptie de volgende drie leesbare letters: I T A. Voor de letter I staat mogelijk nog een andere, getuige een verticale lijn met een lengte van minimaal 3,2 cm. Het kan echter ook gaan om een punt, ter onderscheiding van een voorafgaand woord. Omdat de conservering echter afneemt in de richting van de bovenzijde

Afb. 5-6

De ITA-inscriptie op de zuidoostelijke paal van de toren van fase 2 tijdens de bestudering bij Archeoplan te Delft.



en het spinthout hier relatief sterk verweerd is, kan dit deel van de inscriptie niet eenduidig worden geïnterpreteerd.

Over de inscriptie zelf kan het volgende worden gezegd. De letters lijken niet zorgvuldig met een guts of ander voor dit soort werk geschikt timmermansgereedschap te zijn ingewerkt. Zo zijn de afmetingen van de letters – met name het A – niet symmetrisch. Er zijn twee soorten bewerkingssporen te herkennen, namelijk fijne, ondiepe, maar wel scherpe lijnen en schuine inslagen met een resterende diepte tot ca. 0,8 cm. Afgaande op de goede conservering van de ondiepe snijsporen, blijkt het houtoppervlak nauwelijks beschadigd te zijn nadat de inscriptie erop is aangebracht. Dit betekent ook dat de inscriptie niet in de schors is gekerfd, maar na ontschorsing in het spinthout is aangebracht. De randen van de afzonderlijke letters zijn scherp, net zoals de overige bewerkingsporen die tot het inschrift behoren. Daaruit kan worden afgeleid dat de letters niet in het droge eikenhout zijn aangebracht, maar in het nog verse of groene hout. Voor de bouw van de toren lijkt dus gebruik te zijn gemaakt van vers eikenhout. Gezien de plaatsing van de letters in richting van de stam is het aannemelijk dat de inscriptie is aangebracht terwijl de paal op de grond heeft gelegen. De schuine kerf van de I zijn waarschijnlijk eerst met een bijl geslagen en daarna verdiept met een mes. De overige letters lijken met behulp van een kerfmes te zijn uitge-

sneden. Af en toe schoot men uit met het mes, zoals de snijsporen boven het balkje van de T en de A laten zien. Het is niet uit te sluiten dat het inschrift langer was, aangezien er slechts een deel van de paal bewaard is gebleven. In elk geval zal de A de laatste letter zijn geweest, omdat deze letter zich op slechts 2 cm vanaf het paaluiteinde bevindt. De inscriptie is dus aangebracht na het op lengte maken en ontschorsen van de paal, mogelijk ter plaatse, kort voor het oprichten van het bouwwerk.

Wat betreft de inhoud moet in de eerste plaats worden gedacht aan een bouwinscriptie. Deze zal de naam hebben vermeld van een *centurio* onder wiens toezicht het bouwwerk werd opgericht, of van een legereenheid die de werkzaamheden uitvoerde. In het laatste geval zou dan een deel van een etnische aanduiding bewaard kunnen zijn, bijvoorbeeld van een *cohors Aquitauorum* of *Lusitauorum*, of de toevoeging *equitata* voor een deels bereden eenheid (mond. med. E.P. Graafstal).

Tabel 5-4

Afmetingen van de inscriptie ITA. De totale waargenomen lengte bedraagt ca. 30 cm. Oorspronkelijk zal de inscriptie langer zijn geweest. Drie letters waren duidelijk leesbaar, terwijl van een vierde letter of scheidingspunt een korte, verticale streep kon worden waargenomen

afmetingen letters	hoogte	breedte
I	5,0 cm	2,0 cm
T	6,5 cm	10,5 cm
A	7,3 cm	9,2 cm
Deel van letter of scheidingspunt, verticaal	3,2 cm	1,4 cm



Afb. 5-7
Disselsporen en een
ingekeerd kruis op de
zijkant van de noord-
oostelijke paal van de
toren van fase 2.

De noordoostelijke hoekpaal (sleuf 9, verschijsel 6)

In de noordoostelijke hoek van de toren heeft de zwaarste paal gestaan. Voor de paal is een eik gekapt met een oorspronkelijke diameter van ca. 70 cm. De afmetingen van de hoekpaal met een bijna vierkante doorsnede zijn 36 x 35,5 cm. De bewaard gebleven lengte bedraagt 1,04 m. Het hout is goed geconserveerd. Op de zij-kanten en op de vlakke onderkant kunnen sporen van witrot worden waargenomen. Vanuit de kern zijn enkele krimpscheuren te herkennen die in richting van de paalkanten verlopen. De groeikern bevindt zich bijna in het midden van de bewerkte stam. Op het houtoppervlak zijn de bewerkingssporen goed zichtbaar.

Qua bewerking komt deze noordoostelijke paal het meest overeen met de noordwestelijke paal. De stam blijkt te zijn ontschorst en grotendeels van het spinthout ontdaan, waarbij op twee zijden gebruik gemaakt werd van een zaag. De zaagsporen zijn nog duidelijk op het houtoppervlak te herkennen. Vervolgens werden de overige kanten van de vierzijdige paal zorgvuldig en glad afgewerkt. Uitgaande van de vorm en inslagrichting van de waargenomen bewerkingssporen werd voor dit karwei – en voor het afvlakken van de paalonderkant – een dissel gebruikt. Tijdens het disselen staat de timmerman direct achter het te bewerken uiteinde en slaat in een rechte hoek omlaag. Op deze wijze zijn de diepe en brede inslagen met een maxi-

male breedte van 11 cm ontstaan. Een identiek negatief van een disselafslag als op de onderkant van de paal kan op één van de brede zijden worden waargenomen. Naast deze inslag is een ingekeerd kruisje met een hoogte van 5 cm, een breedte van 3,5 cm en een diepte van 0,4 cm goed zichtbaar (zie afb. 5-7).

Het bewerken van de paalonderkant gebeurde in eerste instantie door het afvlakken van het stamuiteinde. Daarna werd een gedeelte van de onderkant vierhoekig uitgevlakt. Het resultaat is een ca. 1 cm hoge rand met een breedte van 6 cm aan twee zijden van de onderkant (afb. 5-8). Vermoedelijk heeft de bewerking te maken met de plaatsing van de hoekpaal binnen de structuur. In dit verband kan waarschijnlijk ook het driehoekige merkteken op de naar binnen wijzende hoek van de onderkant worden geïnterpreteerd.

Aangezien de noordoostelijke hoekpaal de grootste afmetingen had, werd besloten deze te gebruiken voor een dendrodatering (zie ook paragraaf 4.8). De paal bleek 105 jaarringen te hebben, waarvan elf bestonden uit spinthout. De buitenste ring kon worden gedateerd in 57 na Chr. Aangezien het aantal ontbrekende spinthoutringen werd geschat op negen (+/- zes) kan de kapdatum worden bepaald op 66 na Chr. (+/- zes). Statistisch gezien bleek deze dendrodatering echter niet betrouwbaar genoeg om te kunnen gebruiken.

Afb. 5-8

De onderzijde van de noordoostelijke paal van de toren van fase 2. Aan drie zijden is deze onderkant voorzien van een 1 cm hoge en 6 cm brede opstaande rand. Tevens zijn er disselsporen (bovenaan) en een driehoekig merkteken (rechter bovenhoek, moeilijk zichtbaar) te zien.

**Afb. 5-9**

De noordwestelijke hoekpaal van de toren van fase 2 vlak voor het lichten.



Noordwestelijke hoekpaal (sleuf 9, verschijnsel 13)

De noordwestelijke hoekpaal heeft een bewaard gebleven lengte van 98,5 cm. De paaldiameter bedraagt ca. 32 x 30 cm. Op zich is de conservering van het hout goed, zij het dat het spinthout van de zijanten deels is beschadigd en afgevalen. Vanaf de onderkant gerekend, is het hout boven 50 cm tot op het kernhout ingedroogd en verweerd. De gebruikte eiken stam vertoont relatief wijde jaarringen. Door de manier van bewerking bevindt de groeikern zich niet in het midden van de paal. Vanuit de kern lopen enkele krimp-scheuren stervormig in richting van de paalkanten.

Opvallend is een grote holte op de brede kant van de paal. Hier heeft een zijtak gezeten die is gaan rotten toen de boom nog leefde. Een dwarsdoorsnede van de paal laat zien hoe het hout tot diep in het binnenste van de stam is verrot gedurende het bestaan van de boom. Ondanks deze natuurlijke fout in het hout hebben de bouwers de stam voor de constructie van de toren gebruikt.

Na het kappen van de eik met een oorspronkelijke diameter van ca. 60 cm werd de stam ontschorst. Met de zaag werd aan twee kanten van de stam het spinthout verwijderd. Hiervan getuigen onder andere de zaagsporen op het brede stamoppervlak – net onder de knoest – en op een van de zijkanten.

Afgaande op de inslagrichting van het gebruikte gereedschap heeft de stam in de laatste fase van de bewerking horizontaal gelegen en werd de paal van boven af bewerkt. De rechte, vlakke inslagen wijzen op het gebruik van een dissel waarmee de bovenliggende kant is afgewerkt. Daarentegen blijken de schuin geplaatste, licht gebogen inslagen op de zijkanten met een breedte tot 14 cm afkomstig te zijn van een beslagbijl of kantrechtbijl. Op die manier kon de stam op drie kanten worden bewerkt, zonder dat men de paal hoefde te draaien. Mogelijk verklaart dit ook waarom een kant van de stam niet is behouden: daarvoor zou het nodig zijn geweest de paal te draaien, wat gezien het gewicht van een groene eikenstam niet gemakkelijk is. Op de brede kant met de natuurlijke holte bevindt zich een driehoekig merkteken met een breedte van 3 cm en een hoogte van 2,5 cm. De punt van de driehoek wijst naar beneden, in de richting van het paaluiteinde.

Qua vorm en afmeting is het merkteken identiek aan dat van verschijnsel 6. De onderkant van de paal is vlak afgewerkt. Met een dissel werd van boven naar beneden gewerkt, waarbij drie rijen bewerkingssporen zijn ontstaan in vorm van rechte, onder elkaar geplaatste afslagen. Ten opzichte van de paalkanten werd in het midden de onderkant op drie plaatsen verdiept. Mogelijk is de functie van de bewerking te vergelijken met die van verschijnsel 6 en verschijnsel 24.

Nadat de noordoostelijke hoekpaal een onbetrouwbare dendrodatering had opgeleverd, werd besloten de noordwestelijke hoekpaal te verza-gen. Deze paal bleek 87 jaarringen te bevatten, waarvan er veertien uit spinthout bestonden. De buitenste spinthoutring bleek tevens de laatst gevormde jaarring te zijn. De kapdatum kon daardoor worden vastgesteld in het najaar van 61 of de winter van 62 na Chr.

De zuidwestelijke hoekpaal (sleuf 14, verschijsel 28)

Het hout van deze hoekpaal bleek niet meer aanwezig te zijn. Wel werd op vlak 3 en 4 een ovale verkleuring van ca. 19 bij 26 cm waargenomen op de plek van de paal. De relatief geringe diepte van deze verkleuring in vergelijking met de overige drie geconserveerde paalfragmenten kan het ontbreken van hout in deze paalkuil niet verklaren. Vandaar dat rekening gehouden moet worden met de mogelijkheid dat deze hoekpaal na het in onbruik raken van de toren is uitgetrokken. Het is de enige paal van deze tweede wachttorens die niet op de bodem van de paalkuil was geplaatst. Kennelijk werd de onderste ca. 20 cm van de paalkuil dichtgegooid vóórdat de paal werd geplaatst. Mogelijk werd gebruik gemaakt van geprefabriceerde palen, waarvan er één korter was dan de overige drie.

5.5 Aanwijzingen van de bouwmeester

Er zijn enkele sporen op het bouw hout waargenomen die niet direct met de bewerking van de stam te maken hebben, maar waarschijnlijk aanwijzingen zijn voor de bouwers van de toren. Door de goede conservering van het hout bleken op de helft van de hoekpalen uit de diverse perioden technische tekens zichtbaar te zijn gebleven, namelijk drie driehoeken en twee ingekraste kruisen. Mogelijk zijn andere tekens over het hoofd gezien, omdat ze niet als zodanig zijn geïnterpreteerd. Alle waargenomen sporen, van gebruik of bewerking, zijn echter middels tekeningen en foto's gedocumenteerd, zodat een herinterpretatie altijd mogelijk is.

De driehoekige merktekens lijken als het ware te zijn ingestanst in het hout. Twee driehoeken bevinden zich schuin op de onderzijde van de paal. De eerste werd aangetroffen op de zuidwestelijke paal van fase 1a (sleuf 14, verschijsel 30). Deze wijst met de punt van de driehoek omhoog, weg van het midden van de onderzijde (afb. 5-2). De driehoek bevindt zich op de noordoostelijke hoek van de onderzijde, dat wil zeggen aan de binnenzijde van de toren. Het driehoekige merkteken op de onderzijde van de noordoostelijke paal van fase 2 (sleuf 9, verschijsel 6) bevindt zich eveneens in de noordoosthoek. Daardoor is deze dus juist aan de buitenzijde van de toren gelegen. Bovendien wijst de driehoek met de punt naar het midden van de onderzijde. De driehoek heeft zijden met een lengte van 3,0 tot 4,5 cm. Ook de noordwestelijke hoekpaal van fase 2 (sleuf 9, verschijselnummer 13) is voorzien van een driehoek. Deze bevindt zich op de oostelijke zijkant met de holle knoest. De driehoek heeft zijden van 3,0 tot 3,3 cm lang en de punt wijst omlaag. De

afstand tussen de onderkant en de brede kant van de driehoek bedraagt daarbij ca. 6 cm. Binnen de constructie betreft het de paalkant tegenover verschijsel 6.

Op de noordelijke zijkant van de noordoostelijke hoekpaal van fase 2 (sleuf 9, verschijselnummer 6), op een hoogte van ca. 26 cm vanaf de paalonderkant, is een ingekerfd kruis te herkennen (5 x 3,5 x 0,4) (afb. 5-7). De ingekraste diepte en de breedte van de kerflijnen laat vermoeden dat het kruis werd aangebracht in de schors van de nog levende boom. Oorspronkelijk zal het kruis duidelijker zijn geweest, omdat alleen nog de 'onderkant' van het spoor is waargenomen. Mogelijk heeft dit teken te maken met de selectie van het hout voor de bouw, waarbij geschikte stammen werden gemerkt met behulp van een kerfmes. Waarschijnlijk werd op 'manshoogte' ingekerfd. Daarbij moet men bedenken dat het onderste deel – de stronk van de boom – is blijven staan. Uitgaande van de paalonderkant is de eik ruim boven het worteldeel gekapt en zou men de stronklengte moeten toevoegen aan de waargenomen hoogte van het merkteken op de paal.

Een ander kruis is op de zijkant van de noordwestelijke paal van de toren van fase 2 (sleuf 9, verschijsel) gekerfd. Ook dit teken moet zijn aangebracht nog voordat de stam van het spint hout werd ontdaan. Het kruisje is namelijk door zaagsporen oversneden.

5.6 Herkomst van het hout en logistieke processen

Voor het hout van fase 1a en 1b hoefde men geen lange transportwegen af te leggen. Elzen zullen in de nabije omgeving van de bouwactiviteiten hebben gestaan. De eikenhouten hoekpalen van fase 2 vertonen relatief wijde ringen. Waarschijnlijk is het hout afkomstig van de hoger gelegen oeverwallen, waar de eiken niet in een dichte bosomgeving hebben gestaan, maar door een vrije standplaats en veel licht jaarlijks relatief veel hout hebben kunnen aanmaken. De bewerking van de eiken stammen, waarbij de kern zich niet in het midden van de stam bevindt, kan een aanwijzing zijn dat de gebruikte stammen niet recht zijn geweest. De stervormige droogscheuren in het hout van fase 2 zijn al tijdens de groei ontstaan. Oorzaak zijn extreme weersomstandigheden, zoals een zeer droge zomer of extreem koude winter. De kwaliteit van het bouw hout gaat hierdoor achteruit. Vaak komen dit soort natuurlijke fouten pas tijdens het zagen van de stam aan het licht. Voor het vervaardigen van planken zijn dit soort stammen niet geschikt (Böhm 1911, 14). Een

Tabel 5-5

Houtspectrum van de staken

opvallende, natuurlijke fout is de grote holte in de stam van de noordwestelijke paal van fase 2 (sleuf 9, verschijnsel 13). Ook dit is kwaliteitsverminderend, vooral wat betreft de duurzaamheid van het hout. Natuurlijke fouten in het hout kunnen door klopgekluiden worden vastgesteld, nog voordat de boom wordt gekapt. Een 'hol' geluid wijst op een fout in de stam. Blijkbaar was de keuze niet groot wat betreft de kwaliteit van het bouwhout.

Tabel 5-6

Verdeling van de staken met volle diameter en staken afkomstig van gekloofd hout

De goede conservering van de gebruiks- en bewerkingssporen op het hout van de drie hoekpalen van fase 2 maakt het mogelijk uitspraken over de organisatie van de bouwcampagne te doen. Zaagsporen op de twee noordelijke hoekpalen van fase 2 getuigen ervan dat een deel van het spinhout eraf is gezaagd, mogelijk met behulp van een zaagkuil. Het zagen van groen hout is echter nauwelijks mogelijk door de weerstand van vers hout bij het zagen. De kans is groot dat de zaag in het hout vast zou komen te zitten. Vandaar dat de palen mogelijk een tijd hebben liggen drogen. Misschien verklaart dit ook de aanwezigheid van de beginnende krimp-scheuren op de paalonderkanten van fase 2. Na het zagen kon het oppervlak van de paal verder worden afgevlakt en op maat behouwen.

Tabel 5-7

Vorm van de aanpun-tingen. Van de 47 bemonsterde staken bleek de puntvorm van achttien staken niet met zekerheid te bepalen

Anderzijds zijn er echter ook aanwijzingen dat het hout juist 'groen' werd bewerkt. Niet lang na het kappen van het eikenhout zullen de stammen van de schors zijn ontdaan. Dit gebeurde vermoedelijk toen het hout nog 'groen' was, aangezien de vlakke sporen van de schilscap in droog hout minder scherp en regelmatig zouden zijn geweest. Een duidelijke aanwijzing voor het verwerken van groen eikenhout is de inscriptie in het spinhout van de zuidoostelijke hoekpaal van de toren van fase 2 (sleuf 14, verschijnsel 24). De fijne snijsporen zijn scherp, ook als er tegen de vezelrichting van het hout in is gesneden. In droog eikenhout zou een mes nauwelijks zijn doorgedrongen.

Het bewerken van de onderzijden van de palen vond waarschijnlijk op de bouwlocatie zelf plaats. De houtsnippers die werden aangetroffen onderin de noordoostelijke en de zuidwestelijke paalkuil van fase 2 zouden hierop kunnen duiden. De randen blijken scherp en niet beschadigd, wat mogelijk het geval zou zijn geweest als men de onderkanten al had afgewerkt en vervolgens naar de plek had moeten transporteren.

5.7 De staken van fase 1a

Rondom de oudste fase van de wachttoren heeft een V-vormige greppel met een diepte van ca. 85 cm gelegen. In de greppel bleken kruiselings

houtsoort	N=	percentage in %
Els	45	96
Eik	1	2
Wilg	1	2
Totaal	47	100

grondvorm	N=	percentage in %
Rondhout	17	36
Half	13	28
Vier	14	30
Anders	3	6
Totaal	47	100

puntvorm aantal facetten	N=	percentage in %
2-zijdig	4	14
3-zijdig	14	48
4-zijdig	7	24
Meer-zijdig	4	14
Totaal	29	100

geplaatste en rechtop en schuin in de grond gedreven staken te hebben gestaan (zie paragraaf 4.4.3). Alhoewel van geen enkele staak de bovenzijde werd aangetroffen, kan worden vermoed dat deze aan de bovenzijde waren aangepunt. De helft van het jaar zal de greppel gevuld zijn geweest met water (zie §7.3). De wisselende waterstanden in de greppel zullen tot de matige tot slechte conservering hebben bijgedragen. Alleen de onderkanten van de staken waren geconserveerd. De langste van de bewaard gebleven houtrestanten had een lengte van ca. 50 cm. Naar beneden toe bleek de conservering beter. Vandaar dat van een aantal staken de aanpuntingen zijn beschreven. Op enkele staken werd schors waargenomen. Daaruit kan worden afgeleid dat de greppel altijd een laagje water moet hebben bevat. Anders zou de schors niet op het hout bewaard zijn gebleven, maar er op den duur gewoon vanaf zijn gevallen. Ook uit het macrorestenonderzoek is gebleken dat de greppelbodem nooit geheel opdroogde (zie paragraaf 7.2.2).

De staken zijn bemonsterd om de houtsoort te achterhalen. Bijna alle staken bleken van gekloofde elzenhouten takken en stammetjes te zijn vervaardigd. Een uitzondering vormt een aangepunt eikenhouten paaltje met een diameter van minimaal 6 cm en een wilgentenen staak met een diameter van 5,5 cm (vondstnummer 342, subnummer 1, en vondstnummer 342, subnummer 2). Vermoedelijk behoren deze tot een eerdere fase van staken. De diameter van de elzenhouten staken varieerde van 2 tot 4 cm.

De gemeten doorsnede komt waarschijnlijk niet geheel met de oorspronkelijke diameter overeen. Bijna alle staken zijn boven de aanpunting ingedroogd, waardoor de gemeten diameter minder groot is. Houdt men rekening met het feit dat het hout door verwerking is ingedroogd, dan waren de doorsneden van de groen bewerkte staken waarschijnlijk gemiddeld 1/3 groter dan opgemeten.

De aanpunting van de staken kan als zorgvuldig worden omschreven. De langste, compleet bewaarde aanpunting van een elzenhouten staak meet 22 cm. De aanpunting van de genoemde eikenhouten staak bedraagt zelf meer dan 30 cm (waarschijnlijk ca. 36 cm, maar de punt is niet compleet). De punten van de staken blijken deels te zijn afgebroken. Aan de hand van de

gemeten stakenuiteinden en het gereconstrueerde ontbrekende deel, bedroeg de gemiddelde lengte van de aanpuntingen ca. 20 cm. Gezien de relatief kleine diameter kunnen de aanpuntingen als bijzonders spits worden omschreven.

Ervan uitgaande dat de staken aan de bovenzijde waren aangepunt, zijn zij het best te vergelijken met de tweezijdig aangepunte palen, die bekend zijn van een opgraving te Alphen aan de Rijn (Enckevoort 1987). Deze worden omschreven als een soort 'halffabrikaten voor *pila muralia*'. Qua beschrijving lijken deze veel op die van LR31. Blijkbaar werden ook hier stammetjes gekloofd en bestond de bewerking alleen uit de tweezijdige aanpunting (Enckevoort 1987: Alphen aan de Rijn, vondstnummer 55).

6 Cultureel vondstmateriaal

6.1 Het Romeinse gedraaide aardewerk (R. Niemeijer)

Bij de opgraving van de wachttoren is veel aardewerk tevoorschijn gekomen. Het grootste deel hiervan, ruim 6000 scherven, bestaat uit handgevormd materiaal, tegenover slechts 962 fragmenten Romeins draaischijfaardewerk. Daarnaast zijn nog 26 postmiddeleeuwse scherven aangetroffen. Van de Romeinse scherven konden er 898 met zekerheid worden toegewezen aan sporen die in direct verband gebracht zijn met de wachttoren. Van de overige 50 fragmenten komt een groot deel uit diverse contexten samenhangend met de jongere limesweg; de rest kon niet direct aan een context worden toegeschreven (o.a. aanlegvondsten en stortvondsten).

Het aardewerk is zeer sterk gefragmenteerd. Een deel van het materiaal is zelfs compleet vergruisd. (Dit geldt bijvoorbeeld voor een olijfolieamfoor Dressel 20 in de vondstnummers 231 en 235.) Daarnaast zijn eventuele kenmerken als verf en goudglimmer goeddeels verdwenen tijdens het wassen van de scherven. Nochtans was het mogelijk het grootste deel te determineren aan de hand van de gebruikelijke literatuur voor militaire vindplaatsen in ons land. De resultaten zijn ingevoerd met behulp van het programma Limesdet versie 2.0.

Bij de bewerking van het materiaal is een antwoord gezocht op de volgende vragen: Wat is de samenstelling van het Romeinse gedraaide aardewerk? Is er een relatie aantoonbaar tussen de veronderstelde functie van het aangetroffen aardewerk en de functie van de vindplaats? Wat zegt het aardewerkspectrum over de datering van de afzonderlijke bouwfasen? Hoe is de enorme hoeveelheid handgevormd aardewerk ten opzichte van het gedraaid materiaal te verklaren?

6.1.2 Samenstelling van het gedraaide aardewerk

Tabel 6-1 geeft een overzicht van het in de context van de wachttoren aangetroffen gedraaide aardewerk per materiaalgroep. Hierbij moet een aantal opmerkingen worden gemaakt. Gladwandige wandscherven zijn ingevoerd onder 'kruiken en amforen', tenzij aantoonbaar is dat zij tot een andere vorm behoren. Gebronsde waar is gerangschikt onder het geverfde aardewerk. Kurkurnen zijn opgenomen onder de Belgische waar, tenzij ze gedraaid zijn; dan zijn ze onder

de ruwwandige waar ingevoerd. Onder de noemer 'onbekend' zijn de niet determineerbare gruisjes ingevoerd.

In de kolom N is het aantal scherven per materiaalgroep weergegeven. Het gewicht is genoteerd in grammen. Het MAI, of minimaal aantal individuen, is gebaseerd op rand-, wand- en bodemscherven, behalve bij de kruiken en kruikamforen, waar is gekeken naar het aantal bodems en oren. In totaal zijn 36 individuen gereconstrueerd. Vanwege de schaarste van randscherven is de randindex niet apart vermeld. (In totaal zijn 51 randen van minimaal 25 individuen geteld. Voor het berekenen van de randindex is van elke randscherf gemeten hoeveel procent het uitmaakt van de totale potrand, waarna het percentage is gedeeld door 100. De totale randindex bedraagt bij het Romeins gedraaide materiaal 4,91.)

In tabel 6-2 zijn de materiaalgroepen uitgesplitst in categorieën en typen. De geverfde waar omvat minimaal vier individuen. Het bakje Stuart 16 in Lyonner waar is bijna geheel vergruisd en de verf is zo goed als helemaal verdwenen. Toch was de decoratie nog te bepalen. De buitenkant heeft een barbotineversiering van vrij smalle schubben, de binnenkant is bestrooid met fijn zand (afb. 6-1, 1). Op een beker Stuart 1 van Rijnlands fabrikaat is nog net een restje oranje verf onder de rand zichtbaar.

Twee individuen, een beker Stuart 301 (afb. 6-1, 5) en een onbekende vorm, zijn gebronsd. Het aardewerk is zandig, met een orangerode kleur, en vrij hard gebakken. Stuart onderscheidt twee soorten baksels: een zacht gebakken variant met een bruinbeige kleur, en een dun, bros baksel, dat mogelijk overeen komt met het hier aangetroffen aardewerk (Stuart 1962, 86).

Onder de Belgische waar vinden we behalve het luxe aardewerk ook een kurkurn Holwerda 94 met kamstreekversiering (afb. 6-1, 3). De urn is uit de hand gevormd, maar de rand lijkt op de draaischijf nagedraaid te zijn. Het baksel is donkergrijs in de kern, de binnen- en buitenzijde variëren in kleur van bruin tot zwart. De magering bestaat uit schelpgruis, hoekig gebroken kwarts en zand.

De Belgische tafelwaar bestaat uit twee scherven van een kom Holwerda 55 en een sterk verweerd fragment van een beker met een geprofileerde rand en een geknikte schouder (afb. 6-3, 1). Een groepje van negen scherven, behorende tot twee individuen, is gemagerd met potgruis. De kleur is zwart met een lichte kern, en het oppervlak

materiaal	N	N%	gewicht	gewicht%	MAI	MAI%
geverfde waar	56	6,24	93	0,68	4	11,11
Belgische waar	18	2	132	0,97	5	13,89
Waaslands	2	0,22	16	0,12	1	2,78
kruiken en amforen	341	37,97	8955	65,92	8	22,22
gladwandig	16	1,78	360	2,65	1	2,78
dikwandig	4	0,45	288	2,12	1	2,78
ruwwandig	448	49,89	3721	27,39	16	44,44
onbekend	13	1,45	20	0,15	nvt	nvt
totaal	898	100	13585	100	36	100

Tabel 6.1

materiaal	categorie	type	N	N%	MAI
geverfde waar	Lyonner waar techniek a gebronsd	Stuart 16	30	3,34	1
		Stuart 1	1	0,11	1
		Stuart 301	2	0,22	1
		onbekend	23	2,56	1
Belgische waar	terra nigra	Holwerda 55	2	0,22	1
		beker	1	0,11	1
		onbekend	11	1,22	2
Waaslands kruiken en amforen	kurkurn blauwgrijs	Holwerda 94	4	0,45	1
		onbekend	2	0,22	1
		Dressel 7-11	1	0,11	1
		Dressel 20	116	12,92	1
		amfoor	3	0,33	1
		kruik	8	0,89	1
		twee-oor	1	0,11	nvt
		onbekend	212	23,61	4
gladwandig dikwandig ruwwandig	wit beige grijs	Stuart 147	16	1,78	1
		Stuart 148	4	0,45	1
		Stuart 201A	84	9,35	10
		Stuart 213A	25	2,78	3
		Holwerda 94	11	1,22	1
		beker	7	0,78	2
onbekend		onbekend	321	35,75	nvt
			13	1,45	nvt
totaal			898	100	36

Tabel 6.2

is gepolijst. Hoewel het aardewerk zeer sterk gefragmenteerd is ($< 1 \text{ cm}^2$), is op één scherf toch een decoratie zichtbaar van ingedrukte driehoekjes. Een andere scherf heeft een horizontale kamstreek. Anders dan aanvankelijk werd gedacht lijkt het hier niet om zogenaamd Vlaams-Romeins aardewerk te gaan, maar om een terra-nigrabaksel met potgruis. Daarnaast is één fragment aangetroffen dat niet zomaar terra nigra genoemd kan worden, maar ook niet direct als Waaslands geassocieerd kan worden. Het baksel is zandig, met veel glimmer, en lijkt wel enigszins op het harde gebronsde aardewerk.

Het Waaslandse aardewerk is nauwelijks vertegenwoordigd, met slechts een wand- en een bodemscherf van een blauwgrijze kom of pot met een standplaat.

Er zijn twee grote amforen aangetroffen; een olifolieamfoor Dressel 20 uit Baetica, die deels vergruisd is, en een wandfragment van een vis-sausamfoor Dressel 7-11, ook uit Spanje. Daarnaast zijn op basis van zeven fragmenten van zes bodems, drie fragmenten van twee- of driedelige oren, twee ooraanzetten en 341 wandfragmenten nog zes individuen gereconstrueerd van gladwandige kruiken en/of kruikamforen. Een klein dolium met een kartelrand is uitgevoerd in een gladwandig wit baksel (afb. 6-1, 6). Een eveneens kleine wrijfschaal heeft een verticale rand en een uitstekende uitgietsluit. Het baksel is niet het typische met potgruis gemengde doliumbaksel, maar beige met een minerale bijmenging (afb. 6-4, 3).

Het ruwwandige aardewerk is zeer sterk vertegenwoordigd met ten minste zestien individuen.

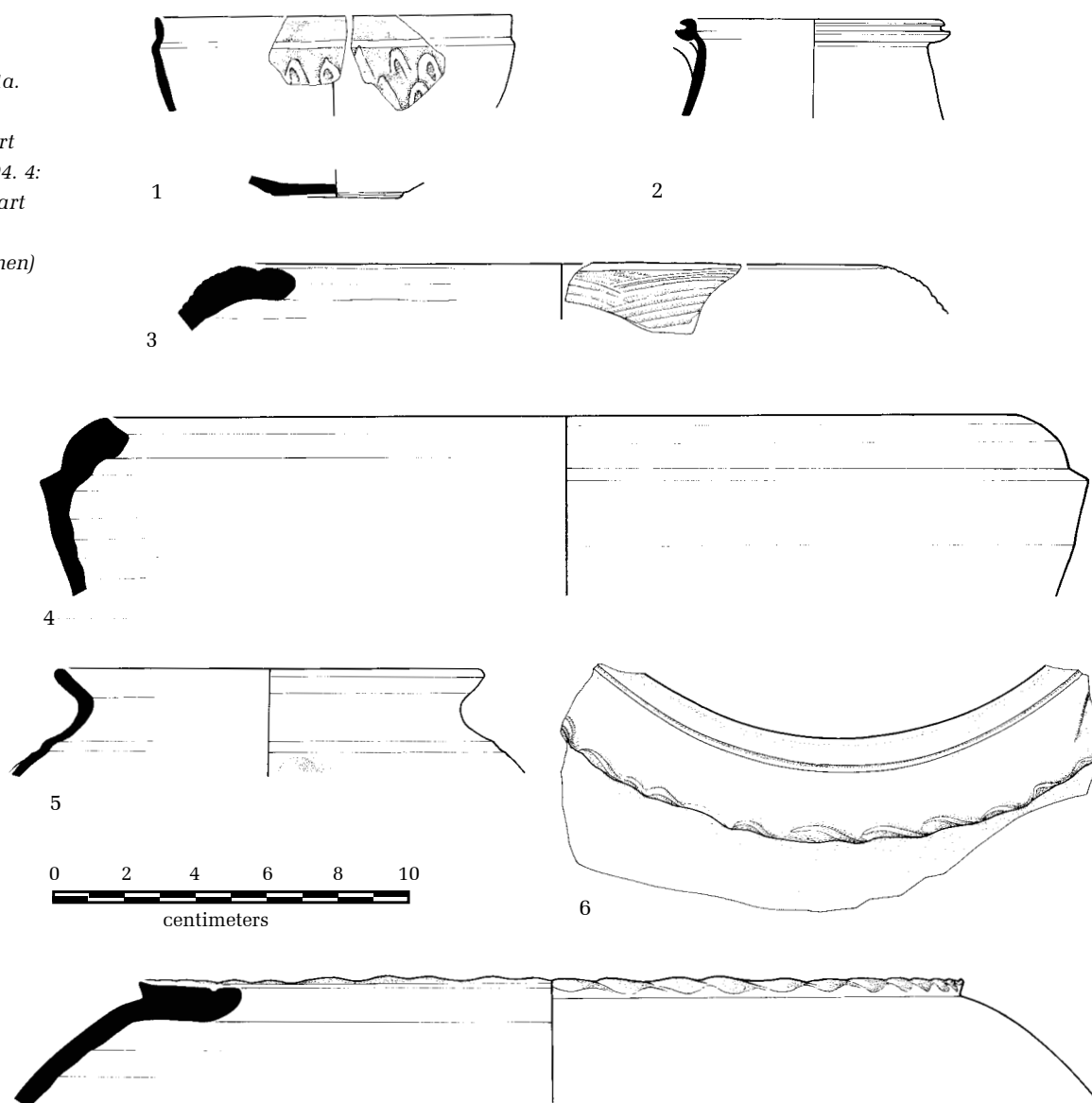
Afb. 6-1

Romeins gedraaid
aardewerk uit fase 1a.

(schaal 1:2)

1: Stuart 16. 2: Stuart
213A. 3: Holwerda 94. 4:
Holwerda 94. 5: Stuart
301. 6: Stuart 147.

(Tekening: R.P. Reijnen)



Tien daarvan zijn kookpotten met een min of meer rond omgeslagen rand, type Stuart 201A (afb. 6-2, 1 en 6-3, 2). Ze zijn alle uitgevoerd in een grijs baksel, maar één exemplaar is roze verbrand (vondstnummer 181). Drie stuks behoren tot het type Stuart 213A, een pot met een recht

omgeslagen, eventueel geprofileerde rand en een oor (afb. 6-1, 2; afb. 6-2, 3 en afb. 6-4, 2).

Een urn als Holwerda 94 is uitgevoerd in een donkergrijs, ruw baksel (afb. 6-1, 4). De kern is donkergrijs met een lichter omhulsel, terwijl

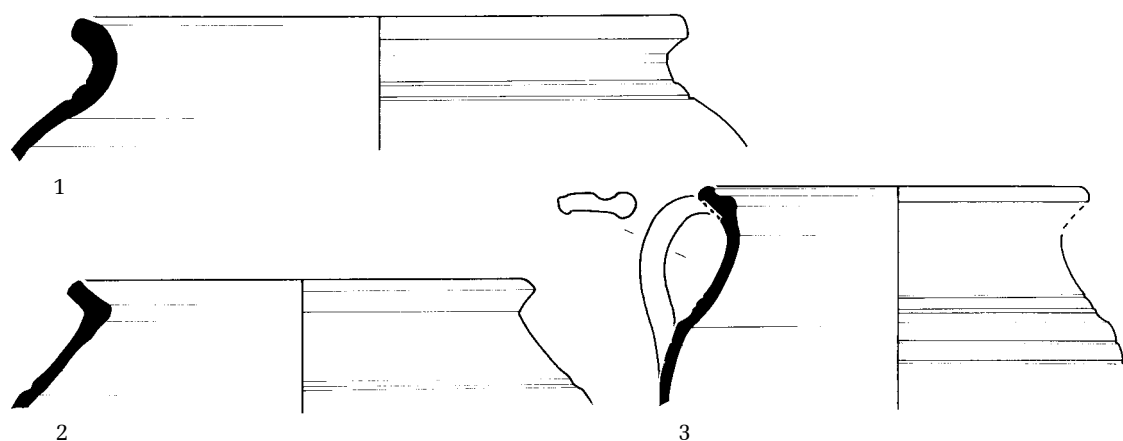
Afb. 6-2

Romeins gedraaid
aardewerk uit fase 1b.

(schaal 1 : 2)

1: Stuart 201A. 2: beker
van ruwwandig aarde-
werk. 3: Stuart 213.

(Tekening:
R.P. Reijnen)





1



2

het oppervlak weer donkergrijs is. In tegenstelling tot de onder de Belgische waar gerangschikte kurkurn is dit exemplaar op de draaischijf vervaardigd. Om die reden en wegens de afwezigheid van kalkmagering (of de gaatjes die overblijven als de kalk wegbrandt, wat een kurkachtige structuur oplevert waaraan het baksel zijn naam heeft te danken) is hij onder het ruwwandige aardewerk geschaard.

Ten slotte zijn nog twee bekers met boven op holle rand en schouderknik aangetroffen (afb. 6-2, 2 en afb. 6-4, 1).

6.1.3 Gebruik van het aardewerk

De keukenwaar is goed vertegenwoordigd, met een wrijfschaal, tien kookpotten en drie oorpotten die waarschijnlijk ook als kookpot zijn gebruikt (Haalebos 1990, 169). (Op onze exemplaren zijn geen roetsporen vastgesteld, maar het onderste deel was ook niet meer aanwezig. Volgens Ritterling 1912, 321, behoorden deze potten in Hofheim tot de standaarduitrusting in de soldatenkeuken.) Tot deze groep mogen misschien ook de weinige kruiken worden gerekend, tenzij men ze liever onder de tafelwaar wil rangschikken.

Serviesgoed is maar weinig aangetroffen. De tafelwaar bestaat uit een kom en zeven stuks drinkwaar, waarvan twee bekers in een ruwwandig baksel. Borden zijn helemaal niet aangetroffen. Mogelijk waren die van een vergan-

kelijk materiaal, zoals hout. (In vondstnummer 75 en 175 bevonden zich twee fragmenten van een bord van Zuid-Gallische terra sigillata Dragendorff 18. Op basis van het baksel lijken ze uit de Flavische tijd te stammen. Vanwege de grote afstand tot het wachttorencomplex behoren deze vondstnummers vrijwel zeker niet tot het onderhavige vondstassemblage.)

Opvallend is in dit verband de afwezigheid van terra sigillata, de tafelwaar bij uitstek. (In totaal zijn twaalf terra-sigillatascherven aangetroffen, waarvan de meeste in verband gebracht kunnen worden met de Romeinse weg. Een deel ervan lijkt betrekkelijk laat in de Romeinse tijd te samen met bouwpuin en verontreinigde grond te zijn aangevoerd ter versteviging van de weg of de oeverzone ten noorden ervan.) In de tweede-eeuwse wachttorens van de Obergermanisch-Raetische limes komt terra sigillata volop voor (zie bijvoorbeeld Schönberger 1955, Schweizer 1967) en ook in de wachttorens Gemeentewerf in het plangebied Leidsche Rijn bestaat ongeveer 2 % van de totale hoeveelheid aangetroffen Romeins draaischijfaardewerk uit terra sigillata (nog niet gepubliceerd. De meeste sigillatascherven zijn aangetroffen in de verschillende geulen, niet in sporen die met zekerheid aan de wachttorens zijn toegeschreven; vgl. Blom en Graafstal 2001). In Zwammerdam I, dat ongeveer gelijktijdig moet zijn met de wachttorens, is een flinke hoeveelheid sigillata aangetroffen

Afb. 6-3

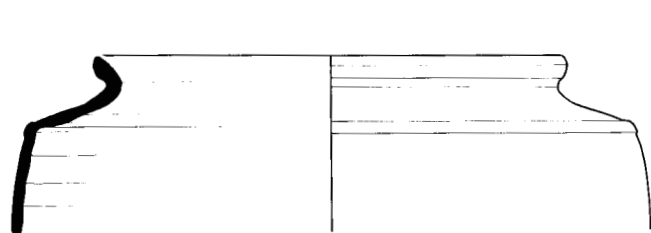
Romeins gedraaid aardewerk uit fase 2.

(schaal 1 : 2)

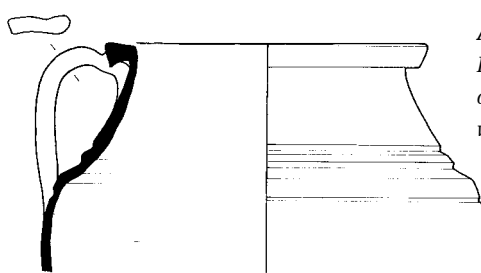
1: beker van terra nigra.

2: Stuart 201A.

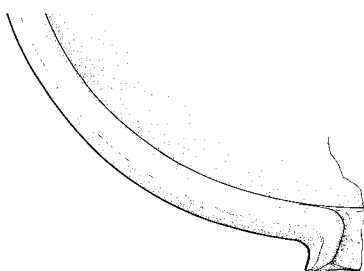
(Tekening: R.P. Reijnen)



1



2



3

Afb. 6-4

Romeins gedraaid aardewerk uit de wachttorens, fase onbekend. (schaal 1 : 2)

1: beker van ruwwandig aardewerk.

2: Stuart 213A.

3: Stuart 148.

(Tekening:

R.P. Reijnen)

(ongeveer 39 % van het aardewerk uit periode I bestaat uit terra sigillata. Het percentage is gereconstrueerd uit de getallen van de bijlagen in Haalebos 1977) en ook in een nog oudere militaire context als Velsen 1 is deze materiaalgroep goed vertegenwoordigd (zie o.a. Bosman 1997, 150-183).

Bij het vaatwerk dat voor transport en opslag van voedsel diende, valt op dat vooral de kleine vormen vertegenwoordigd zijn. Behalve een klein dolium in gladwandig aardewerk komen nog twee kurkurnen voor. Van grote dolia in het kenmerkende baksel met potgruismagering is geen spoor te bekennen. Wel groot zijn de olijolie- en de vissausamfoor.

Alles bijeen genomen domineren de vormen voor transport, opslag en bereiding van voedsel duidelijk over de tafelwaar. Het is wel zeker dat de torenwachters hun voedsel ter plaatse hebben bereid. Hun aanwezigheid in de wachtpost zal ook langer geduurd hebben dan met het meenemen van kant-en-klare gerechten overbrugd kon worden. De schaarste van het serviesgoed kan weerspiegelen dat de torenwachters hun luxe aardewerk achterlieten in het castellum wanneer ze wachtdienst hadden, of er zuinig mee omgingen en het na afloop van de wacht weer ongeschonden mee terug namen naar hun standplaats.

Dat er weinig grote containers voor transport en opslag zijn gevonden, lijkt begrijpelijk, aangezien zich maar een man of vier tegelijkertijd in de wachttoreen ophielden. Merkwaardig is in dit verband de aanwezigheid van twee grote amforen. Waren de torenwachters grootverbruikers van vissaus en olie, of is hier iets anders aan de hand? Grote amforen kregen na consumptie van de inhoud soms een nieuwe functie. Een

tweede leven als opslagvat voor onder andere graan is dankzij graffiti aangetoond (Van der Werff 1988 toont aan dat dit geldt voor wijn- en olijfolieamforen. Vissausamforen waren ongeschikt vanwege de doordringende stank die zij ook in lege staat nog zouden afgeven en vanwege de beperkte opslagcapaciteit van vaak niet meer dan 20 liter). Daarnaast zijn er ook voorbeelden bekend van gebruik als urinoir of lijkst (Callender 1965, 23-36). Het is alleszins voorstelbaar dat de primaire inhoud van beide in de wachttoreen aangetroffen amforen al eerder is geconsumeerd, in het castellum van waaruit de torenwachters werden gedetacheerd, waarna ze met een nieuwe functie naar de toren zijn getransporteerd. Het valt niet uit te sluiten dat de scherven van de Dressel 20 zijn hergebruikt om een deel van het vloeroppervlak in de binnenruimte van de eerste toren (fase 1a) mee te plaveien. Veel fragmenten van de sterk verguisde amfoor zijn horizontaal en als een plaat uitgespreid aangetroffen. Van de vissausamfoor is slechts één wandscherf teruggevonden.

6.1.4 Datering en fasering

Van de 36 individuen die in en om de wachttoreen zijn aangetroffen, zijn er zestien toegerekend aan fase 1a; drie kunnen met zekerheid aan fase 1b worden toegewezen, en vijf aan fase 2 (tabel 6-3). Van enkele individuen zijn scherven aangetroffen in sporen van opeenvolgende fasen. In dat geval is de pot toegerekend aan de oudste fase waarin ze voorkomen; de fragmenten in latere fasen zijn als opspit beschouwd.

Dankzij de dendrodatering van een hoekpaal uit fase 2 weten we dat de laatste wachttoreen in 61 of 62 na Chr. is gebouwd. De beide voorgangers zijn uit zacht hout opgetrokken, wat betekent dat ze vermoedelijk ca. vijf tot tien jaar zijn meegegaan. Hieruit volgt dat de eerste wacht-

Tabel 6-3

materiaal	categorie	type	N	N%	MAI	
geverfd aardewerk	gebronsd	Stuart 301	1	0,11	1	
		onbekend	3	0,33	1	
Belgische waar	Lyonner waar	Stuart 16	25	2,78	1	
	terra nigra	onbekend	7	0,78	2	
	kurkurn	Holwerda 94	1	0,11	1	
gladwandig	wit	Stuart 147	15	1,67	1	
kruiken en amforen		Dressel 20	1	0,11	1	
		amfoor	3	0,33	1	
		kruik	6	0,67	1	
		onbekend	32	3,56	nvt	
		ruwwandig	grijs	Holwerda 94	9	1
Stuart 201A				10	1,11	4
Stuart 213A	1			0,11	1	
onbekend	97			10,8	nvt	
totaal fase 1a			211	23,5	16	

materiaal	categorie	type	N	N%	MAI
geverfd aardewerk	gebronsd	onbekend	13	1,45	(1a)
	Lyonner waar	Stuart 16	5	0,56	(1a)
Belgische waar	terra nigra	onbekend	4	0,45	(1a)
	kurkurn	Holwerda 94	1	0,11	(1a)
gladwandig	wit	Stuart 147	1	0,11	(1a)
kruiken en amforen		kruik	2	0,22	(1a)
		onbekend	30	3,34	nvt
ruwwandig	grijs	Holwerda 94	1	0,11	(1a)
		Stuart 201A	2	0,22	1
		Stuart 213A	1	0,11	1
		beker	3	0,33	1
		onbekend	46	5,12	nvt
onbekend			2	0,22	nvt
totaal fase 1b			111	12,36	3

materiaal	categorie	type	N	N%	MAI
kruiken en amforen		Dressel 20	7	0,78	(1a)
		onbekend	7	0,78	
ruwwandig	grijs	Stuart 201A	1	0,11	1
		onbekend	17	1,89	nvt
totaal fase 1a/b			32	3,56	1

materiaal	categorie	type	N	N%	MAI
geverfd aardewerk	gebronsd	onbekend	5	0,56	(1a)
	techniek a	Stuart 1	1	0,11	1
Belgische waar	terra nigra	beker	1	0,11	1
Waaslands	blauwgrijs	onbekend	2	0,22	1
kruiken en amforen		Dressel 20	5	0,56	(1a)
		onbekend	9	1	nvt
ruwwandig	grijs	Stuart 201A	1	0,11	1
		Stuart 213A	3	0,33	1
		onbekend	19	2,12	nvt
totaal fase 2			46	5,12	5

materiaal	categorie	type	N	N%	MAI
Geverfd aardewerk	gebronsd	Stuart 301	1	0,11	(1a)
		onbekend	2	0,22	(1a)
Belgische waar	terra nigra	Holwerda 55	2	0,22	1
	kurkurn	Holwerda 94	2	0,22	(1a)
kruiken en amforen		Dressel 20	103	11,47	(1a)
		Dressel 7-11	1	0,11	1
		twee-oor	1	0,11	nvt
		onbekend	134	14,92	3
dikwandig	beige	Stuart 148	4	0,45	1
ruwwandig	grijs	Stuart 201A	70	7,8	3
		Stuart 213A	20	2,23	1
		Holwerda 94	1	0,11	(1a)
		beker	4	0,45	1
		onbekend	142	15,81	nvt
onbekend			11	1,22	nvt
totaal fase onbekend			498	55,46	11

totaal wachttoren			898		
--------------------------	--	--	------------	--	--

toren (fase 1a) in de jaren '40 zal zijn gebouwd. Een aanwijzing voor een zo vroege begindatering wordt geleverd door de wrijschaal met verticale rand Stuart 148. Deze vorm wordt vooral in de Augusteïsche tijd gedateerd, maar wordt ook nog in Claudische context gevonden (vergelijk Ritterling 1912, 308, type 79 (Hofheim-Erdlager); Stuart 1962, 65-66, type 148). Ook het bakje Stuart 16 in Lyonner waar komt vooral in pre-Flavische vondstensembles voor (Greene 1979, 17-18). Het overige aardewerk uit fase 1a kan ook zonder enig probleem in de Claudische tijd gedateerd worden. Dit is ook het geval bij de drie individuen die aan fase 1b zijn toegeschreven. Een scherpere datering van de fasen 1a en 1b is helaas niet mogelijk, omdat er maar zo weinig aardewerk is aangetroffen.

Het aardewerk uit fase 2 wijkt in twee opzichten af van dat uit de voorgaande fasen: het omvat nu ook geveerd aardewerk van Rijnlands fabrikaat, in techniek a (oranje op wit) en Waaslands aardewerk. De geveerde beker Stuart 1 komt vanaf de jaren veertig voor. In de Flavische tijd daalt zijn populariteit snel, ten gunste van de beker met karniesrand Stuart 2, die vooral in techniek b (donker op wit) is uitgevoerd; in de tweede eeuw komt hij nauwelijks meer voor (Kloosterman 2003, 30-34).

De beide Waaslandse scherven geven een aanwijzing voor de einddatum van fase 2. Aangezien dit soort aardewerk over het algemeen vanaf de Flavische tijd wordt gedateerd, lijkt het aannemelijk dat de wachttorenen in de vroege jaren zeventig nog heeft gefunctioneerd. (In periode I (ca. 47-69/70 na Chr.) van het castellum te Zwammerdam komt het nog niet voor; Haalebos 1977, 63. Vergelijk ook Brouwer 1986, 81.) Dit zou betekenen dat de toren de Batavenopstand heeft overleefd. Er zijn echter ook vage aanwijzingen voor de verwoesting van de toren door brand. Het is verleidelijk deze brand aan het jaar 69/70 na Chr. te koppelen. Deze mogelijkheid kan zeker niet uitgesloten worden, vooral omdat dus slechts twee scherven een datering na de Batavenopstand suggereren. (De beide Waaslandse scherven waren afkomstig zeer hoog uit de vulling van de greppel en zouden dan ook latere intrusies kunnen zijn.) Voor een echt overtuigende einddatering na 69/70 na Chr. zou men graag meer Flavisch materiaal zien, zoals bijvoorbeeld in techniek b geveerde waar of ruwwandige potten/kommen Stuart 202/210. (Er zijn twee scherven van een

in techniek b geveerde beker aangetroffen, in de vondstnummers 45 en 158, maar deze vondstnummers kunnen niet aan de wachttorenen worden toegeschreven.)

6.1.5 Verhouding tussen handgevormd en gedraaid aardewerk

Het grootste deel van het aangetroffen Romeinse aardewerk is handgevormd. In tabel 6-4 worden de verhoudingen weergegeven op basis van het aantal scherven (N %) en van het gewicht. (Dit is exclusief gruis. In totaal is 3160 gram gruis aangetroffen.) Daarbij moet in het achterhoofd worden gehouden dat handgevormde scherven over het algemeen zwaarder zijn dan gedraaide, en omdat ze zachter zijn, breken ze gemakkelijker in kleine stukjes. Handgevormde potten zullen dus over het algemeen meer scherven en meer gewicht opleveren dan gedraaide (grote amforen en dolia uitgezonderd).

Afhankelijk van de wijze van telling is tussen de 64 % en 77 % van het aangetroffen Romeinse aardewerk uit de hand gevormd. Deze verhouding is in een militaire context op zijn minst opvallend te noemen. In periode 2/3 van het castellum van Valkenburg, die gelijktijdig is met de wachttorenen, is 16,4 % van het aardewerk handgevormd (Groenman-van Waateringe en Van Beek 1988, 72; N=354) en in Zwammerdam I slechts ca. 2 % (Haalebos 1977. Het percentage is gereconstrueerd aan de hand van de getallen in de bijlagen; N=926). Bij de wachttorenen van Valkenburg-Marktveld, die tussen 70 en 90 na Chr. wordt gedateerd, is geen enkele scherf handgevormd aardewerk aangetroffen (Van Dierendonck 2004. In totaal zijn echter slechts 22 aardewerkscherven aangetroffen).

Ook oudere militaire complexen hebben niet zulke hoge percentages inheems aardewerk opgeleverd (Bosman 1997, 93-94. Velsen 1 vroeg (16-21 na Chr.): 14,9 %; Velsen 1 laat (21-28 na Chr.): 11,1 %; Velsen 2 (40-50 na Chr.): 4,3 %; Nijmegen-Kops Plateau (context Ia): 13,4 %). Valkenburg periode 1/1a komt nog het meest in de richting, met 34,6 % handgevormde waar, maar dit betreft slechts negentien scherven (Groenman-van Waateringe en Van Beek 1988, 72; Bosman 1997, 94).

Het hoge percentage handgevormd aardewerk in de wachttorenen kan dus niet zomaar verklaard worden op grond van de pre-Flavische datering van de context, hoewel het wel een rol speelt.

Tabel 6-4

materiaal	N	gewicht	N%	gewicht%
handgevormd	3044	24219	77,22	64,06
gedraaid	898	13585	22,78	35,94

Vroege militaire complexen leveren over het algemeen een hoger percentage handgevormd aardewerk op, maar zeker niet zo hoog als hier in de wachttoreen.

De aard en het gebruik van de wachttoreen bieden misschien een aannemelijker verklaring. De torenwachters verbleven er slechts voor een korte tijd. Na een paar dagen, of misschien een paar weken, werden ze afgelost (Baatz 1976, 43). Gedurende deze periode moesten ze wel zelf hun eten bereiden. Een deel van de keukenuitzet behoorde waarschijnlijk tot de standaardinventaris van de wachttoreen, maar de rest zullen de soldaten zelf mee hebben moeten brengen. Het ziet er naar uit dat hiervoor niet de beste stukken werden uitgekozen, maar eerder die waarvan men het minst gehecht was. De schaarste van serviesgoed lijkt ook in deze richting te wijzen. Een doelgerichte selectie van stevige en (multi?)functionele stukken zou geleid kunnen hebben tot de verrassend sterke overheersing van handgevormd en ruwwandig aardewerk.

6.2 Handgevormd aardewerk (*E. Taayke*)

6.2.1 Materiaal en methode

Gedurende de opgraving LR31 zijn ongeveer 6000 fragmenten handgemaakt aardewerk verzameld, met een gewicht van 27,4 kg. Hiervan zijn 3050 scherven gedetermineerd (gemiddeld 7,9 gr). Zo'n 3000 stukjes, met een gezamenlijk gewicht van 3,2 kg, zijn onder de noemer 'gruis' terzijde gelegd. Een klein deel van de scherven leende zich voor een nadere beschrijving, in SPSS, van o.a. vorm, baksel, versiering en afmetingen ($n = 171$).

Tijdens de tweede fase van het onderzoek aan de wachttoreen is een groot deel van de vondstrijke sporen en lagen gezeefd met een maaswijdte van 5 mm en gedeeltelijk ook 2 mm. Daarbij is relatief meer aardewerk verzameld dan in handmatig afgewerkte contexten: meer gruis (2,6 kg) en 2039 scherven met een gemiddeld gewicht van 6,9 gram. De handmatige spoorafwerking bracht 967 scherven voort (gemiddeld 10,2 gram) en 0,5 kg gruis. De scherven zijn gemiddeld nogal krachtig gereinigd, wat heeft geleid tot zeefmaas-indrukken en soms tot een volledig weggeborsteld oppervlak. De scherven laten zich verdelen in 249 rand-, 2614 wand- en 141 bodemfragmenten. Het aantal diversen (atypische fragmenten, brokjes, indetermineerbaar) bedraagt 46.

Op zich duidt 27 kg niet op een grote hoeveelheid aardewerk: het gewicht vertegenwoordigt tien, hooguit vijftien hele potten van gemiddeld

formaat. Maar bij opgravingen worden die zelden compleet gevonden, en op het wachttoreenterrein al helemaal niet. Het gaat zoals meestal om minuscule fragmenten van een – gelet op de variatie in vormen en baksels – groot aantal potten. (Een minimum aantal individuen is niet berekend. De scherven zijn per vondstzak bekeken, niet uitgelegd op tafels, waarna er eindeloos gepuzzeld zou kunnen worden.) Soms was een pot voor een kwart bewaard gebleven (van de gemeten randscherven bezit 94 % een randsegment van minder dan 60 graden), vaker op een enkel fragmentje na verdwenen. Er moet dus ook het nodige aardewerk na afdanking geheel zijn 'opgelost': verweerd of buiten het opgravingsvlak terechtgekomen. Gelet op de kleine afmetingen van de fragmenten en de zeldzaamheid van passende scherven binnen één vondstnummer, mag worden verondersteld dat het aardewerk veelal in het loopvlak werd opgenomen en daar langzamerhand is vergruisd.

Niemeijer (zie paragraaf 6.1) schat op grond van de huidige overgebleven aantallen en gewichten het toenmalige aandeel Romeins aardewerk op 23 tot 36 %. Omdat het zachter gebakken handgemaakt aardewerk slechter bestand was tegen erosie, zal er relatief meer verloren zijn geraakt. Het aandeel handgemaakt aardewerk zal daarom oorspronkelijk wellicht boven de 80 % hebben gelegen.

De site is in gebruik geweest tussen vanaf de jaren '40 tot ca. 70 na Chr., mogelijk nog iets langer, maar heeft geen aanwijzingen opgeleverd voor voorafgaande bewoning. De verwachting was dan ook dat het handgemaakte aardewerk in hetzelfde tijdvak zou kunnen worden geplaatst. Dit blijkt min of meer het geval. Handgemaakt aardewerk is nooit zo scherp te dateren als Romeins vaatwerk, maar het tijdens LR31 aangetroffen ensemble oogt als geheel tamelijk coherent. De datering van het handgemaakte aardewerk speelt geen primaire rol in de vraagstelling; die valt immers veel scherper af te leiden uit het Romeinse vondstmateriaal en de beschikbare dendro-datering van de tweede fase van de wachttoreen. De nadruk ligt hier op het materiaal zelf. Wat betekent de gevonden hoeveelheid handgemaakte keramiek? Is het materiaal inheems, d.w.z. werd het ter plekke of in de buurt vervaardigd? Werd het door de soldaten als kookgerei gebruikt of werd er voedsel in aangevoerd?

6.2.2 Techniek en vorm

Baksels en magering

Als het handgevormde aardewerk van de site LR31 inderdaad tussen ca. 40 en 70 na Chr.

Tabel 6-5

Magering en afwerking
(aantallen en
percentueel)

	Magering	orga- nisch	org+ potgr	pot- gruis	schelp	steen	zand	onbe- kend	totaal	% tot.
Afwerking	gepolijst	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	glad	176	3	44	1	0	12	1	237	7,8
	mat	1153	61	669	9	17	20	12	1941	63,6
	ruw	453	14	215	5	10	2	32	731	24,0
	besmeten	7	2	1	0	1	0	0	11	0,4
	onbekend	51	4	19	0	5	4	47	130	4,3
	totaal	1840	84	948	15	33	38	92	3050	100,0
	<i>% tot.</i>	<i>60,3</i>	<i>2,8</i>	<i>31,1</i>	<i>0,5</i>	<i>1,1</i>	<i>1,2</i>	<i>3,0</i>	<i>100,0</i>	

	Magering	orga- nisch	org+ potgr	pot- gruis	schelp	steen	zand	onbe- kend	% tot.
Afwerking	gepolijst	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	glad	9,6	3,6	4,6	6,7	0,0	31,6	1,1	7,8
	mat	62,7	72,6	70,6	60,0	51,5	52,6	13,0	63,6
	ruw	24,6	16,7	22,7	33,3	30,3	5,3	34,8	24,0
	besmeten	0,4	2,4	0,1	0,0	3,0	0,0	0,0	0,4
	onbekend	2,8	4,8	2,0	0,0	15,2	10,5	51,1	4,3
	<i>% tot.</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

	Magering	orga- nisch	org+ potgr	pot- gruis	schelp	steen	zand	onbe- kend	totaal	% tot.
Kleur	donker	769	25	241	1	22	24	15	1097	36,0
	licht	1053	55	704	14	10	14	32	1882	61,7
	onbekend	18	0	3	0	1	0	49	71	2,3
	totaal	1840	80	948	15	33	38	96	3050	100,0
	<i>% tot.</i>	<i>60,3</i>	<i>2,6</i>	<i>31,1</i>	<i>0,5</i>	<i>1,1</i>	<i>1,2</i>	<i>3,1</i>	<i>100,0</i>	

	Magering	orga- nisch	org+ potgr	pot- gruis	schelp	steen	zand	onbe- kend	% tot.
Kleur	donker	41,8	31,2	25,4	6,7	66,7	63,2	15,6	36,0
	licht	57,2	68,8	74,3	93,3	30,3	36,8	33,3	61,7
	onbekend	1,0	0,0	0,3	0,0	3,0	0,0	51,0	2,3
	<i>% tot.</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

Tabel 6-6

Magering en kleur
(aantallen en
percentueel)

	Magering	orga- nisch	org+ potgr	pot- gruis	schelp	steen	zand	onbe- kend	totaal	% tot.
Kleur	donker	769	25	241	1	22	24	15	1097	36,0
	licht	1053	55	704	14	10	14	32	1882	61,7
	onbekend	18	0	3	0	1	0	49	71	2,3
	totaal	1840	80	948	15	33	38	96	3050	100,0
	<i>% tot.</i>	<i>60,3</i>	<i>2,6</i>	<i>31,1</i>	<i>0,5</i>	<i>1,1</i>	<i>1,2</i>	<i>3,1</i>	<i>100,0</i>	

	Magering	orga- nisch	org+ potgr	pot- gruis	schelp	steen	zand	onbe- kend	% tot.
Kleur	donker	41,8	31,2	25,4	6,7	66,7	63,2	15,6	36,0
	licht	57,2	68,8	74,3	93,3	30,3	36,8	33,3	61,7
	onbekend	1,0	0,0	0,3	0,0	3,0	0,0	51,0	2,3
	% tot.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Kleur		donker	licht	onbekend	totaal	% tot.
Afwerking	gepolijst	0	0	0	0	0
	glad	232	9	0	241	7,9
	mat	701	1237	3	1941	63,6
	ruw	131	593	7	731	24,0
	besmeten	3	8	0	11	0,4
	onbekend	30	35	61	126	4,1
	totaal	1097	1882	71	3050	100,0
	<i>% tot.</i>	<i>36,0</i>	<i>61,7</i>	<i>2,3</i>	<i>100,0</i>	

Tabel 6-7

Kleur en afwerking

Kleur		donker	licht	onbekend	% tot.
Afwerking	gepolijst	0,0	0,0	0,0	0,0
	glad	21,1	0,5	0,0	7,9
	mat	63,9	65,7	4,2	63,6
	ruw	11,9	31,5	9,9	24,0
	besmeten	0,3	0,4	0,0	0,4
	onbekend	2,7	1,9	85,9	4,1
	<i>% tot.</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

gedateerd kan worden, dan wacht ons meteen een surprise: niet minder dan 31 % is met potgruis gemagerd – verschralling die veeleer kenmerkend is voor de IJzertijd (tab. 6-5). Het samen voorkomen op een scherf is vermoedelijk wat ondergewaardeerd omdat potgruis als bijmenging soms slecht opvalt. In het overgrote deel van de vondstnummers komen beide mageringen voor. Uitsplitsing van de sporen laat overigens zien dat er in een paar decennia wel degelijk een ontwikkeling heeft plaatsgevonden (zie paragraaf 6.2.3).

Kenmerkend voor potgruis-aardewerk is een vrij gesloten oppervlak; magering dringt zelden tot het oppervlak door. Potgruis-gemagerd aardewerk is gemiddeld iets dunner en harder dan aardewerk met organische magering. Organisch magering is er in velerlei schakering: soms weinig en bovendien vrij korte fragmentjes (overigens vrijwel altijd in het oppervlak, met name aan de binnenkant, zichtbaar), soms vallen in het binnenste van de scherf nesten half verbrande sprieten waar te nemen – de grondstof werd dus niet altijd even goed gemengd. Organisch gemagerd aardewerk is soms wat schilferig, de scherf als geheel relatief poreus. Met organisch materiaal of met potgruis gemagerde scherven voelen soms fijnzandig aan; 1 % van alle scherven lijkt uitsluitend met zand gemagerd. Een klein aantal wandfragmenten is met steen- of schelpgruis gemagerd. (Schelpgruis-magering is ook waargenomen in de vicus van Vechten, Greijer 1997).

De scherven met steengruismagering zijn meestal donker; bijna de helft is met Kammstrich versierd. Ze stammen vermoedelijk uit de

Vroege IJzertijd. Bijbehorende randen – te denken valt aan Schrägrand- of Harpstedt-achtig aardewerk – zijn overigens niet geconstateerd. Mogelijk gaat het om ruis uit een oudere, nabij gelegen site. Scherven met steengruismagering en Kammstrich werden aangetroffen in de vondstnummers 99, 135, 136, 249 en 257 en zijn met name afkomstig uit de druipgoot.

Opvallend bij het aardewerk van LR31 is het volledig ontbreken van gepolijst (glanzend) aardewerk. Ook een glad oppervlak komt vrij weinig voor (8 %). Slechts zandgemagerd aardewerk scoort hier relatief hoog. Het overgrote deel van de scherven laat een mat, vrij effen oppervlak zien. Besmeten aardewerk komt nauwelijks voor.

Onder de rand zijn soms horizontale afwerkingskrassen zichtbaar. De binnenzijde is soms goed afgewerkt, maar meestal zijn er veegsporen zichtbaar.

Wat kleur (buitenzijde) betreft is het aardewerk gemakshalve opgedeeld in twee categorieën: licht, d.w.z. zuurstofrijk gebakken aardewerk (62 %) en donker (zie tab. 6-6). Echt heldere kleuren als rood of oranje komen zelden voor; meestal is het oppervlak okerkleurig. Het verloop naar zuurstofarm is echter gradueel, ook op individuele potten. Grauwe, grijsbruine tonen zijn onder donker aardewerk gerangschikt. Echt zwart aardewerk ontbreekt. De binnenzijde van het aardewerk is vrijwel altijd donkergrijs.

Glad aardewerk is relatief vaak donker (grijs tot bruinzwart). Licht glad aardewerk is juist uitgesproken schaars (zie tab. 6-7). Dit geldt zowel

Tabel 6-8
Geledingen en
randvorm

	Geleding	3-ledig+ randlip	3-ledig	2-ledig+ randlip	2-ledig	1-ledig+ randlip	1-ledig	totaal	% tot.
Randvorm	onverdikt	5	48	5	1	1	1	61	53,0
	verdikt- afgerond	3	15	0	1	0	0	19	16,5
	verdikt- afgeplat	11	13	3	0	0	1	28	24,3
	2 facetten	6	0	1	0	0	0	7	6,1
	totaal	25	76	9	2	1	2	115	100,0
	% tot.	21,7	66,1	7,8	1,7	0,9	1,7	100,0	

Gebaseerd op SPSS-file

voor aardewerk dat met potgruis is gemagerd als voor aardewerk met organische magering (resp. 19 en 22 %).

Vormen

Het vormspectrum wordt bepaald door wijdmondige drieledige vormen (ca. 87 %), met een korte verticale of concave hals, een afgeronde wand en een vlakke bodem. Soms is er alleen sprake van een randlip (ca. 6 %). Kommen of biconische vormen zijn zeldzaam. De rand is eenvoudig: onverdikt, iets-verdikt afgerond of verdikt-afgeplat. Een rand met twee facetten komt slechts bij 6 % van de randfragmenten voor. De overgang hals-schouder is vloeiend. Oren, vanaf of iets onder de rand ontspringend, of ooraanzetten zijn vijf maal geconstateerd.

Het vondstcomplex bevat twee soorten zoutaardewerk. Variatie I omvat 101 scherfjes van een afwijkende makelij: dun (3-4, soms tot 6 mm),

vederlicht, oneffen en poreus. De buitenzijde is opvallend oranje/rood, de binnenzijde is meestal blauwig grijs. De fragmentjes wegen samen slechts 92 gram. Formeel zou het tot het 'gruis' moeten worden gerekend. De magering is organisch; soms zijn witte partikeltjes toegevoegd (vgl. Van den Broeke 1995, 196). Het betreft vrij zeker aardewerk waarin zout uit het kustgebied is getransporteerd, mogelijk uit Vlaanderen of Noordwest-Frankrijk (Van den Broeke 1995, 196 fig. 6). De potvorm van de in LR31 aangetroffen fragmenten kan niet worden vastgesteld. Een randfragment laat mogelijk indrukken op de onverdikte rand zien (vnr. 234).

Variatie II van het zoutaardewerk omvat twee randscherven (vnr. 249, fase 1a) van het in de (gevoerde) Romeinse tijd in West- en Midden-Nederland gebruikelijker soort, Van den Broeke's type A. (In de vicus van het castellum Vechten, opgraving 1995, vormde dergelijk zout-aardewerk, ook wel als kustaardewerk aangeduid, ca.

Tabel 6-9
Rand- en wand-
versiering

	Magering	orga- nisch	org+ potgr	pot- gruis	schelp	steen	zand	onbe- kend	totaal
Versiering rand/hals	kerf-aan	9							9
	vtop-aan	1		15			1		17
	kartel	2							2
	nagel- binnen	1							1
	vert. groeven			3					3
	hals								
	hor. groef hals			1					1
Versiering wand	groeven	6	1	17					24
	geom. patroon			2				1	3
	Kamm- strich					11			11
	ribben	4							4
Totaal		23	1	38	0	11	1	1	75

NB telling van alle fragmenten; het aantal individuen is geringer

een derde van alle handgemaakte aardewerk; Greijer 1997.) In complete vorm gaat het om vrij dikwandig, organisch gemagerd, emmervormig aardewerk, met ruwe kartelversiering boven op de verdikte rand. De aangetroffen scherven, eveneens met kartelrand, meten overigens maar 4 mm. Ze zijn relatief licht van gewicht en zijn grijsgeel van kleur.

Afmetingen

De gemiddelde randdiameter van het aardewerk bedraagt 19,4 cm (minimaal 8 cm; maximaal 50 cm), de wanddiameter 21,8 cm (minimaal 8 cm; maximaal 40 cm) en de bodem meet 9,1 cm (minimaal 5 cm; maximaal 15 cm). Ca. 3 % van de randen is uitgesproken nauwmondig, met een randdiameter rond 13 tot 14 cm – een in de Romeinse tijd vrij algemeen voorkomende maat bij nauwmondig aardewerk. De halshoogte bedraagt gemiddeld 16,2 cm. De wanddikte bedraagt 7,0 mm (minimaal 2,5 mm; maximaal 15,0 mm). Splitsen we uit naar magering (organisch versus potgruis), dan verandert er weinig. Voor een complex binnen de limes lijkt de maat vrij normaal (vgl. paragraaf 6.2.4).

Versiering

Bij 12,0 % van de randen zijn aan de buitenzijde kerven of vingertop-indrukken (soms in kartelvorm) aangebracht (zie tab. 6-9). Kerven komen alleen voor bij organisch gemagerd aardewerk, indrukken voornamelijk bij randscherven die met potgruis zijn gemagerd. In één geval (meerdere fragmenten) zijn indrukken tegen de rand gecombineerd met verticale veeg-banen / krasen op de hals – een combinatie die herinnert aan de Santpoort II / Broekpolder II-stijlen van de Late IJzertijd.

Het wandoppervlak is 42 maal versierd; het percentage wandversiering komt daarmee uit op 1,6 %. Kammstrich komt alleen voor bij steengruis-gemagerd aardewerk. Groeflijnen, meestal wanordelijk kruislings of verticaal aangebracht, vormen de grootste groep. De wijze van versieren was gangbaar in de Late IJzertijd en bleef gedurende de Vroeg Romeinse periode nog enige tijd in zwang. Het ontbreken van wandscherven met indrukversiering wijst er overigens op dat we in LR31 niet te maken hebben met aardewerk uit de Late IJzertijd.

Scherven met een meer geordend, geometrisch patroon (n= 3) komen in de Vroeg Romeinse periode wel vaker voor. Mogelijk bestaat er een verband met Chaukische bekers uit het noorden (vgl. paragraaf 6.2.4).

Opmerkelijke vondsten en diversen

Uitzonderlijk, zowel naar vorm als versiering, is een randfragment (vnr. 258, fase 2) met een uitstaande rand, twee ribben op de ronde schouder en daaronder verticale groeven. Parallellen zijn momenteel niet voorhanden. Een biconisch randfragment met een kort randlipje (vnr. 86) en een komfragment met een iets inspringende rand (vnr. 83) zijn vergelijkbaar met vondsten zoals in Wijk bij Duurstede-De Horden gedaan (Taayke 2002, fig. 6, var. B2a, resp. fig. 11). Een randfragment (vnr. 131, fase 1a) met Z-profiel, d.w.z. uitstaande rand, vlakke schouder en buikknik, lijkt eerder in een tweede-/derde-eeuwse en bovendien Noord-Nederlandse context thuis te horen (vgl. Van Es 1967, type Wijster IA). Wellicht gaat het om een toevallige vormvariatie van biconisch aardewerk met een randlip zoals hierboven genoemd. Vondstnummer 249 (fase 1a) bevat een fragment van mogelijk een spinsteen. Weefgewichten ontbreken.

Vondstnummer 87 bevat een bodemfragment met een (naderhand aangebrachte) centrale doorboring (ca. 18 mm). Dergelijk aardewerk, met een zeeffunctie, is in het westelijk en noordelijk kustgebied niet zeldzaam (vgl. ook het handgevormde aardewerk van de opgravingen LR41/LR42, Taayke in voorbereiding (1), maar komt in het binnenland nauwelijks voor.

Brokjes ongemagerde keramiek (n= 27) kunnen afkomstig zijn van huttenleem (aangesmeerde wanden, versterkt met twijgen) of van een haard.

6.2.3 Ontwikkeling en gebruik van het aardewerk

Fasering

Het opdelen van het complex in fasen heeft voor het handgemaakte aardewerk beperkte consequenties. Een groot deel van de scherven valt namelijk niet toe te wijzen aan een specifieke fase. Fase 1a telt 1338 vondsten, maar fase 2 telt slechts 221 vondsten. Sporen uit overlappende fasen, 1a/1b en 1a/1b/2, tellen samen 102 vondsten. In tabel 6-10 zijn laatstgenoemde scherven gevoegd bij de 'rest' (n= 1071). Vanwege de soms kleine aantallen per kenmerk kunnen veranderingen tussen de fasen 1a, 1b en 2 daarom slechts als vermoedens weergegeven worden.

In de magering valt een behoorlijke verschuiving op te merken. Het gebruik van potgruis daalt van 35,8 % (1a) naar 17,2 % (2); navenant stijgt het gebruik van organische verschraling. De matrix wordt ook wat onregelmatiger, brokkeliger, terwijl schilferig baksel naar de achtergrond is verdwenen. Een gladde afwerking, vrij-

Tabel 6-10*Fasering / diverse kenmerken*

	Fase	1a	%	1b	%	rest	%	2	%
Magering	potgruis	479	35,8	158	37,6	273	28,9	38	17,2
	org/pot	36	2,7	11	2,6	28	2,6	5	2,3
	organisch	745	55,7	232	55,2	698	62,4	165	74,7
	zand	9	0,7	1	0,2	28	1,9	0	0,0
Oppervlak	glad	100	7,5	11	2,6	104	7,7	26	11,8
	mat	830	62,0	251	59,8	711	64,5	149	67,4
Kleur	donker	418	31,2	117	27,9	474	39,6	88	39,8
	licht	887	66,3	293	69,8	574	58,1	128	57,9
Afmetingen	rand-diameter	19,7		19,1		19,7		17,8	
	rand-diameter	22,1		23,5		21,8		19,8	
	halshoogte (mm)	18,5		15,8		14,5		18,1	
	wanddikte (mm)	6,6		7,0		7,1		7,8	
Versiering	vtop-aan	15		2		2		3	
	kerf-aan	0		2		4		3	
	groeven/geom	18		4		2		5	
Zout-aardewerk	var. 1	40		14		45		2	
Totaal fragmenten		1338		420		1071		221	3050

Kenmerken per fase

NB N min-max. aantal bij afmetingen. Fase 1: 17-47, fase 1b: 4-17, fase-rest: 21-53, fase 2: 6-13.

wel altijd van donker aardewerk, stijgt van 7,5 naar 11,8 %. Het aandeel gereduceerd gebakken aardewerk stijgt trouwens ook, van 32,0 naar 39,8 %.

Er lijkt een ontwikkeling naar een iets kleiner formaat, terwijl de wanddikte toeneemt. Bij de halshoogte valt op dat de spreiding kleiner wordt: in fase 1a halsloze randlippen naast vrij hoge halzen, in fase 2 uitsluitend middelhoge halzen (13-24 mm). Er lijkt sprake van een afname van afgeplatte of tweevoudig gefacetteerde randen.

Bij de randversiering valt op dat de combinatie met verticale groeven op de hals, een Broekpolder II-achtig element, alleen in fase 1a-sporen is aangetroffen (vgl. onder: Rijswijk-de Bult). Vingertop-indrukken tegen de rand worden vervangen door kerven. Groeven op de wand komen in fase 2 nauwelijks nog voor. (De in tabel 6-10 vermelde vijf fragmenten behoren aan één potfragment, in combinatie met ribben; vnr. 258). Oren ontbreken in deze fase

Zout-aardewerk, variatie I lijkt vooral in de eerste fasen, 1a en 1b, gebruikt (aandeel 3 % van alle gedetermineerde scherven; in fase 2 zijn slechts twee fragmentjes aangetroffen (0,9 %). De twee scherfjes variatie II stammen uit een aan fase 1a toegeschreven spoor.

De rol van handgemaakt aardewerk

Het inheemse, handgemaakte aardewerk van LR31 onderscheidt zich in zijn vormverscheidenheid en in de formaten niet van dat van een 'normale' nederzetting. Er is geen sprake van een relatief veelvuldig voorkomen van bijvoorbeeld voorraadpotten of vloeistofcontainers. Weefgewichten ontbreken, maar een spinsteen-tje is mogelijk wel aanwezig.

Binnen het aardewerk is er sprake van een tamelijk normale verdeling van groot, middelgroot en klein aardewerk. In de nader bekeken selectie springt bovendien het forse percentage roet- en kookresten zeer in het oog (26 %). Bij potgruis-aardewerk is dit percentage 21 %, bij het gemiddeld genomen jongere aardewerk met organische magering zelfs 33 %. Was handgemaakt aardewerk uitsluitend gebruikt om voedsel aan te voeren, dan zou het percentage kooksporen bescheidener zijn en zou klein aardewerk ondervertegenwoordigd zijn of ontbreken. Het spectrum van alle vondsten overziend, is de conclusie dat er sprake is van een tamelijk gewoon beeld van nederzettingaardewerk.

6.2.4 Culturele inbedding

Algemeen

Voor het rivierengebied weten we, anders dan voor grote delen van het 'vrije' Germanië benoorden de Rijn, nog niet veel over handgemaakt

aardewerk. Het is in voldoende hoeveelheden aangetroffen, maar tot dusver is de aandacht vooral uitgegaan naar de gelijktijdige, op een draaischijf vervaardigde Romeinse keramiek. Bovendien raakte het handgevormde aardewerk op veel plaatsen in de loop van de tweede eeuw buiten gebruik.

Een tweedeling van IJzertijd-aardewerk en vondsten uit de Romeinse periode is gewoonlijk gebaseerd op de gebruikte magering (vgl. Van Tent 1976; Van Tents beschrijving van het inheems-Romeinse aardewerk van Jutphaas laat ik overigens buiten beschouwing vanwege de sterke vermenging met IJzertijd-materiaal). Magering of verschralling werd aan de klei toegevoegd om deze wat handzamer te maken bij het vormen, om het bakproces beter te laten verlopen en soms ook om de (kook)eigenschappen te beïnvloeden. In de eeuwen voor de jaartelling werd hiervoor vooral potgruis gebruikt, erna organische magering in de vorm van fijne sprietjes, maar het omslagpunt is niet gefixeerd en verschilt bovendien regionaal en lokaal. Op de site Vleuten- Wilhelminalaan vond de omslag potgruis/organische magering bijvoorbeeld al gedurende de Late IJzertijd plaats. Veel scherven aldaar bevatten beide verschrallingen, hoewel zuiver organisch gemagerde scherven daar alleen in de jongste contexten (ca. eerste eeuw v. Chr.?) voor komen en bovendien in zeer gering aantal (Taayke 2005).

In de Romeinse tijd kunnen zuidelijk van de limes (voorzichtig) twee aardewerkgroepen worden onderscheiden: een 'Bataafse' groep in het oosten en een wellicht 'Cananefaats' te noemen kustgroep in het westen. Voorzichtigheid bij het gebruik van deze termen is echter geboden: bevolkingsgroepen en aardewerktradities hoeven niet samen te vallen.

Vergelijkingsmateriaal

Rijswijk-de Bult: Rijswijk-de Bult (Bloemers 1978) vormt nog steeds de meest uitgebreid gepubliceerde site in Zuid-Holland. Bij de gebruiks-keramiek van deze nederzetting valt op dat handgemaakt aardewerk tot in de derde eeuw een behoorlijk aandeel uitmaakt. Het geheel doet nogal Fries/Noordhollands aan: oxiderend gebakken aardewerk, drieledige vormen, gefacettede randen, oren en besmeten oppervlak. Echter, onderging het Noordhollandse aardewerk in de tweede eeuw flinke veranderingen, Rijswijk ging daarin nauwelijks mee en volhardde in de oude stijl.

Het voor ons interessantste type is I F, door Bloemers in de eerste en tweede eeuw gedateerd (Bloemers 1978, Abb. 158). Het is oxiderend

gebakken, klein tot middelgroot, versierd met indrukken tegen de rand en groeven op hals en wand, zoals bij de Broekpolder II-stijl uit de Late IJzertijd. Het aardewerk uit de eerste eeuw is echter geringer van formaat. De relatie van deze 'Cananefaats' aardewerkgroep met het materiaal van het westelijk rivierengebied is overigens onduidelijk. Hulst laat het aardewerk van zijn indeling aansluiten op de "südwestfriesischen Topfereiprovinz der Cananefaten", maar hoe deze er in de praktijk heeft uitgezien, laat hij in het midden (Hulst 1981).

Uit een door Van Tent (1989) samengesteld overzicht van vondsten uit Utrecht-stad valt evenmin een duidelijk beeld te verkrijgen van de culturele relaties op dit vlak.

Utrecht-centrum: Bij enkele gelegenheden (opgravingen 1936-38 en 1949) zijn enkele handenvol handgemaakte scherven verzameld en gedeeltelijk bewaard. Uiteen door Van Tent (1989) samengesteld overzicht valt echter geen duidelijk beeld te verkrijgen, behalve dat de meerderheid in de Midden- en Late IJzertijd thuishoort. Van 34 beschreven fragmenten, overwegend drieledig, zijn er 24 met potgruis gemagerd. Soms indrukken op of tegen de rand; één maal streepband(org. magering), één maal wanddekkende indruk-versiering. Een weefgewicht stamt uit de Midden- of Late IJzertijd.

Vechten: Het castellum Vechten, ten oosten van Utrecht, werd opgericht in ca. 4-5 na Chr. en bleef tot in de derde eeuw in gebruik. Het door Greijer (1997) onderzochte handgemaakte aardewerk, deels uit het castellum, voornamelijk echter uit de bijbehorende vicus, stamt uit de eerste eeuw en een deel van de tweede eeuw. Het aandeel handgemaakt aardewerk, voor zover kon worden vastgesteld (Greijer heeft niet al het verzamelde materiaal kunnen terugvinden) bedraagt gemiddeld 5 tot 6 %. In het castellum zelf zijn o.a. oorfragmenten, streepbanden besmeten scherven aangetroffen, duidelijk aanwijzingen voor een vroege, in de eerste decennia van de eerste eeuw te dateren 'Friese' component. Organische magering voerde de boventoon (54 %), gevolgd door zand (21 %); potgruis was opmerkelijk schaars (2 %). Het meeste aardewerk in castellum en met name vicus is van jongere datum (tweede helft van de eerste eeuw en deels tweede eeuw). Drieledigheid was de norm, met wisselende percentages organische magering (44-79 %) en vrij vaak met een donker oppervlak. Op het oog wijkt het vormgoed niet erg af van wat er aan bij de wachttorens is aangetroffen, al lijkt er vaker sprake van uitstaande randen. Het aandeel zout-aardewerk (vergelijkbaar met variatie II) kon er oplopen tot

een derde van het handgemaakte aardewerk.

Wijk bij Duurstede: Gaan we verder oostwaarts, dan komen we in Wijk bij Duurstede-De Horden (Taayke 2002). Het beeld van het vondstmateriaal in deze inheemse nederzetting wijkt in eerste instantie niet sterk af van dat van Vechten. In de Late IJzertijd werd in Wijk bij Duurstede-De Geer aardewerk vervaardigd dat affiniteit vertoont met de noordwestelijke Santpoort II-stijl (vgl. een scriptie van Linnemeijer (1995) over enkele aardewerkcomplexen), in de jongere nederzetting De Horden overwoog in de laatste decennia vóór en rond het begin van de jaartelling een min of meer 'Friese' component. Beide stijlen liggen overigens in elkaars verlengde. Echter, in de loop van de eerste helft van de eerste eeuw schakelde men over van Fries op 'Bataafs' getint aardewerk, wat tot uiting komt in aanzienlijke percentages kommen en biconisch aardewerk (vgl. onder). Ook hier valt een verschuiving van oxiderend gebakken, matte baksels naar donker en glad aardewerk op te merken. Opvallend in De Horden zijn geometrische groeflijnpatronen op kommen en biconische vormen, soms met verdikt-gefacetteerde randen. Dit aardewerk is van inheemse makelij maar oogt enigszins Chaukisch. Zodanig vormgegeven aardewerk komt in eerste-eeuwse context incidenteel voor in het westelijke kustgebied, maar blijkt nu uitgerekend in Leidse Rijn prominent aanwezig (zie onder: LR41/LR42). De productie van inheems aardewerk op De Horden werd vanwege een preferentie voor Romeins gebruiksgoed in de loop van de tweede eeuw gestaakt.

Oostelijk rivierengebied: Na een voorkeur voor drieledig, Broekpolder II-achtig aardewerk in de Late IJzertijd, blijkt bij het eerste-eeuwse inheems-Romeinse aardewerk van het Gelderse rivierengebied, zoals door Hulst en anderen beschreven, de balans verschoven naar één- en vooral tweeledig aardewerk. Gemakshalve spreken we van 'Bataafs' aardewerk, maar die term is nooit helder omschreven. Het aardewerk kan misschien iets ruimer, als Rijn-Wezer-Germaans, worden omschreven (medeling P.W. van den Broeke. Het vermoedelijke herkomstgebied van de Bataven, Hessen, valt binnen de versprei-

ding van RWG-aardewerk). De komvorm zou dan Von Uslar Form V genoemd moeten worden, biconisch aardewerk Von Uslar Form I.

Helaas is er weinig gepubliceerd. Aardewerk uit Kesteren, door Hulst op grond van importvondsten gedateerd tussen 50 en 120 na Chr., bestaat overwegend uit tweeledige vormen met een afgeronde of hoekige wand, vaak met een verdikte rand, soms met indrukken tegen, soms een groeflijn onder de rand. Drieledig aardewerk, vrijwel altijd korthalzig, vormt een minderheid. Oren ontbreken. Wandversiering speelt een bescheiden rol (medeling R. Hulst).

Bosman's indeling van vondsten uit de nederzetting Druten-Klepperheide en van diverse eerste-eeuwse sites in Nijmegen stemt in hoofdlijnen overeen met die van Hulst. Het materiaal uit Druten betreft een kuilinhoud, op grond van gedraaid aardewerk rond 100 na Chr. te dateren. Ook in Nijmegen zijn geometrisch versierde scherven aangetroffen (Bosman 1989).

Leidsche Rijn: Het beste vergelijkingsmateriaal voor het aardewerk van LR31 moet dicht bij huis worden gezocht, namelijk in Leidsche Rijn. Op dit moment zijn twee vergelijkbare vondstcomplexen uit de nabije omgeving beschikbaar, namelijk een klein aantal vondsten van een wachttorensite in deelgebied De Balije (LR39; Taayke, in voorbereiding 2) en een in omvang met LR31 goed vergelijkbaar complex rond de wachttorens van de Gemeentewerf (Taayke, in voorbereiding 3). Het laatste complex is op dit moment nog in bewerking, zodat de fasering nog onzeker is. De voorlopige indruk is dat vrijwel al het handgevormde materiaal van de Gemeentewerf toe te schrijven valt aan een oudere, rurale nederzetting, die voor een deel nog in de vroeg-Romeinse tijd te dateren valt (pre-Claudisch), maar die vermoedelijk al in de Late IJzertijd bestond.

De verschillende opgravingen in en nabij Leidsche Rijn zullen vermoedelijk over enkele jaren een goed gedocumenteerd beeld geven van de culturele inbedding van de diverse aardewerkensembles in dit gebied, maar in de huidige onderzoeksfase zijn de lijnen nog niet uitgekris-

Tabel 6-11

Handgemaakt aardewerk Druten en Nijmegen (Bosman 1989).

Typen	Druten	Nijmegen	
vorm 1+5	5,2 %	9,4 %	(komvorm met afgeronde wand)
vorm 2+6	39,0 %	28,4 %	(biconisch aardewerk)
vorm 3+7	40,3 %	42,6 %	(drieledig aardewerk)
diversen	15,5 %	19,6 %	
	100,0 %	100,0 %	

		% potgruis	% randvers	% wandvers	% glad/do	% besmeten	gem. wd
Woerden-Harmelerwaard		51,7	19,1	14,0	0,0	0,2	23,0
Vleuten-Wilhelminalaan		58,9	23,4	7,3	0,0	1,0	24,9
Vechten	Castellum 1946-47	1,5	4,5	5,2	17,8	6,1	n.b
	vicus Achterdijk 1989-91	5,4	12,5	4,2	14,0	0,0	n.b
	vicus Achterdijk 1995	0,0	28,8	0,0	12,3	4,2	n.b
	vicus? Marsdijk 1981-82	6,5	18,8	0,0	15,0	1,8	n.b
LR31	Fase 1a	35,8	13,9	2,4	7,4	0,0	22,1
	Fase indet	29,4	10,0	0,5	7,6	0,1	22,0
	Fase 2	17,2	19,0	2,9	11,6	3,6	19,8
LR39		3,3	4,8	1,9	13,1	0,5	20,8
Gemeentewerf		30,4	13,7	6,4	10,3	0,9	23,1
LR41/LR42	YT	58,9	21,7	18,9	8,4	6,9	23,1
	VRT	4,1	14,8	2,7	11,2	23,4	27,4

Tabel 6-12
Overzicht van enkele
kenmerken in een
aantal sites in centraal-
Utrecht

talliseerd. Wel is echter duidelijk dat het eerste-eeuwse materiaal van genoemde sites tamelijk homogeen is. Dit geldt niet voor een eveneens eerste-eeuwse site aan de noordzijde van de Oude Rijn (LR41/LR42, Taayke in voorbereiding 1). Op deze vindplaats treffen we een geheel andere stijl aan: ook hier voornamelijk drieledige vormen, maar overwegend oxiderend gebakken, vaak met verdikt-gefacetteerde randen (zonder hals), de onderzijde regelmatig besmeten en bovendien gemiddeld van een flink groter formaat. Een aanmerkelijk deel van de vondsten bestaat uit donkere, gladwandige bekken. Alles bij elkaar is dit aardewerkcomplex vrijwel identiek aan het destijds gebruikelijke aardewerk in Groningen en noordelijk Niedersachsen (Chaukisch gebied) (Taayke 1996, typen Groningen G5, V4, K3 en S3. Zie voorts Übersicht, 175). Het is daarom zeer waarschijnlijk dat deze site in de eerste helft van de eerste eeuw werd bewoond door migranten uit het noordelijke kustgebied.

In onderstaande tabel zijn een aantal gegevens uit het centrale deel van de provincie Utrecht samengevat. De getallen zijn gebaseerd op eigen, deels nog lopend onderzoek en op Greijer (1997). Potgruis: betreft aardewerk met uitsluitend deze magering. Percentages rand en wandversiering zijn afgezet tegen aantallen rand- resp. wand/bodemscherven, percentage besmeten tegen totale aantallen. De hoge percentages randversiering in Vechten komen vooral voor rekening van zout-aardewerk. Glad/do:

reducerend gebakken aardewerk met een glad oppervlak. Wd: wanddiameter.

De culturele positie van het complex Zandweg Het gebied ten westen van de stad Utrecht behoorde in de Late IJzertijd tot de West-Nederlandse aardewerk-provincie, die door Van Heeringen wordt aangeduid als de Broekpolder II-stijlgroep, gekenmerkt door drieledig aardewerk met veelvuldige rand- en wandversiering. Ook ten oosten van Utrecht, in Wijk bij Duurstede, is dergelijk aardewerk gangbaar geweest, maar vondsten van zogenaamd 'streepband'-aardewerk in Wijk bij Duurstede en Vechten wijzen voor de decennia rond het begin van de jaartelling op een (tijdelijke) kompasverandering richting Noord-Holland en Friesland. Utrecht vormde destijds blijkbaar een soort tweestromenland, waar culturele invloeden uit verschillende richtingen samenkwamen

In de wachttorens langs de Zandweg zijn enkele scherven aangetroffen die aan de Broekpolder II-stijl herinneren. In de Vroeg-Romeinse tijd vond er echter bezuiden de Oude Rijn, op Romeins grondgebied een sterke versoering van het aardewerk plaats – vermoedelijk onder invloed van een toenemend gebruik van draaischijf-aardewerk. Wand- en randversiering traden sterk terug en het gemiddelde formaat werd kleiner. Organische magering nam steeds meer de plaats in van potgruis-magering. In het gebruiksaardewerk werd een zekere tweedeling merkbaar:

matig afgewerkt, oxiderend gebakken aardewerk versus glad en donker aardewerk. Binnen de aan de Zandweg onderscheiden fasen vallen deze ontwikkelingen enigszins te vervolgen.

Genoemde tweedeling valt in de eerste eeuw ook verder oostwaarts (en trouwens ook elders) waar te nemen, bijvoorbeeld in Wijk bij Duurstede, maar daar veranderde het vormspectrum aanzienlijk: kommen en biconisch aardewerk gingen een belangrijk deel van het huishoudservies uitmaken. Het aardewerk van Wijk bij Duurstede mag met enige reserve Bataafs worden genoemd. Over een eventueel Bataafs element bij de wachttorens van LR31 kunnen we kort zijn: dat is gering. Ook in Vechten valt van Bataafs aardewerk niet veel te merken; de vormen gelijken die van de Zandweg.

Met enige voorzichtigheid mogen we dan ook stellen dat het gebied rond de stad Utrecht op het gebied van het handgevormde aardewerk eigen karakteristieken kende. De mogelijkheid van overeenkomsten met het Cananefaatse gebied blijft open, maar dan hebben we naast Rijswijk-De Bult wel wat meer gegevens nodig. Voorlopig kunnen we dus spreken van een Utrechtse 'stijlgroep'. Maar die stijlgroep heeft alleen betrekking op de bewoning binnen Romeins territorium. Pal noordelijk van de grensrivier kunnen de zaken heel anders liggen, zoals het aardewerkcomplex van LR41/LR42 bewijst.

6.3 Metaal (M. Hendriksen)

De hoeveelheid metalen voorwerpen aangetroffen in de wachttorens sporen bleek gering, namelijk elf stuks. Eerder is reeds de ijzeren pijlpunt uit de zuidelijke wandgreppel van fase 1b vermeld (299) (afb. 6-5). Deze heeft een lengte van 8,0 cm (punt: 3,3 cm, schacht: 4,7 cm), heeft een vierkante punt en weegt 13 gram. Daarnaast werden twee complete fibulae en twee fibula-

fragmenten (mogelijk van één exemplaar) aangetroffen. Een complete fibula is afkomstig uit de stakengreppel ten zuiden van de toren, de overige fibulae komen vermoedelijk alle uit de druipgoot. Het exemplaar uit de stakengreppel (278) is een complete draadfibula van het type B (Van Buchem 1941, plaat XII, 13-17) met een boogvormige beugel en hexagonale doorsnede. De lengte bedraagt 5,3 cm en de veerschoen is voorzien van een inkeping. Een tweede vrijwel complete fibula (93) werd aangetroffen op vlak 2 in sleuf 9. Vanwege de hoge ligging kan de fibula niet met zekerheid aan een spoor worden toegeschreven. Vermoedelijk echter is de mantelspeld afkomstig uit de noordelijke druipgoot of de noordoostelijke paalkuil van de tweede toren. In dat laatste geval zou de fibula opspit uit de druipgoot kunnen zijn. Het betreft een knikfibula van het type B (Riha type 2.7) met een lengte van 4,3 cm. Dit type fibula komt op zijn vroegst voor in de Tiberische periode en kent een bloeitijd in de Claudische en vroeg Flavische tijd. Met zekerheid afkomstig uit de (oostelijke) druipgoot is een draadfibula van het type B (Almgren 15) met een lengte van 4,6 cm (300). Van deze fibula is slechts de beugel bewaard gebleven. Eveneens afkomstig uit de oostelijke druipgoot is een los naaldfragment (321). Uit de druipgoot komt tevens een stuk onbepaald ijzer (331). Uit de stakengreppel komen behalve de fibula een sandaalnageltje (268) en een gewone nagel (272). Uit de haard komt een fragment van een ijzeren strip met een lengte van 8 cm en een breedte van 1 cm (248). Dit fragment kon niet worden gedetermineerd. In de vuile bewoningslaag direct ten zuiden van de noordoostelijke hoekpaal van fase 1a werd een klein, rond fragment ijzer aangetroffen (235). Mogelijk is het de kop van een nagel. Als laatste dient hier een mogelijk nageltje vermeld te worden, afkomstig uit de stakengreppel, de opschooning of de binnenste greppel van fase 2 (102).

Afb. 6-5

De drie belangrijkste metaalvondsten van het wachttorenscomplex. De pijlpunt (vondstnummer 299) is afkomstig uit de zuidelijke wandgreppel van fase 1b, maar heeft vermoedelijk oorspronkelijk gelegen op de vloer van het benedenvertrek ten tijde van fase 1a.

De spiraalfibulae behoren beide tot fase 1a en zijn afkomstig uit de stakengreppel ten zuiden van de toren (rechtsboven; vondstnummer 278) en de noordoosthoek van de druipgoot (linksboven; vondstnummer 13).



6.4 Keramisch bouw materiaal (E. Kars, A. Brakman en C. van Pruissen)

In totaal zijn er 113 fragmenten Romeins keramisch bouw materiaal met een gezamenlijk gewicht van 18,781 kg voor analyse aangeboden. Het materiaal komt uit de wachttorentexten in de sleuven 9 en 14. In de analyse werden het baksel, de vorm, de grootte en de conditie van de fragmenten bepaald. Ook andere kenmerken, zoals de bewuste en onbewuste indrukken, zijn in de analyse meegenomen.

De baksels zijn geanalyseerd door middel van macroscopische waarneming, waarbij gebruik is gemaakt van een binoculaire microscoop (X 15-20). De volgende kenmerken van de baksels zijn beschreven: de matrix, de grootte, de vorm, de hoeveelheid, sortering en de aard van de insluitsels, de hardheid en de kleur van zowel de kern als het oppervlak en de ruwheid van het oppervlak en eventuele bewerking daarvan (Munsell 1954, Orton *et al.*, 1993, 231-242).

Van alle aanwezige baksels is een monster uitgekozen, aan de hand waarvan de kenmerken van het baksel beschreven zijn. Deze monsters zijn opgenomen in de referentiecollectie die door ADC Archeoprojecten wordt aangelegd. Voorlopig zijn de volgende Romeinse sites geregistreerd: Beneden-Leeuwen (Kars 2002), het castellum van Woerden (Kars 2003a en in voorber.), Vleuten, Balije en Context Schip (Kars en Vos 2003b), Alphen aan de Rijn (Kars 2004c), Kerkrade (2005a), Zwammerdam (in voorber.), Poeldijk (Kars en Brakman 2004a), Venlo (in voorber.), Harnaschpolder (in voorber.), Swalmen (in voorber.) en Well-Aijen (Kars en Brakman 2005b). Door het verzamelen van bakselreferenten van alle opgravingen wordt de mogelijkheid geboden om nieuwe baksels te vergelijken met baksels die opgenomen zijn in de collectie. Om de kans op het vinden van een overeenkomstig baksel zo groot mogelijk te maken, is het registreren en determineren van alle in Nederland aangetroffen keramisch bouw materiaal baksels in een nationale referentiecollectie noodzakelijk. Door de informatie die uit de verschillende kenmerken van het materiaal af te leiden is, te combineren met het baksel waarin ze geproduceerd zijn, kunnen vragen met betrekking tot de productie en handel in keramisch bouw materiaal beantwoord worden. Maar het materiaal kan ook gebruikt worden om andere fenomenen vast te stellen. Zo kan een grote variatie in baksel en vorm een indicatie zijn voor secundair aan de site toegevoegd materiaal.

Een van de hoofddoelen van het onderzoek van Romeins keramisch bouw materiaal is om de bewuste indrukken, de stempels, te kunnen

Baksels	Aantal	%
2	50	44
3	28	25
4	19	17
1	10	9
5	1	1
indet	5	4
totaal	113	100

Tabel 6-13

De verdeling van de verschillende baksels

koppelen aan bepaalde baksels en daardoor de mogelijkheid te krijgen om nederzettingen en bouwfases te dateren aan de hand van niet gestempeld materiaal (Kars en Vos 2004a). Een van de cruciale onderzoeksvragen bij dit onderzoek is om te bepalen of de in de wachttorentexten aangetroffen bakstenen werkelijk tot dit complex behoren, of dat het (voor een deel) gaat om intrusies vanuit de erboven gelegen flanken van de Romeinse weg, bijvoorbeeld als gevolg van betreding. Dit leidt tot de onderstaande vraagstellingen:

- Welke baksels komen voor in de verschillende contexten van de wachttorentexten?
- Hoe verhouden zij zich tot de baksels uit de context *limesweg*?
- Is er op grond van de ruimtelijke of chronologische verspreiding en rekening houdend met baksel of overige kenmerken iets te zeggen over de functie van het baksteenmateriaal in de context van de wachttorentexten?

Baksel

Er zijn vijf verschillende baksels macroscopisch herkend. Het is van groot belang om zo'n bakselindeling in ieder geval met petrografisch en eventueel chemisch onderzoek te verifiëren, daar aan deze verschillen in baksels belangrijke conclusies ontleend kunnen worden. De volgorde van de bakselindeling is het gevolg van de volgorde van de determinatie en heeft verder geen grote betekenis. Tijdens het onderzoek is elk nieuw aangetroffen baksel binnen het project Leidsche Rijn een volgend nummer gegeven. Binnen de wachttorentext-site zijn baksels LR 1 t/m LR 5 aanwezig, zie tabel 6-13.

De baksels lijken macroscopisch zeer sterk op elkaar, er zijn vooral kleine variaties aanwezig. Alle bevatten min of meer dezelfde insluitsels en hebben ook min of meer dezelfde kleur, oranje tot oranje/rood. De indeling van de baksels is dan ook meer een variatie van hetzelfde baksel. Het is mogelijk dat enkele baksels een verweerde variant zijn van andere baksels. Als het materiaal vergeleken wordt met materiaal van andere nederzettingen, zoals Woerden en Alphen aan den Rijn, is duidelijk dat het huidige overzicht van baksels een op zichzelf staande groep

vormt. Baksel LR 2 is het meest voorkomende, gevolgd door baksel LR 3. De baksels LR 1 en LR 2 vertonen zeer sterke overeenkomsten, maar bij baksel LR 2 ontbreken de insluitsels van zeer fijn wit/geel opaak materiaal. Baksel LR 1 lijkt harder gebakken dan baksel LR 2. Baksel LR 3 en LR 4 zijn ook macroscopisch gelijk, maar baksel 3 bevat meer grovere chamottestukken van een lichtere kleur dan baksel LR 4. Baksel LR 3 en LR 4 onderscheiden zich van de baksels LR1 en LR 2 door een groter aantal grove insluitsels, maar er zijn geen duidelijke grote verschillen. In baksel LR 5 is slechts één fragment aangetroffen. De aard van de insluitsels en de kleur van het baksel komen voor een groot deel overeen met baksel LR1, maar dit fragment heeft een andere, ruwere oppervlaktebehandeling, zowel op de boven- als de onderzijde zijn kwartskorreltjes aanwezig. Hieronder volgen de gedetailleerdere beschrijvingen van de baksels.

- Baksel 1 heeft een poreuze matrix met insluitsels van zeer fijne tot fijne, hoekig en hoekig-afgeronde, redelijk gesorteerde kwarts (5-10 %); zeer fijn, redelijk gesorteerd, wit/geel, opaak materiaal (<5 %); grove tot zeer grove, redelijk gesorteerde, rode chamotte (5 %) en grof tot zeer grof, slecht gesorteerd, bruin, opaak materiaal (5 %). Het oppervlak voelt glad aan, is *light red*: 2.5 YR 6/8 van kleur en heeft een hardheid van 3. Het baksel is ook *light red*: 2.5 YR 6/8 van kleur en heeft een hardheid van 4.
- Baksel 2 heeft een poreuze matrix met insluitsels van zeer fijne tot fijne, hoekig en hoekig-afgeronde, redelijk gesorteerde kwarts (5 %); fijne tot grove, slecht gesorteerde, rode chamotte (5 %) en grof tot zeer grof, slecht gesorteerd, bruin, opaak materiaal (<5 %). Het oppervlak voelt glad aan, is *reddish yellow*: 5YR 7/8 van kleur en heeft een hardheid van 2. Het baksel is *reddish yellow*: 5YR 7/6 van kleur en heeft een hardheid van 3.
- Baksel 3 heeft een poreuze matrix met insluitsels van zeer fijne tot medium grootte, hoekig en hoekig-afgeronde, slecht gesorteerde kwarts (10 %); zeer grove, slecht gesorteerde,

oranje chamotte (5 %); medium grootte tot zeer grof, slecht gesorteerd, bruin, opaak materiaal (<5 %) en fijn, hoekig, slecht gesorteerd grind (sporadisch). Het oppervlak voelt licht ruw aan, is *light red*: 2.5YR 6/8 van kleur en heeft een hardheid van 4. Het baksel heeft dezelfde kleur en hardheid.

- Baksel 4 heeft een poreuze matrix met insluitsels van fijn, hoekig, redelijk gesorteerd grind; zeer fijne tot grove, slecht gesorteerde rode chamotte (5-10 %); zeer grof, redelijk gesorteerd, bruin, opaak materiaal (<5 %) en zeer fijne tot medium grootte, hoekige, redelijk gesorteerde kwarts (<5 %). Het oppervlak voelt licht ruw aan, is *reddish yellow*: 5YR 7/8 van kleur en heeft een hardheid van 3. Het baksel heeft dezelfde kleur en een hardheid van 4.
- Baksel 5 heeft een poreuze matrix met insluitsels van zeer fijne tot fijne, hoekige en hoekig-afgeronde, redelijk gesorteerde kwarts (5-10 %); medium grootte tot grof, slecht, wit, opaak materiaal (5 %); medium grootte tot zeer grof, slecht gesorteerd, bruin, opaak materiaal (<5 %) en grove tot zeer grove, slecht gesorteerde, rode chamotte (<5 %). Het oppervlak voelt ruw aan, is *light red*: 2.5YR 6/6 van kleur en heeft een hardheid van 4. Het baksel is *light reddish brown*: 2.5YR 6/4 van kleur en heeft eveneens een hardheid van 4.

Vormen/Types

Om het materiaal goed te kunnen analyseren is het belangrijk om de verschillende vormelementen van ieder type te definiëren. In Engeland gaat men uit van een basisindeling van het Romeinse bouw materiaal in *bricks* (baksteen) en *tiles* (tegels). De term *brick* is strikt gezien gereserveerd voor vlakke vormen in alle mogelijke maten; de term *tiles* is gebruikt voor alle andere vormen (Jones 2001). Bakstenen (*bricks*) zijn over het algemeen (recht)hoekig van vorm, maar ronde of halfronde vormen komen ook voor. De term tegel (*tile*) vertegenwoordigt de andere vormen die niet slechts vlakke vlakken hebben maar die ook gewelfd kunnen zijn of bijvoorbeeld opstaande randen hebben, zoals *tegu-*

Afb. 6-14

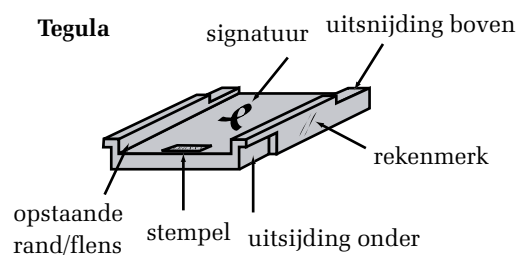
De verschillende vormen verdeeld over de verschillende baksels.

Baksel	Vorm Tegula	Plat	Gewelfd	Indet	Totaal
2	2	19	7	22	50
3	4	15	5	4	28
4	6	7	2	4	19
1	1	5	2	2	10
5	1				1
indet		1	1	3	5
Totaal	14	47	17	35	113

Randtype			
Baksel	21	22	Totaal
3	2	1	3
4	5		5
2	1	1	2
1		1	1
5		1	1
Totaal	8	4	12

lae, *imbrices*, *tubuli* etc. Bij elk type wordt op het ADC ArcheoProjecten een typologie opgesteld (afb. 6-6).

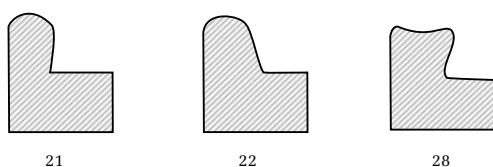
Bij ruim 12 % van het bouw materiaal was de vorm herkenbaar. Dit waren alle *tegulae*. Van de fragmenten die geen onderscheidende kenmerken vertonen, wordt waar mogelijk weergegeven of ze een platte of gewelfde vorm hebben gehad. Daarnaast zijn de nog aanwezige originele afmetingen opgenomen. Hoewel afmetingen alleen zelden voldoende zijn om een fragment bij een vorm onder te brengen, kunnen bepaalde vormen hiermee wel worden uitgesloten.



Tegulae (afb. 6-6)

Voor de *tegulae* (dakpannen) heeft ADC Archeo-projecten een typologie op basis van de randvormen opgesteld. Hierbij is het mogelijk om niet alleen onderscheid aan te geven tussen de vormen, maar ook tussen brede of smalle, grote of kleine varianten en of er kenmerken als groeven of ondersnijdingen aanwezig zijn. Elke vorm wordt weergegeven door een combinatie van cijfers. Hetzelfde geldt voor de uitsnijdingen die aan de onder- en bovenzijde van de *tegularand* werden aangebracht. Dergelijke uitsnijdingen zorgden ervoor dat de opeenvolgende *tegulae* goed op elkaar aansloten.

Er zijn in totaal veertien *tegulae* of dakpannen gevonden. Hiervan hebben twaalf een goed



classificeerbare rand/flens. Acht fragmenten zijn van het type 21 en vier fragmenten zijn van het type 22. Tabel 6-15 laat zien hoe de randtypes over de baksels verdeeld zijn. Hierbij valt op dat in baksels LR 2 en LR 3 alle randtypes vertegenwoordigd worden, terwijl de randvormen in baksel LR 4 alle vijf van het type 21 zijn. De randvormen van de *tegulae* in baksel LR 1 zijn minder breed en grof dan die van de *tegulae* in baksel LR 2 (zie afb.6-7). Opvallend is dat de variatie in randtypes van de *tegulae* niet bijzonder groot is. Er zijn geen *tegulae* met uitsnijdingen gevonden. Geconcludeerd kan worden dat met uitzondering van baksel LR4 er geen verband lijkt te zijn tussen baksel en randtype bij de fragmenten van de wachttoreen. Hetzelfde geldt ook voor de onderzochte dakpannen uit de *limesweg*.

Onherkenbare vormen

Van de meerderheid van het materiaal, 99 stuks, kon de vorm niet meer herkend worden. Waar het mogelijk was, zijn deze fragmenten ingedeeld in platte of gewelfde stukken. De platte fragmenten kunnen afkomstig zijn van Romeinse *tegulae* of Romeinse bakstenen. De gewelfde zouden afkomstig kunnen zijn van Romeinse *imbrices* (vorsten).

Totaal zijn er zeventien gewelfde fragmenten herkend. Hoogstwaarschijnlijk zijn dit fragmenten van *imbrices*. Gewelfde fragmenten kunnen echter ook resten zijn van noktegels of waterleidingen. De *imbrex* diende om twee naast elkaar gelegen randen van *tegulae* af te dekken en zo het dak waterdicht te maken. De noktegels dekte de top van het dak af. Het voornaamste verschil tussen deze twee daktegels is dat de *imbrex* taps toeloopt, zodat deze beter aansluit op de volgende *imbrex*, en de noktegels niet. Dit was echter niet vast te stellen bij het aanwezige materiaal. De gewelfde fragmenten komen voor in alle baksels met uitzondering van baksel LR 5. Doordat dit baksel echter slechts één fragment bevat, kan hieruit niets worden afgeleid. De meeste gewelfde fragmenten zijn vervaardigd in baksel LR 2 en LR 3, zie tabel 6-14.

Er zijn 47 platte fragmenten. Ook bij deze zijn de meeste van baksel LR 2 en LR 3 en geen van baksel LR 5. De dikte van een Romeins baksteen kan helpen om een baksteen van onherkenbare vorm aan een bepaalde vorm toe te wijzen of om bepaalde vormen uit te sluiten. Zo zijn Romeinse *tegulae* en wandtegels meestal dunner dan 40 mm, terwijl Romeinse vloertegels dikker zijn dan 40 mm. Wandtegels kunnen worden onderscheiden op basis van de inkervingen. Bij het verzamelde materiaal van de Wachttoreen was het

Tabel 6-15

Verdeling randtypes naar baksel

Afb. 6-6

Definitie van *tegula*.

Afb. 6-7

Randtypes van *tegulae*.

Afb. 6-8

Fragment met een signatuur in de vorm van een krul (vondst-nummer 91).
(schaal 1 : 1,5)



mogelijk de originele dikte bij acht van de tegulae fragmenten te meten. Deze hebben een dikte tussen de 21 en 35 mm. Het was eveneens mogelijk de dikte van 37 van de platte fragmenten te

meten. Deze varieert tussen 21 en 40 mm. Dit duidt erop dat deze fragmenten afkomstig zijn van *tegulae* of wandtegels. In totaal hebben drie fragmenten van het materiaal op de achterzijde ingekraste lijnen. Dit betekent waarschijnlijk dat deze fragmenten delen van wandtegels zijn. De overige fragmenten hebben geen inkervingen en zijn dus zeer waarschijnlijk fragmenten van *tegulae* (Brodrigg 1987). De fragmenten met inkerving zijn in baksels LR 2, LR 3 en LR 4 geproduceerd. De andere fragmenten zijn vooral in baksel LR 2 geproduceerd.

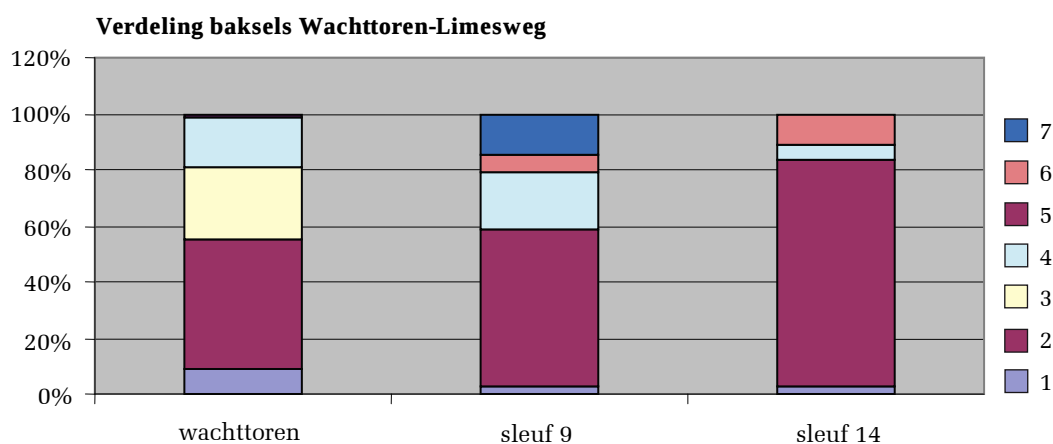
Een aantal fragmenten was te zeer gefragmenteerd om te kunnen bepalen of hun oorspronkelijke vorm plat of gewelfd was. Het betreft hier voornamelijk stukken in baksel LR 2, dat relatief zacht gebakken is en daarom makkelijker verveerd.

Indrukken

Indrukken kunnen bewust of onbewust aangebracht zijn op een tegel of baksteen. Onbewuste indrukken kunnen bestaan uit de afdrucken van dierenpoten of bladeren en afdrucken van handen, voeten of schoenen. Voorbeelden van bewuste indrukken zijn stempels, signaturen en rekenmerken. Geen van de bakstenen uit

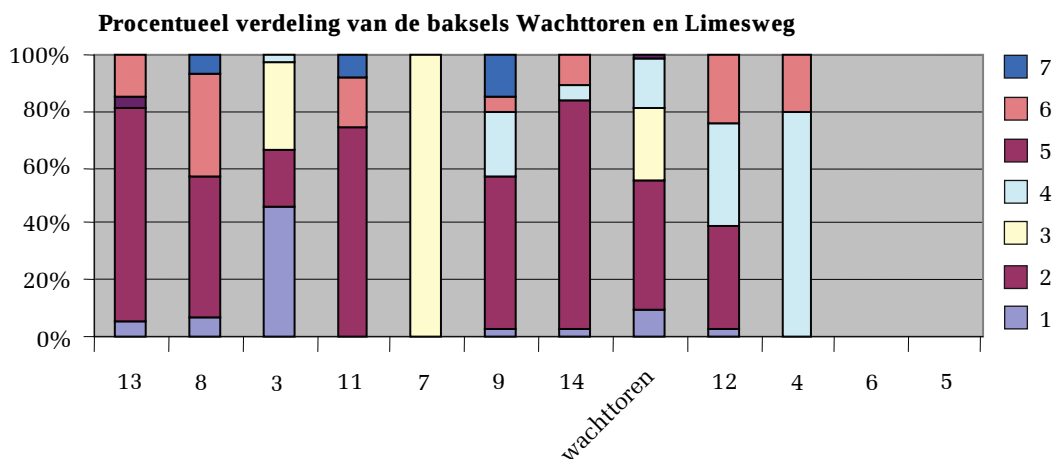
Afb. 6-9

De procentuele verdeling van de baksels van de Wachtoren context en sleuf 9 en 14 van de Limesweg.



Tabel 6-15

Verdeling randtypes naar baksel



de context Wachttoeren vertoont een stempel. Daarentegen zijn er twee baksteenfragmenten voorzien van een signatuur. Beide zijn in baksel LR 3 geproduceerd. Het eerste fragment (vondstnummer 91) vertoont een krul (afb. 6-8) en op het tweede fragment (vondstnummer 102) is een deel van een cirkel zichtbaar. Wat een signatuur betekent, is nog altijd niet helemaal helder. Het kan bijvoorbeeld gaan om een persoonlijk signatuur van de tegelmaker. Men vermoedt dat dergelijke signaturen werden aangebracht om aan te geven dat een partij tegels of bakstenen was goedgekeurd en klaar was voor het bakken (Brodrigg 1987, 99).

Er komen geen onbewuste indrukken voor op het materiaal uit de wachttoeren. Afdrukken van bijvoorbeeld dieren bewijzen niet alleen de aanwezigheid van deze diersoorten op de productieplaats, terwijl de bakstenen liggen te drogen, maar deze informatie is ook relevant voor de interpretatie van het type bakkerij waar de bakstenen zijn gemaakt. Volgens een Engels onderzoek duidt de afwezigheid van pootafdrukken op een professionele, gespecialiseerde bakkerij, terwijl de aanwezigheid van indrukken juist op een kleinere, niet full-time bakkerij duidt. Bij deze laatste zouden naast het bakken van

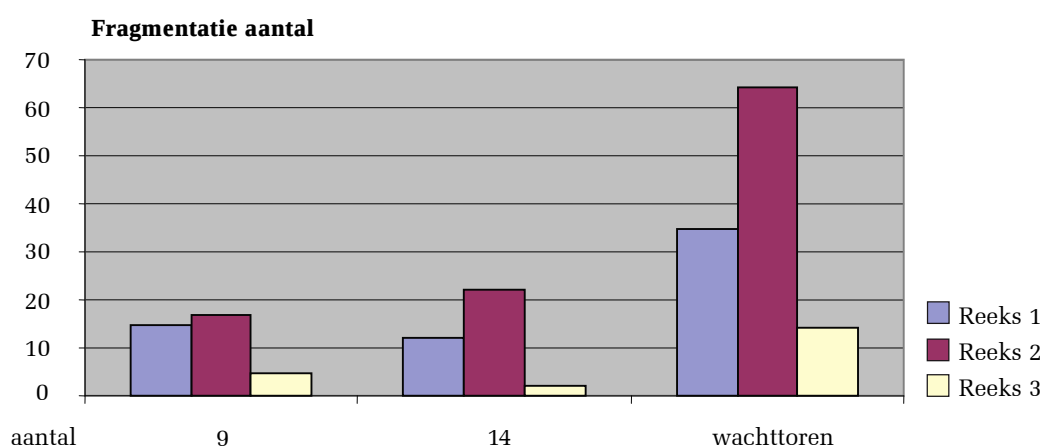
stenen ook andere activiteiten plaatsvinden, die op een boerderij wijzen (Cram en Fulford 1979, 201-210). Bij het onderzoek van een *villae* in Kerkrade was het opvallend dat het materiaal met een minder nauwkeurige, wat slordige, afwerking veel indrukken van dieren vertoonde. Het materiaal dat wel een nette afwerking heeft en dat tevens in een ander baksel is geproduceerd, bevatte daarentegen geen indrukken van dieren (Kars 2005, 266). De afwezigheid van onbewuste indrukken en de aanwezigheid van signaturen wijst erop dat het baksteenmateriaal uit de wachttoeren afkomstig is van een professionele pannenbakkerij.

Context

De centrale problematiek bij het onderzoek is of de bakstenen gevonden bij de wachttoeren daarbij horen of dat het (deels) intrusies zijn vanuit de hoger gelegen wegflank. Om dit te kunnen beoordelen is gekeken naar de procentuele verdeling van de voorkomende baksels bij de wachttoeren en de baksels uit de overige contexten van sleuf 9 en 14. Daarnaast is de wachttoeren vergeleken met die van alle sleuven langs het hele opgegraven tracé uit de *limesweg* (zie afb. 6-9 en 6-10).

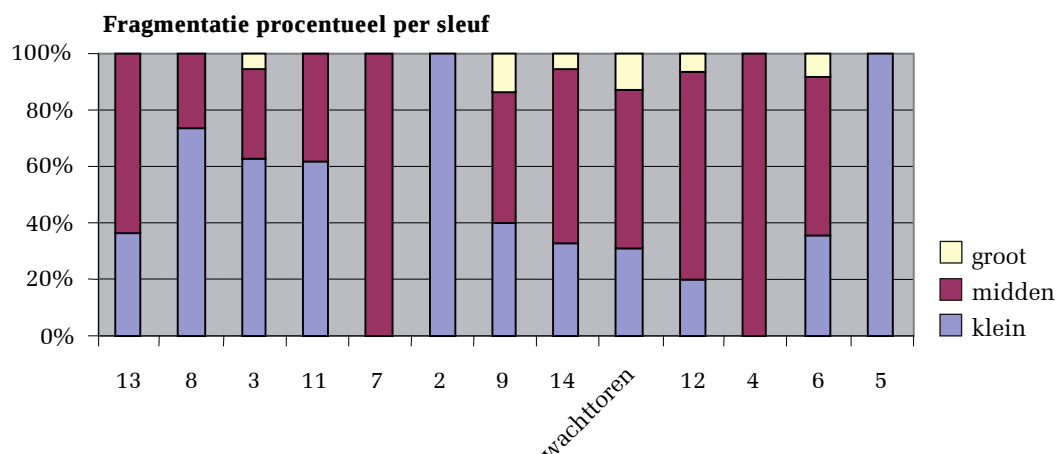
Afb. 6-11

De verdeling van de fragmentatie bij de wachttoeren en de sleuven 9 en 14 in aantal.



Afb. 6-12

De fragmentatie per sleuf langs de hele Limesweg



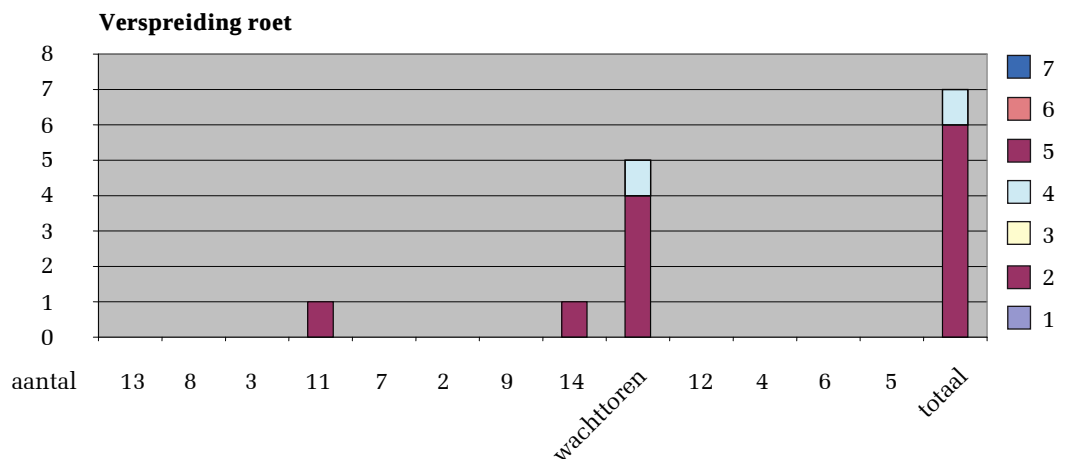
De samenstelling van het bouw materiaal uit de wachttorecontext onderscheidt zich van sleuf 9 en 14 doordat baksels LR 3 en LR 5 alleen hier voorkomen en baksel LR 6 hier ontbreekt. Baksel LR 3 komt in de *limesweg* slechts voor in sleuf 3 en 7. Hierbij moet echter wel opgemerkt worden dat alle baksels sterk op elkaar lijken en dat baksel LR 3 een verweerde variant kan zijn. Baksel LR 5 komt enkel nog voor in sleuf 13. Door de geringe aantallen van dit baksel, kan hier geen conclusie aan worden ontleend. Baksel LR 2 domineert in alle drie de contexten. Aangezien baksel LR 2 over de gehele site het meeste voorkomt is dit logisch. Opvallend is dat baksel LR 4 vooral gelokaliseerd is rondom de wachttoren. De hierboven beschreven vondstcontexten samen met de sleuven 4 en 12 verschillen van de samenstelling van de overige sleuven langs de *limesweg* doordat alleen hier baksel LR 4 aanwezig is. Door bakstenen met stempels kan dit baksel geassocieerd worden met Legio XV (Van der Kamp 2007). Het andere baksel dat gekoppeld kan worden aan een stempel is baksel LR 1. Dit baksel kan wor-

den gekoppeld aan een Tegularia Transrhenana stempel in ligatuur. Baksel LR 1 komt voor in de meeste sleuven langs de *limesweg*. Het is echter niet mogelijk om op basis van de bovenstaande observaties een uitspraak te doen over de vraag of de bakstenen intrusies zijn of niet. Het is wel duidelijk dat er meer overeenkomsten dan verschillen zijn tussen het materiaal in de wachttoren en de *limesweg*.

Om te kunnen bepalen of het materiaal afkomstig is van intrusies, is ook naar secundaire sporen en de mate van fragmentatie gekeken. Met name het laatste punt is interessant. Het zou namelijk kunnen zijn dat grote fragmenten van de wachttoren op een bepaald moment diep in de bodem zijn geraakt en dus gemiddeld korter zijn blootgesteld aan verwerking. De fragmentatiegraad van het materiaal is redelijk groot. De meeste fragmenten zijn kleiner dan 12 cm en er zijn weinig grotere stukken. De fragmentatie van de fragmenten gevonden in de wachttoren en die van die omliggende sleuven 9 en 14 geeft hetzelfde patroon van fragmentatie.

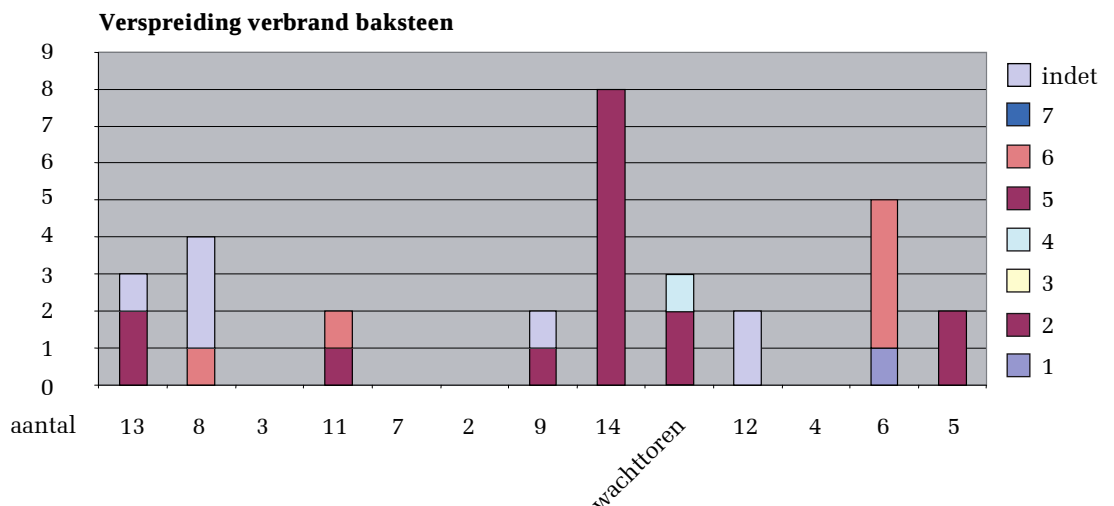
Afb. 6-13

Fragmenten met roet-sporen



Afb. 6-14

Verbrande fragmenten langs de Limesweg



Tabel 6-16

De datering van de baksels volgens de context

Baksel	Fase 1a (voor 55)	Fase 1a/b (voor 62)	Fase 1b (55-62)	Fase 1a/b/2 (voor 69)	Fase 2 (62-69)	Totaal
2	13	18	1	11	7	50
3	12	8		7	1	28
4	4	5		7	3	19
1	1	4		5		10
5		1				1
indet	2	1	1	1		5
Totaal	32	37	2	31	11	113

Als de rest van het tracé wordt bekeken, valt op dat de fragmentatie hoog is. Dit geldt met name voor het westelijke deel. Bij de wachttoreen maar ook bij de sleuven rondom zijn ook grotere fragmenten aangetroffen. Er zijn geen echter geen duidelijke aanwijzingen dat het gaat om grotere fragmenten intrusiemateriaal.

Om te kunnen bepalen of er aanwijzingen zijn voor het gebruik van de bakstenen in verband met een haard in de wachttoreen, is naar secundaire sporen zoals verbranding en roetsporen gekeken.

Vijf fragmenten uit de wachttoreen vertonen roetsporen (vondstnummers 104, 136, 140, 286, 309) en drie fragmenten uit de wachttoreen vertonen sporen van (secundaire) verbranding (vondstnummers 91, 304, 344). Opvallend is dat fragmenten met roetsporen, met een uitzondering in sleuf 11 en 14, alleen voorkomen in de wachttoreencontext. Het is aannemelijk om deze fragmenten met een haardplaats in de wachttoreen te verbinden. Als gekeken wordt naar de verbrande fragmenten, dan blijkt dat er rond de wachttoreen een iets hogere concentratie verbrand materiaal aangetroffen is dan van de overige sleuven op de *limesweg* (zie afb. 6-13). Aangezien veel van het verbrande materiaal te koppelen is aan fase 1a van de wachttoreen zou dit kunnen betekenen dat het verbrande materiaal afkomstig is van een haard uit deze fase.

Datering

In tabel 6-16 zijn de vondsten van de wachttoreen verdeeld over de baksels en de datering van context waarin zij zijn gevonden.

De tabel laat zien dat alle baksels gevonden zijn in een context die voor 69 na Chr. gedateerd wordt. Baksels LR 1 – LR 4 komen ook voor in contexten die vóór 55 na Chr. gedateerd zijn. Dit zou kunnen betekenen, als het materiaal niet ingetrapt is, dat het bouw materiaal van deze baksels voor 55 na Chr. geproduceerd is en gedeponeerd in de latere contexten. Toch is de grootste hoeveelheid gevonden in contexten die gedateerd zijn na 55 na Chr. Baksel LR 5 komt slechts één keer voor en kan aan de hand van de context voor 62 n. Chr. gedateerd worden. Bak-

sel LR 4 kan in verband met Legio XV gebracht worden, deels door gestempelde fragmenten in hetzelfde baksel gevonden op de *limesweg*, maar ook door de overeenkomst in baksel met een fragment uit Nijmegen dat afkomstig is van een gestempelde Legio XV baksteen (Met dank aan Harry van Enckevort die zo vriendelijk was om referenties van gestempeld Nijmegen materiaal aan de ADC ArcheoProjecten collectie te geven). Dit fragment uit Nijmegen komt macroscopisch geheel overeen met het baksel uit de *limesweg* met Legio XV stempels. Dit baksel moet geproduceerd zijn voor 69/70 na Chr., aangezien na dat jaar geen keramisch bouw materiaal wordt aangetroffen met Legio XV stempels. De fragmenten van baksel LR 1 kunnen, door gestempelde fragmenten van hetzelfde baksel van de *limesweg*, in verband gebracht worden met de Overrijnse pannenbakkerijen, Tegularia Transrhenana. De stempels op deze fragmenten zijn de “vroege” TRA stempel in ligatuur. Aan de hand hiervan is ook dit baksel als pre-Flavisch aan te duiden. Hoewel het lijkt dat de primaire datering van het materiaal voor 69/70 na Chr. ligt, is het niet vanzelfsprekend dat het materiaal primair bij de wachttoreen context hoort. Het probleem blijft dat het materiaal een hoge fragmentatiegraad heeft. Dit duidt op secundair gebruik. Het is daarnaast moeilijk te verklaren dat er een grote overeenkomst in samenstelling is met de bakstenen uit de *limesweg*.

Discussie en conclusie

Het keramische bouw materiaal bestaat uit fragmenten van vooral *tegulae* en *imbrices* en vermoedelijk enkele wandtegels. Het bakselonderzoek heeft laten zien dat er vijf baksels voorkomen LR1-LR5. Baksel LR 2 is ruim in de meerderheid met 44 % van het totaal, maar alle baksels, met name LR 1 t/m LR 4, vertonen macroscopisch zeer sterke overeenkomsten. Gezien deze sterke overeenkomsten is de indeling meer een variatie van hetzelfde baksel. Als het materiaal wordt vergeleken met andere nederzettingen, zoals Woerden en Alphen aan den Rijn, is ook duidelijk dat het een duidelijke op zichzelf staande groep vormt. Dit zou betekenen dat het materiaal uit dezelfde produc-

tieplaats komt. Alle kenmerken van de tegels duiden erop dat deze zijn gefabriceerd in een professionele pannenkokerij. Vondsten van gestempeld materiaal laten zien dat baksel LR1 in verband gebracht kan worden met de pannenkokerij Tegularia Transrhena en dat baksel LR 4 in verband gebracht kan worden met Legio XV.

Een van de belangrijke onderzoeksvragen is of de bakstenen gevonden bij de wachttorens daarbij horen of dat het intrusies zijn. Geconcludeerd kan worden dat:

- Er een sterke overeenkomst is tussen het materiaal bij de wachttorens en de *limes*weg. De overeenkomstige samenstelling van deze bijzondere bakselgroep duidt erop dat zowel het materiaal uit de wachttorens als dat van de *limes*weg uit dezelfde bron komen en dat het om een professionele pannenkokerij gaat.
- De fragmentatie en verwerking van het materiaal wijzen op secundair gebruik.
- Dit leidt tot de conclusie dat het materiaal afkomstig is van secundair gebruik uit de dezelfde bron, bijv. een pre-Flavische militaire nederzetting in de nabijheid, ook al zijn de aanwijzingen voor gebruik van baksteenmateriaal in die periode zeer schaars.
- Analyse van tegels met roetsporen en hun ruimtelijke verspreiding vormt echter een aanwijzing voor functie binnen wachttorenscomplex van fase 1a.
- Als laatste kan worden geconcludeerd dat de relatie tussen de wachttorens en de *limes*weg zeer lastig is te interpreteren. Het materiaal is voor een groot deel hetzelfde, hetgeen de interpretatie bemoeilijkt. Er is een scenario denkbaar met een combinatie van primair en secundair gebruik. Hierbij is ten behoeve van de wachttorens wellicht meer direct contact met de weinige/enige productiecentra van dat moment (Tegularia Transrhena/werkplaatsen van de Xanthense legioenen). Later zou materiaal uit dezelfde productiecentra secundair dan in grotere hoeveelheden kunnen zijn verwerkt in de *limes*weg. Dit is echter niet een voor de hand liggend scenario, maar lijkt de onvermijdelijke conclusie.

6.5 Overig

Wandleem

De opgraving van het wachttorenscomplex heeft in totaal 4,73 kg verbrande wandleem opgeleverd. De grotere fragmenten (80 stuks: 2,76 kg) werden met de hand verzameld tijdens het afwerken van de sporen, terwijl de kleinere fragmenten (927 stuks: 1,97 kg) afkomstig zijn uit het zeefprogramma. Het merendeel van de handmatig verzamelde wandleemfragmenten

(57 stuks) is afkomstig hoog uit de vulling van het oostelijk deel van de binnenste greppel van fase 2 (zie paragraaf 4.6.2). De overige handverzamelde wandleemfragmenten komen uit de buitenste greppel van fase 2 (vier stuks), de druipgoot (één stuk), de stakengreppel/opschoning (drie stuks) en de stakengreppel/opschoning/binnenste greppel fase 2 (vijftien stuks). Van de wandleemfragmenten uit het zeefonderzoek komt meer dan de helft uit de vulling van de haardplaats (494 stuks). De overige fragmenten werden aangetroffen in de vuile bewoningslaag (126 stuks), de druipgoot (35 stuks), de wandgreppel van fase 1b (drie stuks), de binnenste greppel van fase 2 (208 stuks), de buitenste greppel van fase 2 (negen stuks) en de stakengreppel/opschoning/binnenste greppel fase 2 (52 stuks). Aan de spreiding van de kleine wandleemfragmenten mag slechts een beperkte waarde worden gehecht, aangezien deze met name is bepaald door het uitgevoerde zeefprogramma.

Niettemin lijkt er voor fase 1a een relatie te bestaan met de haardplaats en kan de ruimtelijke diffusie zeer wel vanuit die bron worden verklaard. De met fase 2 geassocieerde fragmenten vertonen juist een concentratie in het oostelijke segment van mat name de binnenste greppel en zijn gemiddeld veel groter.

Maalsteenfragmenten

Op buitenlandse wachttorensites zijn regelmatig maalstenen aangetroffen. Op basis van de aanwezigheid hiervan wordt verondersteld dat de wachttorensbemanning ongemalen graan meenam uit de garnizoensbasis en dat op de wachttorenslocatie maalde. Drie vondstnummers van het project LR31 bevatten enkele kleine fragmentjes tefriet, een steensoort die werd gebruikt voor de vervaardiging van maalstenen. Hiervan zijn twee vondstnummers afkomstig hoog uit de vulling van de beide kringgreppels van fase 2 (186: binnenste greppel, 92 gram; 279: buitenste greppel, 103 gram). Vanwege deze context kan niet worden uitgesloten dat de maalsteenfragmenten afkomstig zijn van het wegdek van de latere Romeinse weg en door intrusie in de greppelvullingen terecht zijn gekomen. Gezien het beperkte formaat en de sterke fragmentatie van de tefrietfragmenten is een tijdelijk verblijf ervan in het grinddek van de weg mogelijk. Het derde vondstnummer met maalsteen is echter afkomstig onderuit de vulling van de binnenste greppel van fase 2 (vondstnummer 260: 28 gram). Het betreft enkele kleine fragmenten tefriet, waarvan de twee grootste secundair verbrand zijn. Het is de enige maal dat fragmenten maalsteen met zekerheid aan één van de wachttorens kunnen worden toegeschreven.

Het ontbreken van maalsteenfragmenten in de vuile bewoningslaag, de druipgoot, de stakengreppel en de opschoning daarvan is opvallend. Kennelijk werd dusdanig voorzichtig omgegaan met de maalstenen dat er zelden of nooit een steen sneuvelde. Er werd namelijk een indirecte aanwijzing gevonden dat ook in de eerste toren maalstenen aanwezig geweest moeten zijn. Alle aangetroffen graankorrels moeten namelijk worden toegeschreven aan fase 1a. Het betreft hele graankorrels, die kennelijk nog moesten worden gemalen om geschikt te zijn voor consumptie.

Een wetsteen

Naast maalstenen werden er tevens twee kleine fragmenten van een wetsteen aangetroffen, gemaakt van een donkergrijze fylliet. Eén fragment (vondstnummer 96: 16 gram) was afkomstig uit de haardplaats in de noordoosthoek van het benedenvertrek (fase 1a), terwijl het tweede fragment (vondstnummer 319: 29 gram) werd aangetroffen in de oostelijke druipgoot (eveneens fase 1a). Beide fragmenten vertoonden sporen van secundaire verbranding. De twee fragmenten bleken aan elkaar te passen en getuigen eens te meer van de directe relatie tussen het afval in de haardplaats en de druipgoot.

Natuursteen

In de vulling van de wachttorens sporen bleken diverse stukken natuursteen aanwezig te zijn. Er werden in totaal 23 middelgrote tot grote stukken natuursteen aangetroffen in de wachttorens sporen, variërend in gewicht van ca. 100 gram tot 1840 gram. Het merendeel van deze 23 stenen (negentien stuks) heeft een gewicht tussen de 100 en de 400 gram. Er zijn grote verschillen waarneembaar in de vorm van de stenen en de steensoort. Het grootste deel van de natuurstenen is afkomstig uit de druipgoot van fase 1a (zes stuks) en de bewoningslaag van het benedenvertrek van fase 1a (vijf stuks). Enkele stenen uit de wandgreppel van fase 1a (één stuk) en fase 1b (drie stuks) zullen oorspronkelijk eveneens op de vloer van het benedenvertrek hebben gelegen en later in de wandgreppels terecht zijn gekomen. In de binnenste greppel (vijf stuks) en de buitenste greppel van fase 2 (één stuk) werden eveneens stenen aangetroffen. De overige twee stukken natuursteen werden gevonden tijdens het afwerken van de op elkaar gelegen stakengreppel, opschoning van de stakengreppel en de binnenste greppel van fase 2. Bij het beschrijven van de context van het natuursteen dient te worden opgemerkt dat een deel ervan (vier stuks) in de noordelijke druipgoot werd aangetroffen op vlak 2 van sleuf 9, dat wil zeggen hoog in de vulling van de druipgoot. Vanwege deze hoge ligging zouden deze stukken natuursteen – net

als mogelijk een deel van de dakpanfragmenten – eventueel latere intrusies kunnen zijn, afkomstig van het zuidelijke talud van de *limesweg*. Het is echter niet aannemelijk dat dat voor alle stukken natuursteen geldt.

Afgezien van de relatief grote stukken natuursteen werd tevens grind aangetroffen in de wachttorens sporen. In totaal werd er 3863 gram grind geborgen, hoofdzakelijk afkomstig uit het zeefonderzoek. De grootste hoeveelheid grind is afkomstig uit de haardplaats, namelijk 1149 gram. Daarnaast leverden de druipgoot (786 gram), de vuile bewoningslaag (625 gram) en de binnenste greppel van fase 2 (590 gram) aanzienlijke hoeveelheden grind op. De overige sporen bevatten aanzienlijk minder grind. Zo leverden de paalkuilen van fase 1a/1b slechts 11 gram grind op, de wandgreppel van fase 1b 171 gram, de paalkuilen van fase 2 57 gram, de opschoning van de stakengreppel 22 gram en de buitenste greppel van fase 2 41 gram. Voor een deel moeten de verschillen in grindvoorkomens worden toegeschreven aan het uitgevoerde zeefprogramma. Toch kunnen wel enkele opmerkelijke details worden vermeld. Met name de aanwezigheid van de relatief grote hoeveelheid grind in de vulling van de haardplaats is opvallend. Werde het grind gebruikt om een stookvloer te creëren? Het grind in de vuile bewoningslaag zou wel eens gediend kunnen hebben als vloerverharding. Het grind in de druipgoot zal daar terecht zijn gekomen als gevolg van periodieke opschoningen van de vloer van het benedenvertrek. De directe relatie tussen het grindvoorkomen en het benedenvertrek van de eerste toren wordt bevestigd door het volledig ontbreken van grind in de vulling van de stakengreppel, waarvan een aanzienlijk deel werd gezeefd. Ook in de wandgreppel van fase 1a (waarvan een deel van de oostzijde werd uitgezeefd) ontbrak het grind volledig, terwijl in de wandgreppel van fase 1b (waarvan van de oost- en noordzijde een deel werd uitgezeefd) wel grind werd aangetroffen. Dit grind zal zich op de vloer van het benedenvertrek hebben bevonden en kwam bij toeval in de wandgreppel terecht. De herkomst van het grind is niet bekend. Aangezien het een relatief kleine hoeveelheid betreft, zou het grind lokaal gewonnen kunnen zijn. Aangezien op de stroomrug van de Heldam van nature geen grind voorkomt, is het in dat geval vermoede-

Afb. 6-15

In het wachttorenscomplex zijn twee speelsteentjes aangetroffen, beide vermoedelijk afkomstig uit fase 1a. Het eerste speelsteentje (vondstnummer 288) is vervaardigd van een enigszins rondgeslepen handgevormde aardwerkscherf en werd gevonden in de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek. Het speelsteentje is enigszins rond (diameter van 2,8 tot 3,1 cm), heeft een dikte van 7 à 8 mm en weegt 8 gram. Het tweede speelsteentje (vondstnummer 255) is afkomstig uit de oostelijke wandgreppel van fase 1b en heeft vermoedelijk tijdens fase 1a op de vloer van het benedenvertrek gelegen. Het speelsteentje is vervaardigd van been, heeft een diameter van 1,5 cm en een dikte 4,5 mm. Het speelsteentje weegt 1 à 2 gram.



Afb. 6-16

De slingerkogel uit de oostelijke druipgoot van fase 1a (vondstnummer 322). Gezien het kleine formaat van de slingerkogel moet deze zijn bedoeld voor gebruik in een handslinger. De slingerkogel heeft de vorm van een diablo en heeft een kleine beschadiging aan één van de uiteinden. De slingerkogel heeft een lengte van 4,1 cm (oorspronkelijk 4,4 cm?), een breedte van 2,7 cm en weegt 24 gram (oorspronkelijk 26 gram?).

Afb. 6-17

De bovenste helft van een ronde ringsteen (afmetingen: 6,5 bij 11,0 mm), afkomstig uit de oostelijke wandgreppel van fase 1b (vondstnummer 255). Vermoedelijk was de diameter van de ringsteen – waarschijnlijk gemaakt van glas – niet veel groter dan 11 à 12 mm. Het glas heeft een lichtblauwe kleur en is aan de onderzijde zwart verkleurd. In het gevonden ringsteenfragment is (in negatief) een dierenlijf te herkennen. De kop is naar rechts gericht. De poten van het dier zijn niet zichtbaar, aangezien deze zich op de onderste helft van de ringsteen bevonden. Het staat niet vast om welk dier het gaat. Vermoedelijk betreft het een koe, paard of een schaap.

delijk afkomstig van de Oude Rijn-stroomrug. Net als voor de grotere stukken natuursteen is opgemerkt, zou een deel van het grind afkomstig kunnen zijn van het latere zuidtalud van de limesweg en als gevolg van latere intrusie in de vulling van de wachttorensporten terecht gekomen zijn. Een (vermoedelijk groot) deel van het grind lijkt echter aan het wachttorenscomplex toegeschreven te moeten worden.

Twee speelsteentjes

Er zijn twee speelsteentjes aangetroffen (afb. 6-15). Het eerste speelsteentje (vondstnummer 288) is vervaardigd van een enigszins rondgeslepen handgevormde aardewerkscherf en werd gevonden in de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek. Het speelsteentje bevond zich onder het kleine vloertje van amfoorscherven ten zuiden van de noordoostelijke hoekpaal van de eerste toren. Het is enigszins rond (diameter van 2,8 tot 3,1 cm), heeft een dikte van 7 à 8 mm en een gewicht van 8 gram. Het kenmerkt zich door de ruwe en onzorgvuldige afwerking. Het tweede speelsteentje (vondstnummer 255) daarentegen is met zeer veel aandacht gemaakt. Het werd gevonden tijdens het zeefonderzoek en is afkomstig uit de oostelijke wandgreppel van fase 1b. Het zou oorspronkelijk op de vloer van het benedenvertrek gelegen kunnen hebben ten tijde van fase 1a. Het speelsteentje is vervaardigd van been en werd gemaakt met behulp van een draaibank. Een klein uitstekend puntje in het midden van één van beide zijden en de perfect ronde vorm zijn hiervoor een aanwijzing. De diameter van het speelsteentje bedraagt 1,5 cm, terwijl de dikte 4,5 mm is. Het speelsteentje weegt 1 à 2 gram.

Een slingerkogel

De opgraving van de wachttorens heeft één slingerkogel opgeleverd (afb. 6-16). Deze aardewerken slingerkogel werd aangetroffen aan de zuidzijde van de oostelijke druipgoot van fase 1a (vondstnummer 322). Gezien het kleine formaat van de slingerkogel moet deze zijn bedoeld voor gebruik in een handslinger. De slingerkogel is dubbelconisch van vorm en heeft een kleine beschadiging aan één van de uiteinden. De slingerkogel heeft een lengte van 4,1 cm (oorspronkelijk 4,4 cm?), een breedte van 2,7 cm en weegt 24 gram (oorspronkelijk 26 gram?). Waarschijnlijk is de slingerkogel gebakken met gebruikmaking van een potgruismagering.

Dergelijke slingerkogels zijn vooral ten zuiden van de rivieren gevonden. Vanaf de Midden-IJzertijd komen ze voor in nederzettingen. De bloeiperiode ligt rond het begin van de jaar-



telling, waarna ze snel verdwijnen. Dergelijke slingerkogels worden daarom wel in verband gebracht met een inheemse Zuid-Nederlandse krijgstraditie, die door toedoen van de Romeinen snel zou zijn onderdrukt (Broeke 2005, 623-624; zie ook Mooijman). De kogels vormen daarmee een aanwijzing voor de bezetting van de toren door *auxilia* van Nederrijnse afkomst.

Een ringsteen

Het uitzeven van een deel van de vulling van de oostelijke wandgreppel van fase 1b heeft onder meer een fragment van een ringsteen opgeleverd (vondstnummer 255) (afb. 6-17) (zie ook Bosman 2006). De ringsteen is gemaakt van glas (imitatie-nicolo) en is gegoten in een mal. De kleur is lichtblauw op donkerbruin/geel. Het fragment heeft de afmetingen van 6,5 bij 10,7 mm en een dikte van 2 mm. In het gevonden ringsteenfragment is (in negatief) een breed rechthoekig object afgebeeld. Bosman stelt een interpretatie als altaar met vlammen van een brandoffer, zuil, boomstam, golf, bundel roeipanen van een oorlogsschip of een breed altaar met een adelaar voor. De opgravers daarentegen menen in de afbeelding een dierenlijf te herkennen. In dat geval is de kop naar rechts gericht en zijn de poten van het dier niet zichtbaar, aangezien deze zich op het missende deel van de ringsteen bevonden. Het zou een koe, een paard of een schaap geweest kunnen zijn.



7 Fysische geografie, ecologisch vondstmateriaal en slijpplaatonderzoek

7.1 Fysische geografie (M. van Dinter)

Ondergrond

In afbeelding 7-1 is een lithogenetische interpretatie van het zuidprofiel van sleuf 9 weergegeven. Hieruit blijkt dat de bodem ter plaatse van het wachttorenterrein bestaat uit oever- op komafzettingen. De oeverafzettingen behoren bij de Heldammer stroomrug. De komafzettingen bestaan uit een pakket venige klei. De oeverafzettingen bestaan uit een ca. 70 tot 80 cm dik pakket kalkrijke lichte klei en zware zavel. De overgang tussen de kom- en de bovenliggende oeverafzettingen is abrupt. Dit in tegenstelling tot de geleidelijke overgang die stroomopwaarts in Leidsche Rijn steeds is aangetroffen (zie o.a. Vos en Blom 2003, 21). Daar bestaan de komafzettingen uit een pakket venige klei met daarop een pakket kalkloze zware en matig zware klei, waarin zich een vegetatiehorizont heeft ontwikkeld. Naar boven toe gaan deze komafzettingen geleidelijk over in oeverafzettingen die bestaan uit een pakket kalkrijke lichte klei en daarboven een pakket zavel. De abrupte overgang op het wachttorenterrein geeft aan dat de top van de komafzettingen op dit terrein is geërodeerd door de bovenliggende oeverafzettingen. Daarbij is een pakket met een dikte van hooguit enkele decimeters verdwenen. De wachttoren is dus aangelegd op oeverafzettingen. Aangezien de oudste wachttoren op het terrein vermoedelijk dateert uit jaren 40 van de eerste eeuw na Chr. is de vorming van deze oeverafzettingen te dateren in de late IJzertijd of vlak na het begin van de jaartelling.

In het zuidprofiel van sleuf 9 is te zien dat zich ten oosten van het wachttorenterrein in de top van de oeverafzettingen een oud loopniveau bevindt (zie Bijlage II). In dit niveau heeft namelijk een lichte mate van bodemvorming plaats gevonden. Hierdoor is het sediment enigszins humeus geworden en gedeeltelijk ontkalkt. Daarnaast is het niveau iets vuil (ingetrapt materiaal) en lijkt het belopen. Vanuit dit niveau zijn alle sporen daterend uit de Romeinse tijd ingegraven. Uit dit niveau is een monster genomen. Daarnaast is het natuurlijke sediment onder én boven dit niveau bemonsterd. Soms is het mogelijk door middel van korrelgrootte-analyse aan te tonen dat het betreffende monsters een tweetoppigheid vertoont. Tweetoppigheid geeft namelijk aan dat het sediment is gevormd als gevolg van meer-

dere afzettingsmechanismen of processen. Dit kan zowel natuurlijk zijn, bijvoorbeeld zand dat inwaait in een veengebied of bioturbatie op een scherpe lithologische overgang (klei op zand). Maar het kan ook het gevolg zijn van menselijke activiteit, zoals betreding en ploegen. In Leidsche Rijn is op vindplaats ‘Wachttoren Gemeentewerf’ door middel van korrelgrootte-analyse aangetoond dat het opgeworpen dijklichaam van een Romeinse weg bestaat uit klei dat een geringe hoeveelheid relatief grof zand bevat. De klei is lokaal gestoken en het zand is vervolgens als gevolg van menselijke activiteit in de klei terechtgekomen (Van Zijverden, mond. med.). Op vindplaats LR31 bestaat de natuurlijke ondergrond en de afdekkende laag echter uit een pakket zavel waarin smalle zandlensjes zichtbaar zijn. Hierdoor is het de vraag of het ingetrapte zand wel zichtbaar kan worden gemaakt met behulp van deze analyse-methode. De enige methode waarbij betreding daadwerkelijk hard kan worden gemaakt is slijpplaat-analyse. De toegepaste monstername maakte het echter onmogelijk deze analysemethode toe te passen. Daarom zijn de monsters toch voor korrelgrootte-analyse ingestuurd. De korrelgrootteverdeling is bepaald met behulp van een laser korrelgrootteanalyse door het Laboratorium Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit Amsterdam (methode: zie Konert en Vandenberghe, 1997). De resultaten zijn weergegeven in afbeelding 7-2 en tabel 7-1. Hieruit blijkt dat alle drie de monsters een vergelijkbare korrelgrootteverdeling laten zien. De monster bestaan bijna voor de helft uit silt. De korrelgrootte van het zand is overwegend zeer fijn (80 – 125 µm), terwijl de grofste zandkorrels 300 µm groot zijn. Dit geeft aan dat de stroomsnelheid waarbij het sediment is ontstaan nooit zeer groot is geweest. Opvallend is dat het vermeende loopniveau inderdaad een tweetoppigheid laat zien, maar dit is ook het geval in het onderliggende én afdekkende pakket! Het dal tussen de tweetoppen ligt steeds rond 53 µm. Zoals eerder aangegeven waren in het sediment dunne zandlaagjes zichtbaar en zijn alle afzettingen ontstaan tijdens overstromingen. De zandlensjes zijn afgezet op het moment dat de stroomsnelheid van het water even toenam, terwijl de zavelpakketjes bij een iets lagere stroomsnelheid zijn afgezet. De overgang is niet geleidelijk, maar verloopt via een sprong, een zogenaamde drempelwaarde. Wanneer de stroomsnelheid onder deze waarde zit wordt homogene zavel afgezet, terwijl de fijne zandpakketjes worden afgezet op het moment dat de stroomsnelheid tijdelijk boven deze waarde uit stijgt. De tweetoppigheid wijst in dit geval dus niet op menselijke activiteit, maar heeft een natuurlijke oorsprong. De verschillen tussen

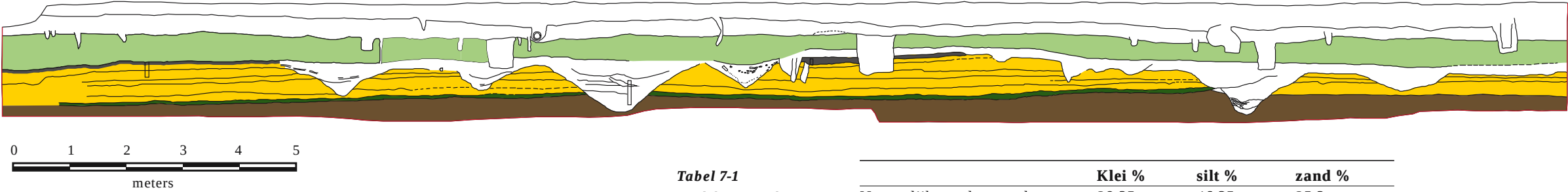
Afb. 7-1

Een lithogenetische profiel van de zuidwand van sleuf 9.

Afb. 7-1
Een lithogenetische profiel van de zuidwand van sleuf 9.

Legenda:

- Verstoord/sporen
- Overstromingsafzettingen
- Oud loopniveau
- Oeverafzettingen
- Komafzettingen
- Veen



Tabel 7-1
Verdeling van de percentages klei, silt en zand in de monsters voor korrelgrootte-analyse

	Klei %	silt %	zand %
Natuurlijke ondergrond	28.35	46.35	25.3
Loopniveau	30.89	45.37	23.74
Afdekkende laag	31.71	44.63	23.66

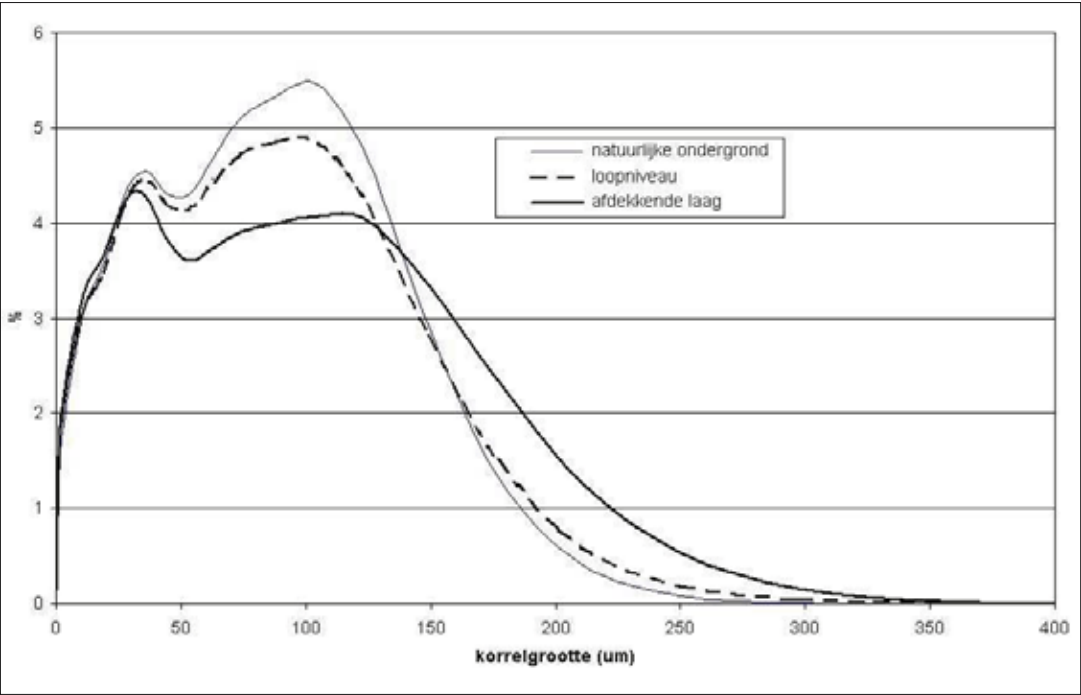
de monsters zijn zo gering, terwijl het patroon identiek is, dat deze verschillen kunnen worden verklaard als gevolg van interne variatie van het sediment en de monsternamen. Indien het 'loopniveau' eventueel ingelopen zand bevat, kan dit als gevolg van diezelfde interne variatie van het sediment niet zichtbaar worden gemaakt.

Binnen het wachttorenterein is een vuile bewoningslaag waargenomen (zie paragraaf 4.3.4). In deze laag is een monster geslagen voor slijpplaat-analyse. Uit de analyse blijkt dat er inderdaad meerdere oude loopniveau's aanwezig zijn in deze laag (zie paragraaf 7.4).

In afbeelding 7-1 is verder te zien dat boven op de oeverafzettingen een ca. 80 cm dik kleipakket ligt. De top van dit pakket is opgenomen in de (subrecente) bouwvoor. De ontstaanswijze van dit pakket is niet zeker. Hiervoor bestaan drie opties. Het kunnen relatief schone men-

selijk ophogingslagen zijn die behoren bij de flank van de *limes*-weg, die ten noorden van het wachttorenterein is aangetroffen. Maar het is ook mogelijk dat het gaat om natuurlijke overstromingsafzettingen, die zijn gevormd nadat diezelfde Romeinse weg buiten gebruik was geraakt. De afzettingen zouden in dat geval gevormd zijn vanaf de derde eeuw. Mogelijk zijn deze afzettingen te koppelen aan overstromingen die plaats vonden ten tijde van de eindfase van de Heldammer stroomrug. Een restgeul uit deze periode ligt slechts enkele tientallen meters ten westen van het wachttorenterein. Deze restgeul dateert waarschijnlijk uit de derde of vierde eeuw na Chr. (Langeveld in voorbereiding). Een derde mogelijkheid is dat de afzettingen behoren bij overstromingen vanuit de Oude Rijn in een latere periode. Het opgravingsterrein ligt namelijk vlak bij het aansluitpunt van Heldammer stroomrug en de Oude Rijn. De Oude Rijn is tot aan de afdamming bij Wijk bij Duur-

Afb. 7-2
Resultaten van de korrelgrootte-analyse.



stede in 1122 na Chr. actief geweest. Tot die tijd heeft sedimentatie plaats gevonden in het aangrenzende gebied.

Landschap

Het vermoeden bestaat dat het wachttorenterein is aangelegd op een geringe verhoging in het landschap, evenals een andere wachttoren die is aangetroffen in Leidsche Rijn (Langeveld en Luksen-IJtsma, in voorbereiding). De huidige NAP-waarden van het looppniveau en de top van de archeologische sporen kunnen echter niet direct worden gebruikt om tot een reconstructie te komen van het oorspronkelijke maaiveld. Er is namelijk sprake van post-depositionele processen, zoals klink en zetting. In afbeelding 7-1 is te zien dat de top van de komafzettingen ter plaatse van het wachttorenterein, dus tussen de wandgreppels, enigszins lager ligt dan in het gebied daarbuiten. Het hoogteverschil bedraagt ca. 10 cm. Dit verschil is hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door het gewicht van de wachttorens. Hierdoor nam de druk op de ondergrond lokaal zodanig toe, dat in de ondergrond zetting optrad. De wachttorens van fase 2 lag iets ten noordoosten van de toren uit fase 1. Hierdoor is het zwaartepunt van de zetting verschoven in oostelijke richting. Mogelijk is de zetting aan de oostkant van het wachttorenterein hierdoor iets (in de orde van enkele cm's) groter dan de zetting aan de westkant van dit terrein. Verder kan door de druktoename ook interne zetting van het pakket oeverafzettingen hebben plaats gevonden binnen het wachttorenterein. Als gevolg van de geringe dikte van het pakket oeverafzettingen en reeds opgetreden rijping zal dit maximaal enkele cm's zijn geweest.

Rekening houdend met de totale zakking is aan de hand van de profielen en de top van de archeologische sporen getracht de oorspronkelijke hoogteverschillen in het gebied te reconstrueren. Het maaiveld binnen het wachttorenterein lag gemiddeld op 0,30 m-NAP. Het omringende gebied lag lager: ten oosten van het wachttorenterein op ca. 0,40 m-NAP, resp. ca. 0,70 m-NAP ten zuiden en ca. 0,50 m-NAP ten westen ervan. Hieruit blijken dat het wachttorenterein enkele decimeters hoger lag dan het omringende landschap. Er zijn geen aanwijzingen dat dit hoogteverschil wordt veroorzaakt door een kunstmatige verhoging voorafgaand aan de bouw van de eerste toren. Hieruit wordt duidelijk dat de eerste toren op een kleine, natuurlijke verhoging in het landschap is aangelegd. In het zuidprofiel van sleuf 9 (zie afb. 7-1 en Bijlage II) is te zien dat de dikte van de onderliggende oeverafzettingen binnen het wachttorenterein enigszins groter is dan daarbuiten. In vergelijking met het

gebied ten oosten van de toren bedroeg dit verschil in dikte zo'n 10 cm, in vergelijking met het gebied ten westen ca. 20 tot 30 cm (zie afbeelding 7-1).

Ligging ten opzichte van rivier

De profielen op het opgravingsterrein verschaften geen informatie over de nabijheid van de rivier ten tijde van het gebruik van het wachttorenterein. De stroomgordel van de Heldammer rivier uit deze fase is op dit punt ca. 200 m breed. Deze maximale afstand van wachttorens tot rivier is niet aannemelijk, aangezien de wachttorens vermoedelijk uit keek over de rivier(bocht). Het feit dat de Romeinse weg enkele tientallen meters ten westen van het wachttorenterein gedeeltelijk werd weggeslagen en omgelegd (in 124/125 na Chr.: zie Van der Kamp in voorbereiding) geeft aan dat de rivier in de periode daarvoor waarschijnlijk hooguit enkele tientallen meters ten noord(oosten) van het wachttorenterein lag. Uit een opgraving verder stroomopwaarts in Leidsche Rijn is gebleken dat de verschuiving van een rivierbocht in zwaartse richting varieert van enkele meters tot ca. enkele tientallen meters per jaar (Langeveld en Luksen-IJtsma in voorbereiding). Hierdoor kon het gebeuren dat een wachttorenterein oorspronkelijk op een ideale (uitkijk)situatie werd aangelegd, maar geleidelijk of vrij plotseling minder ideaal kwam te liggen. Een wachttorenterein verder stroomopwaarts in Leidsche Rijn is op deze manier uiteindelijk zelfs gedeeltelijk geërodeerd (Langeveld en Luksen-IJtsma in voorbereiding).

In afbeelding 7-1 en 4-30 is te zien dat de onderste delen van de zogenaamde stakengreppels uit fase 1a bestaan uit een sterk gelaagde vuling. Deze horizontale gelaagdheid bestaat uit een afwisseling van pakketjes kalkrijke zavel en zand en is ontstaan als gevolg van natuurlijke processen. Het betreft waarschijnlijk een combinatie van regen en overstromingen. Uit botanisch analyse van een monster uit deze lagen (zie paragraaf 7.3) blijkt dat de greppel het hele jaar door water bevatte. In het zomerhalfjaar daalde het waterniveau flink, zonder dat de greppel geheel uitdroogde. De vegetatie duidt op ondiep, stilstaand water. Dit alles geeft aan dat de stakengreppel niet in open verbinding stond met de rivier, maar wel af en toe overstromingswater inving en een geringe sedimentaanvoer had. In de beide kringgreppels van de tweede toren is een dergelijke natuurlijke gelaagdheid niet zichtbaar. Kennelijk hebben deze greppels geen overstromingswater ingevangen of mogelijk is deze gelaagdheid door opschoning verdwenen.

7.2 Dierlijk bot, visresten en schelpen. **De wacht aan tafel** (*E. Esser, B. Beerenhout, W. Kuijper*)

7.2.1 Materiaal en methode

Verzamelwijze en analyse

Hoewel een deel van de dierlijke resten met de hand is verzameld, komt de meerderheid uit zeefresiduen. Om zoveel mogelijk gegevens over de voedselvoorziening van de torenwachters te kunnen verzamelen, zijn tijdens de opgraving kruiwagens vol grond over een maaswijdte van 5, 2 en 1 mm gezeefd. Vervolgens zijn de zeefresiduen gedroogd, waarna de dierlijke resten door Archeoplan Eco zijn geselecteerd. De selectie heeft betrekking op resten die te determineren zijn, maar betreft niet alle te determineren resten. De resten van dieren zoals ratten, muizen, mollen, kikkers en padden zijn in de monsters blijven zitten. De schelpen of schelpfragmenten zijn deels uit de residuen gehaald. Het gaat om de schelpresten van in zee levende dieren en een representatief deel van de zoetwaterdieren. Een deel van de visresten is afkomstig uit monsters die ten behoeve van botanisch onderzoek zijn genomen. Deze monsters zijn door BIAAX Consult gezeefd over een maaswijdte van 2 mm. Ook deze residuen zijn gedroogd voordat de visresten zijn verzameld. De enkele (nagenoeg niet te determineren) resten van zoogdier en vogel in deze monsters zijn niet verzameld, aangezien zij geen relevante bijdrage aan het onderzoek leveren.

De analyse van de zoogdier- en vogelresten is verricht door Archeoplan Eco. Daarbij is gebruik gemaakt van de eigen referentiecollectie en die van de zoölogische afdeling van het Amsterdams Archeologisch Centrum (AAC), verbonden aan de Universiteit van Amsterdam. De bestudering van de visresten is een vak apart en is overgelaten aan de ichthyoloog Bob Beerenhout van ArchaeoZoo. Hij heeft voor de determinatie ook gebruik gemaakt van de vergelijkingscollectie van het AAC. De visresten zijn overwegend klein en derhalve merendeels onder de microscoop onderzocht. Wim Kuijper van de Faculteit der Archeologie te Leiden heeft zich gespecialiseerd in het schelpenonderzoek. Daarom heeft hij de bestudering van de schelpfragmenten ter hand genomen.

Tijdens de analyse van de zoogdier-, vogel- en visresten is een databestand opgebouwd conform het Laboratoriumprotocol van de ROB te Amersfoort. Daarin zijn diverse gegevens omtrent de dierlijke resten vastgelegd. Ten eerste betreft dit informatie over de diersoort of diergroep waarvan het skeletfragment afkom-

stig is. De diergroep staat vermeld bij zoogdierresten die niet meer op soort te brengen zijn, maar waarvan nog wel de diergrootte is vast te stellen. Daarvoor is een onderverdeling in groot, middelgroot en klein zoogdier gehanteerd. Dieren ter grootte van een rund of paard zijn grote zoogdieren. Schaap, geit, varken en hond zijn middelgrote zoogdieren, terwijl kat, haas en konijn kleine zoogdieren zijn. Voorts is vastgelegd welk skeletelement het botfragment vertegenwoordigt, evenals de positie van het element in het lichaam (links, rechts of axiaal). Bij de zoogdier- en vogelresten is tevens de grootte van het fragment aangegeven. En als het fragment daarvoor de mogelijkheid biedt, is ook informatie over de leeftijd van het dier genoteerd. Bij de grote en middelgrote zoogdieren is behalve het aantal resten ook het gewicht van de resten bepaald. Dit is gedaan omdat het gewicht te beschouwen is als een maat voor de hoeveelheid vlees om de botten. Bij de vogels en vissen is het gewicht van de resten weinigzeggend. Daarom is dit bij hen achterwege gelaten. Soms zijn op de botfragmenten slachtsporen, sporen van verbranding, vraat of andere bijzonderheden zichtbaar. Indien dit het geval is, is daar een aantekening van gemaakt.

De door Kuijper geanalyseerde schelpfragmenten zijn eveneens in het databestand opgenomen. Van deze dieren is de soort- of geslachtsnaam genoteerd, het aantal fragmenten waarover het gaat en eventueel enkele opmerkingen daarbij.

Context en fasering

Voor de toren van fase 1a zijn de druipgoot en het loopvlak van het binnenterrein met de haardkuil de belangrijkste contexten waaruit dierlijke resten komen. Voor de toren van fase 1b is de wandgreppel van het uitspringende benedenvetrtrek de belangrijkste context van materiaal (zie bijlage III-1). Een zeer groot deel van het materiaal uit deze wandgreppel zal echter 'opspit' zijn uit fase 1a, zo blijkt onder meer uit een analyse van de aardewerkvondsten (zie paragraaf 4.7). Voor de toren van fase 2 zijn de binnenste en buitenste greppel de belangrijkste en zuiverste contexten van de dierlijke resten (bijlage III-2). Met name voor de paalkuilen van fase 2 geldt weer dat het daarin gevonden materiaal opspit zal zijn uit fase 1a en 1b. Voor een deel van de resten is het onduidelijk uit welke fase het dateert. Dit materiaal wordt aangeduid met fase 1/2 (bijlage III-2).

Hoewel in de ene context meer resten zijn gevonden dan in een ander, is geen duidelijk verschil te zien in het soortenspectrum bij de diverse contexten. Wat dat betreft ligt het materiaal vrij gelijkmatig over de contexten verspreid en zijn

Verzamelwijze	met de hand			met de zeef			totaal (100%)	
	n	%	g	n	%	g	n	g
Groot zoogdier	140	27,2	2142,6	375	72,8	2609,7	515	4752,3
Middelgroot zoogdier	69	9,5	353,9	659	90,5	766,7	728	1120,6
Zoogdier indet.	37	97,4	25,7	1	2,6	1,6	38	27,3
Totaal zoogdier	246	19,2	2522,2	1035	80,8	3378	1281	5900,2

Verzamelwijze	met de hand		met de zeef		totaal (100%)
	n	%	n	%	
Dierklasse	n	%	n	%	n
Zoogdier	246	19,2	1035	80,8	1281
Vogel	-	-	9	100,0	9
Vis	17	2,3	728	97,7	745
Schelpdier	58	13,7	364	86,3	422
Totaal	321	13,1	2136	86,9	2457

Tabel 7-2

Dierlijke resten verdeeld naar verzamelwijze

n: aantal

%: percentage ten opzichte van het totale aantal resten

g: gewicht in grammen

geen concentraties ten aanzien van bepaalde diersoorten waar te nemen.

Mede daarom is bij de interpretatie van de gegevens de fasering grotendeels buiten beschouwing gelaten. Met andere woorden, er is gedaan alsof het materiaal afkomstig is uit één vondstcomplex. De hoeveelheid dierlijke resten bij de wachttorens is namelijk niet bijzonder groot (zie tabel 7-2). Dit niet al te grote aantal speelt bij de detaillering van het onderzoek parten. Naarmate de gegevens verder in detail worden bestudeerd, neemt het aantal resten waarover het gaat sterk af. Dit betekent dat de betrouwbaarheid van de interpretatie eveneens snel afneemt. Een voorbeeld: van de 1281 zoogdierresten komen er 693 uit fase 1a. Daarvan zijn 80 resten afkomstig van rund, waarvan slechts achttien resten informatie over de slachtleefijd leveren, een uitermate gering aantal; te gering voor betrouwbare uitspraken over de leeftijdsopbouw van runderen uit fase 1a. Wanneer de fasering buiten beschouwing wordt gelaten, staan 45 leeftijdsgegevens ter beschikking, een iets groter aantal dat betrouwbaardere uitspraken over de leeftijdsopbouw van rund toelaat.

Het als één vondstcomplex beschouwen van de gegevens wordt gerechtvaardigd door de uitermate strakke tijdsbegrenzing: het geheel omvat een periode van hooguit 30 jaar. Het is niet te verwachten dat in dit korte tijdsbestek substantiële veranderingen zijn opgetreden. Daar staat tegenover dat de bouwkundige veranderingen die optreden van fase 1b naar fase 2 lijken te wijzen op een veranderend ruimtegebruik, dus wellicht ook een andere wijze van bezetting van de toren (zie paragraaf 8.3). De weinige indicaties die er zijn voor ontwikkelingen in het voedselspectrum, zullen apart worden behandeld in paragraaf 7.2.4.

7.2.2 De dierlijke resten

Algemeen

Bij de wachttorens zijn resten van zoogdieren, vogels, vissen en schelpdieren gevonden. Zoals gezegd komt het overgrote deel van deze resten (ca. 87%) uit zeefresiduen. Wanneer naar de verzamelwijze van het materiaal wordt gekeken, valt op dat alle vogelresten en nagenoeg alle vis- en schelpdierresten in de zeefresiduen zijn gevonden (tabel 7-2).

Bovendien is te zien dat resten van grote zoogdieren bij het met de hand verzamelen minder snel over het hoofd zijn gezien dan resten van middelgrote zoogdieren. Resten van kleine zoogdieren komen in het vondstcomplex niet voor. Ze ontbreken zowel bij het handverzamelde als het gezeefde materiaal. Microfauna (muizen en ratten, kikkers en padden) is wel aanwezig, maar resten van deze dieren zijn niet bij het onderzoek betrokken (zie paragraaf 7.2.1). Dat geen moeite is gedaan om de botsplinters uit de residuen te halen, komt goed in het overzicht naar voren. Daar staat aangegeven dat de meeste niet te determineren zoogdierfragmenten uit het handverzamelde materiaal komen, terwijl duidelijk is dat deze hoeveelheid bij de zeefresiduen toch een flink stuk hoger zal liggen. Overigens heeft het in de zeefresiduen laten zitten van de niet te determineren resten gevolgen voor het aan te duiden percentage verbrand bot in het vondstcomplex. Verbrand bot blijft vrij goed bewaard – over het algemeen zelfs beter dan onverbrand bot – maar is nogal bros en valt gemakkelijk in onherkenbare stukjes uiteen. Juist deze onherkenbare, niet te determineren resten zijn in de zeefresiduen blijven zitten. Daardoor is het aan te geven percentage verbrand bot in het vondstcomplex – dat nu staat op ca. 18% bij de zoogdierresten – aan de lage kant.

Het zeven heeft ervoor gezorgd dat de hoeveelheid resten van middelgrote zoogdieren sterk is toegenomen. Bij het met de hand verzamelde materiaal is de verhouding tussen resten van groot en middelgroot zoogdier ongeveer 2:1, terwijl die bij de zeefresiduen juist omgekeerd is. Dit betekent uiteindelijk dat zich in het vondst-complex meer resten van middelgrote dan van grote zoogdieren bevinden. Het gewicht van de grote zoogdierresten is echter te allen tijde een stuk hoger dan van de middelgrote (tabel 7-2).

Het gemiddelde gewicht ligt rond de 4,6 gram per fragment. Dit – vrij lage – gemiddelde gewicht geeft al enigszins aan dat het botmateriaal behoorlijk is gefragmenteerd. Het overgrote deel van de resten (ca. 85%) vertegenwoordigt niet meer dan één tiende deel van het oorspronkelijke botvolume (tabel 7-3). Natuurlijk is een duidelijk verschil te zien in fragmentatie tussen de resten die met de hand zijn verzameld (gemiddeld 10,2 gr per fragment) en de resten uit de zeefresiduen (gemiddeld 3,3 gr per fragment). Bij de eerstgenoemde verzamelwijze zijn veel grotere stukken verzameld en valt de fragmentatiegraad lager uit dan bij het zeven. Desalniettemin is de fragmentatie van het handverzamelde materiaal ook aanzienlijk te noemen.

De sterke fragmentatie van de zoogdierresten heeft invloed op het percentage op soort te bren-

gen resten. Aangezien de resten uit het handverzamelde materiaal over het algemeen een stuk groter zijn dan uit de zeefresiduen ligt daar het percentage op soort te brengen resten (ca. 57%) een stuk hoger dan bij de zeefresiduen (ca. 18%). Al met al is ca. een kwart (24%) van de zoogdierresten op soort te brengen. Met uitzondering van één fragment zijn alle vogelresten op soort gebracht. Bij de visresten is dit voor bijna 85% van de resten gelukt. Op basis hiervan zou men kunnen denken dat de vogel- en visresten beter bewaard zijn gebleven dan de zoogdierresten. De determinatiemogelijkheid van de vogel- en visresten is echter geflatteerd doordat de niet te determineren fragmenten in de residuen zijn blijven zitten. Dit geldt weliswaar ook voor de botsplinters van zoogdieren, maar van deze dierklasse zijn wel de naar diergrootte in te delen fragmenten bij de selectie betrokken en dergelijke fragmenten zijn niet bij de vogel- en visresten opgenomen. Dit alles neemt niet weg dat de vogel- en visresten minder gefragmenteerd zijn dan de zoogdierresten en in dit opzicht inderdaad beter bewaard zijn gebleven. Vogels en vissen zijn veel kleiner dan zoogdieren en hoeven niet in allerlei kleine stukken te worden gehakt voordat ze geschikt zijn om in voedsel te verwerken. De skeletelementen van vogels en vissen fragmenteren daardoor minder bij de voedselbereiding. De sterke fragmentatie van de zoogdierresten komt dan ook deels door-

Tabel 7-3

Fragmentatie
zoogdierresten
exclusief losse gebits-
elementen (n=14)
n: aantal
%: percentage

Verzamelwijze	Met de hand		met de zeef		Totaal	
Fragmentgrootte	n	%	n	%	n	%
< 10%	164	66,9	907	88,7	1071	84,5
10-25%	38	15,5	65	6,4	103	8,1
25-50%	14	5,7	13	1,3	27	2,1
50-75%	9	3,7	9	0,9	18	1,4
> 75%	20	8,2	28	2,7	48	3,8
Totaal	245	100,0	1022	100,0	1267	100,0

Tabel 7-4

Soortenspectrum
zoogdieren
n: aantal
%: verhouding tussen
alle resten
%*: verhouding tussen
de op soort gebrachte
resten

Periode	fase 1a	fase 1b	Fase 1a/b	totaal fase 1				fase 2 Fase 1/2				totaal	
Soort	n	n	n	n	%	%*	n	%	%*	N	n	%	%*
Bos taurus	80	14	15	109	11,3	51,7	50	18,9	72,5	18	177	13,8	58,8
Equus caballus	-	2	2	4	0,4	1,9	3	1,1	4,3	-	7	0,5	2,3
Ovis aries/ Capra hircus	57	16	6	79	8,2	37,4	14	5,3	20,3	2	95	7,4	31,6
Sus domesticus	16	2	1	19	2,0	9,0	2	0,8	2,9	1	22	1,7	7,3
Subtotaal	153	34	24	211	-	100,0	69	-	100,0	-	301	-	100,0
Groot zoogdier	163	44	19	226	23,4		97	36,7		8	331	25,8	
Middelgr.	348	121	24	493	51,1		98	37,1		20	611	47,7	
Zoogdier Zoogdier, indet.	29	2	4	35	3,6		-	-		3	38	3,0	
Totaal	693	201	71	965	100,0		264	100,0		52	1281	100,0	

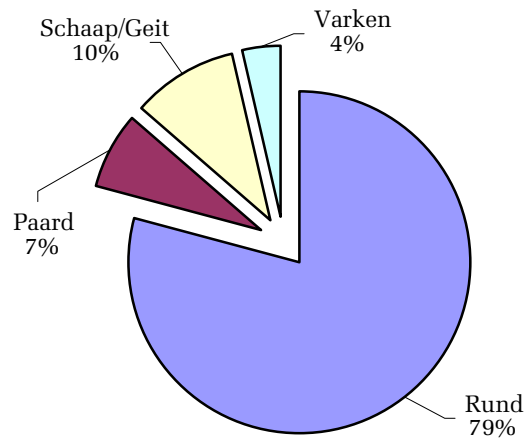
dat het voedselresten betreft en is niet alleen veroorzaakt door post-depositionele processen. Deze processen hebben echter wel invloed gehad op de fragmentatie van het materiaal. Dit is te zien aan de schelpresten, omdat een deel van de gefragmenteerde schelpen niet tot het voedselafval behoort.

Zoogdieren

De op soort te brengen zoogdierresten zijn van rund (*Bos taurus*), paard (*Equus caballus*), schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*) en varken (*Sus domesticus*). Er wordt gesproken van schaap/geit omdat deze dieren op basis van het skeletmateriaal moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn. Het is daardoor onduidelijk of het resten van beide soorten of slechts één van hen betreft. Resten van rund zijn het meest aanwezig (tabel 7-4). Ze worden gevolgd door resten van schaap/geit. Varken is met een tiental fragmenten vertegenwoordigd, terwijl van paard maar enkele resten zijn gevonden. De soortverhouding is overigens iets vertekend doordat relatief veel resten van middelgrote zoogdieren niet op soort zijn te brengen. Het aandeel schaap/geit en varken heeft dus hoger gelegen dan op basis van de op soort gebrachte resten wordt aangegeven. Aangezien resten van paard nauwelijks voorkomen, zijn de fragmenten die onder de noemer 'groot zoogdier' zijn gebracht waarschijnlijk allemaal van rund. (Indien de fragmenten groot en middelgroot zoogdier naar rata over de soorten worden verdeeld, wordt de onderlinge verhouding 39,8% resten van rund, 1,6% van paard, 47,5% schaap/geit en 11,1% varken.)

Bij de torens zijn alleen resten van gedomesticeerde dieren gevonden; resten van wilde dieren – groot of klein – komen niet voor. Voorts ontbreken resten van een veelvuldig voorkomend huisdier: de hond (*Canis familiaris*). Wel vertonen sommige botfragmenten vraatsporen. In totaal zijn op negen fragmenten dergelijke sporen gevonden. Op twee daarvan zijn de sporen duidelijk veroorzaakt door honden. Hoewel geen skeletfragmenten van hond zijn gevonden, heeft dit dier dus wel in de nabijheid van de wachttorens rondgelopen. De resten met vraatsporen komen uit zowel fase 1 als 2.

Paard is in het vondstcomplex slecht vertegenwoordigd. De zeven skeletfragmenten van dit dier zijn her en der verspreid over de greppels van fase 1 en 2 gevonden (bijlage III-1 en III-2). Het betreffen dij- en scheenbeenfragmenten, enkele voet- en handwortelbeentjes en teenkoten. Deze skeletelementen zijn van dieren die minstens één of twee jaar oud zijn geworden (bijlage III-4), maar waarschijnlijk veel ouder.



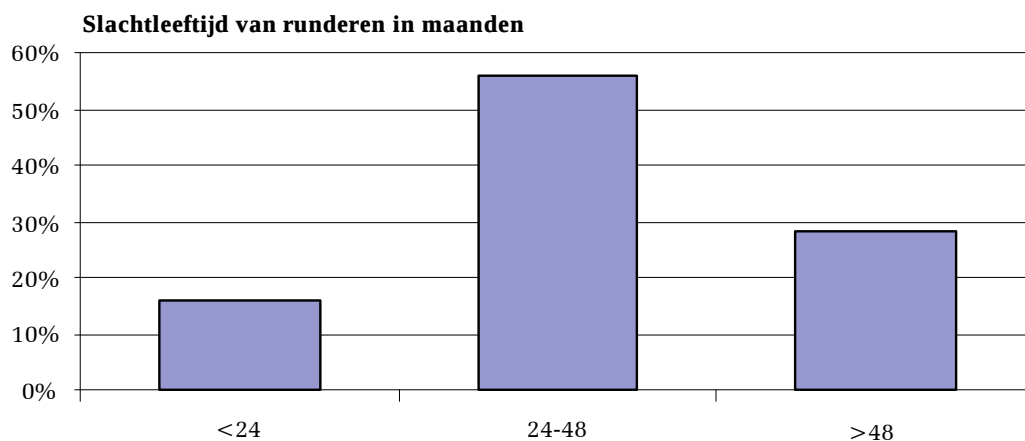
Afb. 7-3
Gewichtsverhouding
van de zoogdierresten

Op drie fragmenten zijn hak- en snijsporen waargenomen. Het betreft een scheenbeenfragment met een hakspoor aan de onderkant van het bot en twee teenkoten met snijsporen op de schacht. Eén koot heeft ook nog een hakspoor op het onderste gewrichtsvlak. De snijsporen wijzen op het onthuiden van de paarden. De haksporen bevinden zich op de vleesloze delen van het karkas en zijn ontstaan bij het afhakken van de onderpoten en voeten.

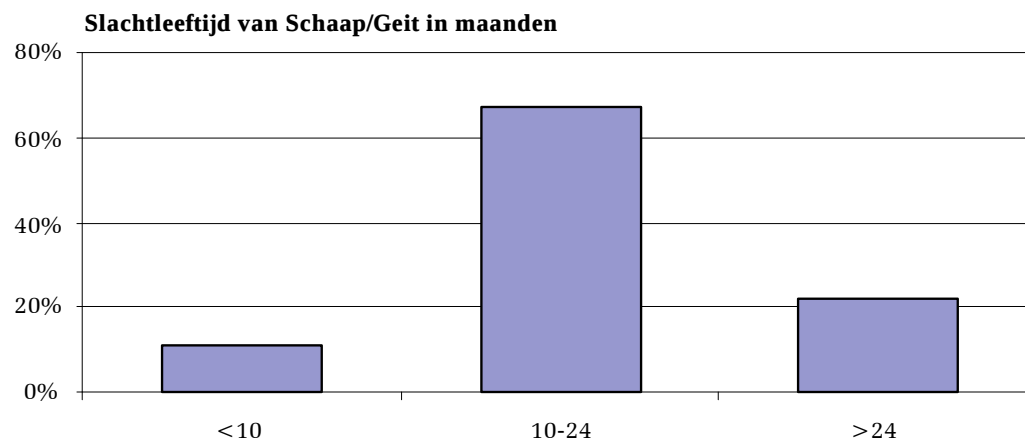
Paarden staan in Romeinse context niet direct bekend als vleesleverancier en het is de vraag of ze voor dit doeleinde zijn gebruikt. Straks hierover meer. De andere zoogdieren – rund, schaap/geit en varken – zijn zeker wel vleesleveranciers geweest. Van hen zijn dan ook, verspreid over allerlei sporen van fase 1 en 2 (bijlage III-1 en III-2) veel meer resten gevonden. Het rund heeft verreweg het meeste vlees geleverd. Dat komt goed naar voren bij de verhouding van het botgewicht (afb. 7-3). Dit gewicht is te beschouwen als een maat voor de hoeveelheid vlees om de botten. Het rund neemt daar, met zijn 79%, een prominente plaats in. (Gedetailleerde informatie over de gewichtsverdeling is te vinden in bijlage III-3.)

Informatie over de leeftijden waarop de dieren zijn geslacht, is te krijgen uit de doorbraak- en slijtagestadia van de gebits-elementen en de vergroeiingstadia van de skeletelementen, met name de pijpbeenderen. De leeftijden die met deze stadia corresponderen, zijn voor de diverse gedomesticeerde soorten geïnventariseerd (bijlage III-4). (Zie Higham, 1967 voor de gebits-elementen en Habermehl, 1975 voor de overige skeletelementen.) Voor rund staan 45 gegevens ter beschikking. Eén daarvan heeft betrekking op gebits-elementen, die aangeven dat het betreffende rund ouder dan drie jaar is geworden. Aan de hand van de overige gegevens is een leeftijdsopbouw te maken (afb. 7-4). Daaruit blijkt dat

Afb. 7-4
Leeftijdsopbouw van
Rund (n=44)



Afb. 7-5
Leeftijdsopbouw van
Schaap/Geit (n=25)



een deel van de dieren vóór de leeftijd van twee jaar is geslacht. Op basis van de botstructuur is te constateren dat zich daaronder een enkel kalf bevindt. De meeste dieren hebben echter een leeftijd tussen de twee en de vier jaar bereikt. Ongeveer eenderde deel van de dieren is ouder geworden. Bij schaa/geit is op basis van de gebitselementen minstens één van de dieren tussen de 7-21 maanden geworden. Uit de 25 andere gegevens komt naar voren dat de meeste dieren vóór de leeftijd van twee jaar zijn geslacht (afb. 7-5), waaronder enkele lammeren. Enkele dieren zijn ouder dan twee jaar geworden maar duidelijke aanwijzingen voor de aanwezigheid van dieren ouder dan drieënhal jaar ontbreken. Het aantal leeftijdsgegevens van varken, acht in totaal, is te gering voor het maken van een leeftijdsopbouw. Desalniettemin geven ze wel een indruk van de slachtleeftijd: die ligt op een leeftijd tussen de één en de drieënhal jaar.

De slachtleeftijd van de runderen, liggend tussen de twee en de vier jaar, wijst op een selectie die is gericht op het leveren van vlees. Runderen die uitsluitend voor hun vlees worden gehouden, worden rond deze leeftijd geslacht. Slacht

op latere leeftijd is onrendabel omdat het nog langer voeren van de dieren niet resulteert in een grotere vleeshoeveelheid. Slechts als de bijproducten van rund – melk, mest of trekkracht – de belangrijkste drijfveren voor het houden van runderen zijn, worden de dieren langer in leven gelaten. Ook de leeftijdsopbouw van schaa/geit wijst op een vleesselectie. Voor deze dieren ligt de optimale slachtleeftijd rond de leeftijd van één tot twee jaar en juist deze groep is in het vondstcomplex goed vertegenwoordigd. Indien het leveren van wol of melk dé reden voor het houden van schapen/geiten is geweest, zouden de dieren een hogere leeftijd hebben bereikt. Varkens leveren weinig anders dan vlees en bereiken vaak alleen een leeftijd boven de drieënhal jaar als ze voor de fok worden gehouden.

Tabel 7-5 geeft een overzicht van de gevonden skeletelementen, ingedeeld naar lichaamsdeel. Uit het overzicht komt naar voren dat van de soorten resten uit alle delen van het lichaam zijn gevonden. Alleen rompelementen lijken enigszins te ontbreken, maar dat komt doordat de wervels en ribben niet op soort zijn gebracht maar ingedeeld naar diergrootte. Voetelementen zijn enigszins ondervertegenwoordigd.

Hoornpitten en staartelementen ontbreken zelfs geheel. Waarschijnlijk zijn deze elementen bij het onthuiden van de dieren aan de huid blijven zitten.

In het vondstcomplex zijn achterpootresten beter vertegenwoordigd dan resten uit de voorpoot. Met name bij schaa/geit is het verschil vrij groot. Wat de reden is voor de overmaat aan achterpootresten, is niet duidelijk. De oorzaak ligt in ieder geval niet in de fragmentatiegraad; de elementen van de voorpoot zijn niet meer of minder gefragmenteerd dan de elementen uit de achterpoot. Als nader naar de elementen wordt gekeken (bijlage III-5), blijken scheenbeenfragmenten goed vertegenwoordigd en ook zijn relatief meer vleesloze elementen uit de achterpoot dan uit de voorpoot aanwezig. Wellicht komt dit doordat juist deze elementen vrij stevig zijn en bovendien makkelijk herkenbaar. ... Of men heeft bij de voedselvoorziening een voorkeur voor achterpoten gehad. Kopfragmenten zijn meestal veelvuldig aanwezig omdat de schedel en de kaken vaak in stukken worden gehakt om bij de vleesrijke delen (en de hersenen) te kunnen komen. Bovendien bestaat de schedel uit een groot aantal onderdelen en daarbij komt nog dat dit enigszins fragiele lichaamsdeel vrij gemak-

kelijk in stukken uiteenvalt. Bij de wachttorens is het aandeel schedel- en kaakdelen vrij gering. Voor rund ligt het percentage (en dat is inclusief de losse gebitselementen) rond de 20%, terwijl het aandeel van de romp- en diverse pootdelen daar ruimschoots boven zit.

Op plaatsen waar dieren ter plekke zijn geslacht, zoals in de inheemse vroeg-Romeinse nederzetting Houten-Tielland, maar ook in de militaire nederzetting bij Valkenburg zijn kopfragmenten juist beter vertegenwoordigd dan romp- en pootdelen (tabel 7-6) (Laarman 1996a, Gehasse 1997). Het heeft er dus veel van weg dat bij de wachttorens geen slacht van dieren heeft plaatsgevonden, maar dat er lichaamsdelen naar toe zijn vervoerd, vooral bestaande uit poot-en rompdelen.

Dit betekent niet dat alleen hammen en karbonaden naar de wachttorens zijn gebracht. Het afval bestaat namelijk niet alleen uit vleesbevattende delen, ook vleesloze elementen zijn gevonden. Wellicht komt dit doordat de soldaten karkasstukken naar de torens hebben meegenomen. Daarbij is iets voor te stellen zoals op een zeventiende-eeuws markttafereel van Joachim Beuckelaer is afgebeeld (afb. 7-6). Bij een dergelijke aanvoer kunnen ook vleesloze elementen

Soort	Bos taurus		Equus caballus	groot zoogdier		Ovis/ Capra		Sus domesticus	middelgr. zoogdier		indet.	totaal	
	n	%	n	n	%	n	%	n	n	%	n	n	%
Lichaamsdeel													
Kop	34	20,2	-	2	2,8	10	10,8	2	3	3,6	-	51	11,5
Romp	-	-	-	65	90,3	3	3,2	2	75	90,4	-	145	32,6
Voorpoot	58	34,5	1	1	1,4	29	31,2	8	3	3,6	-	100	22,5
Achterpoot	67	39,9	4	3	4,2	47	50,5	8	1	1,2	-	130	29,2
Voet	9	5,4	2	1	1,4	4	4,3	2	1	1,2	-	19	4,3
Subtotaal	168	100,0	7	72	100,0	93	100,0	22	83	100,0	-	445	100,0
Voor- of achterpoot	9		-	90		2		-	113		-	214	
Indet.	-		-	169		-		-	415		38	622	
Totaal	177		7	331		95		22	611		38	1281	

Tabel 7-5

Verdeling van de skeletelementen over de lichaamsdelen
n: aantal
%: percentage
indet.: niet te determineren

Vindplaats	Houten-Tiellandt 1e-3e eeuw	Valkenburg Marktveld 1 en 2 40-70 AD	70-120 AD	Wachttorens Zandweg LR31 40-70 AD	
Lichaamsdeel	%	%	%	%	%*
Kop	29,0	48,3	35,1	20,2	15,0
Romp	16,4	6,7	15,2	-	27,1
Voorpoot	20,2	21,7	16,8	34,5	24,6
Achterpoot	20,4	23,3	28,2	39,9	29,2
Voet	13,9	-	4,7	5,4	4,2
aantal fragmenten	1083	60	316	168	240

Tabel 7-6

Verhouding in aantal skeletfragmenten per lichaamsdeel van Rund
%: percentuele verhouding
%*: percentuele verhouding waarbij de resten van groot zoogdier als afkomstig van rund zijn beschouwd

in een vondstcomplex terechtkomen.

Dat het idee van een aanvoer van karkasstukken niet zo vreemd is, blijkt uit Cato's "De Agricultura", waarin gesproken wordt van hammen waarvan – na aankoop – de poten moeten worden afgehakt (Cato vertaalt door Hunnink, 1996).

Bovendien is bekend dat aan de soldaten rauwe levensmiddelen werden uitgedeeld. Ze moesten dus zelf hun eten klaarmaken (Junkelmann 1997).

Op diverse resten van rund, schaap/geit en varken zijn slachtsproten en sproten van aankoling of verbranding waargenomen (bijlage III-6a en III-6b). Een deel van de hak- en snijsporen heeft te maken met het opdelen van het karkas. Zo wijzen de hak- en snijsporen op diverse handen voetwortelbeentjes op het scheiden van het vleesloze en vleesrijke deel van de ledematen. Andere sproten, zoals de haksporen dwars door de schacht van pijpbeenderen of dwars door het schouderblad, zijn ontstaan bij het in hanteerbare porties opdelen van de karkasdelen. Het klieven van pijpbeenderen is gebeurd om bij het merg te kunnen komen. Haksporen op kaken en schedeldelen geven aan dat van deze lichaamsdelen de eetbare stukken zijn vrijgelegd. Sommige snijsporen zijn ontstaan bij het lossnijden van het vlees op vleesrijke skeletdelen zoals het spaakbeen, het dijbeen en het bekken.

Aankolings- en verbrandingssproten geven aan dat botresten in aanraking zijn gekomen met vuur. Af en toe zijn de resten nog te herkennen en blijken ze afkomstig van de drie gangbare vleesleveranciers. Soms is de aanraking met het vuur zo intens geweest dat het bot geheel calcineerde en onherkenbaar is geworden. De intense aanraking geeft aan dat men in ieder geval een deel van het voedselafval in de haard heeft gegooid en verbrand.

De skeletfragmenten bieden niet de mogelijkheid iets over het geslacht van de dieren te weten te komen. Voorts zijn geen pathologieën (botafwij-

kingen) op de botfragmenten gezien en evenmin zijn elementen gevonden die bij elkaar horen en afkomstig zijn van hetzelfde dier. Aangezien er geen complete pijpbeenderen zijn gevonden, ontbreekt informatie over de schofthoogte van de dieren.

Vogels

De vogelresten zijn gevonden in de druipgoot, de haardkuil en de wandgreppel van fase 1 (bijlage III-1). Het aantal resten is gering (tabel 7-7) en ze zijn nagenoeg allemaal afkomstig van eenden, met name de wilde eend (*Anas platyrhynchos*). Deze, ons allen bekende, eendensoort komt in allerlei biotopen voor maar is voornamelijk in waterrijke gebieden met enige dekking te vinden. Het is in Nederland de talrijkste eendensoort en komt hier het gehele jaar door voor. Ook de smient (*Anas penelope*) is het hele jaar door in ons land te vinden, maar hun aantallen zijn in het koude halfjaar (van september tot en met april) een stuk forser dan in de warmere jaargetijden. Smienten (afb. 7-7) houden zich vooral aan de kust, langs de rivieren en de natte weidegebieden op (SOVON 1987).

Wat de kleinste eendensoort betreft, het is aan het botje niet te zien of het van een zomertaling (*Anas querquedula*) of een wintertaling (*Anas crecca*) afkomstig is. De eerste soort is iets groter en komt in ons land een stuk minder voor dan de tweede. Het is een zomergast die met name van april tot en met augustus in ons land is aan te treffen. De voorkeur gaat uit naar ondiep voedselrijk water zoals open moerassen, drassige hooilanden en voedselrijke vennen. De wintertaling is juist van september tot en met april beter vertegenwoordigd dan in de overige maanden. Deze eend komt op plaatsen voor waar ondiep water voorhanden is, met een voorkeur voor voedselarme vennen en duinmeren.

De roek (*Corvus frugilegus*) heeft ons land als standplaats, al ligt het aantal vogels in oktober tot en met maart wat hoger dan in de andere maanden.

Afb. 7-6(links)
Keukentafereel van
Joachim Beuckelaer

Afb. 7-7 (rechts)
Smienten





den van het jaar. De vogel (afb. 7-8) heeft een voorkeur voor halfopen agrarisch cultuurland. Om voedsel te zoeken vormen ze vaak kolonies en eten overwegend dierlijk voedsel dat buiten de broedtijd wordt aangevuld met plantaardig materiaal, meest granen. Het is onduidelijk of deze vogel is gegeten. Bij eerdere vondsten van roek – in Velsen en Valkenburg – wordt vermeld dat de vogel in gevangenschap kan zijn gehouden om te dienen als huisdier of zelfs orakeldier; of hij kan zijn getemd om te helpen bij de jacht op andere vogels (Prummel 1987, Gehasse 1997). Aangezien het dier een cultuurvolger is, is het echter ook heel goed mogelijk dat hij in alle vrijheid nabij de wachttorens heeft geleefd en een natuurlijke dood is gestorven.

Van de eenden zijn skeletelementen uit de romp, vleugel en poot gevonden (bijlage III-7). Op één element, een ravenbeksbeen van een wilde eend, is een snijspoor waargenomen. Andere sporen, bijvoorbeeld van verbranding of vraat, zijn niet op de botten gezien. Evenmin zijn elementen met pathologieën gevonden. Het snijspoor op het ravenbeksbeen – een vleesbevattend skeletelement uit de romp – maakt onmiskenbaar duidelijk dat gevogelte in de wachttorens is gegeten. Substantieel onderdeel van het menu is gevogelte echter niet geweest. Dan zouden zich veel

meer vogelresten tussen het botmateriaal hebben bevonden.

Vissen

Verreweg de meeste visresten (ca. 72%) komen uit de druipgoot van fase 1a. Voorts zijn nog visresten in de haardkuil en het loopvlak op het binnenterrein van fase 1a en de wandgreppel van fase 1b gevonden (bijlage III-1). Slechts enkele resten komen uit fase 2 (bijlage III-2). De resten zijn van soorten die in zoet water voorkomen (tabel 7-8).

Het soortenspectrum is normaal voor langzaam stromend tot stilstaand water in de zoetwaterdelta. De aanwezigheid, zij het spaarzaam, van skeletresten van de houting (*Coregonus oxyrinchus*) wijst op een verbinding met zee. De houting trekt in kleine scholen in het vroege najaar vanuit zee de delta binnen om in zoet water te paaien, dit in tegenstelling tot de paling (*Anguilla anguilla*) die bij paairijpheid juist het zoute water opzoekt. De houting is in de vorige eeuw zeldzaam geworden. Bij de overige soorten gaat het om typische standvissen. Van de grote witvis- of karperfamilie zijn vier soorten vertegenwoordigd: de brasem (*Abramis brama*), de blei (*Abramis bjoerkna*), de blankvoorn (*Rutilus rutilus*) en de rietvoorn (*Rutilus erythrophthalmus*). Vaak zijn te weinig typische kenmerken op het skeletmateriaal aanwezig om binnen de familie tot een soortbepaling te komen. Die

Periode	Fase 1a	Fase 1b	tot.
Soort	n	N	n
Anas platyrhynchos	5	-	5
Anas crecca/querquedula	1	-	1
Anas penelope	-	1	1
Corvus frugilegus	-	1	1
Aves, indet.	1	-	1
Totaal	7	2	9

Afb. 7-8
De roek

Tabel 7-7:
Soortenspectrum vogels
n: aantal

Periode	Fase 1a	Fase 1b	fase 1a/b	totaal fase 1		fase 2	Fase 1/2	totaal	
Soort	n	n	n	n	%	n	n	n	%
Anguilla anguilla	30	4	-	34	4,7	-	-	34	4,6
Coregonus oxyrinchus	3	-	-	3	0,4	-	-	3	0,4
Abramis brama	26	2	1	29	4,0	-	-	29	3,9
Abramis bjoerkna	3	1	-	4	0,6	-	-	4	0,5
Rutilus rutilus	1	-	-	1	0,1	-	-	1	0,1
Rutilus erythrophthalmus	4	-	-	4	0,6	-	-	4	0,5
Cyprinidae	45	27	1	73	10,2	-	-	73	9,8
Esox lucius	462	19	-	481	67,1	7	20	508	68,2
Perca fluviatilis	34	12	-	46	6,4	-	-	46	6,2
Pisces indet.	37	5	-	42	5,9	1	-	43	5,8
Totaal	645	70	2	717	100,0	8	20	745	100,0

Tabel 7-8
Soortenspectrum vissen
n: aantal
%: percentage

resten zijn dan onder de familienaam Cypri-
nidae (Karperachtigen) samengevoegd. Het feit
dat het aantal resten van blei, blankvoorn en
rietvoorn zo gering is, betekent derhalve niet
dat deze soorten zo schaars zijn geweest. Waar-
schijnlijk bevinden zich van hen resten onder
de familienaam. Bijzonder goed vertegenwoor-
digd is de snoek (*Esox lucius*). Resten van deze
roofvis maken ruim tweederde van het totaal
aantal visresten uit. De laatste vis in het vondst-
complex betreft eveneens een roofvis: de baars
(*Perca fluviatilis*).

Het is opvallend dat het merendeels om vrij
kleine tot middelgrote vissen gaat. Dat geldt niet
alleen voor de voorns (blei, riet- en blankvoorn),
maar ook voor de baars en snoek. De grootste
gevangen baarzen zijn niet boven de 35 cm uit-
gekomen. Verscheidene snoeken hebben maar
een afmeting van rond de 20 cm of zelfs kleiner
gehad. Slechts in zeer beperkte mate is materi-
aal aangetroffen van grote snoeken tot ongeveer
80 cm; en eenmaal zelfs een exemplaar van
rond de meter. Van drie snoeken is de grootte
bij benadering metrisch vastgesteld aan de hand
van de breedte van de symphyse, de plaats waar
de twee helften van de onderkaak aan elkaar
groeien. De metrische gegevens (1,3 mm, 2,6 mm
en 2,7 mm) wijzen op een lichaamslengte van
respectievelijk 31 cm, 47 cm en 48 cm. Bij de
paling blijkt op basis van de hoogte van enkele
borstwervels dat de lichaamslengte varieert van
29-52 cm (bijlage III-8). Dit is een vrij normale
lengte. Visserijkundig ligt het (hedendaagse)
grootste aanbod ("de vangst") altijd tussen de
35-50 cm. Mannelijke exemplaren zijn zelden
groter dan 60 cm, vrouwelijke exemplaren kun-
nen een lengte van maximaal 1,20 m bereiken.

Gezien de context van het materiaal is gelet op
snij- of haksporen op de resten. Die zijn niet
aangetroffen, ook niet op de schaarse resten
van grote snoeken. Wel zijn enkele verkoolde en
gecalcineerde skeletresten aanwezig. Deze res-
ten zijn afkomstig uit de haardkuil, de druip-
goot, de wandgreppel en het loopvlak van het
binnenterrein (bijlage III-6b). Verbrand botma-
teriaal wijst op menselijk handelen en wan-
neer dat afkomstig is van een haardplaats, is
sprake van voedselbereiding, consumptie en
afvalverbranding. Het is voor te stellen dat de
haardplaats met enige regelmaat werd schoon-
geveegd, waarbij as en etensresten over het loop-
vlak op het binnenterrein verspreid zijn geraakt
en later in de druipgoot terecht zijn gekomen.
Over de voedselbereiding zijn nauwelijks ge-
gevens voorhanden. Wellicht is de vis gegrild of
verpakt in een kleipakking, gesmoord en zijn de
resten na de maaltijd in het vuur gegooit. Ook

de bereiding van vissoep behoort tot de moge-
lijkheden, waarbij visresten uiteindelijk elders
en deels in het vuur terecht zijn gekomen. Hoe-
wel geen hak- of snijsporen op de visresten zijn
aangetroffen, moeten de grote snoeken zeker in
moten zijn opgedeeld.

Er is geen reden aan te nemen, dat men de vis
schoongemaakt van elders heeft betrokken.
Hoewel schaars vertegenwoordigt, zijn voldoen-
de skeletelementen uit de kop aangetroffen om
aan te nemen dat alle vis compleet op de locatie
aanwezig is geweest (bijlage III-7). Uit het hoge
percentage skeletresten van de snoek mag wor-
den afgeleid dat men voor deze soort een zekere
voorkeur had. Weliswaar blijven wervels van
snoek iets beter bewaard omdat ze wat com-
pacter zijn dan die van de andere aangetroffen
soorten, desondanks blijft het hoge percentage
opmerkelijk. Wellicht heeft men een voorkeur
voor snoek gehad omdat deze vis aanmerkelijk
minder graterig is dan de witvis (Cyprinidae).
Een andere verklaring is dat men de kleinere
witvis bij voorkeur boven een vuur grilde of
bakte. (Wellicht verklaart dit waarom naar ver-
houding veel meer resten van cyprinidae ver-
brandingsverschijnselen vertonen, namelijk 8%
van de resten tegenover 2% bij snoek.) Het is in
dat geval niet ongebruikelijk de visjes groten-
deels met skelet en al te verorberen, zoals ook
vandaag nog wel gebeurt. Daarmee verdwijnt
een tastbare reflectie van de maaltijd.

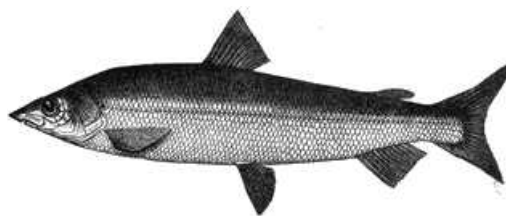
Zoals eerder gesteld is het soortenspectrum
kenmerkend voor het zoete water in de delta. Er
zijn geen uitgesproken stroomminnende soor-
ten aangetroffen, wél soorten die zich ophouden
in stilstaande of langzaam stromende wateren.
Elke soort heeft zijn eigen voorkeursbiotoop,
zodat het mogelijk is iets over het viswater in
de omgeving van de wachttorens te zeggen.
Enerzijds zal het rietvoorn-snoekviswatertype
zijn voorgekomen. Het water moet helder zijn
geweest. Baars en snoek jagen op zicht en ook
de houting verdraagt geen troebel water. De
oevers zijn goed begroeid geweest, niet alleen
boven water (met bijvoorbeeld els, riet, lis-
dodde), maar ook onder water. De hoeveelheid
drijfblad (waterlelie en gele plomp bijvoorbeeld)
is beperkt, maar kan op ondiepe plaatsen groot
zijn. Tussen de begroeiing voelt de rietvoorn,
evenals de jonge blei en baars zich thuis. Dat
geldt ook voor de jonge snoek, die zich daar min
of meer beschermd weet tegen de vraatzucht van
grotere verwanten. De bodem is zacht, waarin
de paling zich goed thuis voelt. Anderzijds zal,
in de diepere watergedeelten, het snoek-blank-
voornviswatertype aanwezig zijn geweest. In
dit water houden de volwassen baars en snoek

zich op. In open water kiezen zij daar een eigen territorium. Op de bodem treft men ook de volwassen brasem aan.

Met uitzondering van de houting (afb. 7-9) zijn alle aangetroffen vissoorten standvissen. Standvissen kunnen het gehele jaar door worden gevangen. De houting zwemt in het vroege najaar de delta binnen om te paaien. Dat doen zij in oktober/november in de traag stromende benedenlopen van grote rivieren met een grindbodem, waarna zij weer naar zee terugkeren. Op deze vis kan tot in de late herfst zijn gevestigd. In de winter kan met succes worden gevestigd op de standvispopulatie, die met het dalen van de watertemperatuur steeds minder actief wordt en uiteindelijk onder het ijs in een lethargische toestand komt. Ijssvissen, door het ijs open te breken of door vanuit wakken te opereren, kan lucratief zijn.

De vis kan op allerlei manieren worden gevangen. De meest geschikte vangstmethode wordt in belangrijke mate bepaald door de voedselvoorkeur van een vissoort. Zo is de houting een planktoneter, die zich alleen met een net laat vangen, terwijl een snoek zich door een lijn met aas laat verschalken (tabel 7-9). In de tijd waarin de wachttorens zijn gebruikt, beschikte men over alle genoemde vangstmethoden. Dat gold niet alleen voor de Romeinse militaire bezetting, maar ook voor de inheemse bevolking. Derhalve kon men de vis van een lokale visser betrekken, maar is het evengoed mogelijk dat de bemanning van de torens zelf over de middelen beschikte om vis in de naburige wateren te vangen. Zo is het niet moeilijk om zelf een lijn met een metalen vishaakje te maken, of – in het vroege voorjaar, wanneer het water nog koud is – met een mand zonder bodem jonge snoek te vangen. Dit is een oude techniek, waarbij de visser al wadend de paaipplaats van snoek nadert en dan met een vlugge beweging de mand over zijn vangst plaatst, die hij er vervolgens aan de open onderzijde uithaalt (Beerenhout 2001).

Wat de fuiken betreft, gaat de gedachte uit naar de vijf visfuiken die in de haven van het Romein-



Afb. 7-9
De houting

se vlootstation te Velsen zijn opgegraven. Dit vlootstation is tussen 15 en 30 na Chr. in gebruik geweest, dus kort voor de periode van de wachttorens. Opmerkelijk is dat deze fuiken niet de min-of-meer klassieke vorm van een palingfuik hebben, maar toch met aas op de bodem werden verankerd. Dit type fuik, bestaande uit een dicht gevlochten wilgentenen mand met keel (kubbe), is in Nederland tot dusver alleen in Romeinse context aangetroffen, deels in directe militaire context als Velsen (mededeling B. Beerenhout), Utrecht (Regteren-Altena & Sarfatij, 1973) en Valkenburg (Bult en Hallewas, 1990), deels in de directe nabijheid van de Romeinse grens (Utrecht, Leidsche Rijn: zeven fuiken daterend uit de eerste helft van de eerste eeuw na Chr. tot in de eerste helft van de derde eeuw na Chr.). Het lijkt om een type te gaan dat toentertijd in Keltisch (Gallisch) gebied gangbaar was (noordelijk deel van de Balkan, Thüringen en Noord-oost Frankrijk) (Brinkhuizen 1980, Thomasson 1989). Misschien heeft die traditie zich met de Romeinse troepen naar onze streken verspreid en hebben leden daarvan hun kennis van de hun bekende visvangst in praktijk gebracht.

Het gebruik van een net behoort ongetwijfeld ook tot de technische mogelijkheden. Daarbij moeten de gedachten in eerste instantie uitgaan naar een schepnet, dat werd toegepast in ondiep water nadat men de vissen bijeen had gedreven. De vangst van een houting is dan een toevalstreffer. Zo'n net is ook bijzonder effectief bij visactiviteiten in de winter en in het vroege voorjaar, wanneer de vispopulatie nog uiterst traag reageert door de lage watertemperatuur. In het vroege voorjaar is op de paaipplaatsen ook het snoekvissen met een schepnet uiterst lucratief. Paaieren doen snoeken bij voorkeur op ondergelopen terreinen kort na het breken van het ijs. Dit

Soort	Voedselvoorkeur	max. grootte	vangstmethode
Anguilla anguilla	witvis, gestorven dieren	90 cm	fuiken met aas
Coregonus oxyrinchus	Plankton	40 cm	Net
Abramis brama	bodemdieren	80 cm	lijn met aas; net
Abramis bjoerkna	bodemdieren	40 cm	lijn met aas; net
Rutilus rutilus	waterplanten & ongewervelden	40 cm	lijn met aas; net
Rutilus erythrophthalmus	waterplanten & ongewervelden	40 cm	lijn met aas; net
Esox lucius	witvis	120 cm	lijn met aas
Perca fluviatilis	witvis	55 cm	lijn met aas

Tabel 7-9
Voedselvoorkeur per aangetroffen soort en meest geschikte vangstmethode

soort terreinen doen zich veelvuldig voor langs de oevers van laaglandrivieren in de delta.

Bij alle visactiviteiten is primair de standpopulatie geëxploiteerd, waarmee een waardevolle bijdrage aan de voeding van de bemanning van de wachttorens is geleverd. Hoe de visactiviteiten werden georganiseerd laat zich niet uit het onderzochte materiaal aflezen, maar het zou heel goed kunnen dat praxis en recreatieve elementen zich hierbij mengden.

Schelpen

De schelpresten komen in beide fasen voor, maar het aantal resten uit fase 1 is wat groter dan uit fase 2. In beide fasen zijn ze in allerlei sporen aangetroffen (bijlage III-1 en III-2). Dit wijst erop dat het materiaal over het hele terrein verspreid heeft gelegen. Het gaat over het algemeen dan ook om sterk gefragmenteerde exemplaren. Er zijn echter ook enkele vrij complete, goed geconserveerde schelpen gevonden.

De resten zijn van verschillende soorten. Enerzijds betreft het soorten die in zoetwater voorkomen. Verrassend genoeg zijn echter ook schelpfragmenten gevonden van soorten die in zee leven (tabel 7-10). Landslakken ontbreken.

De zoetwatersoorten kunnen in de nabijheid van de wachttorens hebben geleefd. De Bataafse stroommossel (*Unio crassus*) en de zoetwaterneriet (*Theodoxus fluviatilis*) zijn kenmerkend voor grotere, stromende wateren (rivieren). Ook leven zij in direct daarmee verbonden plaatsen. Zij zijn dus zowel in de Rijn als een aansluitende kreek of oude meander te vinden, maar kunnen niet in een greppel hebben geleefd. De moeraslak (*Viviparus spec.*) heeft waarschijnlijk ook in de rivier geleefd. In tegenstelling tot de vorige soorten zijn de leverbotlak (*Galba truncatula*) en de geronde schijfhoren (*Anisus leucostomus*) kenmerkend voor periodiek droogvallend water. Zij zijn dus wel in greppels aan te treffen, maar kunnen ook in moeras en oeverzones van grotere wateren voorkomen. De andere soorten komen zowel in grote als in kleine wateren voor. Geen van de soorten heeft echter in de greppels rond de wachttorens geleefd. Wel kunnen de schelpen algemeen leeg langs de oevers hebben gelegen. Bijna al het materiaal betreft schelpresten van volwassen dieren.

De zoetwaterschelpen zijn niet gegeten, met uitzondering wellicht van de Bataafse stroommossel (afb. 7-10). Deze mossel is als voedsel voor mens of dier te gebruiken. Van deze soort is,

Tabel 7-10

Soortenspectrum
schelpdieren
n: aantal
%: percentage

Periode	fase 1a	fase 1b	fase 1a/b	fase 2	fase 1/2	Totaal		
Zoetwaterdieren	n	n	n	n	n	n	%	Nederlandse naam
Anisus leucostomus	-	1	-	-	-	1	0,2	Geronde schijfhoren
Bathymphalus contortus	-	-	-	1	-	1	0,2	Riempje
Bithynia tentaculata	1	2	3	3	-	9	2,1	Grote diepslak
Galba truncatula	-	1	-	-	-	1	0,2	Leverbotlak
Planorbarius corneus	15	-	-	43	2	60	14,2	Posthorenslak
Planorbis planorbis	-	-	3	2	1	6	1,4	Gewone schijfhoren
Segmentina nitida	-	-	-	1	-	1	0,2	Glanzende schijfhoren
Sphaerium cf. corneum	-	-	1	-	-	1	0,2	(Gewone) hoornschaal
Stagnicola palustris	-	2	4	7	-	13	3,1	Moeraspoelslak
Theodoxus fluviatilis	-	-	1	2	-	3	0,7	Zoetwaterneriet
Unio crassus	113	20	12	24	3	172	40,8	Bataafse stroommossel
Unio spec.	4	-	-	-	-	4	0,9	stroommossel
Valvata piscinalis	-	-	-	1	-	1	0,2	Vijverpluimdrager
Viviparus spec.	9	-	-	-	-	9	2,1	moerasslak
Zeedieren								
Mytilus edulis	130	3	-	1	3	137	32,5	Mossel
Littorina littorea	3	-	-	-	-	3	0,7	Gewone alikruik
Totaal	275	29	24	85	9	422	100,0	

naast fragmenten, ook een aantal grote schelpen gevonden die over het algemeen goed geconserveerd zijn en waarvan, naast losse kleppen, ook enkele doubletten aanwezig zijn. Op de doubletten zijn geen 'openbreeksporen' gevonden. Wel zijn drie fragmentjes – gevonden in de druipgoot en het loopvlak op het binnenterrein – gecalcineerd. Dit betekent dat de schelpen in aanraking zijn gekomen met vuur. Mogelijk is dit een aanwijzing voor consumptie. Voor zover bekend zijn zoetwatermossels echter nooit geliefd voedsel voor de mens geweest. Alleen in gevallen van uiterste nood, in perioden van voedselschaarste, is bekend dat de mosselen zijn gegeten (Lucey 1998). De meldingen daarover zijn echter van vrij recente tijd en wellicht heeft men in vroeger tijd anders over de mosselen geoordeeld. De schelpen worden regelmatig in nederzettingen uit allerlei perioden gevonden, ook in nederzettingen uit de Romeinse tijd. Zo zijn ze bijvoorbeeld aangetroffen in Valkenburg-Marktveld (Kuijper 1990). Duidelijke aanwijzingen voor consumptie ontbreken echter en in plaats van voor de voedselvoorziening kunnen de schelpen ook zijn gebruikt voor andere doeleinden, bijvoorbeeld voor het schoonkrabben van potten (Kuijper 1990. Overigens gaat Junkelmann, in navolging van Lipper, er gewoon van uit dat de zoetwatermosselen bij het in Duitsland liggende castellum Abusina-Eining voedselresten betreffen; zie Junkelmann 1997, Lipper 1981/82).

De zeesoorten zijn de bekende mossel (*Mytilus edulis*) en alikruik (*Littorina littorea*). Beide zijn soorten die vaak door de mens worden gegeten. Dit geldt hier zeker voor de mossel. Alle fragmenten zijn van grote exemplaren afkomstig. Bij de alikruik ligt dit wat lastiger. De paar gevonden huisjes zijn eigenlijk te klein om als voedsel gediend te hebben. Alleen een exemplaar uit de druipgoot (vondstnummer 324) is wat groter. Het is goed mogelijk dat de alikruiken toevallig zijn meegekomen tussen de mossels. De herkomst van de mossels is natuurlijk de zee. Maar welk gebied? Als de Rijn indertijd veel water heeft afgevoerd dan lijkt het mondingsgebied tussen Katwijk en Noordwijk minder geschikt. Het zoutgehalte is dan al snel te laag. Alleen in het meest zeewaartse deel van de monding zouden er mosselbanken geweest kunnen zijn. De mossels kunnen ook van de ondiepe zeebodem zijn opgevisht voor de kust van Holland en anders komt een kustgebied ergens in Zuidwest of Noord Nederland in aanmerking. In ieder geval moeten de mossels van vele kilometers ver zijn aangevoerd over de weg of het water. Het vervoer is waarschijnlijk 'droog' gebeurd, op de manier waarop dat tegenwoordig ook nog gaat. Als mosselen in water worden vervoerd



Afb. 7-10
Unio crassus

treedt al gauw zuurstofgebrek op, waardoor de dieren doodgaan en het water snel gaat stinken. Bij 'droog' vervoer houden de dieren hun kleppen goed gesloten. De dieren kunnen natuurlijk worden ingemaakt en in kruiken (met zout en wijn) worden ingelegd, maar transport met de schelp ligt dan niet voor de hand.

7.2.3 De wacht aan tafel

Uit de studie van de dierlijke resten bij de Romeinse wachttorens komt naar voren wat de soldaten zoal aan dierlijke voedingsmiddelen hebben gegeten. De samenstelling van deze voedselbronnen leert ons een aantal dingen over de voedselvoorziening op deze bijzondere militaire site.

Het menu

De soldaten in de wachttorens hebben vlees, vis, gevogelte en schelpdieren gegeten. Het vlees is in ieder geval afkomstig geweest van de gangbare vleesleveranciers: rund, schaap/geit en varken. Rundvlees is het meest gegeten, varkensvlees maar mondjesmaat. Het is onduidelijk of ook paardenvlees is gegeten. De aanwezigheid van vleesbevattende botfragmenten en fragmenten met slachtsproen kan een aanwijzing voor consumptie zijn. De slachtsproen bevinden zich echter op plaatsen die niet direct met consumptie in verband zijn te brengen en kunnen om andere redenen zijn ontstaan. Wellicht heeft men kadavers van hun huid en andere nuttige delen ontdaan voordat men ze in de Rijn wierp of elders begroef.

Wat betreft het gevogelte zijn eenden het meest op het menu verschenen. Eend is een vrij algemene consumptievogel in de Romeinse tijd. Vondsten zijn bijvoorbeeld bekend uit Velsen, Valkenburg, Zwammerdam, Houten-Tiellandt maar ook Voerendaal en Nijmegen. Wanneer de skeletelementen op soort zijn te brengen, betreft het bijna altijd resten van de gewone wilde eend. Af en toe worden resten van smient en taling gevonden. Gezien de leefwijze van de gevonden soorten zullen de vogels rond de wachttorens geen onbekenden zijn geweest. Het is daardoor goed voor te stellen dat in de nabijheid van de torens op hen is gejaagd. Dit kan in alle jaargetijden zijn gebeurd, aangezien de

soorten het hele jaar door in Nederland zijn te vinden. Uitgebreide jacht op vogels heeft echter niet plaatsgevonden. De consumptie van gevogelte was vrij gering. Of de roek tot de consumptie van vogels moet worden gerekend is onduidelijk. De vogel is eetbaar maar aanwijzingen dat deze vogel daadwerkelijk op het menu heeft gestaan, zijn archeologisch niet bekend.

Bij het onderzoek zijn acht vissoorten aangetroffen. Op één na, de houting, gaat het om standvissen die in het zoete water van de delta voorkomen en die het hele jaar door zijn te vangen. Met name resten van paling, brasem, baars en snoek zijn gevonden. Bij de vangst van deze soorten kunnen fuiken, lijnen met haken en netten zijn gebruikt. De bemanning van de wachttorens heeft wellicht zelf vis gevangen, maar aanwijzingen hiervoor zijn er niet. Onder de vissen is vooral de snoek zeer sterk vertegenwoordigd, hetgeen wijst op een zekere voorkeur voor deze soort. Dit beeld kan echter enigszins zijn vertekend door de bereidingswijze van de kleine vissoorten zoals de voorntjes, die – na het grillen of bakken – met “huid en haar” kunnen zijn verorberd. In het soortenspectrum ontbreekt zeevis. Dit is niet het gevolg van de toegepaste verzamelwijze, want als zoetwatervissen worden gevonden hoeven zeevissen niet te ontbreken. Waarschijnlijk is dit voedselproduct niet naar de wachttorens geïmporteerd.

Zeker wél geïmporteerd zijn de mosselen en wellicht zijn ook de alikruiken voor de voedselvoorziening bestemd geweest. Deze in zee levende schelpdieren kunnen 's zomers in hun schelp makkelijk enkele dagen in leven blijven, in de winter zelfs tot ongeveer een week. Het blijft een open vraag of ook de zoetwatermosselen zijn gegeten. Hiernaar moet simpelweg meer onderzoek worden gedaan. Opvallend is wel dat de combinatie zoetwatermossel, zee-mossel en alikruik onlangs ook is gevonden bij de iets verderop gelegen wachttorens (van Dijk, in voorbereiding), evenals in afval vlakbij het castellum in Bodegraven (medeling R. Maliepaard, het archeozoologisch onderzoek van deze vindplaats is nog niet afgerond).

Naar de wijze waarop het vlees in de wachttorens terecht is gekomen, is het slechts gissen. Het kan zijn dat de soldaten het vlees in de vorm van karkasstukken naar de torens hebben meegenomen en het ter plekke voor consumptie geschikt hebben gemaakt. Het aan de soldaten meegeven van onbereide – rauwe – levensmiddelen was heel gewoon. Ook het graan werd hen ongemalen uitgereikt; zij moesten daar zelf hun brood van bakken (Junkelmann 1997). Laat-

Romeinse teksten geven aan dat een soldaat dagelijks twee Romeinse ponden (ca. 650 gr.) vlees ontving. Junkelmann veronderstelt dat een dergelijke hoeveelheid ook in eerdere perioden niet vreemd was. Voorts melden bronnen dat de soldaten in oorlogstijd proviand voor drie dagen werd meegegeven. Het is goed mogelijk dat dit ook gebeurde bij de soldaten die een paar dagen op wacht moesten staan. Het meegeven van karkasdelen lijkt dan niet zo vreemd. Dergelijke stukken wegen al gauw een aantal kilo's en zullen de soldaten in staat hebben gesteld enkele dagen te eten. Daarbij moet niet worden vergeten dat een karkasstuk op verschillende manieren is te gebruiken. Zo kan het bijvoorbeeld eerst worden gebraden. Vervolgens kunnen de overgebleven maaltijresten in een ragout worden verwerkt en is van de botten soep te trekken. Bovendien bestond een standaard soldatenrantsoen niet alleen uit vlees en graan, maar ook uit kaas, zout en azijn. De soldaten kunnen dit voedselpakket naar believen hebben aangevuld met producten die zij vanuit het kampdorp meenamen of zelf bemachtigden. Op deze wijze kunnen de vis, het gevogelte en de schelpdieren in de wachttorens terecht zijn gekomen.

Gezien de slachtleefijd van de vleesleveranciers zijn de karkasdelen voornamelijk afkomstig geweest van dieren die speciaal voor het leveren van vlees zijn gefokt. Helaas ontbreken aanwijzingen over de schofthoogten van de runderen. Bovendien zijn de resten zeer gefragmenteerd. Daardoor is geen inzicht te krijgen in de afmetingen van de runderen en is evenmin iets te zeggen over de plaats waar de dieren zijn gefokt, gechargeerd gezegd: een Romeinse villa of een inheemse boerderij.

De kostgangers

De Romeinen staan bekend om hun specifieke eetgewoonten. De samenstelling van het voedselpakket in de wachttorens kan daardoor meer licht werpen op de personages die in de torens hebben wachtgelopen.

Voor een context met duidelijk Romeinse achtergronden is het geringe aandeel varken in het vondstcomplex (7 à 8%) opvallend. Door diverse onderzoekers wordt juist een hoog percentage varkensresten in verband gebracht met Romeinse invloeden. Om dit te illustreren is voor een aantal vindplaatsen de onderlinge verhouding tussen de vleesleveranciers weergegeven (bijlage III-9). Daar is te zien dat bij de castra en castella het aandeel varken een stuk hoger ligt dan het aandeel schaap/geit, terwijl dit bij de kampdorpen en de inheemse nederzettingen

vrijwel altijd andersom is. Het aandeel varken bij de wachttorens correspondeert juist met het beeld van de twee laatstgenoemde categorieën.

Uit historische bronnen is bekend dat de Romeinen een afkeer hadden van het eten van paardenvlees en de dieren alleen in noodgevallen hebben gegeten. Volgens Lauwerier en Robeerst heeft het niet (of alleen in uiterste nood) eten van paardenvlees zijn weerslag in het percentage paardenresten. Bij militaire nederzettingen is dit laag, meestal onder de 5% en gemiddeld 3% (Lauwerier en Robeerst 1998). Het aandeel paard bij de wachttorens (ca. 2%) is hier volledig mee in overeenstemming (bijlage III-9).

In het Romeinse Rijk werden diverse schelpdieren gegeten. Daarvan is vooral de oester bekend. Deze zeedieren werden door de Romeinen honderden kilometers ver landinwaarts getransporteerd. De consumptie van de oester was een typisch Romeinse aangelegenheid (Lauwerier 1988). Of dit ook voor de mosselen geldt, is niet geheel duidelijk maar waarschijnlijk wel het geval. De soort is vooral in Romeinse context gevonden (bijlage III-9).

Uit bovenstaande blijkt dat het voedselafval bij de wachttorens niet onvervalst Romeins is. Het beeld is eerder diffuus. Wat betreft de verhouding rund, schaap/geit en varken vertoont de assemblage sterk inheemse trekken, terwijl daarentegen het niet of nauwelijks aantreffen van paardenresten en wellicht de consumptie van mosselen een meer Romeinse achtergrond lijken te hebben. De torenwachters lijken hiermee lieden die de voedingsgewoonten van de lokale leefgemeenschap hebben gecombineerd met Romeinse gebruiken. Hoewel de nabijgelegen wachttoren (Luksen-Ijtsma en Langeveld, in prep.) – daterend uit de periode 70-90 na Chr. – maar weinig dierlijke resten heeft opgeleverd (bijlage III-9), lijkt hetzelfde voedingspatroon op te treden als hierboven beschreven. In dit kader is het interessant dat het consumptiepatroon in deze beide torens niet lijkt te corresponderen met het patroon in de castella, maar eerder lijkt aan te sluiten bij de kampdorpen en inheemse nederzettingen. Helaas is er nog maar weinig archeozoölogische kennis over de vroeg-Romeinse bewoning in de regio. Als enige staan de voorlopige onderzoeksresultaten uit het verderop gelegen castellum van Alphen aan de Rijn ter beschikking. Het voedingsbeeld dat daar naar voren komt, wijkt niet af van andere castella (bijlage III-9). (Het materiaal uit Alphen aan de Rijn is nog in bewerking. Met dank aan R. Maliepaard (AAC) voor de gegevens.)

Vooralsnog lijkt het erop dat de bemanning van de wachttorens zelf voor hun levensmiddelen zorgde, dit in het kampdorp of wellicht in een nabijgelegen inheemse nederzetting haalde en hun eigen voedsel bereidde. Of en in hoeverre deze veronderstelling grond van waarheid bevat, kan pas duidelijk worden als nader onderzoek is verricht aan dierlijke resten uit vroeg (inheems) Romeinse context in de regio.

7.2.4 Veranderingen door de tijd?

Al tijdens de beschrijving van de dierlijke resten is duidelijk geworden dat het botmateriaal niet evenredig over de bouwfases van de wachttorens zijn verdeeld. Het overgrote deel (80% van de in totaal 2.457 onderzochte resten) is toe te schrijven aan fase 1, waarbinnen fase 1a de belangrijkste is. Vermoedelijk is zelfs nagenoeg al het materiaal uit fase 1 afkomstig uit fase 1a, aangezien een groot deel van het materiaal uit fase 1b waarschijnlijk opspit is. De enige zuivere contexten voor fase 2 zijn de binnenste en buitenste greppel (zie paragraaf 7.2.1). Tabel 7-11 geeft een overzicht van het aantal fragmenten per fase.

Daaruit blijkt dat niet alleen het aantal resten per fase varieert, maar dat ook in de onderlinge verhouding tussen de dierklassen variatie optreedt. Zoogdierresten zijn te allen tijde in de meerderheid, maar hun aandeel ligt in fase 2 beduidend hoger omdat vogel- en visresten in deze fase niet of nauwelijks voorkomen. Ook het aandeel mariene schelpfragmenten is nihil. Het aandeel zoetwatermosselen, dieren die eveneens eetbaar zijn, is echter gelijk gebleven. Het kan zijn dat het (nagenoeg) ontbreken van vogel- en visresten in fase 2 volledig is toe te schrijven aan externe factoren. Zo zijn van deze fase geen sporen van het binnenterrein bewaard gebleven, iets wat bij fase 1 wel het geval is. Juist dit binnenterrein, met zijn loopniveau, druipgoot en wandgreppel, heeft veel dierlijke resten opgeleverd. Dit in tegenstelling tot de, verder van de toren af gelegen, stakengreppel (bijlage III-1). Het materiaal uit fase 2 komt eveneens voornamelijk uit contexten die verder van de toren af zijn gelegen, namelijk de greppels die de toren hebben omringd. Bovendien is de vulling van deze greppels om verschillende redenen (o.a. vanwege de zeer zware klei) veel minder intensief gezeefd. Beide aspecten zullen van invloed zijn geweest op de hoeveelheid gevonden vogel- en visresten van fase 2.

Als bij de zoogdieren naar de onderlinge verhouding tussen de soorten wordt gekeken, blijkt daarin een verschuiving op te treden. In fase 2 is het aandeel rund toegenomen ten koste van

Tabel 7-11

Verdeling van de resten
over de fasen

*: alleen de eetbare
schelpen (cq. de zoet-
watermosselen) zijn
aangegeven

** : alleen resten uit de
zuivere contexten (cq.
binnenste en buitenste
greppel) zijn aangege-
ven

n: aantal

%: percentage

Periode	fase 1a	fase 1b	fase 1a/b	totaal fase 1		Fase 2**	
Dierklasse	n	n	n	n	%	n	%
Zoogdier	693	201	71	965	48,8	212	87,2
Vogel	7	2	-	9	0,5	-	-
Vis	645	70	2	717	36,3	6	2,5
Schelpdier zoetwater*	117	20	12	149	7,5	24	9,9
Schelpdier zeewater	133	3		136	6,9	1	0,4
Totaal	1595	296	85	1976	100,0	243	100,0

zowel schaap/geit als varken (zie tabel 7-4). De verschuiving – in casus de afname van de middelgrote zoogdierresten – kan echter ook het gevolg zijn van de verzamelwijze. Het wel of niet zeven van grond heeft namelijk invloed op de hoeveelheid middelgrote zoogdierresten (zie paragraaf 7.2.2). Wanneer bij fase 1 en 2 onderscheid wordt gemaakt in het handverzamelde en gezeefde materiaal (bijlage III-10) lijkt het er echter op dat de afname van middelgrote zoogdierresten een trend is die niet afhankelijk is van de verzamelwijze.

Of de verschuiving ook daadwerkelijk optreedt is een vraag die wellicht kan worden beantwoord als meerdere wachttorens worden gevonden en onderzocht. Het materiaal van de wachttorens Balije II heeft helaas te weinig gegevens opgeleverd voor een uitspraak. Tegenspreken doen de gegevens echter ook niet. Ook de eventuele oorzaak van de verschuiving blijft een open vraag. Wellicht is in de loop der tijd verandering opgetreden in de voedselvoorziening van de torenbemanning en heeft een versobering plaatsgevonden in de leefwijze van de soldaten doordat zij zich meer op het militaire aspect van de wachtpost moesten richten en minder vrij waren in hun voedselkeuze. Het kan ook zijn dat er een trend is van zelfredzaamheid, waarbij de torenbemanning zorgt draagt voor de eigen dagelijkse kost en deze aanvult vanuit hun directe omgeving naar een meer geregelde aanvoer vanuit de thuisbasis van het castellum. Hopelijk werpt toekomstig onderzoek meer licht op deze zaak.

7.3 Pollen- en macrorestenonderzoek: Voedselgewassen en vegetatie- reconstructie (H. van Haaster)

In Leidsche Rijn vindt naast archeologisch onderzoek ook op grote schaal landschappelijk onderzoek plaats. Hierbij wordt getracht meer inzicht te krijgen in de wisselwerking tussen het dynamische rivierenlandschap en alle activiteiten die samenhangen met het inrichten van de rijksgrens, het onderhoud daarvan en de bevoorrading van de Romeinse legereenheden die zorg droegen voor bewaking en onderhoud van de grens. Een belangrijk onderdeel van het

onderzoek naar de landschappelijke *setting* is pollenonderzoek en onderzoek aan botanische macroresten. Op basis hiervan wordt getracht meer inzicht te verkrijgen in vegetatieontwikkelingen die zich tijdens de periode van Romeinse activiteit in het onderzoeksgebied hebben voltrokken. Ook wordt verwacht dat door dit onderzoek meer inzicht kan worden verkregen in de agrarische ontwikkelingen in het studiegebied, die waarschijnlijk onder invloed stonden van de Romeinse aanwezigheid. Sinds 1997 is daarom op meerdere plaatsen pollen- en macrorestenonderzoek verricht.

7.3.1 Materiaal en methode

Pollenonderzoek

Ten behoeve van pollenonderzoek zijn twee profielen door de opvulling van de V-vormige stakengreppel bemonsterd. Dit is gedaan door middel van pollenbakken die op twee plaatsen rond de wachttoren in profielwanden door de stakengreppel zijn geslagen. Het gaat om de vondstnummers 276 en 348. Een beschrijving van de bemonsterde profielen wordt hieronder gegeven.

Vondstnummer 276

0 – 8,5 cm	zavel (fase 1b)
8,5 – 12 cm	hum. zavel (fase 1b)
12 – 22 cm	grijze klei (fase 1a)
22 – 32 cm	lichtgrijs zand, lichtgrijze kleibandjes (fase 1a)
32 – 50 cm	grijze, zware klei, zandlensjes iets (fase 1a)

Vondstnummer 348

0 – 11 cm	sterk gelaagde, bruine klei met zandbandjes (fase 1b)
11 – 23 cm	grijze klei met zandvlekken (fase 1a)
23 – 30,5 cm	grijze, humeuze klei met zandvlekjes (fase 1a)
30,5 – 50 cm	bruingrijze, zware, humeuze klei (fase 1a)

In eerste instantie zijn in totaal elf monsters uit verschillende lagen in beide profielen geïnventariseerd. Hierbij is gelet op pollenrijkdom, conservering en indicatoren voor verspoeling en

menselijke invloed. De resultaten van de inventarisatie worden samengevat in tabel 7-12.

Uit de inventarisatie bleek dat het pollen in beide pollenbakken redelijk tot goed geconserveerd is, maar pollenarm is. Op basis van de rijkdom, conservering en datering van de monsters is uiteindelijk besloten de preparaatnummers 2258 (fase 1b) en 2264 t/m 2266 (fase 1a) volledig te analyseren. In de vier monsters die uiteindelijk geteld zijn, kon een totaalpollensom worden behaald van ca. 600. Dit aantal is voldoende groot om een indruk te krijgen van de verdeling van de meest voorkomende pollentypen (met 10% of meer vertegenwoordigd).

Alle pollenmonsters zijn chemisch bereid door C.D. Troostheide van het Amsterdams Archeologisch Centrum. De monsters zijn behandeld volgens de acetolysemethode van Erdtman (Erdtman 1960, Fægri *et al.* 1989). Voor het verwijderen van de minerale bestanddelen in de monsters is waterstoffluoride (HF) gebruikt. Om pollenconcentratieberekeningen mogelijk te maken, zijn aan elk monster *Lycopodium* sporen toegevoegd (Stockmarr 1971). Van elk pollenmonster is uiteindelijk één pollenpreparaat vervaardigd. De preparaten zijn met een doorvallend-lichtmicroscop bij een vergroting van 400 maal geanalyseerd. Indien nodig zijn determinaties verricht bij een vergroting van 1000 maal en/of door middel van fasecontrastmicroscopie. De analyses zijn uitgevoerd door M. van Waijen (BIAX Consult).

De resultaten van de pollenanalyses staan in Bijlage IV-1. In het meest linker deel van het pollen-diagram wordt de verhouding boompollen (AP) ten opzichte van het niet-boompollen (NAP) weergegeven. In dit diagramdeel is alleen het pollen van de zogenaamde hogere planten opgenomen, waarbij de totale som van boompollen en niet-boompollen op 100% is gesteld. Sporen van varens en mossen, alsmede andere micro-

fossielen zijn niet in de berekening opgenomen. In het tweede diagramdeel zijn alle aangetroffen pollentypen, verdeeld over vijf belangrijke soortengroepen (en een restgroep), tegen elkaar uitgezet. In het diagram is naast de individuele pollen-percentagecurven ook een pollenconcentratiecurve opgenomen. Deze curve is alleen gebaseerd op het pollen van hogere planten, met uitzondering van de waterplanten. De pollenconcentratie in een sediment is van een aantal factoren afhankelijk. De belangrijkste factor is echter de accumulatiesnelheid van het sediment. Onder accumulatie wordt verstaan het netto resultaat van sedimentatie, afbraak en compactie. Wanneer we uitgaan van een constante jaarlijkse pollenneerslag kan de pollenconcentratie gebruikt worden om inzicht te krijgen in de accumulatiesnelheid van het sediment (Middeldorp 1982).

Macrorestenonderzoek

Uit de wandgreppel, de V-vormige stakengreppel, een druipgoot en een haard zijn in totaal dertien monsters onderzocht op botanische macroresten. Het onderzoek aan deze monsters is in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase bestond uit het inventariseren van de inhoud. Hierbij werd de conserveringstoestand, rijkdom en globale soortensamenstelling van het botanisch materiaal in de monsters onderzocht. Het doel van dit onderzoek was het vaststellen van de waarde van de monsters voor een eventueel gedetailleerd vervolgonderzoek. Uit de inventarisatie bleek dat zeven monsters een relatief rijke botanische inhoud hadden. Het gaat om de vondstnummers 97 en 243 (haard, fase 1a), 98 en 233 (druipgoot, fase 1a), 123 en 356 (stakengreppel, fase 1a) en 336 (wandgreppel, fase 1b). In de overige monsters werden nauwelijks tot geen botanische resten aangetroffen. In de tweede fase van het onderzoek zijn de zeven rijke monsters volledig geanalyseerd. In een monster met zoölogisch materiaal (252, druipgoot) zijn tijdens de analyse enkele fragmenten

Preparaatnr.	Vondstnr.	Fase	diepte in pollenbak	telbaarheid	analyse?
BX2257	276	1b	4 cm	zeer pollenarm	nee
BX2258	276	1b	10,5 cm	goed telbaar	ja
BX2259	276	1a	13 cm	(zeer) pollenarm	nee
BX2260	276	1a	22 cm	arm, maar telbaar	nee
BX2261	276	1a	30 cm	arm, maar telbaar	nee
BX2262	276	1a	38,5 cm	(zeer) pollenarm	nee
BX2263	348	1b	7 cm	(zeer) pollenarm	nee
BX2264	348	1a	17 cm	arm, maar telbaar	ja
BX2265	348	1a	27 cm	goed telbaar	ja
BX2266	348	1a	37 cm	(zeer) pollenarm	ja
BX2267	348	1a	47 cm	zeer pollenarm	nee

Tabel 7-12
Resultaten van de
polleninventarisatie

van walnootschalen gevonden.

7.3.2 Milieuomstandigheden

Het boompollen

Het pollenonderzoek heeft veel informatie opgeleverd over de milieuomstandigheden in de nabije omgeving van de oudste wachttorens. De verhouding tussen het boompollen en het niet-boompollen wordt wel eens gebruikt om uitspraken te doen over de openheid van het landschap. Zo is uit pollenonderzoek in recente vegetaties gebleken dat boompollenpercentages van minder dan 25% duiden op een open landschap (Groenman-Van Waateringe 1986, 197). Bij een percentage van meer dan 55% is sprake van bos, terwijl bij een percentage tussen 25 en 55% sprake is van open bos of een bosrandsituatie (Groenman-Van Waateringe 1986, 197). In sterk door mensen beïnvloede landschappen moeten we echter beducht zijn voor valkuilen. De kans bestaat namelijk dat door menselijke activiteit de stuifmeelproductie sterk wordt beperkt, terwijl er wel degelijk sprake is van boomgroei. (We kunnen hierbij bijvoorbeeld denken aan een vorm van hakhoutcultuur.) In elk geval ligt de verhouding tussen het boompollen en het niet-boompollen in de monsters die representatief zijn voor fase 1a rond de 40%. In eerste instantie lijken we dus te maken te hebben met een open bos of bosrandsituatie. Opvallend is echter de goede vertegenwoordiging van den (*Pinus*). Tussen de 12 en 36 % van het boompollen in de monsters uit fase 1a is van deze boomsoort afkomstig. Over de betekenis van *Pinus* pollen in het rivierengebied is steeds veel discussie. Na afloop van de laatste ijstijd, zo'n 10.000 jaar geleden, was de grove den de eerste langlevende boom die zich in ons land vestigde. Na ca. 7000 v. Chr., toen ook loofbomen zich langzamerhand in ons land uitbreidden, werd de grove den bijna geheel verdrongen. Sindsdien handhaaft de boom zich alleen op plaatsen waar loofbomen niet goed groeien. De discussie over de aanwezigheid van *Pinus* pollen spitst zich toe op de vraag of de grove den in de afgelopen paar duizend jaar steeds in Nederland aanwezig is gebleven of dat de bomen in de vijftiende eeuw door de mens opnieuw ingevoerd zijn. In het laatste geval zou al het pré-vijftiende-eeuwse stuifmeel van den allochtoon zijn. (Met allochtoon wordt bedoeld dat het pollen niet afkomstig is van locale of regionale dennen, maar dat het van grote afstand is aangevoerd door water of wind.) Stuifmeel van den wordt in palynologisch onderzoek echter zeer regelmatig gevonden in afzettingen die de laatste paar duizend jaar beslaan. Ook dennenhout en dennenkegels worden vóór de vijftiende eeuw af en toe gevonden. Het is hiermee waarschijnlijk dat de den

in de afgelopen paar duizend jaar op sommige plaatsen in ons land, waar geen groei van loofbomen mogelijk was, deel heeft uitgemaakt van de natuurlijke vegetatie. Mogelijk waren natuurlijk standplaatsen van den op rivierduinen in de wijdere omgeving van de monsterlocatie wel voorhanden. We kunnen hierbij denken aan de Alblasserwaard, de zuidrand van de Bommelerwaard, het Land van Maas en Waal en de oostelijke Betuwe (mededeling W. van Zijverden).

In kleiige afzettingen zoals in het hier onderzochte profiel moeten we echter toch rekening houden met de mogelijkheid van lange-afstandstransport over water. Het stuifmeel van de grove den heeft door de aanwezigheid van luchtzakken een groot drijfvermogen waardoor vaak selectieve aanrijking optreedt in fluviatiele en mariene sedimenten (Zagwijn 1965, Riezebos & Du Saar 1969). Het aangetroffen pollen van zilverspar (*Abies*) en fijnspar (*Picea*) is met zekerheid met rivierwater van elders aangevoerd. Beide soorten behoren namelijk niet tot de natuurlijke vegetatie van ons land. De kans is dus groot dat het pollen van den, evenals dat van fijnspar en zilverspar als allochtoon moet worden beschouwd. Hiermee wordt de werkelijke hoeveelheid in de omgeving van de vindplaats, door locale bomen geproduceerd pollen, tijdens fase 1a lager. De verhouding tussen boompollen en niet-boompollen daalt hiermee en het landschap krijgt in deze fase een opener karakter dan het totale boompollenpercentage doet vermoeden. We hebben wat globale vegetatiestructuur betreft dus waarschijnlijk toch te maken met een tamelijk open landschap.

Als we afgaan op de afzonderlijke boompollenpercentages maakten elzen (*Alnus*) in de nabije omgeving de dienst uit op de wat natter bodemsoorten. De locale aanwezigheid van elzen wordt bevestigd door de vondst van een paar elzenproppen (zie Bijlage IV-2). Boomsoorten van drogere standplaatsen zijn niet sterk vertegenwoordigd. Eik (*Quercus*), hazelaar (*Corylus avellana*) en berk (*Betula*) zijn nog het beste vertegenwoordigd, maar de percentages zijn laag. Het pollen van berk kan overigens behalve van ruwe berk (droge standplaatsen) ook van zachte berk (natte standplaatsen) afkomstig zijn. Als het pollen van eik van zomereiken (*Quercus robur*) afkomstig is, kunnen deze ook op natte plaatsen hebben gestaan.

Het boompollenpercentage tijdens fase 1b lijkt met ca. 50% hoger te zijn dan tijdens fase 1a. Bovendien zijn de percentages pollen van spar, zilverspar en den een stuk lager dan in de monsters uit fase 1a. Dat betekent dat het beeld dat

we op grond van de verhouding tussen het boompollen en het niet-boompollen hebben over de openheid van het landschap betrouwbaarder is. We hoeven immers niet meer te corrigeren voor aangespoeld boompollen. Het landschap lijkt vergeleken met fase 1a dus echt een meer gesloten karakter te hebben gekregen. Dit lijkt echter voornamelijk veroorzaakt te zijn door elzen en wilgen. Vooral de toename van wilg is spectaculair. Wilgen staan er om bekend dat ze hun pollen zeer slecht verspreiden. Een percentage van 15% zoals in het monster uit fase 1b is aangetroffen, betekent dan ook dat in de zeer nabije omgeving (maximaal enige tientallen meters) wilgen een belangrijk aandeel hadden in de locale vegetatie.

Macroresten- en pollenonderzoek in de stakengreppel

Wat de lokale milieuomstandigheden betreft, heeft vooral het macrorestenonderzoek aan de monsters uit de V-vormige stakengreppel veel informatie opgeleverd. Een blik op de tabel in Bijlage IV-2 leert dat water- en oeverplanten heel goed zijn vertegenwoordigd. In de monsters zijn veel resten gevonden van kranswieren (*Characeae*), eendekroos (*Lemna*), lidsteng (*Hippuris vulgaris*), stomp fonteinkruid (*Potamogeton obtusifolius*), waterweegbree (*Alisma*), pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*), mosdiertjes en water-vlooien (*Daphnia* en *Simocephalus*). Dit betekent dat in de stakengreppel water moet hebben gestaan. Als we de soortensamenstelling nauwkeuriger onder de loep nemen, kunnen we het water in de greppel nader typeren:

Stomp fonteinkruid is tegenwoordig het meest te vinden in ondiepe sloten of vijvers en oude rivierlopen. Interessant is dat het zich nog al eens vestigt in nieuw gegraven sloten (Weeda *et al.* 1991: 256). Van eendekroos kon niet worden vastgesteld om welke soort het precies gaat. Kroosvegetaties zijn echter in het algemeen gesproken kenmerkend voor rustige, voedselrijke, meestal stilstaande, niet al te diepe wateren. Ook in relatief kleine wateren, zoals poeltjes en greppels kan kroos worden aangetroffen. Bij het droogvallen van de groeiplaats sterft het kroos af, behalve op modder die met water verzadigd blijft (Weeda *et al.* 1994: 232). Ook lidsteng is een plant die voornamelijk in ondiep water groeit. Bij het droogvallen van de standplaats blijven de planten lang vitaal, als de bodem maar niet geheel uitdroogt. De planten groeien heel vaak samen met het ook veel in de greppel aangetroffen watertorkruid (*Oenanthe aquatica*). Deze laatste plant is kenmerkend voor standplaatsen met een wisselende waterstand. De standplaats móet regelmatig droogvallen omdat de zaden

alleen kunnen kiemen op droogvallende plekken. Als de standplaats na het eerste jaar onder water blijft staan, ontwikkelt de plant zich fors, maar na de bloei en vruchtzetting verdwijnen de planten, totdat de standplaats opnieuw droogvalt en de zaden kunnen kiemen (Weeda *et al.* 1987: 268). Van waterweegbree zijn zeer veel resten gevonden. Helaas zijn alleen de binnenkanten van de vruchtjes (de embryo's) bewaard gebleven. Hierdoor kan niet precies worden vastgesteld van welke waterweegbreesoort ze afkomstig zijn. Het zou kunnen gaan om grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*), slanke waterweegbree (*Alisma lanceolatum*) of smalle waterweegbree (*Alisma gramineum*). Grote waterweegbree komt (tegenwoordig) in het hele land voor; de andere soorten zijn veel zeldzamer. Uiteraard betekent dit niet dat ze niet in de Romeinse tijd in de stakengreppel gestaan kunnen hebben. Hoewel er kleine verschillen in standplaats tussen de bovengenoemde waterweegbreesoorten bestaan, kan gezegd worden dat het allemaal grensgevallen tussen water- en oeverplanten zijn die periodieke uitdroging van de bodem goed kunnen doorstaan. Vooral grote waterweegbree is vaak te vinden op plaatsen die 's zomers lange tijd droog liggen, maar wel nat blijven ofwel zeer ondiep onder water staan. Kenmerkende standplaatsen zijn periodiek droogvallende greppels (Weeda *et al.* 1991: 223). Slanke waterweegbree komt op vergelijkbare standplaatsen voor, vaak samen met grote waterweegbree. Smalle waterweegbree wordt over het algemeen aangetroffen in dieper water, maar zomerse uitdroging overleeft ook deze soort.

Al met al hebben we een duidelijk beeld gekregen van de inhoud van de stakengreppel. Er stond gedurende een groot gedeelte van het jaar water in. In het zomerhalf jaar daalde het water-niveau flink, zonder dat de bodem helemaal uitdroogde.

In de nabije omgeving van de stakengreppel was sprake van standplaatsen waar planten uit de categorie pioniers van stikstofrijke, natte grond groeiden. Dat blijkt uit de goede vertegenwoordiging van blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*), waterpeper (*Persicaria hydropiper*), knikkend tandzaad (*Bidens cernua*), kleine en/of zachte duizendknoop (*Persicaria minor/mitis*), goudzuring (*Rumex maritimus*) en moeraskers (*Rorippa palustris*). Plaatsen waar deze planten graag groeien, komen voor op periodiek droogvallende, modderige oevers waar door zuurstofgebrek de bodem sterk nitraat- of zelfs ammoniakhoudend is. Ook op open, stukgetrapte, modderige plekken in weilanden en

in greppels kunnen zich zulke milieuomstandigheden voordoen. Waarschijnlijk hebben de planten langs de stakengreppel bestaan of op andere modderige, stukgetrapte plaatsen rond de wachttorenen.

Behalve water- en oeverplanten is in de stakengreppel ook een flink aantal resten gevonden van planten die op of in de nabije omgeving van het wachttorenterrein stonden. Dat soorten als varkensgras (*Polygonum aviculare*) en grote weegbree (*Plantago major*) goed vertegenwoordigd zijn, is niet verbazingwekkend. Beide soorten staan bekend als echte tredplanten en worden veel aangetroffen op door mensen of dieren vaak betreden plaatsen. Ook de groep planten van voedselrijke akkers, tuinen en ruigten is kenmerkend voor standplaatsen die sterk onder invloed staan van menselijke activiteit. Het gaat hierbij niet alleen om akkers en tuinen, maar ook om erven, wegbermen, bouwterreinen, grondhopen en vergelijkende standplaatsen. Echte akkeronkruiden zijn overigens niet gevonden.

Opvallend is de goede vertegenwoordiging van graslandplanten in de monsters uit de stakengreppel. Van zwenkgras (*Festuca*), veldbeemdgras en/of ruw beemdgras (*Festuca pratensis/trivialis*), gewone brunel (*Prunella vulgaris*), ratelaar (*Rhinanthus*), zuring (*Rumex acetosa* type) en boterbloemen (*Ranunculus*) zijn zaden gevonden. Een aantal boterbloemzaden bleek afkomstig te zijn van kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*). De meeste andere boterbloemzaden konden helaas niet tot op de soort gedetermineerd worden. In theorie zouden deze, behalve van kruipende boterbloem, ook van scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*) afkomstig kunnen zijn. Beide boterbloemsoorten zijn kenmerkend voor grazige vegetaties. De scherpe boterbloem is bij uitstek een plant van extensief begraaide graslanden. Uit de aanwezigheid van de graslandplanten blijkt dat op of in de zeer nabije omgeving van het wachttorenterrein sprake was van een graslandvegetatie. In dat grasland hebben ook de soorten bestaan die volgens het gehanteerde systeem van ecologische groepering in Bijlage IV-2 bij de planten van storingsmilieus zijn ingedeeld. Dat zijn watermunt en/of akkermunt (*Mentha aquatica/arvensis*), zilverschoon (*Potentilla anserina*) en geknikte vossenstaart (*Alopecurus geniculatus*). De verstoring waar de planten zo van lijken te houden bestaat uit sterk wisselende milieu-omstandigheden zoals wisselende waterstand, regelmatige betreding en begrazing. Vooral door regelmatige begrazing en wisselende waterstand ('s winters nat, 's zomers droog) worden dergelijke gras-

landvegetaties in stand gehouden (Schaminée, Stortelder & Weeda 1996: 34). Ook de bij de tredplanten ingedeelde grote weegbree, wordt vaak in dergelijke graslanden aangetroffen. Het is bij uitstek een plant die zich door haar laag-bij-de-grondse vorm zeer goed heeft aangepast aan intensieve begrazing. Vanwege haar grote resistentie tegen betreding wordt de plant veel aangetroffen op druk door vee bezochte plaatsen.

De resultaten van het pollenonderzoek vormen een fraaie bevestiging van de resultaten van het macrorestenonderzoek. De positie van de macrorestenmonsters (123 en 356) komt overeen met de onderste twee monsters uit pollenbaknr. 348. In deze monsters is pollen van water- en oeverplanten goed vertegenwoordigd. Van verschillende soorten varens zijn in de pollenmonsters sporen aangetroffen, terwijl in de macrorestenmonsters geen resten van deze soorten waren aangetroffen. Het gaat om adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*), addertong (*Ophioglossum vulgatum*) en moeras- en/of niervaren (*Dryopteris* type). Adelaarsvaren is een lichtminnende plant die in pollendiagrammen vaak verschijnt samen met andere indicatoren voor menselijke activiteit (Janssen 1974: 89). Het is een echte pionier die zich bijvoorbeeld snel uitbreidt op opengekapte bosgrond. De aanwezigingen die we op grond van het macrorestenonderzoek hadden voor begraaide grasland wordt bevestigd door de aanwezigheid van addertong. Addertong wordt in het binnenland vaak aangetroffen op onbemeste, natte, grazige plaatsen (Weeda *et al.* 1985: 28).

Opvallend is dat pollen van ruderaal planten uit akkers, tuinen, erven en dergelijke maar heel weinig is aangetroffen. Datzelfde geldt voor pollen van cultuurgewassen. Al met al zijn er geen sterke aanwezigingen voor intensieve grondbewerking ter plaatse of in de directe omgeving.

7.3.3 Voedingsgewoonten

Resten van voedselplanten zijn voornamelijk in de monsters uit de haardkuil, de druipgoot en de wandgreppel aangetroffen. Het gaat in de meeste gevallen om verkoolde graankorrels. Daarnaast zijn restanten van walnoten en vlierbessen aangetroffen.

Graansoorten

De meeste graankorrels zijn afkomstig van gerst (*Hordeum*), daarnaast zijn enkele korrels van emmertarwe (*Triticum dicoccon*) gevonden. Een korrel zou afkomstig kunnen zijn van de door de Romeinen zo geliefde spelttarwe (*Triticum spelta*), maar de door de slechte conservering is de determinatie helaas niet 100% zeker.

Ook is één korrel van haver (*Avena*) gevonden. Ook hiervoor geldt dat niet met zekerheid kon worden bepaald om welke soort het gaat. Het zou daarom niet alleen kunnen gaan om het cultuurgewas haver (*Avena sativa*), maar ook om het akkeronkruid oot (*Avena fatua*). De aanwezigheid van beide soorten kan eenvoudig verklaard worden. Het cultuurgewas haver kan uiteraard door de aanwezige wachters of hun (eventuele) paarden zijn gegeten. Oot was in de IJzertijd een berucht akkeronkruid tussen gerst en emmertarwe. Als we afgaan op de aantallen korrels lijken gerst en emmertarwe een belangrijke rol in de voeding te hebben gespeeld.

Emmertarwe was in de Romeinse Tijd een populaire graansoort, maar er zijn tot op heden geen bewijzen gevonden dat de Romeinen in ons land dit graan zelf verbouwden. Emmertarwe werd in de Romeinse Tijd wel veel door inheemse boeren in ons land verbouwd. Er zijn aanwijzingen dat de cultuur van dit graan onder invloed van de Romeinse aanwezigheid is geïntensiveerd en dat emmertarwe door de Romeinse bezetters bij inheemse boeren werd gekocht of als een soort belasting bij de boeren werd geïnd (Groenman-Van Waateringe 1989; Pals 1997: 36). Ook zijn er bewijzen dat veel graan (emmertarwe, broodtarwe, spelt) via de Rijn geïmporteerd werd uit Noord-Gallia (Vlaanderen) en Brittania (Pals & Hakbijl 1992; Jones 1964: 844; Groenman-Van Waateringe 1977: 238). Gerst was het belangrijkste graan van de IJzertijdboeren in ons land (zie bijvoorbeeld Brinkkemper 1993; Kooistra 1996; Van Beurden 2002). Ook in Romeinse context wordt vaak gerst aangetroffen. In bijvoorbeeld de *vicus* bij het *castellum* van Valkenburg werd in de paalgaten bijna uitsluitend gerst gevonden en ook in de *horrea* zat veel gerst (Pals *et al.* 1989). Ook haver is een graan dat in Romeinse (en in inheems-Romeinse) context regelmatig wordt aangetroffen.

Walnoten en vlierbessen

In een monster met zoölogisch materiaal (vondst-nr. 252) dat afkomstig is uit de druipgoot van de vroegste wachttoren is een aantal dopfragmenten van walnoot (*Juglans regia*) gevonden. Walnoot is een boom die van nature voorkomt van Zuid-Oost Europa tot Oost-Azië. In ons land komt de boom dus niet van nature voor. Er zijn aanwijzingen dat de bomen in hun natuurlijke verspreidingsgebied al in de prehistorie bewust werden aangeplant en gecultiveerd. De vroegste schriftelijke bewijzen waaruit de aanplant van walnootbomen blijkt, dateren uit de Griekse en Romeinse Tijd. Het waren de Romeinen die de walnoot eerst in Spanje (Iberia) en vervolgens in Frankrijk (Gallia) introduceerden (Sauer 1993:

91). Ook in ons cultuurgebied dateren de vroegste vondsten van walnoten uit de Romeinse Tijd. Het gaat hierbij niet alleen om fragmenten van de noten zelf, maar ook om stuifmeel (zie bijv. Munaut 1967; Bakels 1996). Dit betekent dat de noten hier ook daadwerkelijk werden verbouwd. Of walnoten rond alle Romeinse vindplaatsen in ons land verbouwd werden, valt te betwijfelen. In de stakengreppel rond de vroegste wachttoren is in elk geval geen walnootpollen aangetroffen. Waarschijnlijk hebben de wachters de noten aangeleverd gekregen, maar dit is op grond van andere overwegingen uiteraard logisch. In elk geval zullen de walnoten een waardevolle aanvulling zijn geweest op het dieet van de wachttorenbewoners. Bij de Romeinen was de walnoot vanwege zijn vele goede eigenschappen (uitstekend hout, smakelijke en voedzame noten, geneeskrachtige bladeren en schalen) aan Jupiter geweid. De naam die de Romeinen aan de boom gaven, *Juglans regia*, drukt het heilige verband tussen de boom en de oppergod Jupiter prachtig uit. *Juglans* is immers een samentrekking van 'Jovis glans' ofwel 'eikel van Jupiter'. De aanduiding 'regia' staat voor 'koninklijk' (De Cleene & Lejeune 1999: 787). In de stakengreppel zijn ook een paar zaden van de gewone vlier (*Sambucus nigra*) gevonden. Als echte stikstofliefhbber en leverancier van vlierbessen is deze struik vaak in de omgeving van menselijke nederzettingen te vinden. Natuurlijke standplaatsen in het riviereengebied zijn te vinden in struwelen op zandige oeverwallen (Weeda *et al.* 1988: 266). Uiteraard kunnen de pitten afkomstig zijn van vlierbessen die door de wachters in de nabije omgeving zijn verzameld.

7.3.4 Conclusies

Om een wachttoren goed te laten functioneren is een landschap nodig dat tamelijk open is. Het zicht op de vijandige kant van de grens mag immers niet door bomen worden ontnomen. Uit het pollenonderzoek blijkt inderdaad dat het landschap een vrij open karakter moet hebben gehad. Geheel boomloos lijkt het echter niet geweest te zijn. Het is echter moeilijk om op grond van de resultaten van het pollenonderzoek iets te zeggen over de verdeling van de bomen in het landschap. Aan de Romeinse kant van de grens kunnen immers meer bomen gestaan hebben dan aan de vijandige zijde van de grens. Een paar kanttekeningen zijn bij deze uitspraken wel op zijn plaats. Hoewel het inderdaad voor de hand ligt dat het landschap tamelijk open was, is het in theorie mogelijk dat wel sprake was van boomgroei, maar dat het meeste opgaande hout met regelmatige tussenpozen gekapt werd, ofwel om het zicht goed te houden, ofwel in het kader van een of andere economische exploitatie van het bos in de omgeving.

Houtsoorten als els, eik, wilg en es hebben over het algemeen een sterk regenererend vermogen. Dit betekent dat zich na kap vanuit het oude, volwassen wortelstelsel snel en veel nieuw hout ontwikkelt, dat na een aantal jaren weer stam- en/of hakhout kan opleveren. De bomen hoeven dan echter nog niet te bloeien. Volgens Pott duurt het zeven tot tien jaar voordat een beuk na kap vanuit het oude wortelstelsel weer begint te bloeien. Bij een eik duurt dit veertien tot zestien jaar (Pott 1988: 156). Hoewel Pott niet van elke boom dergelijke bloeiperiodes noemt, is het duidelijk dat een kapcyclus die korter is dan de benodigde tijd om de gekapte bomen weer in bloei te laten komen, resulteert in een zeer lage boompollenproductie en een schijnbaar open landschap. Het is opvallend dat tijdens fase 1b meer bomen in de omgeving lijken te hebben gestaan. Het meeste boompollen is echter afkomstig van lokale wilgen. De functie van de wachttoreen, die in deze fase waarschijnlijk twee lagen hoog was, hoeft echter niet onder de aanwezigheid van deze wilgen te hebben geleden.

Uit het botanisch onderzoek blijkt verder dat in de stakengreppel gedurende een groot deel van het jaar een flinke hoeveelheid water stond. In het zomerhalfjaar daalde de waterspiegel, maar uit de soortensamenstelling van de water- en oeverplanten blijkt dat de bodem van de greppel nooit helemaal uitdroogde. Veel plantensoorten waarvan resten in de stakengreppel zijn gevonden, duiden op menselijke activiteit op en rond het wachttoreenterrein. Helemaal verwonderlijk is dit uiteraard niet. De meeste onkruiden zijn kenmerkend voor allerlei ruderales, door de mens beïnvloede standplaatsen. Veel aanwijzingen voor intensieve grondbewerking zijn echter niet aangetroffen. Opvallend is het grote aandeel van graslandplanten, waarvan een deel kenmerkend is voor regelmatige begrazing. Het lijkt niet aannemelijk dat op het wachttoreenterrein zelf (binnen de stakengreppel) sprake was van een min of meer regelmatig begraasde vegetatie. Op het intensief door wachters betreden binnenterrein zal mogelijk nauwelijks sprake zijn geweest van enige vegetatie. Althans, als we er vanuit gaan dat de wachttoreen inderdaad door meerdere personen min of meer permanent bezet was. Of dit zo is, weten we eigenlijk niet zeker. Bij een minder frequente en minder intensieve bezetting kan er op het binnenterrein sprake zijn geweest van een graslandvegetatie zoals we die als het ware hebben aangetroffen in de stakengreppel. Een andere mogelijkheid is dat de graslandvegetatie zich niet binnen de stakengreppel bevond, maar daarbuiten.

Uit de verkoolde plantenresten die in de haard,

druipegoot en wandgreppel zijn gevonden, blijkt dat emmertarwe en gerst een belangrijke rol in de plantaardige voeding van de wachters en/of hun eventuele paarden speelden. Resten van de door de Romeinen zo gewaardeerde spelttarwe zijn niet met zekerheid aangetoond. Behalve de granen aten de wachters walnoten en waarschijnlijk vlierbessen. De vlierbessen zijn zeer waarschijnlijk afkomstig uit de natuurlijke omgeving van de wachttoreen. Die overige voedingsmiddelen zijn ongetwijfeld aangevoerd. Er zijn namelijk geen palynologisch aanwijzingen voor locale verbouw of verwerking.

7.4 Slijpplaatonderzoek van de vuile bewoningslaag (fase 1a) uit het benedenvertrek (*R. Exaltus*)

Na het documenteren van het zuidprofiel van sleuf 9 is een pollenbak geslagen in de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek, behorend tot de toren van fase 1a. De pollenbak werd geslagen direct ten westen van de wandgreppel van fase 1a en bevond zich ca. 50 cm ten zuiden van de haardkuil in de noordoosthoek van het vertrek. Op de inhoud van de pollenbak is bodemmicromorfologisch onderzoek verricht. Dit onderzoek had tot doel de genese van het lagenpakket van de vloer te ontleden en om vast te stellen of er aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van een haard. Het gebruikte pollenblik was 7 cm breed en 10 cm hoog. Het blik beslaat de onderste 10 cm van de bewoningslaag, die op dit punt ca. 13 cm dik was. Uit de pollenbak zijn twee monsters genomen van respectievelijk 4 en 6 cm hoogte en 4 cm breedte. De monsters zijn elk tot een afzonderlijke slijpplaat verwerkt.

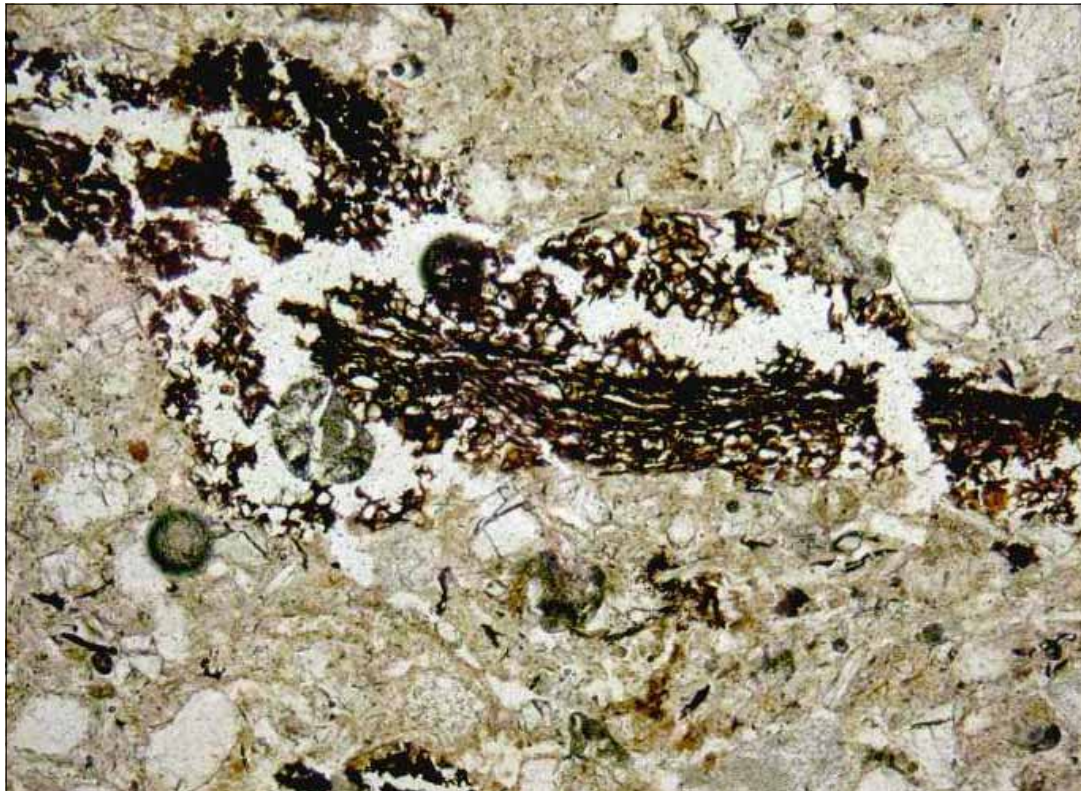
7.4.1 Resultaten

Hieronder worden de analyseresultaten beschreven. Hierbij zijn op basis van de aangetroffen bestanddelen en verschijnselen verschillende zones onderscheiden. De zones worden van onder naar boven beschreven omdat dit uiteraard het beste aansluit bij de vormingsgeschiedenis van de lagen. Voor elke zone is de diepte – top monsterblik vermeld.

Voor de analyse zijn de hiervoor gangbare handboeken gebruikt (Bullock *et al* 1985 en Courty *et al* 1989).

Zone 1 (7,5 cm tot 10 cm -top monsterbak)

Siltige, fijnzandige klei, met bovenin, een lager gehalte aan CaCO₃ dan in de hierboven beschreven zone. Naar beneden toe, neemt de hoeveelheid CaCO₃ weer toe. De grondmassa in deze zone wordt gevormd door een dichte massa waarin zand- en siltkorrels ingebed liggen in klei en waarin CaCO₃ voorkomt als deeltjes van siltkorrelformaat en als amorfe massa van ver-



Afb. 7-11

Horizontaal georiënteerd houtschool. Het betreft hier een deeltje van ongeveer 1 cm lengte dat als een van de weinige in de zone 7,5 cm tot 10 cm - top monsterbak fragmentatie vertoont.

smeerd materiaal. IJzerophopingen ten gevolge van oxidatie-reductieprocessen, komen in deze zone in dezelfde mate voor als in de bovenliggende zone. De talrijke houtschooldeeltjes in deze zone zijn maximaal enkele centimeters lang. Langgerekte houtschooldeeltjes liggen opmerkelijk vaak, horizontaal georiënteerd. Ditzelfde geldt voor de vele aanwezige botdeeltjes. De botdeeltjes hebben een maximale grootte van 100 micron en zijn in alle gevallen sterk verbrand. De geringe grootte van de waargenomen botdeeltjes wordt niet veroorzaakt door fragmentatie, maar weerspiegelt de afmetingen van de botten in hun oorspronkelijke vorm. De massieve kern (zie afb. 7-12) sluit uit dat het om vogelbotjes gaat. Deze waarneming in combinatie met de geringe afmetingen maakt het het meest waarschijnlijk dat het voornamelijk de restanten van visgraten en viswervels betreft. Ruimten tussen en binnen houtschooldeeltjes zijn veelal opgevuld met de siltige klei waaruit de grondmassa bestaat. Fragmentatie van houtschool- en botdeeltjes komt voor in deze zone nauwelijks voor. Sporen van afronding ontbreken. Evenals sporen van bioturbatie, ontbreekt elke vorm van gelaagdheid.

Zone 2 (3 cm tot 7,5 cm -top monsterbak)

Siltige, fijnzandige klei waarin, naar beneden toe, het gehalte aan CaCO₃, toeneemt tot bijna de helft van de grondmassa. De grond vormt een dichte massa waarin zand- en siltkorrels ingebed liggen in klei en waarin CaCO₃ voorkomt

als deeltjes van siltkorrelformaat en als amorfe massa van versmeerd materiaal. Hierin komen plaatselijk ijzerophopingen ten gevolge van oxidatie-reductieprocessen voor. In deze zone zijn talrijke houtschooldeeltjes en deeltjes verbrand bot aanwezig. De afmetingen van de houtschooldeeltjes lopen op tot een centimeter of meer. Ook zijn as-concentraties en brokjes verbrande klei aanwezig. Zowel houtschool- als botdeeltjes liggen volledig ingebed in de grondmassa. Een duidelijke orientatierichting ontbreekt. Fragmentatie van houtschooldeeltjes komt alleen voor in de top van deze zone.

De botdeeltjes hebben een maximale grootte van 250 micron en zijn in alle gevallen sterk verbrand. In veel gevallen is herkenbaar dat de botdeeltjes uit de restanten van visgraten en viswervels bestaan. Deze zone bevat holten die niet het gevolg zijn van bioturbatie. Sporen van bioturbatie ontbreken nagenoeg. Elke vorm van gelaagdheid, ontbreekt eveneens.

Zone 3 (0 cm tot 3 cm -top monsterbak)

Siltige, fijnzandige klei met een naar beneden toe, toenemend gehalte and CaCO₃. De grond vormt een dichte massa waarin zand- en siltkorrels ingebed liggen in klei. De CaCO₃ komt voor als deeltjes van siltkorrelformaat en als amorfe massa van versmeerd materiaal. Oxidatie-reductieprocessen hebben ijzerophopingen in de klei doen ontstaan. In de grondmassa komen sporadisch houtschooldeeltjes en deeltjes verbrand bot voor. Deze zijn maximaal van zandkorrel-

formaat, liggen net als de zandkorrels, volledig ingebed in de klei en vertonen vaak sporen van fragmentatie. Sporen van afronding ontbreken. Behalve enkele wormgangen, zijn geen sporen van bioturbatie aanwezig. De afwezigheid van elke vorm van opvulling in de wormgangen, vormt een sterke aanwijzingen dat deze van relatief recente oorsprong zijn. Binnen deze zone zijn geen resten van (micro-)gelaagdheid aangetroffen.

7.4.2 Interpretatie

Zone 1

De naar beneden toe toenemende hoeveelheid CaCO_3 in de onderste zone 1 geeft aan dat van bovenaf geleidelijke ontkalking heeft plaatsgevonden. Het gaat hierbij niet om een proces dat vanaf het huidige maaiveld kan hebben plaatsgevonden. In dat geval zou de hoeveelheid CaCO_3 immers continu verminderen met afnemende diepte. In de tabel is juist te zien dat pal boven zone 1 het percentage CaCO_3 plotseling weer toeneemt. De ontkalking van bovenaf geeft derhalve aan dat het niveau van 7,5 cm onder de top van de monsterbak ooit het oppervlak heeft gevormd. Vanaf dit oppervlak vond ontkalking plaats. Het ontbreken van sporen van bioturbatie geeft echter aan dat het niet om een natuurlijk oppervlak gaat dat door de invloed van regenwater opgelost CO_2 , ontkalkte.

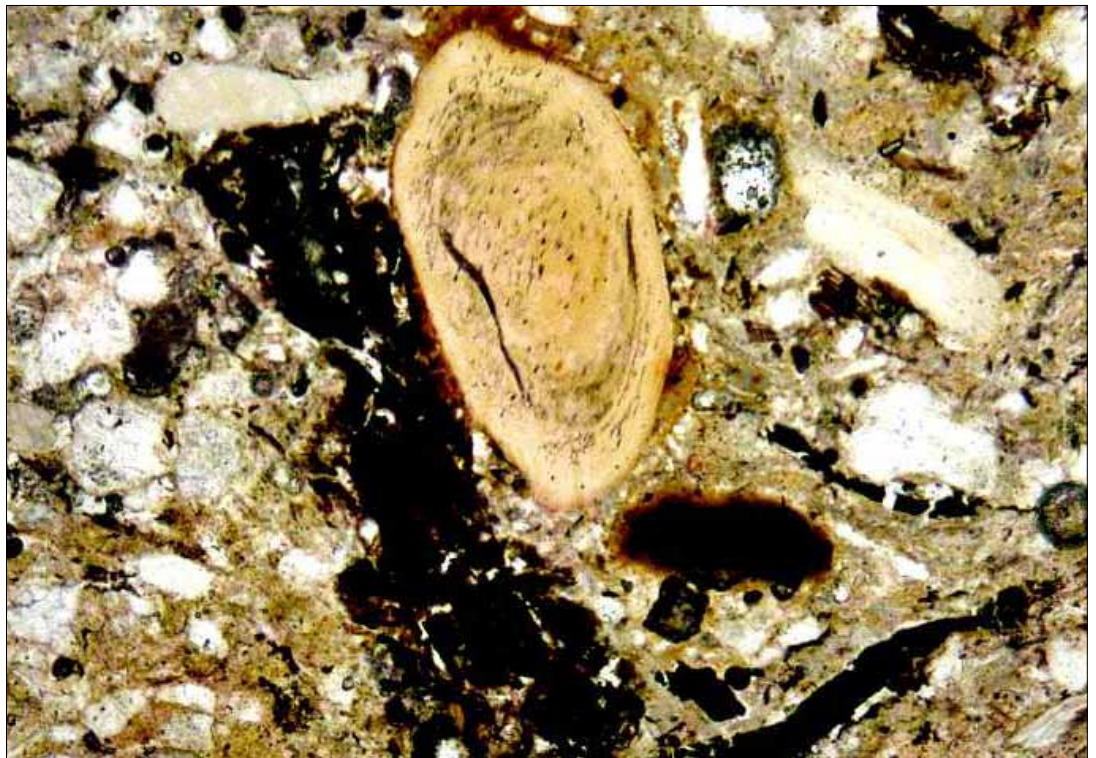
Opmerkelijk in deze zone is verder de horizontale orientatie van de vele houtskool en botdeeltjes. Het ontbreken van elke vorm van gelaagdheid

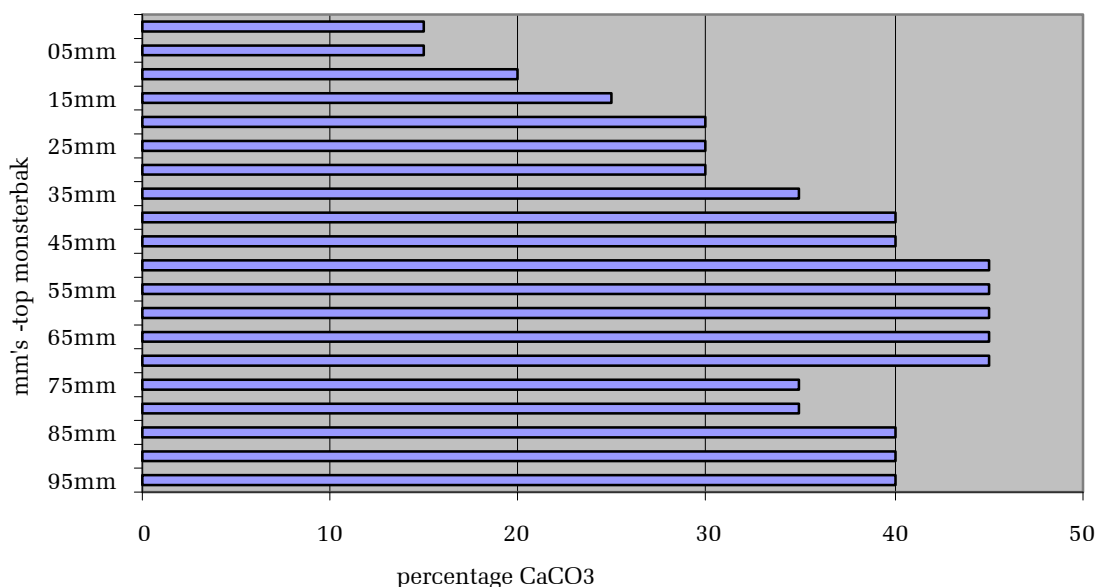
geeft aan dat deze horizontale orientatie niet het resultaat kan zijn van een natuurlijk afzettingsmilieu. Fragmentatie van houtskool- en botdeeltjes is in deze zone bovendien relatief zeldzaam. Indien houtskool- en botdeeltjes tesamen met de siltige klei zouden zijn gestort, zouden de afzonderlijke deeltjes geen overheersende orientatierichting vertonen. Na uitdroging vormt siltige klei een harde laag. Hierop afgezette houtskool- en botdeeltjes zouden door betreding volledig gefragmenteerd raken en niet of nauwelijks in het onderliggende materiaal worden opgenomen. De aangetroffen verschijnselen passen het beste bij betreding van een oppervlak dat regelmatig nat genoeg was om een plastische laag te vormen. Langgerekte houtskool en botdeeltjes kwamen plat (horizontaal georiënteerd) op de grond te liggen alvorens in de modder te worden getrapt. Door de opname in modder vond slechts in beperkte mate fragmentatie plaats en bleef de horizontale orientatie gehandhaafd. Dit stemt bovendien goed overeen met de aanwezigheid van siltige klei in ruimten tussen en binnen houtskooldeeltjes; tijdens het indrukken in modder raakten dergelijke ruimten opgevuld met de siltige klei van de grondmassa. Het water dat tot het ontstaan van een plastische laag leidde, veroorzaakte tevens de ontkalking.

De aanwezigheid van talrijke sterk verbrande botdeeltjes vormt een aanwijzingen dat in de directe nabijheid voedsel werd bereid. Het lijkt met name om de bereiding van vis te gaan.

Afb. 7-12

Houtskooldeeltjes en botdeeltje in de grondmassa. De diameter van het botdeeltje bedraagt ongeveer 100 micron.





Tabel 7-13
Toenemende diepte
het volumepercentage
CaCO3

Zone 2

De plotselinge toename van de hoeveelheid CaCO₃ op een diepte van 7,5 cm onder de top monsterebak ten opzichte van de onderliggende zone vormt een sterke aanwijzing dat op de onderste zone een nieuwe laag is afgezet, die uit materiaal bestaat dat ten tijde van de ophoging nog niet of nauwelijks aan ontkalking had blootgestaan. De afwezigheid van sedimentaire gelaagdheid geeft aan dat het niet om een natuurlijke afzetting gaat. Het ontbreken van sporen van bioturbatie vormt een aanwijzing dat de relatief open structuur van het materiaal in deze zone het gevolg is van het storten ervan. De talrijke grote houtskoolbrokken in deze zone, kunnen het gevolg zijn van grootschalige stookactiviteiten of een onbedoelde brand, voorafgaande aan de intentionele ophoging. Dit kan ook de aanwezigheid van de aangetroffen

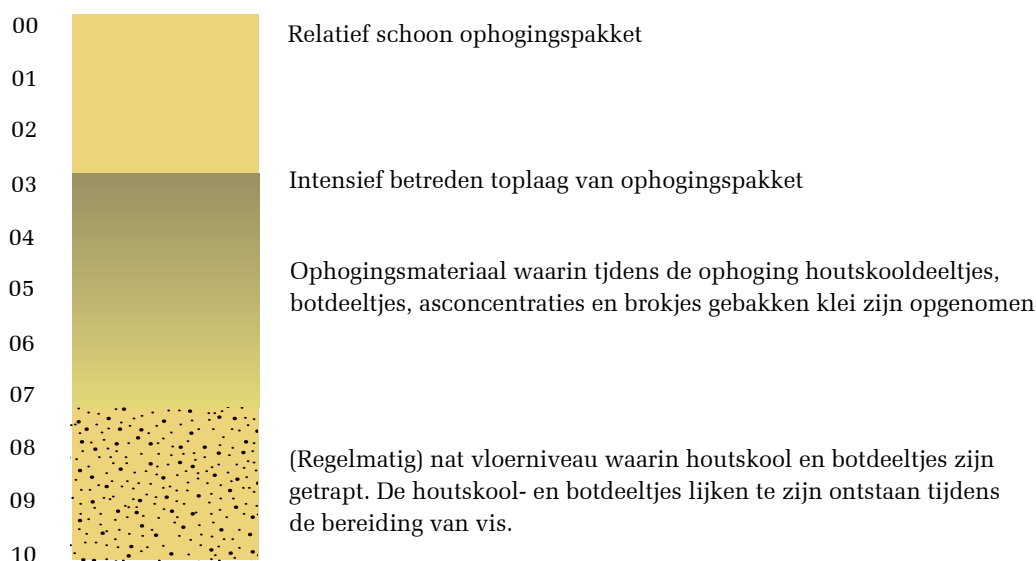
brokjes gebakken klei verklaren. De talrijke verbrande botdeeltjes lijken op dezelfde manier in deze laag te zijn opgenomen als de houtskoolbrokken.

Opname in de grondmassa van houtskool- en botdeeltjes door betreding zou tot sporen van fragmentatie hebben geleidt. Ook kunnen door betreding geen as-concentraties in de grond worden getrapd. Dergelijke as-concentraties zijn hier veel te fragiel voor.

Zone 3

De sterke fragmentatie van houtskooldeeltjes boven in zone 2 geeft aan dat dit niveau de intensief betreden top van deze zone heeft gevormd. De naar boven toe geleidelijk aan afnemende hoeveelheid CaCO₃ in zone 2 zet zich in de bovenliggende zone 3 geleidelijk aan voort. Deze

Schematische weergave Cm's - top monstereblik



Tabel 7-14
Schematische weergave
van de drie niveaus in
de vuile bewoningslaag
in het benedenvertrek
van de wachttore van
fase 1a.

ontkalking lijkt dan ook vanaf een niveau boven de bemonsterde zones te hebben plaatsgevonden. Ditzelfde geldt voor de bioturbatie die tot het ontstaan van wormgangen heeft geleid en de oxidatie-reductieprocessen die ijzerophopingen in de klei hebben doen ontstaan. Het ontbreken van een sterker ontkalkt niveau tussen de bovenste twee zones, vormt een indicatie dat in de top van de middelste zone geen verzuring door in regenwater opgelost CO₂, is opgetreden. De sterke fragmentatie van de houtskooldeeltjes in de top van deze zone stemt hiermee overeen. Dit vloerniveau kan niet of nauwelijks aan vernatting door weersinvloed hebben blootgestaan.

De aanwezigheid van houtskooldeeltjes en deeltjes verbrand bot in de bovenste zone, alsmede de afwezigheid van sedimentaire gelaagdheid, geeft aan dat het hier geen natuurlijke afzetting betreft. Wederom lijkt het te gaan om ophoingsmateriaal. Het gebruikte materiaal is echter aanmerkelijk schoner dan dat waar de middelste zone uit bestaat.

Kortom, het bodemmicromorfologisch onderzoek van de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek van de toren uit fase 1a heeft drie afzonderlijke niveaus opgeleverd. Deze niveaus zijn in tabel 7-14 schematisch weergegeven.

8 Synthese

8.1 De torens en hun datering

Het project LR31 heeft onder meer de overblijfselen van twee eerste-eeuwse houten wachttorens opgeleverd, waarvan de eerste een onderhoudsbeurt heeft gehad. In deze paragraaf zullen de beide torens worden beschreven op basis van de aangetroffen grondsporen. Daarna wordt een korte toelichting gegeven op de factoren die van invloed zijn geweest op de waargenomen onevenwichtige afspiegeling van de drie bouwfases in de sporen en diens gevolg in het vondstmateriaal. Als laatste wordt de datering van de torens beargumenteerd op basis van het aardewerk en een dendrodatering.

Overzicht van de bouwfases op basis van de aangetroffen structuren

De eerste toren werd gebouwd op een kleine, natuurlijke verhoging in het landschap ten zuiden van de grensrivier, die zich waarschijnlijk op slechts korte afstand van de toren bevond. De oudste toren (fase 1a) werd geconstrueerd met behulp van vier elzenhouten hoekpalen, opgesteld in een vierkant en met een onderlinge afstand van ca. 2,7 m. Buitenwerks bedroeg deze afstand ca. 3 m, dat wil zeggen tien Romeinse voet. De palen hadden een vlakke onderkant en waren geplaatst in paalkuilen met een diepte van ongeveer 1 m onder Romeins maaiveld, in één geval 70 cm. De palen moeten het opgaande werk van de toren hebben gedragen (zie §8.3). De wand van het benedenvertrek liep 50 tot 70 cm buiten de vrijstaande palen om, waardoor het vertrek een oppervlakte van ruim 20 m² kreeg. De wand bestond uit verticaal geplaatste palen (en planken?), die in een wandgreppel waren geplaatst en daarna (in ieder geval gedeeltelijk) in de bodem werden geslagen. De vloer van het benedenvertrek was het hoogst aan de westzijde en in het midden (0,29 m-NAP) en liep af richting het oosten, zuiden en noorden (0,47 m-NAP). Met name langs de oostwand bevond zich een diepere zone, die in de noordoost- en zuidoosthoek van het vertrek nog dieper wegdook (0,57 m-NAP). De diepe zone in de noordoosthoek lijkt in gebruik te zijn geweest als haardplaats. De situering van een haardvuur tegen één van de hoekpalen en de wand van het benedenvertrek aan mag in eerste instantie vreemd lijken, maar is ook in andere torens aangetoond, zoals die van Rüsselsheim (Batz 1982). Gedurende fase 1a ontstond op de vloer van het benedenvertrek met name in de noordoosthoek een dikke, vuile bewoningslaag, die de schuinte van de vloer gedeeltelijk nivelleerde.

Rondom de wand van het benedenvertrek

bevond zich een goot, waarin vermoedelijk het druiptwater van de omgang op de eerste verdieping en/of het dak van de toren werd opgevangen. De druiptgoot was vierkant van vorm met afgeronde hoeken. De afstand tussen de wand van het benedenvertrek en de binnenste insteek van de druiptgoot bedroeg ca. 35 cm. Waarschijnlijk is de druiptgoot in eerste instantie als gevolg van lekkend regenwater vanzelf ontstaan, om pas later verder te worden uitgegraven. Deze uitgegraven druiptgoot had oorspronkelijk waarschijnlijk een breedte van ongeveer 1 m. Vermoedelijk heeft in de wand van het benedenvertrek een opening bestaan in de directe omgeving van de haardplaats in de noordoosthoek. Via dit gat werd regelmatig afval uit het benedenvertrek in de druiptgoot geworpen. Hoe deze opening eruit heeft gezien kan niet met zekerheid worden bepaald. Onder meer vanwege de nagestreefde weerbaarheid van de toren is het in ieder geval niet aannemelijk dat er een deur is geweest in de wand van het benedenvertrek. Om dezelfde reden is de aanwezigheid van een groot venster evenmin aannemelijk. Tegelijkertijd zal de veronderstelde situering van de opening in de directe nabijheid van de haardplaats niet toevallig zijn. Er moet namelijk een voorziening zijn geweest om de rook van het haardvuur af te voeren. Het is niet waarschijnlijk dat dit door middel van een rookkanaal via het vertrek op de eerste verdieping gebeurde. Kortom, het ligt voor de hand de veronderstelde opening in de wand van het benedenvertrek te interpreteren als een klein rookgat. Mogelijk was dit gat groot genoeg om afval naar buiten te werpen. Tegelijkertijd zal het gat dusdanig klein zijn geweest dat een duidelijk zwaartepunt in de afvaldepositie ontstond in de directe nabijheid van het gat. Door het uitwerpen van afval uit het rookgat slibden grote delen van de noordelijke en oostelijke druiptgoot dicht, als gevolg waarvan deze waarschijnlijk regelmatig werd opgeschoond. Hierdoor werd de druiptgoot aan deze beide zijden steeds breder (tot 1,2 m) en dieper.

Op een afstand van 20 cm van de buitenste insteek van de druiptgoot bevond zich een palissade van vlechtwerk. Deze was vierkant van vorm met afgeronde hoeken en werd vervaardigd met behulp van 9 cm dikke staken met een onderlinge afstand van ca. 40 tot 50 cm. Weer 20 cm buiten deze palissade bevond zich de binnenste insteek van een 2,7 m brede greppel met een diepte van zo'n 85 cm onder Romeins maaiveld. Deze was vierkant van vorm met afgeronde hoeken. In doorsnede was de greppel V-vormig met een ca. 40 cm brede vlakke zone in het midden. Onderzoek van plantaardige macroresten

heeft aangetoond dat er grote delen van het jaar water heeft gestaan in de greppel. Het kan niet worden uitgesloten dat de greppel aan de noordzijde een opening heeft gekend. De greppel had onmiskenbaar een defensieve functie, wat met name afgeleid kan worden uit de aangetroffen staken. De staken lijken in de beginperiode van de eerste toren regelmatig vervangen te zijn. Nagenoeg alle aangetroffen staken behoren waarschijnlijk tot een latere fase. Deze staken, vervaardigd van elzentakken, waren geplaatst in vijf regelmatige rijen. Drie rijen waren omhoog gericht, waarvan één rij centraal op de bodem en twee midden op het binnen- en buitentalud, de laatste twee rijen steeds begeleid door schuin naar binnen gerichte staken. Aan de zuidzijde van de toren werden enkele staken aangetroffen die waarschijnlijk hebben behoord tot eerdere fasen. Eén staak was van eikenhout en had een grotere diameter. Dit zou kunnen betekenen dat in de beginperiode de staken aanzienlijk zwaarder waren uitgevoerd. Gedurende de tweede helft van het bestaan van de eerste toren is de stakengreppel geleidelijk dichtgeslibd en werd het merendeel van de laatste staken uitgetrokken.

Het gebruik van aangepunte staken als defensief element was reeds bekend, zowel uit de historische bronnen alsook van archeologisch onderzoek. Caesar beschrijft de toenaderingshindernissen die hij liet aanleggen tijdens de belegering van Alesia in 52 v. Chr. Hij noemt onder meer vijf voet diepe grachten waarin aangepunte palen werden geplaatst (*cippi*). Deze palen stonden vijf rijen dik (Vegetius III, 8). Ook beschrijft hij rijen van langwerpige kuilen, waarin eveneens aangepunte staken werden geplaatst (*lilia*; *De Bello Galico* VII, 73). De kuilen werden met behulp van takken aan het zicht onttrokken en werden zo tot echte wolfskuilen (Hygin, *De mun. Castr.* 21). Bij opgravingen van castella in Engeland zijn dergelijke verdedigingskuilen aan het licht gekomen buiten de castellummuren (Johnson 1987, 69) en onlangs ook direct vóór de Muur van Hadrianus. De enige maal dat in Nederland staken zijn waargenomen betreft het castellum van Zwammerdam. Aan de achterzijde van het castellum uit fase II (ca. 70 – 175 n. Chr.) werden in de binnenste gracht staken aangetroffen. Deze waren rechtop geplaatst in of naast het diepste punt van de V-vormige gracht (Haalebos 1977, 24). Uit Duitsland is één vage vermelding bekend van een greppel rondom een wachttoren waarin mogelijk staken zijn aangetroffen (Baatz 1973, 123 noot 311). Het zou in dit geval echter ook kunnen gaan om restanten van een palissade.

Op een gegeven moment behoefde de eerste

toren een gedegen onderhoudsbeurt (fase 1b). Waarschijnlijk was met name de dragende palissadewand van het benedenvertrek aan vervanging toe. Er werden vlak naast de oorspronkelijke palen vier zachthouten palen bijgeslagen, die richting de hoeken van het benedenvertrek waren verschoven. Alleen de bijgeplaatste paal in de noordoosthoek werd niet naar de hoek verschoven, maar alleen naar het oosten. Mogelijk was dit een gevolg van de aanwezigheid van de haardplaats direct ten noorden van deze hoekpaal. De bijgeplaatste palen werden zeer waarschijnlijk geplaatst in een relatief ondiepe paalkuil, waarna ze verder in de bodem werden gedreven. In tegenstelling tot de oorspronkelijke hoekpalen waren de bijgeplaatste palen dan ook aangepunt. De wand van het benedenvertrek werd vervangen, waarbij een lichte draaiing plaatsvond, ongeveer zes graden met de klok mee. De afmetingen van het benedenvertrek werden bovendien iets vergroot, waardoor dit een oppervlak van bijna 21 m² kreeg. Wederom lijkt de wand te zijn geconstrueerd van verticale, zij-aan-zij geplaatste palen en planken. Tijdens de onderhoudsbeurt is de druipgoot niet opnieuw uitgegraven. Mogelijk fungeerde de oude, grotendeels dichtgeslibde druipgoot nog enigszins. Ook is het denkbaar dat de toren niet langer een druipgoot had. Dit werd mogelijk doordat de vlechtwerkpallissade in deze fase vermoedelijk niet langer bestond. Hierdoor kon het lekkende regenwater ongehinderd afvloeien naar de omringende kringgreppel. Deze greppel bestond uit de dichtgeslibde stakengreppel, die opnieuw werd opengegraven tot een diepte van 40 à 45 cm onder Romeins maaiveld. De vernieuwde greppel was echter aanzienlijk smaller en ondieper dan zijn voorganger en miste zeer waarschijnlijk de staken.

Ook de vernieuwde toren is op een gegeven moment vervangen (fase 2). Er werd een compleet nieuwe toren gebouwd met behulp van vier eikenhouten hoekpalen. Alhoewel de afmetingen van de palen sterk verschilden, waren ze zonder uitzondering groter dan die van de eerste toren. De eikenhouten palen hadden vlakke onderkanten en werden geplaatst in grote paalkuilen. Drie van de vier paalkuilen waren gelegen op de vulling van de druipgoot, die mogelijk nog als een depressie zichtbaar was, en daardoor een besparing op het graafwerk opleverde. Als gevolg daarvan was de nieuwe toren ten opzichte van zijn voorganger verschoven in noordoostelijke richting. De afmetingen van de toren waren enigszins groter, aangezien de afstand tussen de hoekpalen tussen de 2,94 en de 3,22 m lag. De buitenwerkse maten lagen rond de 3,60 m, wat neerkomt op twaalf Romeinse

voet. Van de wand van het benedenvertrek werden geen sporen aangetroffen. Waarschijnlijk bestond deze niet uit ingegraven en/of ingeslagen palen en planken. Hierdoor is niet bekend of het benedenvertrek heeft uitgesprongen ten opzichte van de centrale paalstelling. Gezien de relatief kleine afstand tussen de hoekpalen en de palissade van deze tweede toren (1,86 tot 2,50 m) lijkt een uitspringende onderbouw niet aannemelijk. De palissade bestond uit zij-aan-zij ingeslagen palen met een gemiddelde diameter van 8 cm. Deze constructie doet sterk denken aan de wandconstructie van de eerste toren. (De constructie van de palissade lijkt echter te licht en de afstand tot de hoekpalen van de toren te groot om een interpretatie als wand aannemelijk te maken.) Buiten de palissade lagen twee concentrische kringgreppels met een onderlinge afstand van ca. 1 m. De binnenste greppel was relatief smal (1 m) en ondiep (40 cm onder Romeins maaiveld), overeenkomstig de opschoning van de stakengreppel uit fase 1b. De buitenste kringgreppel was enigszins breder (1,2 tot 2,2 m) en dieper (60 cm onder Romeins maaiveld), zonder dat de afmetingen in de buurt kwamen van de oorspronkelijke stakengreppel.

De toren van fase II lag grotendeels op dezelfde plek als die van fase 1. In vergelijking met andere wachttorensites is dit een afwijkend beeld, aangezien over het algemeen nieuwe torens naast hun voorgangers werden gebouwd. Meerdere factoren zouden een rol gespeeld kunnen hebben bij de overeenkomstige situering van beide torens. In paragraaf 4.2 is vermeld dat de torens waren gelegen op een natuurlijke verhoging in het landschap. Deze verhoging had een beperkte omvang en waarschijnlijk was het niet mogelijk de tweede toren naast de eerste te bouwen en tegelijkertijd op deze verhoging te blijven. Ook is denkbaar dat bij de bouw van de tweede toren bewust gebruik werd gemaakt van de depressie van de druipgoot, zodat bij het graven van de paalkuilen van de vier hoekpalen zo min mogelijk grondverzet nodig was.

Een vertekend beeld

Bij het bestuderen van het vondstmateriaal is er één grote storende factor, namelijk de onevenredige vertegenwoordiging van de drie onderscheiden bouwfases. Het overgrote deel van de sporen en spoorvolumes behoort tot de toren van fase 1a, te weten vier elzenhouten hoekpalen, de vuile bewoningslaag, de haardplaats, een wandgreppel, de druipgoot, een palissade en de stakengreppel. Aan fase 1b kunnen slechts vier bijgeslagen hoekpalen, een wandgreppel en de opschoning van de stakengreppel worden toegeschreven. Een enigszins vuile laag

in het zuidprofiel van sleuf 9 zou een restant van een kunstmatige ophoging van de vloer van het benedenvertrek in deze fase 1b kunnen zijn. Tot de tweede toren (fase 2) behoren slechts vier eikenhouten hoekpalen met hun kuilen, een palissade en twee kringgreppels. Deze onevenredige vertegenwoordiging is gedeeltelijk het gevolg van verschillen in enerzijds de constructiewijze van de torens en anderzijds de gebruikte randstructuren. De toren van fase 1b heeft vermoedelijk geen druipgoot gekend en miste bovendien de palissade en de brede stakengreppel van fase 1a. Tegelijkertijd waren de wanden van het benedenvertrek van de tweede toren vermoedelijk op een andere wijze geconstrueerd dan bij de eerste toren het geval was, als gevolg waarvan deze wanden geen weerslag achterlieten in de bodem.

Voor een deel echter moet de onevenredige vertegenwoordiging van de torens een gevolg zijn van homogenisatie of vergraving van met name de jongere lagen. Deze veronderstelling berust vooral op het ontbreken van een vuile bewoningslaag die aan fase 1b en fase 2 kan worden toegeschreven. Het ontbreken van een vuile bewoningslaag van fase 2 zou eventueel nog verklaard kunnen worden als gevolg van een veranderde functie van het benedenvertrek, waardoor er geen bewoningslaag is ontstaan. Een dergelijke verklaring kan niet voor fase 1b worden gehanteerd. Het ontbreken van een bewoningslaag van deze fase moet een gevolg van postdepositionele processen zijn.

De onevenredige vertegenwoordiging van de drie bouwfases komt vooral tot uiting in de aardewerkverhoudingen, aangezien nagenoeg het gehele aardewerkcomplex aan fase 1a moet worden toegeschreven. Deze vertekende aardewerkverhoudingen lijken met name een gevolg van verschillen in de lay-out en het gebruik van de torens. Bij de toren van fase 1a bleken de omstandigheden uitermate geschikt voor insluiting van vondstmateriaal. Enerzijds vormden de diepere delen van de afgeschuinde vloer van het benedenvertrek een vergaarbak voor het 'huishoudelijk' afval, afkomstig van het bereiden en opslaan van voedsel in dit vertrek. Ditzelfde geldt voor de haardplaats in de noordoosthoek van deze ruimte. Bij het opschonen van vloer en haardplaats werd het verzamelde afval uit de toren geworpen, mogelijk via een rookgat boven de haardplaats. Het uitgeworpen afval werd ingesloten door de palissade, die op een afstand van slechts 1,55 tot 1,85 m van de wand van het benedenvertrek stond. De druipgoot, gelegen tussen de wand van het benedenvertrek en de palissade, vormde wederom een *artefact-trap*

voor het uitgeworpen afval. De 'afvalkerende' werking van de palissade was zó volmaakt dat er in de stakengreppel nagenoeg geen vondstmateriaal werd aangetroffen. Tenslotte werd tijdens het graven van de wandgreppel van fase 1b een deel van het vondstmateriaal van fase 1a uit de druipgoot en de vuile bewoningslaag ingesloten en zodoende bewaard.

De toren van fase 1b miste deze condities voor een goede insluiting van het huishoudelijk afval: de schuine vloer van fase 1a was genivelleerd geraakt, er was geen palissade om eventueel uit de toren geworpen afval te keren en er was geen druipgoot om uit de toren geworpen afval in te sluiten. Alhoewel de toren van fase 2 wél een palissade kende, waren ook in deze fase de gunstige omstandigheden voor insluiting van vondstmateriaal niet aanwezig. Dit zou versterkt kunnen zijn door een veranderd ruimtegebruik van deze toren. Vermoedelijk heeft deze toren namelijk drie lagen gekend (zie 8.3.2), als gevolg waarvan de functie van het benedenvertrek veranderd zou kunnen zijn. Mogelijk diende deze ruimte voortaan slechts voor de opslag van goederen en werd hier niet langer daadwerkelijk geleefd en voedsel bereid.

Op basis van de archeologische gegevens kan derhalve niet worden bepaald in welke mate de onevenwichtigheid in het vondstspectrum het gevolg is van verschillen in gebruiksduur van de afzonderlijke torens. Slechts van de toren van fase 1a mag een relatief lange levensduur worden verondersteld. Deze toren bleef dusdanig lang in gebruik dat de wand van het benedenvertrek aan vervanging toe was en de diepe stakengreppel – na meerdere fasen van staken – nagenoeg volledig was dichtgeslibd. De gebruiksduur van de eerste toren ná de onderhoudsbeurt (fase 1b) kan op geen enkele manier worden bepaald. Mogelijk bleef de toren na het grootschalige onderhoud even lang in gebruik als in de vorige fase. Anderzijds kan de gerestaureerde toren ook veel korter hebben gefunctioneerd. Een aanwijzing hiervoor kan zijn het veronderstelde ontbreken van zowel een vuile bewoningslaag alsook een aanzienlijke hoeveelheid huishoudelijk afval in de opschoning van de stakengreppel. Waarom de gerestaureerde toren relatief kort gefunctioneerd zou kunnen hebben laat zich slechts raden. Het is denkbaar dat de toren werd vervangen omdat er behoefte was ontstaan aan een hogere toren. Anderzijds kan de toren zijn vervangen gedurende een bovenlocale bouwcampagne langs de *limes* vóórdat deze bouwvallig was geworden (zie 8.8).

Ook de levensduur van de toren van fase 2 laat

zich slechts raden. Met een aanvangsdaterring rond 62 na Chr. en een einddatering uiterlijk in de vroeg-Flavische tijd kan de levensduur niet veel langer zijn geweest dan een decennium. Het is echter ook mogelijk dat de toren slechts enkele jaren heeft gefunctioneerd. De levensduur van de tweede toren is waarschijnlijk echter slechts in zeer beperkte mate van invloed geweest op de omvang van het ingesloten vondstmateriaal uit deze periode. Het veranderde ruimtegebruik van de toren, waardoor geen vuile bewoningslaag ontstond, en de afwezigheid van 'afval-insluitende' sporen als druipgoot of kuilen binnen de palissade, lijken de hoofdoorzaak van de kleine hoeveelheid aangetroffen vondstmateriaal uit fase 2. Tijdens het project LR31 is niet duidelijk geworden waar de torenbemanning uit fase 2 haar afval heeft gedumpt.

De datering van de torens

De aanvangsdaterring van de eerste toren is gebaseerd op het aangetroffen gedraaide aardewerk. Met name de uit de haardplaats afkomstige wrijfschaal Stuart 148 moet vroeg worden gedateerd, aangezien dit type na de Claudische periode (41-54 na Chr.) nauwelijks nog voorkomt. Dat geldt ook voor een bakje Stuart 16 in Lyonner waar. Het overige aardewerk van fase 1a past in de gehele Claudische en Neronische periode (54-68 na Chr.). Het zijn dan ook de twee genoemde potindividueen die een begindatering nog in de Claudische tijd waarschijnlijk maken. Een nadere precisering is niet mogelijk. Hetgeen bekend is over de looptijd van de betreffende typen pleit echter eerder voor een aanvangsdaterring in de jaren 40 dan in (het begin van) de jaren 50.

De kapdatum van de eiken waarmee de hoekpalen van de tweede toren werden vervaardigd, kon op basis van dendrochronologisch onderzoek worden bepaald in het najaar van 61 of het voorjaar van 62 na Chr. Hierdoor wordt de aanvangsdaterring van de eerste toren indirect onderbouwd. Alhoewel de levensduur van een zacht houten constructie niet precies bekend is, is het aannemelijk dat de eerste toren inclusief zijn onderhoudsbeurt minstens zo'n vijftien jaar heeft gefunctioneerd. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat vooral de dragende wandconstructie (zie §8.3.1) met houtdiameters tot ca. 14 cm, vermoedelijk uitgevoerd in elzenhout, de kritische factor was. Deze aanname leidt tot een begindatering van de eerste toren in de tweede helft van de jaren 40. Een langere gebruiksduur van de eerste toren leidt automatisch tot een vroegere begindatering ervan. Daarnaast dient te worden opgemerkt dat niet uitgesloten kan worden dat tussen fase 1b en 2 een hiaat is geweest. Mocht

er een dergelijke onderbreking hebben bestaan, dan zou deze eveneens tot een vroegere begin-datering van de eerste toren leiden. Archeologische aanwijzingen voor een dergelijk hiaat zijn er echter niet. Hoogstens zou men uit de herbouw van fase 2 'bovenop' de locatie van fase 1b kunnen afleiden, dat beide torens nooit gelijktijdig bestaan kunnen hebben en er dus een korte onderbreking moet zijn geweest.

De einddatering van de tweede toren blijft even onbestemd als de begindatering van de eerste toren. Zou de tweede toren in gebruik zijn geweest totdat deze in technisch opzicht aan vervanging toe was, dan zou een einddatering in de jaren 80 of 90 mogelijk zijn. Afgezien van een scherp Waaslandse waar (afkomstig hoog uit de vulling van de buitenste kringgreppel en mogelijk als latere intrusie te beschouwen) werd echter geen Flavisch (69-96 na Chr.) aardewerk aangetroffen. Dit ontbreken van typisch Flavische aardewerksoorten als Rijnlandse geverfde waar en ruwwandige potten/kommen Stuart 202/210 wijst op een bezettingsperiode die niet ver in de Flavische periode reikt. De aanwezigheid van een aanzienlijke hoeveelheid verbrande wandleem in de binnenste kringgreppel zou kunnen betekenen dat de tweede toren als gevolg van een brand aan zijn einde is gekomen. Deze constatering, in combinatie met het ontbreken van Flavisch aardewerk, maakt het veronderstellen van een direct verband tussen het einde van de tweede toren en de Bataafse opstand van 69 na Chr., toen de militaire installaties langs de Rijn consequent, zo lijkt het, werden platgebrand, erg verleidelijk.

8.2 De torens en de limesweg

Tijdens het project LR31 werd afgezien van de wachttorens een deel van de *limesweg* opgegraven. Onder meer ten behoeve van infrastructuurele werken dienden in totaal vijf noord-zuid georiënteerde, smalle sleuven dwars over de beschermingszone aangelegd te worden. In drie van deze sleuven werd vooraf archeologisch onderzoek uitgevoerd (de sleuven 1, 3 en 7). Hierbij werden alle sporen afgewerkt en werd steeds één van de beide profielen gedocumenteerd. Daarnaast werden in januari 2003 twee smalle sleuven aangelegd met een diepte van 77 cm tot 1,02 m onder huidig maaiveld. Tijdens deze werkzaamheden zijn op beperkte schaal archeologische waarnemingen gedaan.

In alle noord-zuid georiënteerde sleuven werden restanten van de oudste, archeologisch traceerbare *limesweg* aangetroffen (zie Van der Kamp in voorbereiding). Tijdens eerder onderzoek was reeds gebleken dat deze plaatselijk

met behulp van zachthout uitgevoerde weg dateert van vóór 90 na Chr. Er zijn aanwijzingen dat de *limesweg* binnen de grenzen van het huidige onderzoeksterrein nagenoeg onveranderd in gebruik is gebleven tot ver in de derde eeuw na Chr. Wel werd waarschijnlijk kort voor 124/125 na Chr. een deel van de *limesweg* tussen sleuf 3 en sleuf 7 weggeslagen door een zuidelijke bocht van de rivier. Deze trok zich daarna weer enigszins terug in noordelijke richting. Tijdens de grote onderhoudscampagne van de *limesweg* in 124/125 na Chr. werd een korte wegomleiding gemaakt om het gat dat de rivier had geslagen in het weglichaam. De zuidelijke bekisting van het weglichaam van deze omleiding werd aangetroffen in de oost-west georiënteerde sleuf 11. De omleiding had een lengte van waarschijnlijk zo'n 100 m en een maximale verlegging in zuidelijke richting ten opzichte van het oorspronkelijke weglichaam van ca. 9 m. Een deel van deze wegomleiding werd (vermoedelijk omstreeks de tweede helft van de derde eeuw) wederom weggeslagen door de rivier. Het archeologisch onderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd dat hierna wederom een wegomleiding is aangelegd. De resultaten van het onderzoek aan de weg tijdens het project LR31 zullen worden uitgewerkt in een afzonderlijke rapportage (Van der Kamp in voorbereiding). In het onderstaande zal alleen worden ingegaan op de mogelijke relatie tussen eerste wegaanleg en de wachttorensite aan de Zandweg.

Het uitgebreide onderzoek van de *limesweg* in Leidsche Rijn van de afgelopen jaren heeft geen directe gegevens opgeleverd over de eerste wegaanleg. Wel kan op grond van onregelmatigheden in het tracé (Waterland sleuf 1) en op grond van de vondst van een graf uit de vroeg- of midden Flavische tijd langs de *limesweg* (De Woerd sleuf 30) worden verondersteld dat de aanleg hiervan vrijwel zeker valt in de jaren 70 of 80 van de eerste eeuw (Graafstal en Luksen-Ijtsma in voorbereiding, Langeveld en Luksen-Ijtsma in voorbereiding). Het archeologisch onderzoek heeft daarentegen wel op drie locaties het bestaan van meerdere houten wachttorens uit de Claudische tot vroeg-Flavische tijd aangetoond. Deze torens lagen alle in de directe omgeving van de rivier, welke tevens de fysieke grens van het Romeinse rijk en de belangrijkste transportroute vormde. Deze rivier was dan ook waarschijnlijk het belangrijkste observatie-object. Het is mogelijk dat de militaire logistiek (bevoorrading, troepenverplaatsing, patrouilles ed.) zich in de begintijd voor een groot deel afspeelde over water. Het kan echter niet worden uitgesloten dat reeds vóór de aanleg van de eerste archeologisch traceerbare *limesweg* een

landverbinding op de zuidelijke oever van de rivier heeft bestaan. Stratigrafie en ruimtelijke relaties op de wachttorensites Zandweg en De Balije II geven enkele belangrijke aanwijzingen voor het al dan niet gelijktijdig bestaan van de wachttorens en een vroege landroute.

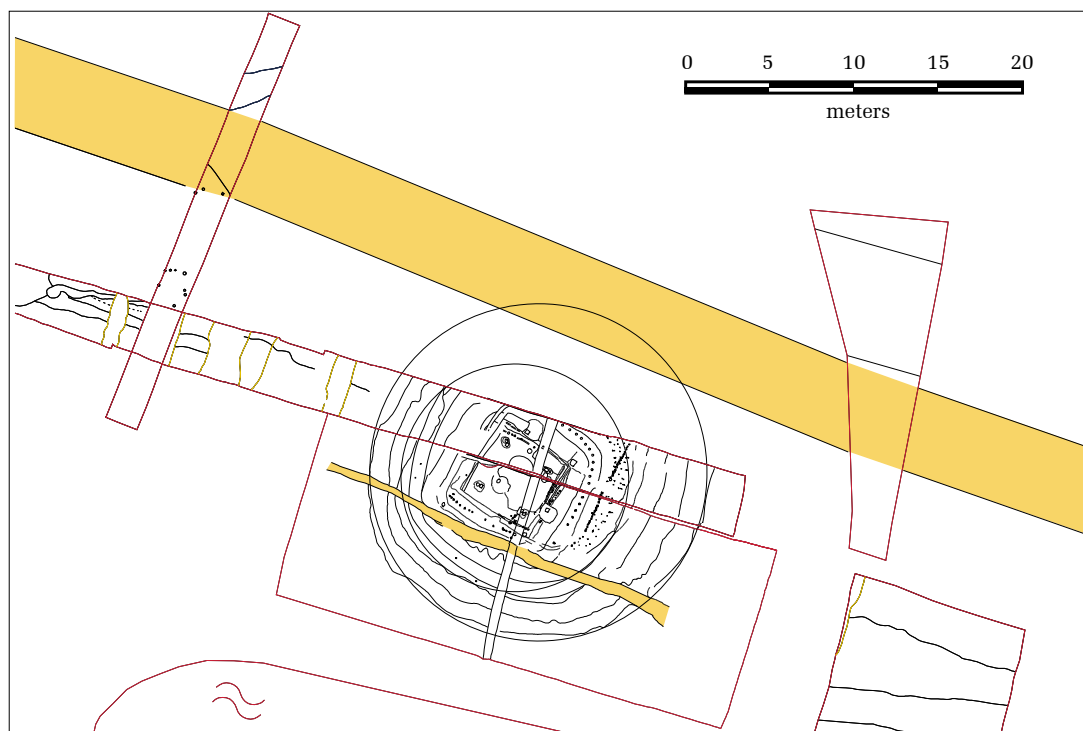
Voor wat betreft de datering van de vroege *limesweg* heeft de opgraving langs de Zandweg één belangrijk nieuw gegeven opgeleverd. Dit is gelegen in het ruimtelijk verband tussen de kringgreppels en de waargenomen zuidflank van de laat-eerste-eeuwse *limesweg* (afb. 8-1). In de sleuven dwars over de beschermingszone werden van deze weg restanten van de zuidkant (sleuf 3 en 7) en de noordkant (sleuf 1) aangetroffen. Deze restanten bestonden uit overblijfselen van een zachthouten kantopsluiting en duidelijke grindconcentraties behorend tot de taluds. Aan de zuidzijde werd bovendien een bermgreppel aangetroffen. Wanneer de waarnemingen in de drie sleuven met elkaar worden verbonden, ontstaat een tamelijk consistent beeld van de ligging van de laat eerste-eeuwse *limesweg*.

De *limesweg* zoals hierboven beschreven lijkt vooraf gegaan te zijn door een weg die enkel uit een laag weglichaam met grinddek bestond, zonder zachthouten kantopsluiting of bermgreppel. Deze vroegste weg werd enkel in het westprofiel van sleuf 7 waargenomen (zie Bijlage II). Halverwege het kunstmatig verhoogde weglichaam van de *limesweg* van rond 90 na Chr. werd een enigszins grindhoudend zavelpakket met een dikte van ca. 20 cm waargenomen. De aanwezigheid van grind in een opgeworpen weglichaam is uitzonderlijk. Voor het opvullen van de ruimte tussen de dubbelzijdige kantopsluitingen werd over het algemeen lichte klei en zavel uit de directe omgeving van de weg gebruikt. Hierin komen van nature geen grindhoudende pakketten voor en het grind in het westprofiel van sleuf 7 kan dan ook niet als natuurlijke intrusie worden verklaard. Waarschijnlijk vormde het grindrijke zavelpakket de toplaag van een landroute voorafgaand aan de *limesweg* uit het einde van de eerste eeuw na Chr. Het grindrijke zavelpakket is gelegen op een ca. 20 tot 35 cm dikke laag van zware zavel, die vermoedelijk is opgebracht. De vroege landroute heeft in dat geval bestaan uit een kunstmatig aangebrachte lichte verhoging met een toplaag van grind. Gezien de beperkte hoogte van het weglichaam zullen er geen houten kantopsluitingen zijn gebruikt. Aan de zuidzijde gaat het in totaal ca. 50 cm hoge weglichaam over in drie dunne, licht duikende zavel- en kleilagen met een lengte van ca. 2 m. Deze vormen vermoede-

lijk de zuidflank van dit vroegste weglichaam. De zuidflank van de latere *limesweg* waartoe de restanten van de zachthouten kantopsluiting behoren ligt gedeeltelijk boven deze vroegste zuidflank en gedeeltelijk net ten zuiden daarvan. Waarschijnlijk veranderde de ligging van de weg zelf niet, maar strekte de zuidflank zich vanwege de grotere hoogte van het weglichaam verder uit in zuidelijke richting.

Tijdens het archeologische onderzoek werd geen vondstmateriaal aangetroffen met behulp waarvan de eerste wegfase kan worden gedateerd. Op basis van de ruimtelijke relatie tussen de boven elkaar gelegen zuidelijke flanken van de *limesweg* en de wachttorengreppels kan een datering *post quem* van de eerste wegaanleg worden gegeven. Van de kringgreppels van de beide toren werd het noordelijk deel niet opgegraven, aangezien dat zich in de 20 m brede beschermingszone van de *limesweg* bevond. Uitgaande van een symetrische lay-out van de greppels kunnen desondanks enkele opmerkingen worden gemaakt omtrent het ruimtelijk verband tussen de wachttorenterreinen van fase 1 en 2 en de beide fasen van de weg. Wanneer de stakengreppel van fase 1a wordt gespiegeld in noordelijke richting, dan blijkt dat de afstand tussen de zuidelijke kantopsluiting van de tweede fase van *limesweg* en de buitenste insteek van de greppel ca. 2,2 m bedraagt. De stakengreppel moet in dat geval ca. 50 cm binnen het zuidelijke talud van de eerste *limesweg* hebben gevallen. Vanwege deze constatering lijkt het niet aannemelijk dat ten tijde van de eerste toren een opgehoogd weglichaam bestond op de plek van de latere weg.

Op basis van de ruimtelijke relatie tussen de kringgreppels van de wachttorens van fase 2 en de *limesweg* kan de conclusie worden bevestigd. Wanneer het waargenomen deel van de buitenste kringgreppel wordt gespiegeld ten opzichte van een oost-west georiënteerde lijn door het hart van de tweede toren, blijkt het noordelijkste punt van deze kringgreppel zich bijna 2 m ten noorden van de zuidelijke kantopsluiting van de tweede fase van de weg te bevinden. Aangezien het centrale deel van het weglichaam van de eerste fase vermoedelijk op dezelfde plek was gelegen als die van de tweede fase, is ook deze vroegste wegfase in ruimtelijk opzicht niet te verenigen met de kringgreppels van de tweede toren. Kortom, uitgaande van een volledig concentrische kringgreppel tijdens fase 2 van de wachttorens kan de *limesweg* op het gereconstrueerde tracé niet hebben bestaan uit een volledig ontwikkeld weglichaam met dubbelzijdige kantopsluiting en een breedte van 5 m. Een dergelijke *limesweg* kan pas na het ver-



Afb. 8-1

Overzicht van de gereconstrueerde omvang van het wachttorencomplex in fase 1a en fase 2 in relatie tot het tracé van de oudst traceerbare limesweg. Vanwege de relatief beperkte diameter van de stakengreppel uit fase 1a kan niet worden uitgesloten dat ten tijde van deze oudste toren een volledig ontwikkelde limesweg heeft bestaan op het aangegeven tracé. Vanwege de grote diameter van de buitenste kringgreppel van de tweede toren is het echter weinig aannemelijk dat in fase 2 hier een dergelijke weg heeft bestaan. Vandaar dat de eerste limesweg in z'n volledig ontwikkelde vorm pas na ca. 70 na Chr. mag worden gedateerd. Daarmee kan niet worden uitgesloten dat ten tijde van beide wachttorens een eenvoudige landroute heeft bestaan, mogelijk min of meer op de plek van de latere weg.

dwijnen van de tweede wachttoren – d.w.z. in de Flavische periode – tot ontwikkeling zijn gekomen.

Desondanks is de directe ruimtelijke relatie tussen het wachttorenterrein en het tracé van de *limesweg* opvallend. Er moet dan ook rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat reeds ten tijde van de wachttorens een landroute heeft bestaan in de directe omgeving van het tracé waar (vermoedelijk) in de Flavische tijd de eerste archeologisch traceerbare *limesweg* ontstond.

8.3 Bouwkundige reconstructie en ruimtegebruik

Bij de beschrijving van de afzonderlijke sporen en spoorcategorieën is al een aanzet gegeven tot een bouwkundige reconstructie van de eerste toren (zie 4.3.5). Het archeologisch onderzoek heeft te weinig gegevens opgeleverd om ook voor de tweede toren tot een dergelijke onderbouwde reconstructie te komen. Toch kunnen er ook voor deze tweede toren op basis van de spaarzame gegevens – en juist ook het ontbreken van deze gegevens – enige opmerkingen omtrent het opgaande werk worden gemaakt.

8.3.1 De eerste toren (fase 1a)

Tijdens het project LR31 zijn er voor de eerste maal sporen van de wandconstructie van een eerste-eeuwse houten wachttoren waargenomen. Niet alleen de constructie van deze wand, maar tevens de plaatsing ervan buiten de vier hoekpalen is opvallend en biedt stof tot discussie.

Ook tijdens de opgraving van de westelijke wachttoren van De Balije II werden restanten van een uitspringende onderbouw aangetroffen (Langeveld en Luksen-IJtsma, in voorbereiding). Aangezien een aanhechting van de wand aan de vier hoekpalen bouwkundig voor de hand ligt, moet er een goede reden zijn geweest voor de gekozen constructie. Vermoedelijk was de behoefte aan ruimte de belangrijkste reden voor de uitspringende onderbouw. Bij de wachttoren van fase 1a lag de afstand van de buitenzijde van de hoekpalen tot aan de binnenzijde van de wand tussen de 53 en de 72 cm, als gevolg waarvan het benedenvertrek een oppervlakte van ca. 20,2 m² had. Zou de wand van het benedenvertrek rechtstreeks tegen de buitenzijde van de hoekpalen zijn bevestigd, dan zou de oppervlakte van het benedenvertrek ca. 9,35 m² hebben bedragen. Kortom, het oppervlak van het benedenvertrek werd meer dan verdubbeld door de wand van het benedenvertrek uit te laten springen. Dit grote benedenvertrek vormde waarschijnlijk de belangrijkste ruimte van de wachttoren. De verschillende afstanden tussen de hoekpalen en de wand, alsmede de verschillen in wandgreppeldiepte, zouden kunnen wijzen op de inzet van meerdere personen en/of een weinig stringent toezicht op de bouw.

Het bestaande idee over de indeling van wachttorens en de functie van de afzonderlijke ruimtes is met name gebaseerd op de discussie van Dietwulf Baatz in *Die Wachttürme am Limes* (Batz 1976) en in zijn artikel 'Zur Rekonstruktion der holzern und steinernen Wachttürme'.

(1973). Op basis van opgravingen van met name tweede-eeuwse stenen wachttorens aan de 'Obergermanisch-Raetische Limes' komt Baatz tot een wachttorensreconstructie met drie lagen. Het vertrek op de begane grond, waarschijnlijk zonder deur en ramen, kent hij een ondergeschikte positie toe, namelijk als opslagruimte van goederen en etenswaren. Deze opslagruimte was bereikbaar via een trap of ladder vanaf het vertrek op de eerste verdieping. Dit vertrek op de eerste verdieping vormde volgens Baatz de belangrijkste ruimte; er werd geslapen, gekookt en gegeten. Bovendien was in deze ruimte de toegang tot de toren gelegen. Via een ladder, die 's nachts en bij onraad kon worden ingetrokken, was de toren toegankelijk. Het vertrek op de tweede verdieping was volgens Baatz vanwege de hoge ligging de aangewezen ruimte om de omgeving te observeren. Dit gebeurde vanuit grote vensteropeningen aan alle zijden van de toren of vanaf een omloop die rondom de toren liep. Baatz veronderstelt dat dit bovenste vertrek tevens dienst deed als wapenkamer, aangezien met name de wachthoudende soldaten de wapens ter hand genomen zullen hebben.

De functie van het benedenvertrek

De torensreconstructie en de toegekende gebruiksfunctie van de afzonderlijke ruimtes zoals Baatz die heeft beschreven, kunnen niet zonder meer worden geprojecteerd op de eerste toren van de Zandweg. De beperkte afmetingen van de vier centrale hoekpalen (met als gevolg daarvan een beperkt dragend vermogen) en het doelbewust vergrote benedenvertrek maken aannemelijk dat de toren slechts twee lagen heeft gekend. Het benedenvertrek van deze toren lijkt de centrale ruimte van de toren te zijn geweest, waarin diverse functies werden verenigd. De aanwezigheid van een haardplaats, diverse vloerniveaus met fijne afvalresten en vele scherven van kookpotten duiden op het bereiden van voedsel in het benedenvertrek. Daarnaast is er waarschijnlijk ook voedsel opgeslagen in deze ruimte, aangezien er vele scherven van amfoorkruiken, een dolium, kurkuren, een olijfolieamfoor en een vissausamfoor werden aangetroffen. Daarbij dient wel te worden opgemerkt dat de scherven van de kurkuren en de dolium alleen in de druipgoot werden aangetroffen. Deze scherven zijn zeer waarschijnlijk echter afkomstig uit het benedenvertrek. Zoals eerder beargumenteerd (§8.1) heeft in de wand boven de haardplaats namelijk waarschijnlijk een rookgat gezeten, dat tevens werd gebruikt om afval naar buiten te werpen. De scherven van de olijfolieamfoor zouden mogelijk alleen als vloerverharding gediend kunnen hebben, zonder dat de amfoor ooit daadwerke-

lijk voor opslag is gebruikt in de wachttorens. De vondst van een wrijfschaal in de haardplaats maakt aannemelijk dat er in het benedenvertrek ook daadwerkelijk voedsel is bereid.

De aanwezigheid van voedsel in het vertrek voor opslag en/of ter bereiding wordt ondersteund door het macrorestenonderzoek. Hieruit bleek de aanwezigheid van diverse cultuurgewassen in de haardplaats (haver, gerst, mogelijk emmeren spelttarwe en andere, ongedetermineerde granen), de druipgoot (emmertarwe, gerst en andere, ongedetermineerde granen) en de zuidelijke wandgreppel van fase 1b (gerst). De gerst uit deze wandgreppel zal oorspronkelijk op de vloer van het benedenvertrek van fase 1a hebben gelegen en later door opspit in de wandgreppel van fase 1b terecht zijn gekomen. Ook het onderzochte botspectrum getuigt van voedselbereiding in het vertrek op de begane grond. De aanwezigheid van als tafelwaar te typeren aardewerkvormen doet vermoeden dat het bereide voedsel ook in het benedenvertrek is genuttigd. Een kom, een schaal en twee bekers kunnen rechtstreeks met het benedenvertrek in verband gebracht worden.

Toch lijken zich tevens andere activiteiten afgespeeld te hebben in het benedenvertrek. De vondst van twee speelschijfjes getuigt van besteding van vrije tijd. Anderzijds lijkt de vondst van een pijlpunt in de zuidelijke wandgreppel van fase 1b (oorspronkelijk waarschijnlijk afkomstig van de vloer van fase 1a) te duiden op de aanwezigheid van pijlen in de benedenruimte. Lagen hier afgezien van de voedselvoorraden tevens de wapens van de soldaten opgeslagen? Helaas kan niet worden vastgesteld of de torenbemannings in het benedenvertrek heeft geslapen. De afwezigheid van een vuile bewoningslaag in het westelijke deel van het benedenvertrek zou het gevolg kunnen zijn van een specifieke functie van dit deel van het vertrek. Ook het ontbreken van een verdieping in de vloer langs de westwand kan duiden op een afwijkende functie. Het kan niet worden uitgesloten dat in dit deel van het benedenvertrek (stapel?)bedden hebben gestaan. In de zuidwesthoek van de toren bedroeg de afstand tussen de hoekpalen en de westwand van het benedenvertrek ca. 70 cm. Deze breedte lijkt groot genoeg om de plaatsing van een bed mogelijk te maken. Kortom, het benedenvertrek zou wel eens de functie van arma (wapenkamer/opslag) en papilio (koken/slapen) in zich verenigd kunnen hebben (zie ook §8.5). Het grondoppervlak van dit vertrek is in overeenstemming met een dergelijke gecombineerde functie.

Het is aannemelijk dat het benedenvertrek toegankelijk is geweest vanaf het vertrek op de eerste verdieping. De wand van het benedenvertrek is waarschijnlijk aan alle zijden gesloten geweest, zoals voor fase 1b aangetoond lijkt te kunnen worden. Er is echter geen aanwijzing gevonden voor de situering van een interne trap of ladder via welke het benedenvertrek bereikbaar was vanaf de eerste verdieping. Dit hoeft echter niet te verbazen, aangezien een dergelijke trap of ladder niet in de bodem ingegraven hoefde te zijn.

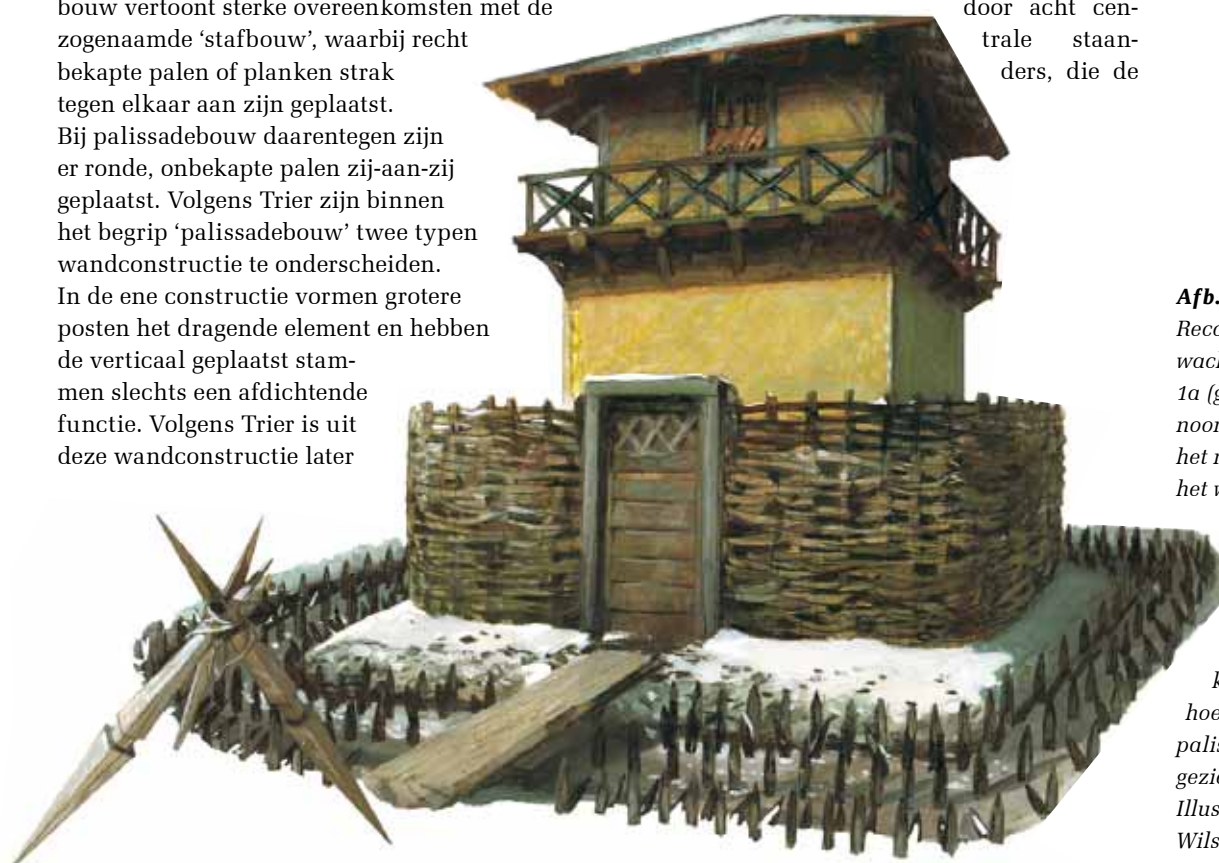
De wandconstructie van het benedenvertrek

De wand van het benedenvertrek is op een uitzonderlijke manier geconstrueerd. Er werd een wandgreppel gegraven met een diepte van 26 tot 62 cm onder gereconstrueerd Romeins maaiveld. Hierin werden aangepunte palen geplaatst met een gemiddelde diameter van waarschijnlijk zo'n 13 cm. In ieder geval aan de noord- en oostzijde van de toren werden de wandpalen vervolgens nog dieper de grond in geslagen. De palen stonden erg dicht op elkaar en kunnen daarom niet tot een vlechtwerkwand hebben behoord. Zeer waarschijnlijk hebben de palen boven maaiveld dan ook zij-aan-zij gestaan.

Een dergelijke wandconstructie van verticaal geplaatste houtelementen wordt wel aangeduid met het begrip 'palissadebouw' (Voskuil 1979, 8; Trier 1969, 103/104). Deze palissadebouw vertoont sterke overeenkomsten met de zogenaamde 'staffbouw', waarbij recht bekapte palen of planken strak tegen elkaar aan zijn geplaatst. Bij palissadebouw daarentegen zijn er ronde, onbekapte palen zij-aan-zij geplaatst. Volgens Trier zijn binnen het begrip 'palissadebouw' twee typen wandconstructie te onderscheiden. In de ene constructie vormen grotere posten het dragende element en hebben de verticaal geplaatst stammen slechts een afdichtende functie. Volgens Trier is uit deze wandconstructie later

de staffbouw voortgekomen. Daarnaast bestond er binnen de palissadebouw een wandconstructie waarin specifiek dragende posten ontbreken en alle stammen zowel afdichtend als dragend zijn.

Uit archeologische opgravingen is een klein aantal voorbeelden van palissadebouw uit de Romeinse periode bekend. Van het kleinste gebouw van een nederzetting tussen Schiedam en Kethel bleken de wanden te zijn vervaardigd met behulp van verticale palen, die zowel een dragende als een afdichtende functie hadden (Glasbergen 1964, 152-153). Uit Duitsland (Emelang) is een huis bekend, waarvan de wanden bestonden uit gekliefde planken, die waren geplaatst in een 20 cm brede en 70 cm diepe wandgreppel (Trier 1969, 104). Aangezien de lange wanden van het huis geen dragende posten kenden, moeten de verticale planken eveneens een dragende functie hebben gehad. Als laatste dient hier een huisplattegrond van het terrein De Horden (Wijk bij Duurstede) vermeld te worden (Van Es 1994, 30-31 en Vos 2002, 32-33). Het betreft een inheemse boerderij van ca. 6 bij 25 m, die gedateerd moet worden tussen 50 voor Chr. en 25 na Chr. De wanden van de boerderijplattegrond lijken te bestaan uit verticaal geplaatste planken, die elk in een eigen kuil geplaatst lijken te zijn. Aan de westzijde van de boerderij lijken de planken te zijn geplaatst in een wandgreppel. Het dak werd gedragen door acht centrale staanders, die de



Afb. 8-2

Reconstructie van de wachttoren van fase 1a (gezien vanuit het noorden). Aangezien het noordelijke deel van het wachttorencomplex niet kon worden opgegraven, is niet bekend of de stakengreppel een onderbreking heeft gehad en hoe de opening in de palissade er uit heeft gezien.

Illustratie: Kelvin Wilson, Ridderkerk.

boerderij onderverdeelden in een twee- en een drieschepig gedeelte. De wanden van de boerderij bestonden grotendeels uit verticaal geplaatste planken en hebben geen dragende posten gekend. Kennelijk hebben de plankwanden tevens een deel van het dak gedragen. Een opvallend kenmerk van de wanden is de onderlinge afstand tussen de verticale planken. Voor zover kan worden afgeleid uit de gepubliceerde plattegrond lijkt de afstand tussen de planken gelegen te hebben tussen de ca. 20 en de 55 cm. Het is niet duidelijk hoe de wandconstructie moet worden voorgesteld. Vooralsnog kan niet worden uitgesloten dat de planken de staanders van een vlechtwerkwand hebben gevormd.

Behalve met behulp van ronde palen zouden de wanden van het benedenvertrek van de toren van fase 1a ook met behulp van verticaal geplaatste planken geconstrueerd geweest kunnen zijn. Een aanwijzing hiervoor zijn de tot 23 cm brede verkleuringen in het zuidelijke deel van de oostelijke wandgreppel. De aanwijzingen zijn echter te gering om harde uitspraken te doen. Ook voor de wand van fase 1b is er een aanwijzing voor het gebruik van verticaal geplaatste planken en de mogelijkheid van een dergelijke wandconstructie moet dus zeker niet worden uitgesloten. In het geval van de wand van fase 1a is de combinatie van palen en planken echter opmerkelijk te noemen. Er zijn geen aanwijzingen dat de planken behoren tot een latere toevoeging/reparatie.

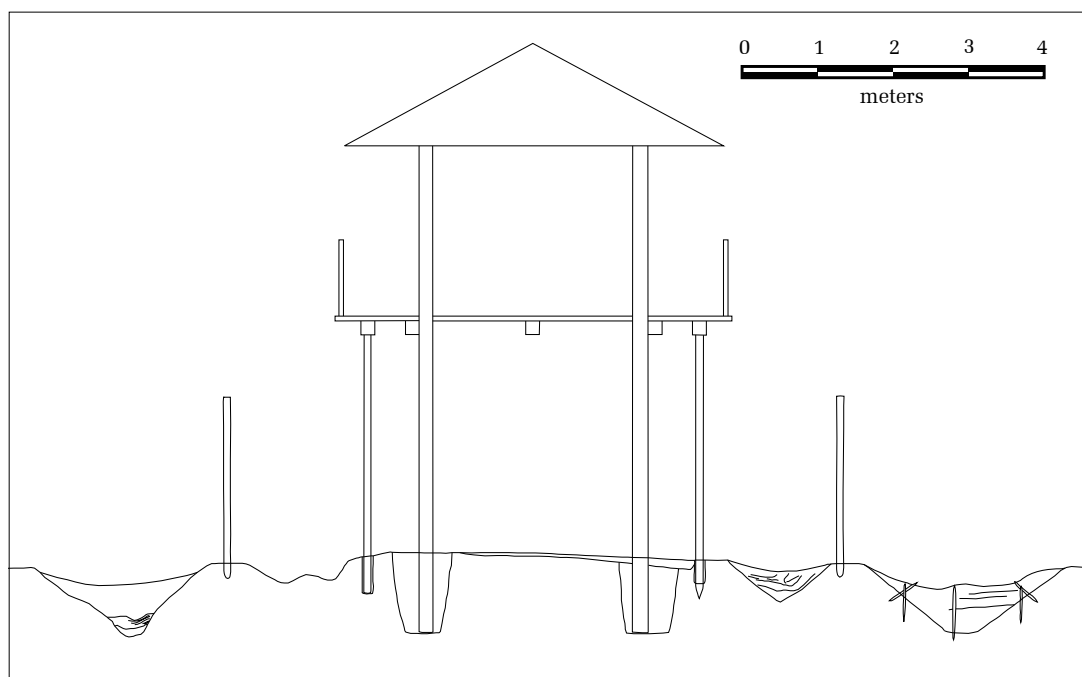
Een omloop?

De toegepaste wandconstructie wijkt sterk af van alles wat tot nu toe bekend was van Romeinse militaire houtbouw en verdient dan ook een verklaring. Het ligt voor de hand een relatie te leggen met de bijzondere functie en bouwvorm van een wachttoren. Afgezien van de hoofdfunctie als hooggelegen observatieplatform moest de wachttoren van fase 1a weerbaar zijn. Daarop wijst ook de stakengreppel. Het is denkbaar dat een wand van verticale palen (met een gemiddelde diameter van ca. 13 cm) beter bestand werd geacht tegen geweld van buitenaf dan een vlechtwerkwand.

Het is ook mogelijk dat de keuze voor een palissadewand het gevolg is van de bouwvorm van een wachttoren. Vlechtwerkwanden worden aangesmeerd met leem en zijn als gevolg daarvan gevoelig voor de inwerking van regenwater. Om deze kwetsbaarheid te verminderen zijn de vlechtwerkwanden van boerderijen en andere gebouwen vaak zo laag mogelijk en worden ze tegelijkertijd beschermd door een sterk overhangend dak. Bij de bouw van de wachttoren was

de hoogte van de wanden van het benedenvertrek echter een min of meer vaststaand gegeven, aangezien de eerste verdiepingsvloer hoog genoeg diende te liggen om een zinvolle observatie mogelijk te maken. Alhoewel er in archeologisch opzicht geen enkele aanwijzing is voor de hoogte van deze verdiepingsvloer, lijkt een hoogte van 3 m voor het benedenvertrek daartoe minimaal. Tegelijkertijd ontbeerde de wand van het benedenvertrek een bescherming door een overhangend dak. De bescherming van de waarschijnlijk aanwezige, enigszins uitstekende omloop (zie onder) zal te beperkt zijn geweest om een met leem dichtgesmeerde vlechtwerkwand te behoeden voor verval als gevolg van de inwerking van regenwater. Kortom, de keuze voor een palissadewand zou wel eens het gevolg kunnen zijn van de bouwvorm van de wachttoren.

Een derde mogelijke reden voor de gekozen wandconstructie is bouwtechnisch van aard. Op basis van de diameter en de grote funderingsdiepte van de wandpalen kan worden geconcludeerd dat de wanden van het benedenvertrek behalve een afdichtende functie tevens een dragende functie hebben gehad. Trier noemt het dragend vermogen als een van de gronden om te kiezen voor palissadebouw (Trier 1969, 103-104). Er zijn geen harde archeologische aanwijzingen waaruit blijkt wat de wand gedragen zou kunnen hebben. Het lijkt niet erg waarschijnlijk dat de wanden van het vertrek op de eerste verdieping zich boven de wanden van het benedenvertrek bevonden. In dat geval namelijk zouden de vier centrale palen zijn geplaatst in de hoeken van de wanden en niet ruim daarbinnen. De wand van het vertrek op de eerste verdieping zal dan ook strak rondom de vier centrale hoekpalen geconstrueerd zijn geweest. Mogelijk hebben de wanden van het benedenvertrek een klein dak gedragen, dat het uitspringende deel van de onderbouw afdekte. Dit zou een afgeschuind dak geweest kunnen zijn, bekleed met planken, spanen of een ander organisch materiaal. Het draagvermogen van een palissadewand lijkt voor een dak met een dergelijke beperkte breedte echter zwaar overdreven. Bovendien zou een afgeschuind dak van de uitspringende onderbouw een bijkomend nadeel hebben gehad. De aanwezigheid ervan impliceert namelijk dat het vertrek op de eerste verdieping vensters in plaats van een omloop heeft gehad van waaruit werd geobserveerd. Bij een eventuele aanval moet de toren eveneens vanuit deze vensters zijn verdedigd. De uitspringende onderbouw zou in dat geval aanvallers die binnen de palissade waren geraakt, een uitstekende bescherming hebben geboden.



Afb. 8-3

Gereconstrueerde doorsnede van de wachttoren aan het einde van fase 1a, gezien vanuit het zuiden. De stakengreppel is grotendeels dichtgeslibd, waarbij aan de oostzijde de laatste staken onder de vulling van de greppel zijn verdwenen. De druipgoot aan de oostzijde ligt vol met afval en de oorspronkelijk aflopende vloer van het benedenvertrek is grotendeels genivelleerd als gevolg van de vuile bewoningslaag.

Het was niet mogelijk vanuit de vensters aanvallers te bestoken die strak tegen de wand van het benedenvertrek aan stonden. Kortom, een toren met een dergelijke constructie zal moeilijk verdedigbaar zijn geweest.

Het is dan ook aannemelijker dat het dak van het benedenvertrek buiten de vier centrale hoekpalen heeft bestaan uit een omloop, die op gelijke hoogte met de eerste verdiepingvloer heeft gelegen (afb. 8-3). Een wachttoren met een dergelijke omloop is onder meer afgebeeld op de zuil van Trajanus (zie afb. 2.1). Deze omloop heeft meerdere functies in zich verenigd: de belangrijkste functie was gelegen in het creëren van een vrije rondgang rond de toren ten behoeve van een optimale observatie en weerbaarheid. Daarnaast vormde de omloop het dak van het benedenvertrek buiten de vier centrale hoekpalen. Als laatste heeft deze door zijn (kleine) overstek de wand van het benedenvertrek in beperkte mate beschermd tegen weersinvloeden (zie onder). Het vereiste extra draagvermogen vormt een adequate verklaring voor de wandconstructie van het benedenvertrek.

De veronderstelde omloop op de eerste verdieping heeft ten opzichte van de dragende wand van het benedenvertrek waarschijnlijk enigszins uitgestoken. Deze veronderstelling is gebaseerd op de waargenomen afstand tussen deze wand en de binnenste insteek van de druipgoot. Op de verschillende vlakken bedroeg deze afstand 42 tot 93 cm, waarbij de grotere afstanden werden gemeten op diepere vlakken. In het zuidprofiel van sleuf 9 kon zowel aan de west- als aan de oostzijde van de toren de afstand

tussen wand en druipgoot op een hoog niveau worden gemeten. In beide gevallen bedroeg deze afstand zo'n 35 cm. De druipgoot ten westen van de toren had in het zuidprofiel van sleuf 9 een opvallende doorsnede. De bodem had op dit punt namelijk twee diepere zones, waarvan de minst diepe zone (onderkant op 0,60 m-NAP) zich aan de binnenzijde bevond. De druipgoot is in het profiel komvormig van doorsnede en mist het duidelijk gegraven karakter van de oostelijke druipgoot. Vandaar dat mag worden verondersteld dat de druipgoot aan de westzijde deels op natuurlijke wijze is ontstaan als gevolg van lekkend regenwater. Uitgaande van deze veronderstelling zouden de twee diepe zones in de westelijke druipgoot mogelijk toegeschreven kunnen worden aan twee afzonderlijke onderdelen van de wachttorenconstructie waar vanaf regenwater heeft gelekt. Daarbij kan er van worden uitgegaan dat de ondiepe zone aan de binnenzijde van de druipgoot is ontstaan door een kleinere hoeveelheid lekkend regenwater dan de diepere zone aan de buitenzijde van de druipgoot. Het is denkbaar dat de ondiepe zone van de druipgoot in verband gebracht moet worden met de omloop en de diepere zone met een overstekende dakconstructie van het vertrek op de eerste verdieping. De afstand van het hart van de ondiepe zone in de druipgoot tot aan de buitenzijde van de wand van het benedenvertrek bedroeg ca. 40 cm. Mogelijk bevond de rand van de omloop zich exact boven het hart van de ondiepe zone. Kortom, de omloop zou wel eens 40 cm uitgestoken kunnen hebben ten opzichte van de dragende wand van het benedenvertrek. Dit overstek had tot gevolg dat deze wanden van het benedenvertrek gevrijwaard bleven van

regenwater dat vanaf de omloop naar beneden lekte. Tegelijkertijd verminderde dit de directe blootstelling van de wand aan regenwater. De totale breedte van de omloop ten opzichte van de vier centrale hoekpalen moet dan rond de 1,10 m hebben gelegen. De daadwerkelijke breedte van de omloop zou iets kleiner geweest kunnen zijn wanneer rekening wordt gehouden met een hekwerk aan de buitenzijde van de omloop. Daarnaast kan de wand van het vertrek op de eerste verdieping aan de buitenzijde van de vier centrale hoekpalen hebben gelegen, als gevolg waarvan de omloopbreedte iets kleiner werd. Al met al kan aannemelijk worden geacht dat er uiteindelijk een omloop heeft bestaan met een loopbreedte van 90 cm tot 1 m. Een dergelijke breedte lijkt een redelijk compromis tussen een minimale gebruiksruimte en een in bouwtechnisch opzicht maximale wenselijk overstek. Een omloop met een loopbreedte van 60 of 70 cm moet te smal worden geacht om met schild, speer of handslinger doelmatig uit de voeten te kunnen. Anderzijds stelt een omloop met een onnodig grote breedte extra eisen aan het bouwtechnische ontwerp van de toren.

De toegang tot de toren

In de wachttorenenreconstructie van Baatz wordt de toegang tot de toren verondersteld niet op de begane grond gesitueerd geweest te zijn. Deze veronderstelling is onder meer gebaseerd op de massieve onderbouw van stenen wachttorens in Duitsland, die geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een toegang opleverden (zie ook §2.2). Baatz gaat er van uit dat bij een toren van drie lagen de toegang gelegen heeft in de middelste laag en bereikbaar was via een intrekbare ladder. Aangezien de eerste toren van het project LR31 waarschijnlijk slechts twee lagen heeft gekend, kan de reconstructie van Baatz niet klakkeloos worden geprojecteerd op deze toren. Voor de toren van fase 1a kan niet worden aangetoond dat de wand van het benedenvertrek aan alle zijden gesloten was. Als gevolg daarvan kan de mogelijkheid van een toegang op de begane grond niet met zekerheid worden uitgesloten. Voor de toren van fase 1b kan wél met redelijke zekerheid worden verondersteld dat de wandgreppel aan alle zijden ononderbroken is geweest. Vermoedelijk betekent dit dat er geen toegang is geweest op de begane grond in fase 1b. Alhoewel er geen directe bewijzen aangevoerd kunnen worden, lijkt het niet erg waarschijnlijk dat de toren van fase 1a wél een toegang heeft gekend op de begane grond. De toren van fase 1b is constructief en functioneel de vervanger van de toren van fase 1a. Er zijn geen aanwijzingen voor een veranderd ruimtegebruik. Bovendien wijst alles bij de toren van

fase 1a op het streven naar een optimale weerbaarheid. Een deur op de begane grond is moeilijk te verenigen met dit streven.

Uitgaande van een toegang op de eerste verdieping mag worden verondersteld dat deze via de omloop heeft gelopen. Er zijn twee indirecte aanwijzingen voor de situering van de ladder die toegang bood tot de omloop. De relatieve ondiepte van de stakengreppel en de opschoning daarvan in de noordwesthoek van het wachttoerenterrein zouden kunnen duiden op een toegang tot het omgreppelde terrein in deze hoek. Het is aannemelijk dat de ladder dan eveneens in deze hoek was gesitueerd.

Het noordelijk segment van de druipgoot vormde een duidelijkere aanwijzing omtrent de situering van de ladder. Dit deel vertoonde namelijk een opvallende variatie in breedte. Het oostelijke deel was erg breed (1,2 m), overeenkomstig het oostelijke segment van de druipgoot. Eerder is reeds betoogd dat deze grote breedte waarschijnlijk het gevolg was van periodieke opschoningen. Het westelijke deel van de noordelijke druipgoot was relatief smal (ca. 45 cm) en ondiep en weerspiegelde waarschijnlijk de oorspronkelijke afmetingen van de druipgoot. Dit deel is mogelijk ontstaan als gevolg van lekkend regenwater. De overgang van het brede, opgeschoonde deel van de druipgoot naar het smalle deel van de druipgoot werd aan het zicht onttrokken door een subrecente greppel die het wachttoerenterrein doorsneed. Deze overgang moet echter zeer abrupt zijn geweest, aangezien deze zich volledig onder de 70 cm brede subrecente greppel bevond. Het is mogelijk dat de abrupte verandering in breedte van de noordelijke druipgoot veroorzaakt werd door een obstakel in de vorm van een semi-permanente ladder. Bij het opschonen van de druipgoot werd alleen het deel ten oosten van deze ladder uitgegraven. Het westelijke deel van de druipgoot was aanzienlijk minder verontreinigd en hoefde dan ook niet te worden opgeschoond. De ladder die toegang verschaftte tot de omloop bevond zich in dat geval direct ten westen van de versmalling in de noordelijke druipgoot, dat wil zeggen ter hoogte van de noordwestelijke paalkuil van de tweede toren. Deze veronderstelde situering van de ladder ten opzichte van de vier centrale hoekpalen zou opvallend zijn, aangezien deze niet in het midden van de wachttorenenconstructie is gelegen, maar aan de westzijde van de toren. De ladder die toegang gaf tot de omloop zou wel eens in één lijn gelegen kunnen hebben met de deur van het vertrek op de eerste verdieping. In dat geval bevond deze deur zich direct ten oosten van de noordwestelijke hoekpaal van de toren.

Dit is een logische plek, aangezien de hoekpaal in dat geval als deurpost kon worden gebruikt.

8.3.2 De tweede toren

Op basis van de archeologische gegevens kunnen slechts weinig bouwkundige details van de tweede toren worden gereconstrueerd. Het uitgangspunt bij de beschrijving van deze tweede toren zijn de vier centrale hoekpalen, die op twee belangrijke punten afwijken van die van de eerste toren. Allereerst is de onderlinge afstand tussen de hoekpalen aanzienlijk groter dan bij de eerste toren het geval was. Hierdoor beslaan de palen een oppervlakte van 12,85 m², in tegenstelling tot de 9,35 m² van de eerste toren (gemeten van buitenzijde tot buitenzijde). Het tweede verschil is gelegen in de grotere doorsnede en de gebruikte houtsoort van de palen. Het standvlak van de palen van de eerste toren had een tamelijk overeenkomstige oppervlakte, gelegen tussen 483 en 516 cm². De palen van de tweede toren vertoonden een grotere spreiding, aangezien de oppervlakten lagen tussen ca. 750 en 1278 cm². Deze grotere diameter van de hoekpalen in combinatie met het gebruik van eikenhout zal hebben geleid tot een grotere draagkracht. Dit in combinatie met het ogenschijnlijke ontbreken van een uitspringend benedenvertrek (zie onder) leidt tot de veronderstelling dat de tweede toren niet uit twee, maar uit drie lagen heeft bestaan.

De opgraving heeft geen aanwijzingen voor een wandconstructie opgeleverd, zodat niet kan worden vastgesteld of de onderbouw van deze toren eveneens heeft uitgesprongen ten opzichte van de vier centrale hoekpalen. Het feit dat de wand van het benedenvertrek van de tweede toren geen sporen heeft achtergelaten in de bodem, vormt indirect een aanwijzing voor het ontbreken van een uitspringende onderbouw. Een vrijstaande wand had zeker een relatief diepe fundering in de vorm van wandstijlen of palissaden behoeft. Kennelijk is er gekozen voor een andere wandconstructie, namelijk met behulp van liggers waarop de wanden hebben gestaan. Deze liggers waren waarschijnlijk verankerd in de vier centrale hoekpalen. Deze verankeringen zullen relatief hoog gesitueerd zijn geweest, met als gevolg dat er geen spoor van werd aangetroffen tijdens het houtspecialistisch onderzoek aan de hoekpalen. De vondst van een aanzienlijke hoeveelheid (tamelijk grote fragmenten) verbrande wandleem in de binnenste greppel van de tweede toren toont aan dat er ergens in deze toren met leem aangesmeerde vlechtwerkwanden zijn gebruikt. Het is zeer goed mogelijk dat ook de wanden van het benedenvertrek uit vlechtwerk hebben bestaan.

Een tweede aanwijzing voor de afwezigheid van een uitspringende onderbouw is gelegen in de onderlinge afstand tussen de vier centrale hoekpalen en de palissade. Bij de eerste toren bedroeg deze afstand ca. 2,50 tot 2,70 m, terwijl deze bij de tweede toren varieerde van 1,86 tot 2,50 m. Vanwege deze geringere afstand is een uitspringende onderbouw voor de tweede toren minder aannemelijk. Een hard bewijs is het echter niet, aangezien de ruimte tussen hoekpalen en de palissade nog steeds groot genoeg is om een uitspringende onderbouw mogelijk te maken. Wel zou er relatief weinig ruimte overblijven voor een druipgoot zoals de eerste toren die heeft gekend, maar van zo'n goot ontbreekt elk spoor.

Om meerdere redenen lijkt een uitspringende onderbouw in het geval van deze tweede toren weinig logisch en/of noodzakelijk. De ruimere paalstelling heeft waarschijnlijk een dergelijke onderbouw overbodig gemaakt. De beide vertrekken van de eerste toren hadden een totale oppervlakte van 29,55 m² (20,20 + 9,35 m²), terwijl de tweede toren drie vertrekken met een oppervlakte van 12,85 m² heeft gekend. De totale oppervlakte van de vertrekken van de tweede toren bedraagt dus 38,55 m², wat aanzienlijk groter is dan de totale oppervlakte van de beide vertrekken van de eerste toren. Daarom lijkt een uitspringende onderbouw niet nodig geweest te zijn. Een bijkomende overweging heeft betrekking op de relatie van een eventueel uitspringende onderbouw met een omloop. Uitgaande van een constructie met drie lagen, moet een eventuele omloop ter hoogte van de tweede verdiepingvloer worden gesitueerd. Door deze hogere ligging kan een dergelijke omloop niet hebben gefungeerd als dak voor de uitspringende onderbouw op de begane grond. Het vermoedelijke ontbreken van een uitspringende onderbouw is overigens niet vreemd, aangezien juist de toren van fase 1 de anomalie is in het beeld van Romeinse wachttorens (zie §2.2).

Het onderzoek heeft geen aanwijzingen voor de situering van de toegang tot de toren opgeleverd. Net als bij de toren van fase 1 kan echter wel worden opgemerkt dat de kringgreppels aan de west-, zuid- en oostzijde ononderbroken waren en de toegang tot het wachttorenterrein daarom aan de noordzijde mag worden verondersteld. De toegang tot de toren zelf zal waarschijnlijk eveneens aan deze zijde zijn geweest. Op basis van het onderzoek kan niet worden aangetoond of deze op de begane grond heeft gelegen of zich op de eerste of tweede verdieping bevond.

8.4 De weerbaarheid van de torens

De opgegraven wachttorens van het project LR31 vertonen grote verschillen in de nagestreefde weerbaarheid. Op basis daarvan kunnen wellicht conclusies worden getrokken omtrent veranderingen in de Romeinse perceptie van veiligheid en acute dreiging voor de wachttorenbemanning. Bij de bouw van de toren van fase 1a werd gestreefd naar een hoge mate van weerbaarheid. Dit streven is tot uiting gekomen in meerdere elementen, namelijk het situeren van de ingang op de eerste verdieping (al is deze veronderstelling met name gebaseerd op de situatie van de toren in fase 1b), het aanleggen van een vlechtwerkpalissade rondom de toren en het aanleggen van een relatief brede en diepe greppel, voorzien van een doordacht en regelmatig onderhouden systeem van aangepunte staken. Het is denkbaar dat ook het construeren van de wanden van het benedenvertrek door middel van een palissadebouw diende bij te dragen aan de weerbaarheid van de toren. Met name uit de aanleg van de stakengreppel spreekt een streven naar een optimale weerbaarheid. In dit kader dient te worden vermeld dat de opgraving voor geen enkele fase aanwijzingen heeft opgeleverd voor de aanwezigheid van grondwallen tussen, binnen en/of buiten de kringgreppel(s) rondom de toren zoals bij sommige torens in Schotland. Bij onderzoek van een waarschijnlijk vroeg-Flavische houten wachttoren in Leidsche Rijn (Langeveld en Luksen-IJtsma, in voorbereiding) werden de mogelijke restanten van een aarden wal buiten de buitenste kringgreppel waargenomen.

Er zijn aanwijzingen dat reeds tijdens fase 1a de stakengreppel aan weerbaarheid inboette. Wel lijken de staken minstens één keer (maar mogelijk ook minstens drie keer) vervangen te zijn door nieuwe exemplaren. De oudste staken waren mogelijk vervaardigd van eikenhouten stammetjes met een relatief grote diameter (7 cm). De later geplaatste staken waren van elzenhouten takken en kenden een aanzienlijk kleinere diameter. Bovendien werden de vernieuwde staken geplaatst in een greppel die reeds voor een groot deel was dichtgeslibd. Er werd geen enkele aanwijzing aangetroffen dat de stakengreppel gedurende fase 1a is opgeschoond. Ook hierdoor zal het defensieve effect van de stakengreppel zijn verminderd. Vermoedelijk nog tijdens fase 1a slibde de stakengreppel volledig dicht. Reeds vóór dit moment van volledige dichtslibbing was de wachttorenbemanning opgehouden de staken te vervangen, aangezien de aangetroffen staakfragmenten waren afgedekt door meerdere vullingslagen van de greppel. Het einde van het gebruik van de staken als defensief element

lijkt een doelbewuste keuze te zijn geweest. Dit kan worden afgeleid uit de verspreiding van de aangetroffen staakfragmenten. Afgezien van in totaal vijf exemplaren werden in het zuidelijke en westelijke segment van de greppel geen staken aangetroffen. Deze moeten doelbewust zijn uitgetrokken, waarna de wachttorenbemanning besloot geen nieuwe staken meer te plaatsen. Waarom de staken in het oostelijk segment van de greppel niet werden verwijderd kan niet met zekerheid worden vastgesteld. Mogelijk waren ze reeds verdwenen onder een vullingslagen van de grotendeels dichtgeslibde greppel.

De trend naar een verminderde weerbaarheid die reeds tijdens fase 1a was begonnen, zette zich in fase 1b voort. De stakengreppel was op dat moment volledig dichtgeslibd en werd opnieuw uitgegraven. Deze nieuwe greppel had echter slechts een zeer beperkte breedte en diepte en kan onmogelijk een serieuze defensieve functie hebben gehad. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat de vlechtwerkpalissade in deze periode niet meer bestond. Waarschijnlijk als gevolg daarvan vertoonde de opschoning een grotere mate van archeologische vervuiling dan de oorspronkelijke stakengreppel, aangezien in fase 1a de palissade het afval had ingesloten. Mogelijk dat door dit ontbreken van de palissade tevens de noodzaak van een druipgoot verviel, aangezien het regenwater vrijelijk kon afvloeien naar de omringende greppel. Het is mogelijk dat de palissade reeds in het laatste deel van fase 1a niet meer bestond, al kan dat niet worden aangetoond. In ieder geval werden er geen aanwijzingen aangetroffen voor onderhoud of complete nieuwbouw van de palissade. Het lijkt niet aannemelijk dat een vlechtwerkpalissade (waarvan de centrale staanders bovendien erg ondiep onder Romeins maaiveld waren ingeslagen) even lang mee zou gaan als de houten toren zelf. Het ontbreken van een defensieve greppel en een palissade maakte de toren van fase 1b tot een makkelijk toegankelijke structuur.

Toch zijn er twee mogelijke aanwijzingen voor het streven naar een zekere mate van weerbaarheid ten tijde van fase 1b. De wanden van het benedenvertrek waren wederom geconstrueerd door middel van palissadebouw, mogelijk vanwege de grotere weerbaarheid van een dergelijke wandconstructie in vergelijking met de veel gebruikte vlechtwerkwand. Mogelijk echter werd slechts voor een dergelijke wandconstructie gekozen vanwege de kwetsbaarheid van een met leem dichtgesmeerde vlechtwerkwand die vanwege de vorm van de toren niet door een overhangend dak kon worden beschermd. Bovendien moest de vernieuwde wand waar-

schijnlijk wederom de omloop dragen en werd daarom gekozen voor palissadebouw. Het tweede defensieve element van de toren van fase 1b was de ligging van de toegang op de eerste verdieping. Gezien de kennelijk veranderde perceptie van de wachttorenbemanning omtrent de benodigde weerbaarheid, is het echter de vraag of deze hoge ligging van de toegang in fase 1b wel voortkwam uit een streven naar veiligheid. Het zou ook kunnen dat de keuze voor de situering van de toegang eerder het gevolg was van het voortzetten van bouwkundige tradities. Ook is het mogelijk dat het waarschijnlijk intensieve gebruik van het benedenvertrek moeilijk te verenigen was met een toegang tot de toren op de begane grond. Is dit een aanwijzing dat het benedenvertrek onder meer als slaapruiimte heeft gediend?

De beide kringgreppels van de toren van fase 2 waren smal en ondiep en hebben waarschijnlijk geen defensieve functie gehad. In tegenstelling tot de toren van fase 1b kende deze toren wél een palissade, bestaande uit zij-aan-zij, verticaal ingeslagen palen. Een dergelijke palissade zou wel eens sterker geweest kunnen zijn dan de vlechtwerkpalissade van de toren in fase 1a. Toch kan niet met zekerheid worden gesteld dat de palissade werd aangelegd vanuit defensief oogpunt. Mogelijk vormde ze niet meer dan een afrastering, bedoeld om de toren af te schermen voor vee en wild. Helaas zijn er te weinig bouwkundige details van de tweede toren bekend om uitspraken te doen omtrent de weerbaarheid van het torengedouw zelf. De constructie van de wanden van het benedenvertrek en de situering van de toegang tot de toren (op de begane grond of de eerste verdieping) zijn niet bekend.

Er zijn twee vondsten gedaan die in de categorie wapens kunnen worden ondergebracht, namelijk een pijlpunt en een kogel voor een handslinger. Deze moeten beide worden toegeschreven aan fase 1a en lijken daarmee de weerbaarheid van de vroegste toren te ondersteunen. De slingerkogel is afkomstig uit het oostelijk segment van de druipgoot, terwijl de pijlpunt werd aangetroffen in de zuidelijke wandgreppel van fase 1b. De pijlpunt moet op de vloer van het benedenvertrek hebben gelegen en zal door middel van opspit in de latere wandgreppel terecht zijn gekomen. Ook de slingerkogel zou oorspronkelijk op de vloer van het benedenvertrek gelegen kunnen hebben, om tijdens een opschoning van deze vloer met het overige afval in de druipgoot gedumpt te worden. Een pijl-en-boog en een handslinger lijken in veel opzichten geschikte wapens voor de verdediging van een toren. Toch zijn pijlpunten en handslingerkogels zeldzame

vondsten in de Duitse en Engelse wachttorencomplexen (Baatz 1976, 44; Allason-Jones 1988, 218). Daar werden met name lichte werpsperen en werpstenen (al dan niet van gebakken klei) aangetroffen, evenals dolken en zwaarden. In de wachttorensoren van het project LR31 werden verder 23 stukken natuursteen aangetroffen met een gewicht van meer dan 100 gram. Hiervan zijn er twaalf toegeschreven aan fase 1a, drie aan fase 1b en zes aan fase 2. Stenen van verschillende grootte zijn ook bij de stenen wachttorens langs de Duitse *limes* aangetroffen, met name die van de Odenwaldlinie (Baatz 1976, 44). Volgens Baatz werden ze gebruikt als verdedigingswapen, eenvoudigweg met de hand geworpen. Ook de stenen van de torens van het project LR31 zouden hiervoor gebruikt kunnen zijn.

8.5 De wachttorenbemanning en het levensonderhoud van de bemanning

Het is tot op heden niet mogelijk gebleken om op basis van archeologische gegevens betrouwbare uitspraken te doen omtrent de grootte en de duur van de bemanning van een wachttoren (zie §2.3). Er kan niet meer worden opgemerkt dan dat een toren waarschijnlijk werd bemand door meerdere soldaten, die langer dan een etmaal op de toren verbleven. Ook op basis van het onderzoek tijdens het project LR31 kan de omvang van de torenbemanning niet nader worden gespecificeerd. De zeer beperkte ruimte van de twee vertrekken van de eerste toren – aanzienlijk kleiner nog dan bij veel Duitse torens waarschijnlijk het geval was – hoeft een bemanning van meer dan vier personen niet uit te sluiten. Een vergelijking met de leefruimte in de barakken in de castella mag dit ondersteunen. Elke barak was onderverdeeld in meerdere *contubernia*. Een *contubernium* was een leefruimte waarin een groep van acht soldaten verbleef, die met dezelfde term werd aangeduid. Deze leefruimte bestond uit een hoofdvertrek (*papilio*) en een afgescheiden bijkamer voor de opslag van de persoonlijke soldatenuitrustingen (*arma*). Een *papilio* had een oppervlak van ca. 12 tot 16 m². In dit hoofdvertrek werd geslapen en waarschijnlijk eveneens gekookt en gegeten. Gezien de beperkte ruimte moeten de soldaten hebben geslapen in stapelbedden (Johnson 1983, 188-198). Wel dient opgemerkt te worden, dat de *contubernia* als gevolg van onder meer wachtdiensten meestal slechts gedeeltelijk bezet zullen zijn geweest (Bidwell 2002, 60). In vergelijking met de situatie in de barakken van de castella zou de eerste wachttoren van het project LR31 (het totale oppervlak van de twee vertrekken bedroeg 29,55 m²) plaats geboden kunnen hebben aan meer dan vier man. Zelfs de aanwezigheid van een volledig

contubernium kan niet worden uitgesloten. Het botonderzoek van de wachttorens aan de Zandweg heeft wel aangetoond dat de soldaten de toren moesten delen met een andere bewoner, namelijk een hond. Een deel van de dierlijke botten vertoont knaagsporen die met zekerheid aan honden toegeschreven kunnen worden. Of de honden slechts als gezelschap hebben gediend of werden gebruikt als waakhond laat zich slechts raden.

Het dieet van de wachttorenbemanning

De opgraving van de wachttoren heeft veel specifieke informatie over de voedsel economie van deze kleinschalige militaire site opgeleverd. Met name het onderzoek van de plantaardige macroresten en het dierlijke botmateriaal heeft geleid tot een nooit eerder verkregen inzicht in de dagelijkse eetgewoonten van een wachttorenbemanning. Het dieet blijkt te hebben bestaan uit een combinatie van aangevoerde en in de omgeving van de toren vergaarde producten en vormde een combinatie van een typisch Romeinse eetgewoonte en een inheemse voedseltraditie. De kern van het menu van de wachttorenbemanning bestond uit graan en vlees, waarschijnlijk meegenomen vanaf de garnizoensbasis. Hierdoor was het hoofdbestanddeel van het menu van de wachttorenbemanning veilig gesteld. Toch zou het meegebrachte voedsel wel eens onvoldoende geweest kunnen zijn voor de soldaten om zich tot aan het einde van de wachttorendienst te voeden en moesten ze noodgedwongen voedsel bijeen vergaren in de directe omgeving van de toren. Met name de vondst van de zelden gegeten Bataafse stroommossel zou kunnen duiden op een periode van voedselgebrek.

Aangevoerde voedselproducten

De kern van de voedselconsumptie in het Romeinse leger bestond uit graan. Gerst en emmertarwe waren gebruikelijke graansoorten bij de inheemse boeren en werden waarschijnlijk op grote schaal door de Romeinse soldaten gekocht of geïnd. Er zijn tot nu toe geen bewijzen gevonden dat de Romeinen zelf emmertarwe verbouwden. Ook haver wordt zowel in inheemse alsook in militaire context regelmatig aangetroffen. De vondst van veelal verkoolde gerst, emmertarwe, een onbekende haversoort en mogelijk spelttarwe tijdens het project LR31 getuigt van de consumptie van graan door de wachttorenbemanning. Het betreft hele graankorrels, die nog moesten worden gemalen om geschikt te zijn voor consumptie. Net als bij veel buitenlandse wachttorensites werd bij de wachttorens langs de Zandweg zeer weinig maalsteen aangetroffen. Enkele kleine fragmenten ver-

brande tefriet onder in de binnenste greppel van de tweede toren getuigen van de aanwezigheid van maalstenen. In de sterk verontreinigde sporen van fase 1a en 1b werd geen enkele maal een fragment maalsteen aangetroffen. Mogelijk werd dusdanig voorzichtig omgegaan met de maalstenen dat er zelden of nooit een steen sneuvelde. Uit het pollenbeeld in de stakengreppel blijkt dat in de directe omgeving van de toren waarschijnlijk geen intensieve grondbewerking heeft plaatsgevonden. Dit betekent dat het graan moet zijn aangevoerd van elders en niet in de omgeving van de wachttoren werd verbouwd.

Na het graan vormde vlees waarschijnlijk het belangrijkste voedselproduct dat werd meegebracht vanuit de garnizoensbasis. Er werden botten van varkens, geiten/schapen, runderen en paarden aangetroffen, terwijl botten van wilde zoogdieren volledig ontbraken. De zeven aangetroffen paardenbotten zijn alle afkomstig uit het been en zullen alle nagenoeg geen vlees hebben bevat. Mogelijk duiden de paardenbotten dan ook niet op consumptie van paardenvlees, maar werden ze bijvoorbeeld gebruikt voor het vervaardigen van benen voorwerpen (voor snijwerk aan botten op wachttorensites, zie ook Baatz 1976, 45). Binnen de categorie van vleesleveranciers lag de nadruk tegenwoordig op rund. Vermoedelijk vormde het rundvlees 85 % van de totale vleesconsumptie, tegenover 11 % voor geit/schaap en 4 % voor varken. Van de drie diersoorten zijn botten uit alle delen van het lichaam aangetroffen. Bij de runderen en de geiten/schapen werden aanzienlijk meer delen van de achterpoten dan van de voorpoten aangetroffen. Dit lijkt te duiden op een voorkeur voor het meenemen van complete achterpoten. Voor de drie diersoorten werd vastgesteld dat de slachtleefijd jong is geweest. Hieruit blijkt dat de dieren werden gefokt voor het leveren van vlees en werden geslacht op het moment dat ze waren volgroeid. Het hoge percentage geiten-/schapenvlees in verhouding tot het percentage varkensvlees komt niet overeen met veel van de bekende militaire vindplaatsen als castella en villae. Het correspondeert daarentegen wel met de percentages die zijn aangetroffen bij inheemse nederzettingen in de omgeving van Utrecht als IJsselstein (Lage Dijk) en Houten (Tiellandtweg). Ook het ontbreken van kip in het vondstcomplex van de wachttorens langs de Zandweg vormt een afwijking van de overige militaire vindplaatsen en lijkt eerder een inheems patroon.

Afgezien van het graan en het vlees nam de wachttorenbemanning nog andere voedselproducten mee uit het castellum. In de noorde-

lijke druipgoot werden enkele fragmenten van walnootdoppen aangetroffen. De walnootboom heeft waarschijnlijk in de Romeinse periode zijn intrede gedaan in onze contreien, zoals blijkt uit de vondst van stuifmeel van deze boom in Romeinse context. Kennelijk werden in de Romeinse periode doelbewust walnoten verbouwd. Het is echter weinig aannemelijk dat op iedere Romeinse vindplaats walnootbomen hebben gestaan en waarschijnlijk werden de walnoten dan ook uitgebreid verhandeld. Het pollenonderzoek van het project LR31 heeft geen pollen van de walnootboom opgeleverd en zeer waarschijnlijk werden de walnoten dan ook aangevoerd van elders.

De aanwezigheid van schelpfragmenten in nageoeg alle spoorvullingen van fase 1a duidt op een aanzienlijke consumptie van schelpdieren. Een groot deel van deze schelpen bestond uit gewone zoutwatermosselen, die afkomstig moeten zijn uit een niet nader te bepalen deel van de Noordzee. Tussen deze mosselen bevonden zich tevens enkele alikruiken, die normaal gesproken geschikt zijn voor consumptie. Het merendeel van de aangetroffen exemplaren is erg klein en waarschijnlijk zijn ze door toeval meegekomen met de mosselen. Aangezien de zoutwatermosselen zijn aangevoerd inclusief de schelp zelf, zullen ze niet zijn ingemaakt. Het transport van de herkomstplaats tot aan de wachttorens kan daarom niet langer hebben geduurd dan enkele dagen ('s zomers) tot maximaal een week ('s winters). De aanvoer van zoutwatermosselen ging niet gepaard met de aanvoer van zeevis. Van de acht aangetroffen vissoorten is slechts de houting een zoutwatervis. Aangezien deze in het najaar traag stromende benedenlopen van rivieren opzwemt om te paaien, kan deze vis in de directe omgeving van de wachttorens zijn gevangen. De kleine hoeveelheid aangetroffen botresten van de houting (3) is hiermee in overeenstemming.

Lokaal vergaarde producten

Het menu van aangevoerde voedselproducten werd aangevuld met allerlei zaken die de wachtbemanning in de omgeving van de toren kon vergaren. Een groot deel van het lokaal verkregen voedsel was afkomstig uit de rivier of ander water, zoals blijkt uit de vondst van zoetwatermosselen, vele vissoorten en watervogels.

Waarschijnlijk vormde vis de belangrijkste lokaal verkregen aanvulling op het aangevoerde voedsel. Er werden zeven soorten zoetwatervissen aangetroffen, waarvan het merendeel moet worden gerekend tot de witvis- of karperfamilie (brasem, blei, blankvoorn en rietvoorn). Het

merendeel van de botfragmenten uit de karperfamilie kon echter niet aan een soort worden toegewezen. Tezamen vormden de karperachtigen 14,8 % van de totale visconsumptie. Tevens heeft de wachttorenbemanning op paling (4,6 %) en baars (6,2 %) gevestigd. De soldaten lijken echter een sterke voorkeur gehad te hebben voor het eten van snoek, aangezien 68,2 % van het botmateriaal aan deze vissoort moet worden toegewezen. Tevens werd er een kleine hoeveelheid houting gevangen (0,4 %), een zoutwatervis die in oktober/november de rivier opzwemt om te paaien. (Dit betekent dat de torens in ieder geval ook in het najaar werden bemand.) De overige 5,8 % van de visresten kon niet worden gedetermineerd. De aangetroffen vissoorten duiden op verschillende vangstmethoden. De karperachtigen kunnen zowel met een net alsook met een lijn met aas zijn gevangen. De planktonetende houting daarentegen moet zeker zijn gevangen met een (schep?)net. De roofvissen (snoek en baars) zijn waarschijnlijk gevangen met lijn en aas.

De rivier leverde niet alleen vele vissen op, maar bevatte tevens zoetwatermosselen. Van deze Bataafse stroommossel werden in totaal 146 fragmenten gevonden, waaronder enkele concentraties in de stakengreppel, de binnenste greppel van fase 2 en de noordelijke wandgreppel van fase 1b. De schelpen van deze laatste concentratie moeten oorspronkelijk op de vloer van het benedenvertrek hebben gelegen en door opspit in de wandgreppel zijn beland. Voor zover bekend zijn zoetwatermosselen nooit geliefd geweest als voedsel voor de mens en uit andere Romeinse vindplaatsen zijn dan ook geen aanwijzingen voor consumptie bekend. Mogelijk werden deze mosselen slechts in periodes van voedselschaarste genuttigd, hetgeen denkbaar is in het geval van detachering naar een buitenpost voor een vaste tijdsduur en met medeneming van een bepaald rantsoen.

Afgezien van de vissen en schelpdieren heeft de wachttorenbemanning watervogels gegeten. De hoeveelheid vogelbotten is echter gering (9) en gevogelte zal daarom geen substantieel onderdeel van het menu hebben gevormd. Op een bot van een roek na zijn alle vogelbotten afkomstig van eendensoorten, te weten wilde eend, smient en zomer- of wintertaling. Of de roek is gegeten is onduidelijk. In het verleden is wel gesuggereerd dat deze vogel werd gehouden als huisdier of orakeldier of werd gebruikt voor de jacht op andere vogels.

Als laatste lokaal vergaarde product dient de vlierbes te worden vermeld, waarvan enkele

zaden in de stakengreppel en de binnenste greppel van fase 2 werden aangetroffen. Deze lijken te duiden op de consumptie van vlierbessen door de wachttorenbemanning.

Het menu: inheems versus Romeins militair

Uit het gereconstrueerde voedselpatroon spreekt een opvallende tweeledigheid in het menu van de wachttorenbemanning. Het dierlijke botmateriaal duidt op een goed beheerde veestapel, in de eerste plaats gericht op de productie van vlees. De wachttorenbemanning heeft met name de achterpoten van de dieren meegenomen naar de toren, mogelijk omdat deze gemakkelijk te transporteren waren. De goed beheerde veestapel en de gereguleerde distributie van karkasdelen duidt tegenstellig op een militair karakter. Het hoge percentage geiten-/schapenvlees in de wachttoren ten opzichte van de hoeveelheid varkensvlees komt daarentegen niet overeen met de gegevens van militaire vindplaatsen als castella en villae. In inheemse nederzettingen in de omgeving van Utrecht werden wel gelijksoortige percentages aangetroffen als op het wachttorenterrein. Al met al lijkt het patroon van de vleesconsumptie te duiden op een regelde, militair georganiseerde aanvoer, waarbij echter werd geleund op regionaal beschikbare veestapels. Ook het ontbreken van kip in het wachttorencomplex is niet in overeenstemming met het militaire karakter ervan. De graanconsumptie van de wachttorenbemanning is eveneens moeilijk te duiden als militair of juist inheems. De aangetroffen graansoorten – met name gerst en emmertarwe – waren gangbaar bij de inheemse boeren. Alhoewel er tot nu toe geen aanwijzingen zijn dat de Romeinen zelf emmertarwe verbouwden, werden emmertarwe en gerst echter wel op grote schaal geïnd of gekocht door de Romeinse soldaten. Ook haver, dat eveneens werd gevonden in de wachttorensporten, komt voor in zowel inheemse alsook militaire context. De consumptie van mosselen en walnoot is vermoedelijk als typisch Romeinse aangelegenheid te beschouwen. De consumptie van eend daarentegen is in de Romeinse periode vrij algemeen en kan daarom niet als typisch inheems of Romeins worden betiteld. Het ontbreken van zeevis zou juist wel weer op een inheems karakter kunnen duiden. Eerder is al opgemerkt dat de vondst van een slingerkogel een aanwijzing zou kunnen zijn voor de bezetting van de toren door hulptroepen van Nederrijnse afkomst. In ieder geval heeft de torenbemanning in de dagelijkse praktijk inheemse en Romeinse eetgewoonten gecombineerd.

8.6 De materiële cultuur in de wachttoren

Het aardewerk

De omvangrijkste categorie binnen het culturele vondstmateriaal van het wachttorenterrein is het aardewerk, zowel handgevormd alsook vervaardigd op de draaischijf. Het project LR31 leverde in totaal ongeveer 6000 scherven handgevormd aardewerk op met een totaal gewicht van 27,1 kg. Slechts een zeer klein deel hiervan behoort niet tot één van de beide wachttorens. De hoeveelheid scherven gedraaid aardewerk afkomstig van het wachttorenterrein bedraagt ca. 900 met een totaalgewicht van 14,7 kg.

De verhouding tussen het inheemse en het Romeinse aardewerk is zeer opvallend gezien het militaire karakter van het vondstcomplex.

Het handgevormde aardewerk behoort tot een niet nader te bepalen aantal potindividueen. Het merendeel van de potten bestond uit wijdmondige, drieledige vormen, met een gering percentage kommen en biconische vormen. De potten hebben een korte verticale of concave hals en een afgeronde wand. De randen zijn eenvoudig van vorm en oren zijn zeldzaam. Het merendeel van de scherven is organisch gemagerd (60 %), terwijl een kleiner deel een magering van potgruis kent (31 %). Een potgruismagering wordt normaal gesproken als een IJzertijdkenmerk geïnterpreteerd en onderbouwt de vroege datering van het wachttorencomplex. Daarnaast komen schelp-, zand- en steengruismagering voor. De baksels kunnen worden onderverdeeld in lichte (zuurstofrijke; 62 %) en donkere (zuurstofarme; 38 %) baksels. Bij de donkere baksels heeft ca. 20 % van de scherven een geglad oppervlak; bij de lichte baksels is het percentage nagenoeg nihil. Van het merendeel van de scherven is het buitenoppervlak mat en tamelijk effen; besmeten scherven zijn zeer zeldzaam. Van de randfragmenten heeft bijna 13 % een versiering, terwijl dit percentage bij de wandfragmenten slechts 1,3 % bedraagt. De binnenzijde van de potten is over het algemeen goed afgewerkt. De afmetingen van de potten zijn in vergelijking met die van andere complexen binnen de *limeszone* relatief groot. De grootte van de potten kan worden getypeerd als 'kookpotformaat'; kleine potvormen komen zeer weinig voor. Twee opvallende vormen zijn een zoutcontainer en een schaal/kom met ribben op de schouders. Op basis van de herkenbare potvormen kan niet één specifieke functie (als aanvoer van voedselproducten, opslag, koken) aan het handgevormde aardewerk worden toegeschreven. Het relatief hoge percentage roetsporten toont aan dat in ieder geval een deel van de handgevormde potten werd gebruikt om in te

koken. Het handgevormde aardewerk lijkt (voor een deel) te passen in de 'Bataafse' aardewerkregio van het Middennederlandse rivierengebied. Het vertoont de meeste overeenkomsten met het aardewerk zoals dat onder meer in Wijk bij Duurstede-de Horden is aangetroffen. De combinatie van een donker baksel met een hoog percentage geglad oppervlak en de combinatie van een drieledige potvormen met een korte, eenvoudige hals/rand kan als kenmerk van deze aardewerkregio worden betiteld. Het 'Bataafse' aardewerk kent daarentegen een hoog percentage kommen en biconische vormen; op dit punt is het handgevormde aardewerk van het project LR31 weer niet als dusdanig te interpreteren.

In het op de draaischijf vervaardigde aardewerk zijn minstens 36 potindividueen te herkennen, die een breder scala aan potvormen en functiegroepen vertegenwoordigen. Ook in deze aardewerkcategorie vormt de keukenwaar de grootste groep (negentien potindividueen): een wrijfschaal, tien kookpotten, drie oorpotten (die waarschijnlijk eveneens als kookpot zijn gebruikt), een kruik en vier kruiken/amforen van onbekende vorm. De tafelwaar vormt qua grootte de tweede groep met een totaal van zeven individuen: een kom en zes drinkbekers. De laatste groep kan worden aangeduid met de term transport en opslag en bestaat in totaal uit zes individuen: een dolium, twee kurkurnen en drie amforen. Daarnaast kon van vier individuen de potvorm niet worden vastgesteld, zodat ze niet aan één van de functiegroepen konden worden toegewezen.

Het gedraaide aardewerk bevat enkele opvallende kenmerken die vermeldenswaardig zijn. Allereerst is de sterke vertegenwoordiging van de keukenwaar opvallend. Er zijn echter nog veel meer aanwijzingen dat het bereiden van voedsel één van de belangrijkste activiteiten in het benedenvertrek was. Het tafelwaar vertoont een kenmerkende nadruk op drinkvormen, terwijl er niet één scherf van een bord werd aangetroffen. Mogelijk maakte de wachttorenbemanning gebruik van houten borden. Het kan echter niet worden uitgesloten dat het ontbreken van aardewerk borden een andere oorzaak heeft. Wellicht maakten de borden onderdeel uit van de persoonlijke uitrusting van de soldaten en werden ze bij elke wisseling van de wacht mee terug genomen naar het legerkamp. In dat geval zal er met de borden voorzichtiger zijn omgegaan dan met bij voorbeeld de keukenwaar, die wel eens tot de standaard inventaris van de toren behoord kan hebben. Deze verklaring doet echter geen recht aan de aanwezigheid van de vele bekertjes, die waarschijnlijk eveneens tot

de persoonlijke uitrusting van de torenbemannings behoord zouden hebben. In dit kader dient de afwezigheid van terra sigillata benadrukt te worden. Een groot deel van het Romeinse serviesgoed was uitgevoerd in deze aardewerksoort en waarschijnlijk had iedere soldaat één of meerdere terra sigillata-vormen in zijn persoonlijke uitrusting. Terra sigillata behoort dan ook tot de standaardvondsten bij de tweede-eeuwse wachttorens langs de Obergermanisch-Raetische *Limes* en ook in veel van de vroege vindplaatsen langs de *limes* in Nederland (zoals Velsen en Zwammerdam) werd een aanzienlijke hoeveelheid terra sigillata aangetroffen. Hoe moet de afwezigheid van terra sigillata in de wachttorens van het project LR31 worden verklaard? Lieten de soldaten hun persoonlijke uitrusting juist achter in het legerkamp en maakten ze gedurende hun wachtdienst gebruik van de vaste toreninventaris? Of namen de soldaten hun persoonlijke uitrusting wel mee naar de toren, maar waren ze er zo zuinig op dat er zelden of nooit een voorwerp van sneuvelde? Of werden de persoonlijke serviesstukken alleen in het vertrek op de eerste verdieping gebruikt en kwamen er als gevolg daarvan nooit terra sigillata-scherven op de vloer van het benedenvertrek terecht? In dat geval kan de aanwezigheid van de overige bekerfragmenten op de vloer en in de druipgoot niet worden verklaard. Of moet het verschil worden gezocht in de eigenschappen van het materiaal: braken de veelal dunwandige bekertjes van onder andere geveerde waar eerder dan de bekertjes van terra sigillata? In dat geval echter zouden de verhoudingen op andere wachttorensites ook zo moeten liggen. Al met al lijkt het gebruik van houten borden het meest aannemelijk als (gedeeltelijke) verklaring voor het ontbreken van terra sigillatascherven.

Dakpan en wandleem

Uit de wachttorens sporen zijn in totaal 113 dakpanfragmenten afkomstig, waarvan een groot deel relatief hoog in de spoorvullingen werd aangetroffen. Een deel van deze relatief hoog aangetroffen fragmenten zou afkomstig kunnen zijn van het zuidtalud van de latere *limesweg* en als gevolg van latere intrusie (door veedrift langs de *limesweg*?) in de bovenste vullingslagen van de wachttorens sporen terecht gekomen zijn. Dit zal echter niet voor alle fragmenten kunnen gelden en er mag dan ook van worden uitgegaan dat er dakpannen (of slechts dakpanfragmenten?) aanwezig waren in de wachttorens. De functie van het dakpanmateriaal in het wachttorenscomplex is niet duidelijk. Het is niet aannemelijk dat de houten torens een dakbedekking van gebakken pannen hebben gekend, aangezien dat in pre-Flavische tijd en zeker in

het midden van de eerste eeuw zeldzaam is in militaire context in West-Nederland. Veel waarschijnlijker is een dakbedekking van een organisch materiaal als riet of houten dakspanen, alhoewel de opgraving geen enkele aanwijzing hiervoor heeft opgeleverd. De aanwezigheid van het dakpanmateriaal moet daarom op een andere manier worden verklaard.

Mogelijk kan op basis van de verspreiding van het dakpanmateriaal meer worden gezegd omtrent de functie ervan. De helft van de dakpanfragmenten (55 stuks) is afkomstig uit sporen van fase 1a, namelijk uit de vuile bewoningslaag (twaalf fragmenten), de haardplaats (drie fragmenten), de druipgoot (32 fragmenten) en de stakengreppel (acht fragmenten). Daarnaast werden in de zuidelijke wandgreppel van fase 1b twee dakpanfragmenten aangetroffen die waarschijnlijk oorspronkelijk hebben gelegen op de vloer van fase 1a. Twee dakpanfragmenten zijn met zekerheid afkomstig uit de opschoning van de stakengreppel en zestien fragmenten komen uit de stakengreppel of de opschoning daarvan. Slechts elf fragmenten zijn met zekerheid afkomstig uit sporen van fase 2, namelijk vijf stuks uit de binnenste greppel, vier stuks uit de buitenste greppel en twee stuks uit de zuidoostelijke paalkuil. De overige 26 fragmenten werden aangetroffen tijdens het afwerken van de op elkaar gelegen stakengreppel, opschoning en binnenste greppel van fase 2. Kortom, de verspreiding van de dakpanfragmenten vertoont een zwaartepunt in fase 1a. Binnen deze fase ligt de nadruk op de vloer van het benedenvertrek, ervan uitgaande dat ook de dakpanfragmenten uit de druipgoot hier oorspronkelijk hebben gelegen en als gevolg van periodieke opschoning in de druipgoot terecht zijn gekomen. Eén van de dakpanfragmenten uit de bewoningslaag en één uit de haardkuil vertonen roetresten. Zes andere dakpanfragmenten (afkomstig uit verschillende sporen en fasen) vertonen roetsporen of sporen van secundaire verbranding. Gezien de zeer slechte conserveringstoestand van met name het oppervlak van de dakpanfragmenten kan bovendien niet worden uitgesloten dat veel meer dakpanfragmenten secundair verbrand zijn geweest. Deze secundaire verbranding lijkt te wijzen op een verblijf in het benedenvertrek. De dakpanfragmenten zouden gediend kunnen hebben als stookvloer of als vloerverharding. In dit laatste geval hebben de dakpanfragmenten een zelfde functie vervuld als de scherven van de olijfolieamfoor direct ten zuiden van de noordoostelijke hoekpaal. Op basis van het micromorfologisch onderzoek van de vuile bewoningslaag van het benedenvertrek mag worden verondersteld dat

de vloer aanvankelijk regelmatig nat was (zie §7.3.2). Als de dakpanfragmenten inderdaad als vloerverharding zijn gebruikt, zullen deze waarschijnlijk reeds als fragmenten zijn aangevoerd. Het is echter ook goed mogelijk dat de dakpannen zijn gebruikt om de houten wanden van het benedenvertrek te beschermen tegen het vuur van de haard. Deze haard lag tenslotte ingeklemd tussen de oostwand, de noordwand en de noordoostelijke hoekpaal en leverde zo een groot brandgevaar op. In dat geval zullen de dakpannen waarschijnlijk als complete exemplaren zijn aangevoerd, die rechtop tegen de wanden werden geplaatst.

Het is de vraag welke betekenis gehecht mag worden aan het waargenomen zwaartepunt in de dakpanverspreiding in fase 1a, aangezien een gelijksoortig patroon ook voor het aardewerk werd geconstateerd. Als er complete dakpannen werden gebruikt als stookvloer of om de wanden rondom de haard te beschermen tegen het vuur, dan zullen ook in de tweede toren dakpannen zijn gebruikt. Werden de dakpanfragmenten in fase 1a gebruikt als vloerverharding voor het benedenvertrek, dan zou beter te verklaren zijn dat er in de tweede toren minder dakpannen aanwezig waren, aangezien het benedenvertrek dan niet langer de belangrijkste leefruimte geweest lijkt te zijn. Deze moet in de tweede toren gesitueerd zijn geweest op de eerste verdieping en zal voorzien zijn geweest van een houten vloer.

De opgraving van het wachttorencomplex leverde 4,73 kg verbrande wandleem op. Hiervan bestond bijna 2 kg uit (zeer) kleine, op de zeef verzamelde fragmentjes, terwijl het overige wandleem bestond uit grotere, handmatig verzamelde fragmenten. Er zijn enkele opvallende trekken waar te nemen binnen de verspreiding van het verbrande wandleem binnen het wachttorencomplex. Allereerst is de sterke nadruk op de beide kringgreppels van fase 2 kenmerkend. Kennelijk is bij het construeren van de wanden van de tweede toren gebruik gemaakt van leem. De aanzienlijke hoeveelheid relatief grote brokken wandleem (tot een lengte van 10 cm) boven in de vulling van de binnenste greppel van de tweede toren zou kunnen betekenen dat deze toren door brand is vernietigd. Voor de toren van fase 1a is een sterke nadruk op de binnenruimte van het benedenvertrek waar te nemen. Met name de haardplaats bevatte veel zeer kleine fragmentjes gebrande leem, terwijl ook de vuile bewoningslaag een redelijk aantal kleine fragmentjes opleverde. De druipgoot, waarvan een groot deel van de vulling werd uitgezeefd, bevatte slechts 35 kleine wandleembrokjes en

één handverzameld fragment. De aanwezigheid van het grote aantal kleine gebrande leembrokkjes in de haardplaats zal ongetwijfeld verband houden met het vuur dat hier heeft gebrand. Het is echter de vraag of de verbrande leem afkomstig is van de wanden van het benedenvertrek, of dat de leem afkomstig is uit de bodem en aldaar door het vuur werd verbrand.

Maalstenen, wetstenen en natuursteen

In paragraaf 8.5 is reeds de vondst van een kleine hoeveelheid maalsteenfragmenten ter sprake gekomen. Het merendeel van deze fragmenten bevond zich hoog in de vulling van de beide greppels van fase 2 en zou een latere intrusie kunnen zijn, afkomstig uit het grinddek van de latere *limesweg*. Toch werden er ook enkele kleine maalsteenfragmenten aangetroffen onderin de binnenste greppel van de tweede toren. De aanwezigheid hiervan kan niet aan intrusie worden toegeschreven en getuigt dan ook van het gebruik van maalstenen ten tijde van de tweede toren. Er werd geen enkel fragment maalsteen aangetroffen in de sporen van fase 1a en 1b. De vondst van diverse ongemalen graankorrels in sporen uit fase 1a maakt echter aannemelijk dat de wachttorenbemanning weldegelijk over een maalsteen heeft beschikt. In dat geval is er kennelijk zorgvuldig met de maalsteen omgegaan, aangezien er niet één fragment in de spoorvullingen terecht is gekomen.

Naast maalstenen werden er tevens twee kleine fragmenten van een wetsteen aangetroffen, gemaakt van donkergrijze fylliet. Eén fragment (vondstnummer 96) was afkomstig uit de haardplaats in de noordoosthoek van het benedenvertrek (fase 1a), terwijl het tweede fragment (vondstnummer 319) werd aangetroffen in de oostelijke druipgoot (eveneens fase 1a). Beide fragmenten vertoonden sporen van secundaire verbranding. De twee fragmenten bleken aan elkaar te passen en getuigen eens te meer van de directe relatie tussen het afval in de haardplaats en de druipgoot.

In de vulling van de wachttorens sporen bleken diverse fragmenten natuursteen aanwezig te zijn. Er werden in totaal 23 middelgrote tot grote stukken natuursteen aangetroffen in de wachttorens sporen, variërend in gewicht van ca. 100 gram tot 1840 gram. Het merendeel van deze 23 fragmenten (negentien stuks) heeft een gewicht tussen de 100 en de 400 gram. Er zijn grote verschillen waarneembaar in de vorm van de stenen en de steensoort. Het grootste deel van de natuursteenfragmenten is afkomstig uit de druipgoot van fase 1a (zes stuks) en de bewoningslaag van het benedenvertrek van fase 1a

(vijf stuks). Enkele fragmenten natuursteen uit de wandgreppel van fase 1a (één stuk) en fase 1b (drie stuks) zullen oorspronkelijk eveneens op de vloer van het benedenvertrek hebben gelegen en later in de wandgreppels terecht zijn gekomen. In de binnenste greppel (vijf stuks) en de buitenste greppel van fase 2 (één stuk) werden eveneens fragmenten natuursteen aangetroffen. De overige twee natuursteenfragmenten werden gevonden tijdens het afwerken van de op elkaar gelegen stakengreppel, opschoning van de stakengreppel en de binnenste greppel van fase 2. Vanwege de hoge ligging zou een deel van deze natuursteenfragmenten – net als een deel van de dakpanfragmenten – eventueel latere intrusies kunnen zijn, afkomstig van het zuidelijke talud van de *limesweg*.

De aanwezigheid van keien is bij Duitse wachttorens veelvuldig vastgesteld. Volgens Baatz (1976, 44) werden ze gebruikt als eenvoudig doch effectief wapen, met de hand geworpen naar aanvallers aan de voet van de toren. In dat opzicht is de aanwezigheid van deze stenen in de (met name noordelijke) druipgoot niet onlogisch. Ze zouden op de omloop gelegen kunnen hebben en naar beneden zijn gevallen, waarna ze in de druipgoot terechtkwamen. Daarnaast waren veel stenen afkomstig uit het benedenvertrek. Het is mogelijk dat in deze ruimte een voorraad werpstenen heeft gelegen. In dat opzicht is het vermeldenswaardig dat het andere wapentuig (een pijlpunt in de zuidelijke wandgreppel van fase 1b en een slingerkogel in de oostelijke druipgoot van fase 1a) vermoedelijk ooit ook op de vloer van het benedenvertrek heeft gelegen. Bij de opgraving van een Romeins castellum te Maldegem-Vake (oost Vlaanderen) werden rondom de hoofdpoot 64 stenen aangetroffen, die als werpstenen zijn geïnterpreteerd (Dhaeze, De Paepe 2004). Het gewicht van de stenen lag tussen de 100 en 600 gram, met een sterke nadruk op de categorie van 200-300 gram. De vorm van de stenen was divers. Ook uit andere archeologische contexten (waaronder wachttorens) zijn Romeinse werpstenen bekend (Dhaeze, De Paepe 2004, 173-175, zie ook Dobat 2004, 46-48). Deze hebben over het algemeen een lengte van 6 tot 10 cm en hebben vaak platte zijden, zodat ze makkelijk stapelbaar zijn. Ook grotere en zwaardere stenen zijn echter gevonden bij wachttorens (tot 24 kg); deze liet men vermoedelijk eenvoudigweg van de toren naar beneden vallen, om zo aanvallers aan de voet van de toren te treffen.

Overige vondsten

De geringe hoeveelheid metalen voorwerpen is opvallend. De enige vermeldenswaardige vonds-

ten zijn twee complete fibulae, twee fibulafragmenten, een pijlpunt, een sandaalnageltje en een gewone nagel. Het ontbreken van allerlei militaria kan worden verklaard uit de kleinschaligheid van de vindplaats in combinatie met het zorgvuldig omgaan met persoonlijke uitrustingsstukken door de wachttorenbemanningsleden. Met name de nagenoeg volledige afwezigheid van nagels is gezien de houtbouwconstructie van de toren een opmerkelijke constatering. Ook het ontbreken van sandaalnageltjes (met name in het vuile loopniveau van het benedenvertrek) is vreemd en kan niet worden verklaard. Als laatste dienen hier de twee speelschijfjes vermeld te worden, vervaardigd van een handgevormde aardewerkscherf en bot. Speelschijfjes zijn een regelmatige vondst in torens van Hadrian's Wall (Allason-Jones 1988, 218; vgl. Baatz 1976, 45).

8.7 Landschap en vegetatie

De ca. 300 tot 800 m brede Heldammer stroomrug loopt over een afstand van ruim 3 km parallel aan die van de Oude Rijn. De erdoorheen stromende rivier meanderde sterk en heeft in de Romeinse periode waarschijnlijk vijf grote zuidelijke bochten gekend. Langs drie van deze bochten zijn de afgelopen jaren Romeinse wachttorens opgegraven, waaronder die van LR31. Deze bevinden zich aan de uiterste zuidzijde van de stroomrug, die ter hoogte van het opgravingsterrein ca. 300 m breed is. Tijdens de opgraving is de bedding van de rivier aan het licht gekomen in de directe nabijheid van de torens. Op een afstand van minder dan 20 m ten noordwesten van de buitenste kringgreppel van de toren uit fase 2 werd de zuidelijke rand van de riviergeul uit het eerste kwart van de tweede eeuw aangetroffen. Deze maakte op dit punt een scherpe zuidelijke bocht. Ook ten tijde van de wachttorens lag de rivier vermoedelijk niet heel ver van het opgravingsterrein verwijderd. Dit mag onder meer blijken uit de sterk gelaagde vulling van de stakengreppel. Deze gelaagdheid lijkt (in ieder geval gedeeltelijk) het gevolg te zijn van het periodiek invangen van overstromingswater uit de nabij gelegen rivier. Ook het pollen en macrorestenonderzoek heeft aangetoond dat de omgeving van de toren veel en vaak nat is geweest (zie onder).

Mogelijk waren de wachttorens onder meer vanwege deze periodieke overstromingen doelbewust gebouwd op een kleine verhoging in het landschap, evenals de wachttoren die is opgegraven op de locatie De Balijs (Langeveld en Luksen in voorbereiding). Het maaiveld binnen het wachttorenterrein lag 10 tot 30 cm hoger dan het omringende gebied. De grotere dikte van de onderliggende oeverafzettingen binnen de

begrenzing van het wachttorencomplex is hiervoor verantwoordelijk. De bodem ter plaatse van het wachttorenterrein bleek te bestaan uit oever- op komafzettingen. De komafzettingen bestaan uit een pakket venige klei, terwijl de oeverafzettingen worden gevormd door een ca. 70 tot 80 cm dik pakket kalkrijke lichte klei en zware zavel. De overgang tussen de kom- en de bovenliggende oeverafzettingen is abrupt. Kennelijk is de top van de komafzettingen geërodeerd door de bovenliggende oeverafzettingen. Dit en de textuur van de oeverafzettingen suggereren dat de rivier op dat moment eerder tientallen dan honderden meters verwijderd was van de opgravingslocatie.

De begroeiing in de directe omgeving van de toren

Op basis van het onderzoek naar pollen en botanische macroresten kunnen enkele uitspraken worden gedaan over het landschap ten tijde van de eerste toren. Er werden drie pollenmonsters uit de stakengreppel (fase 1a) onderzocht en een uit de opschoning daarvan (fase 1b). Daarnaast werden zeven monsters met botanische macroresten onderzocht, afkomstig uit de haardplaats (fase 1a), de druipgoot (fase 1a), de stakengreppel (fase 1a) en de wandgreppel van fase 1b.

Het macrorestenonderzoek (met name dat aan de monsters uit de stakengreppel) heeft veel informatie over de milieumomstandigheden in de zeer directe omgeving van de toren opgeleverd. In de monsters zijn water- en oeverplanten (te weten kranswieren, eendekroos, lidsteng, stomp fonteinkruid, waterweegbree en pijlkruid) heel goed vertegenwoordigd. Dit betekent dat in de stakengreppel water moet hebben gestaan. Stomp fonteinkruid is tegenwoordig het meest te vinden in ondiepe sloten of vijvers en oude rivierlopen, maar vestigt zich ook nog al eens in nieuw gegraven sloten. Kroosvegetaties zijn kenmerkend voor rustige, voedselrijke, meestal stilstaande, niet al te diepe wateren. Ook lidsteng is een plant die voornamelijk in ondiep water groeit. Bij het droogvallen van de standplaats blijven de planten lang vitaal, als de bodem maar niet geheel uitdroogt. De planten groeien heel vaak samen met het ook veel in de greppel aangetroffen watertorkruid. Deze laatste plant is kenmerkend voor standplaatsen met een wisselende waterstand. Ook de waterweegbree is zo'n grensgeval tussen water- en oeverplanten, die periodieke uitdroging van de bodem goed kan doorstaan. Al met al kan worden geconcludeerd dat er gedurende een groot gedeelte van het jaar water in de stakengreppel stond. In het zomerhalfjaar daalde het waterniveau flink, zonder dat de bodem helemaal uitdroogde.

Rondom de wachttorens was sprake van standplaatsen waar planten uit de categorie pioniers van stikstofrijke, natte grond groeiden. Dat blijkt uit de goede vertegenwoordiging van blaartrekkende boterbloem, waterpeper, knikkend tandzaad, kleine en/of zachte duizendknoop, goudzuring en moeraskers. Deze planten komen voor op periodiek droogvallende, modderige oevers waar door zuurstofgebrek de bodem sterk nitraat- of zelfs ammoniakhoudend is. Ook op open, stukgetrapte, modderige plekken kunnen zich zulke milieuomstandigheden voordoen. Ook soorten als varkensgras en grote weegbree zijn goed vertegenwoordigd in de onderzochte monsters uit de stakengreppel. Beide soorten staan bekend als echte tredplanten en worden veel aangetroffen op door mensen of dieren vaak betreden plaatsen. Ze moeten hebben gegroeid op of in de nabije omgeving van het wachttorenterrein. Ook de groep planten van voedselrijke akkers, tuinen en ruigten is kenmerkend voor standplaatsen die sterk onder invloed staan van menselijke activiteit. Het gaat hierbij niet alleen om akkers en tuinen, maar ook om erven, wegbermen, grondhopen en vergelijkende standplaatsen. Echte akkeronkruiden zijn overigens niet gevonden.

Begroeiing op de stroomrug

Het pollenonderzoek heeft veel informatie opgeleverd over de milieuomstandigheden in de omgeving van de oudste wachttorens. Het percentage boompollen in fase 1a ligt rond de 40%. In eerste instantie lijkt er sprake te zijn van een open bos of bosrandsituatie (waarvoor een boompollenpercentage van 25 tot 55% kenmerkend is). Opvallend is echter het grote percentage pollen van grove den (*Pinus*). Over de betekenis van *pinus*-pollen in het rivierengebied is echter veel discussie. Sinds de opmars van de loofbomen vanaf ca. 7000 v. Chr. werd de grove den langzamerhand verdrongen en heeft de boom zich vermoedelijk alleen op plaatsen waar loofbomen niet goed groeien, kunnen handhaven. Mogelijk waren natuurlijk standplaatsen van den op rivierduinen in de wijdere omgeving van de onderzochte wachttorens wel voorhanden en is het aangetroffen *pinus*-pollen uit deze streken afkomstig. We kunnen hierbij denken aan de Alblasserwaard, de zuidrand van de Bommelerwaard, het Land van Maas en Waal en de oostelijke Betuwe. Het aangetroffen pollen van zilverspar en fijnspar is met zekerheid met rivierwater van elders aangevoerd. Beide soorten behoren namelijk niet tot de natuurlijke vegetatie van ons land. De kans is dus groot dat het pollen van den, evenals dat van fijnspar en zilverspar als allochtoon moet worden beschouwd. Hiermee wordt de werke-

lijke hoeveelheid in de omgeving van de vindplaats geproduceerd boompollen, tijdens fase 1a lager. De verhouding tussen boompollen en niet-boompollen verandert hiermee en het landschap krijgt in deze fase een opener karakter dan het totale boompollenpercentage doet vermoeden. Waarschijnlijk was er dus sprake van een tamelijk open landschap.

Als we afgaan op de afzonderlijke boompollenpercentages maakten elzen in de nabije omgeving de dienst uit op de wat nattere bodems. De locale aanwezigheid van els wordt bevestigd door de vondst van een paar elzenproppen. Boomsoorten van drogere standplaatsen zijn niet sterk vertegenwoordigd. Eik, hazelaar en berk zijn nog het beste vertegenwoordigd, maar de percentages zijn laag. Het pollen van berk kan overigens behalve van ruwe berk (droge standplaatsen) ook van zachte berk (natte standplaatsen) afkomstig zijn. Als het pollen van eik van zomereiken afkomstig is, kunnen deze ook op natte plaatsen hebben gestaan.

Uit het pollenonderzoek blijkt dus dat het landschap een vrij open karakter moet hebben gehad. Geheel boomloos lijkt het echter niet geweest te zijn. Daarbij moeten echter enkele kanttekeningen worden gemaakt. Hoewel het inderdaad voor de hand ligt dat het landschap tamelijk open was, is het in theorie mogelijk dat wel sprake was van boomgroei, maar dat het meeste opgaande hout met regelmatige tussenpozen gekapt werd. Houtsoorten als els, eik, wilg en es hebben over het algemeen een sterk regenererend vermogen. Dit betekent dat zich na kap vanuit het oude, volwassen wortelstelsel snel en veel nieuw hout ontwikkelt, dat na een aantal jaren weer stam- en/of hakhout kan opleveren. De bomen hoeven dan echter nog niet te bloeien. Bij een beuk duurt het zeven tot tien jaar voordat deze na kap vanuit het oude wortelstelsel weer begint te bloeien, bij een eik veertien tot zestien jaar. Een kapcyclus die korter is dan de benodigde tijd om de gekapte bomen weer in bloei te laten komen, resulteert in een zeer lage boompollenproductie en een schijnbaar open landschap. Een aanwijzing voor regelmatige houtkap in de omgeving van de toren zou de vondst van pollen van adelaarsvaren kunnen zijn. Dit is een lichtminnende plant die in pollendiagrammen vaak verschijnt samen met andere indicatoren voor menselijke activiteit. Het is een echte pionier die zich snel uitbreidt op ondermeer opengekapte bosgrond.

Het boompollenpercentage tijdens fase 1b lijkt met ca. 50% hoger te zijn dan tijdens fase 1a. Bovendien zijn de percentages pollen van spar,

zilver spar en den een stuk lager dan in de monsters uit fase 1a. Dit betekent dat het beeld dat we op grond van de verhouding tussen het boompollen en het niet- boompollen hebben over de openheid van het landschap betrouwbaarder is. Het landschap lijkt vergeleken met fase 1a dus echt een meer gesloten karakter te hebben gekregen. Dit lijkt echter voornamelijk veroorzaakt te zijn door elzen en wilgen. Vooral de toename van de laatste is spectaculair. Wilgen staan er om bekend dat ze hun pollen zeer slecht verspreiden en daarom zullen de wilgen een belangrijk aandeel hebben gehad in de lokale vegetatie in de zeer nabije omgeving (maximaal enige tientallen meters) van de toren.

In de buurt van de toren groeiden meer dan alleen oever- en tredplanten en bomen. Opvallend is de goede vertegenwoordiging van graslandplanten in de monsters uit de stakengrepel. Van zwenkgras, veldbeemdgras en/of ruw beemdgras, gewone brunel, ratenlaar, zuring en boterbloemen zijn zaden gevonden. Uit de aanwezigheid van de graslandplanten blijkt dat op of in de zeer nabije omgeving van het wachttorenterrein sprake was van een graslandvegetatie. In dat grasland hebben ook de soorten gestaan die in de zogenaamde 'storingsmilieus' zijn ingedeeld, te weten watermunt en/of akkermunt,, zilverschoon en geknikte vossenstaart. De verstoring waar de planten zo van lijken te houden bestaat uit sterk wisselende milieu-omstandigheden zoals wisselende waterstand, regelmatige betreding en begrazing. Vooral door regelmatige begrazing en wisselende waterstand ('s winters nat, 's zomers droog) worden dergelijke graslandvegetaties in stand gehouden. Ook de bij de tredplanten ingedeelde grote weegbree, wordt vaak in dergelijke graslanden aangetroffen. Het is bij uitstek een plant die zich door haar laagbij-de-grondse vorm zeer goed heeft aangepast aan intensieve begrazing. Vanwege haar grote resistentie tegen betreding wordt de plant veel aangetroffen op druk door vee bezochte plaatsen. De aanwijzingen voor begraasd grasland op grond van het macrorestenonderzoek worden bevestigd door de aanwezigheid van pollen van de varen addertong. Addertong wordt in het binnenland vaak aangetroffen op onbemeste, natte, grazige plaatsen.

Opvallend is dat pollen van ruderaal planten uit akkers, tuinen, erven en dergelijke maar heel weinig is aangetroffen. Datzelfde geldt voor pollen van cultuurgewassen. Al met al zijn er geen sterke aanwijzingen voor intensieve grondbewerking ter plaatse of in de directe omgeving. In de monsters uit de haardkuil, de druipgoot en de wandgreppel zijn wel korrels van gerst,

emmertarwe, haver en mogelijk spelttarwe aangetroffen. Gerst en emmertarwe werden in de Romeinse tijd veel door inheemse boeren verbouwd en zullen op de Oude Rijn- en Helddammer stroomrug ongetwijfeld ook hebben gegroeid. Aanwijzingen voor andere cultuurgewassen zijn walnootdoppen en vlierbeszaden. Er werd geen pollen van walnoot aangetroffen en vermoedelijk zijn de noten – net als het graan – aangevoerd. De gewone vlier is een echte stikstofliefhebber en is vaak in de omgeving van menselijke nederzettingen gesitueerd. Natuurlijke standplaatsen in het rivierengebied zijn te vinden in struwelen op zandige oeverwallen en het is dan ook goed mogelijk dat de vlierbessen door de wachters in de nabije omgeving zijn verzameld.

8.8 Een observatiescherm langs de Oude Rijn limes? (E.P. Graafstal)

De ontdekking in Leidsche Rijn van twee opeenvolgende houten wachttorens uit het midden van de eerste eeuw in 2002 vormde zonder meer een van de meest spraakmakende archeologische nieuwsfeiten van de laatste jaren. Weliswaar waren twee jaar eerder, eveneens in deelgebied Vleuterweide (locatie Gemeentewerf: Graafstal en Langeveld in voorbereiding), al resten gevonden die wezen op een militaire wachtpost uit de tweede en vroege derde eeuw, de wachttorens aan de Zandweg bleken onvergelijkbaar beter geconserveerd en dateerden bovendien uit het midden van de eerste eeuw. Daarmee behoren zij tot, of zijn zij feitelijk, de vroegste houten torens die bekend zijn uit het Romeinse rijk. Tot dan toe waren binnen de Nederlandse limeszone alleen in Valkenburg-Marktveld resten gevonden van een vermoedelijke wachttoren, die echter niet vóór de midden-Flavische periode gedateerd kan worden, ongeveer de tijd waarin de grenssystemen in Noordwest-Europa de eerste duidelijke aanzetten gaan vertonen tot een lineaire verdichting van (ook kleinere) installaties langs de randen van de militaire occupatiezones (zie paragraaf 2.1). De wachttorens van de Zandweg vallen echter in een periode waarin de militaire ontplooiingspatronen in de meeste grenssectoren nog tamelijk 'open' waren en nog niet gericht op 'perimetrale' grenscontrole.

In het volgende jaar werden in deelgebied De Balije (project LR 39: Langeveld en Luksen-IJtsma in voorbereiding) wederom resten van twee opeenvolgende wachttorens gevonden, waarvan één met een reparatiefase, die tezamen ongeveer dezelfde doorlooptijd laten zien als de torens aan de Zandweg: van de regeringsperiode van Claudius (41-54) tot het begin van de Flavische tijd (69-96). Het opmerkelijke is dat de jongere

wachttorens enkele tientallen meters westelijker werd gebouwd ten opzichte van zijn voorganger, vermoedelijk om het zicht te behouden op een rivierbocht die inmiddels over eenzelfde afstand stroomafwaarts was gemigreerd. Later in 2003 volgde de ontdekking van een volgende micro-installatie, waarschijnlijk wederom een wachttorens en ook nu met zeker twee bouwfases, op de locatie Groot Zandveld, ongeveer 800 m ten noorden van het castellum op de Hoge Woerd (project LR 43: Langeveld en Luksen-IJtsma in voorbereiding). Ook hier wijzen alle dateringsmiddelen op een aanvang rond het midden van de eerste eeuw. Daarmee werden de wachttorens van de Zandweg nog tijdens de periode van uitwerking van dit onderzoek onderdeel van een vermoedelijk aanzienlijk grotere serie.

Deze trits van installaties is niet goed verklaarbaar vanuit de lokale omstandigheden rondom het castellum van De Meern. Losse wachttorens als satellieten van forten zijn van diverse plaatsen in Noordwest-Europa bekend, met als doel het zichtveld van een fort te vergroten. De toren van Groot Zandveld leverde in het vermoedelijk nogal open landschap in dat opzicht echter nauwelijks winst op, terwijl de torens van De Balijs en de Zandweg nederzettingsgeografisch nogal perifeer gelegen waren. Overigens wordt juist de laatste jaren duidelijk dat het landschap rond De Meern in het midden van de eerste eeuw dicht bezaaid was met inheemse nederzettingen, waarvan de bewoners kennelijk nauwe banden onderhielden met, of liever: dienden in het Romeinse leger. Ook als doorgiftestations voor signaalverkeer tussen forten zijn de torens van Leidsche Rijn niet goed verklaarbaar: die van Groot Zandveld staat naar het noorden gekeerd en kan nauwelijks een zinvolle rol hebben gespeeld als verbinding tussen forten, en die van De Balijs en de Zandweg staan te dicht op elkaar als zij primair voor die functie bedoeld waren. Kijken wij naar de standplaats

van de torens dan spreekt daaruit veeleer een directe relatie met de waterinfrastructuur: de torens stonden zo opgesteld dat zij een complete rivierbocht (Zandweg, De Balijs) of een lang stroomrak (Groot Zandveld) konden overzien. In dezelfde richting wijst het opschuiven van de toren van De Balijs. Net als de midden-eerste-eeuwse forten langs de Oude Rijn, die alle direct aan de rivier gelegen zijn, naast of tegenover splitspunten van zijriviertjes, lijken de wachttorens van Leidsche Rijn gericht op de beheersing, controle en bewaking van riviergaand verkeer.

De betekenis van deze wachttorensreeks voor de ontwikkeling van Romeinse frontiersystemen vormt het onderwerp van een van de Utrechtse bijdragen aan het onderzoeksproject 'Een duurzame grens', dat sinds 2005 onder leiding van de Radboud Universiteit wordt uitgevoerd binnen het kader van het door NWO gesubsidieerde programma 'De oogst van Malta'. Het project richt zich op de ontwikkeling en landschappelijke inbedding van het Romeinse grenssysteem in Midden- en West-Nederland tussen ca. 40 en 140 na Chr. In het kader van de Utrechtse deelstudie wordt een ruimtelijk-functionele classificatie gemaakt van de houten wachttorens die in Noordwest-Europa bekend zijn binnen de chronologische projectgrenzen (Graafstal in voorbereiding). Daarbij komt ook de ontwikkeling en betekenis van vroege lineaire ontplooiingspatronen aan de orde. Een van de uitkomsten van de studie is dat verdichting van militaire installaties langs rivieren niet altijd hoeft te wijzen op een concept van 'perimetrale' grenscontrole en preclusive defence (Luttwak 1984), maar ook kan samenhangen met logistieke functies. Vroege ketens van forten en micro-installaties langs rivieren moeten misschien wel eerder worden geduid in de zin van een intensieve bewaking van militaire transportcorridors. Ook voor het vroege militaire systeem langs de Oude Rijn lijkt dat een veelbelovend perspectief.

Literatuur

- Allason-Jones, L., 'Small finds' from turrets on Hadrian's Wall, in: J.C. Coulston (red.), *Military equipment and the identity of Roman soldiers. Proceedings of the Fourth Roman Military Equipment Conference*, BAR international series 394, Oxford 1988, 197-233
- Baatz, D., 'Beiträge zur Baugeschichte des Odenwaldlimes. Zur Rekonstruktion der hölzernen und steinernen Wachttürme', in: D. Baatz, Kastell Hesselbach und andere Forschungen am Odenwaldlimes, *Limesforschungen* 12, Berlin 1973, 120-124
- Baatz, D., *Die Wachttürme am Limes*, Stuttgart 1976
- Baatz, D., 'Römische Eroberungen unter den Flavischen Kaisern', *Bau des Limes*, in: idem en F.-R. Herrmann (red.), *Die Römer in Hessen*, Stuttgart 1982, 66-83
- Baatz, D., en F. Hermann (red.), *Die Römer in Hessen*, Stuttgart 1982
- Bakels, C.C., The Pollen Diagram Voerendaal-7, in: L.I. Kooistra, *Borderland Farming. Possibilities and limitations of farming in the Roman Period and Early Middle Ages between the Rhine and Meuse*, Leiden 1996, 139-146
- Beerenhout, B., Vissen, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Hardinxveld-Giesendam Polderweg, een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied*, Utrecht 2001, 243-269
- Beurden, L.M. van, Botanisch onderzoek in het Maas-Demer-Schelde gebied: de Romeinse en vroegmiddeleeuwse periode, in: H. Fokkens en R. Jansen (red.), *2000 jaar bewoningsdynamiek: Brons- en ijzertijdbewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied*, Leiden 2002, 283-310
- Bidwell, P., *Roman forts in Britain*, Londen 2002
- Bidwell, P., Roman 'barbed wire' on Hadrian's Wall, in: *Current archaeology* nr. 195 (2004), 109-113
- Bloemers, J.H.F., *Rijswijk (Z.H.), 'De Bult': eine Siedlung der Cananefaten*, Nederlandse Oudheden 8, Amersfoort 1978
- Blom, E., en E.P. Graafstal, *Aanvullend Archeologisch Onderzoek Vleuterweide. Beleidsgericht advies op basis van de veldwerkresultaten*, ADC Rapport 54, Bunschoten 2001
- Boer, A. de, *De grote huisdierresten uit de Romeinse haven te Velsen I*, scriptie IPP, Amsterdam 1988
- Böhm, T., *Handbuch der Holzkonstruktionen des Zimmermanns*, Berlin 1911
- Bosman, A.V.A.J., *Inheems aardewerk uit Nijmegen en Druten*, (ongepubliceerd), (doks.kriptie UvA), 1989
- Bosman, A.V.A.J., *Het culturele vondstmateriaal van de vroeg-Romeinse versterking Velsen 1*, Amsterdam 1997
- Bosman, A.V.A.J., *Archeologie Leidsche Rijn. Determinatie van enkele Romeinse gemmen*, *Archeologic Bericht* 353, Woerden 2006
- Bosman, A., en M. de Weerd, Velsen: the 1997 excavations in the early Roman base and a reappraisal of the post-Kalkriese Velsen/Vechten dating evidence, in: F. Vermeulen, K. Sas en W. Dhaeze (red.), *Archaeology in confrontation. Aspects of Roman military presence in the Northwest. Studies in honour of prof. em. Hugo Thoen*, *Archaeological Reports Ghent University* 2, Gent 2004, 31-62
- Breeze, D.J., en B. Dobson, *Hadrian's Wall*, Londen etc. 2000
- Brinkhuizen, D.C., *Some notes on recent and pre- and protohistoric fishing gear from Northwestern Europe*, *Palaeohistoria* 25, 7-53, 1983
- Brinkkemper, O., *Wetland farming in the area to the south of the Meuse Estuary During the Iron Age and the Roman Period*, Leiden 1993
- Brodribb, G., *Roman Brick and Tile*, Gloucester 1987
- Broeke, P.W. van den, Southern sea salt in the Low Countries, a reconnaissance into the land of the Morini, in: M. Lodewijckx (ed.), *Archaeological and historical aspects of West-European societies, (Album amicorum André van Doorselaar)*, *Acta Archaeologica Lovaniensia Monographiae* 8, 193-205, 1995

- Broeke, P. W. van den, IJzersmeden en pottenbaksters. Materiële cultuur en technologie, in: L.L. Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens en A. van Gijn (red.) 2005, *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam 2005, 603-625
- Brouwer, M., Het 'Romeinse' aardewerk in het Maasmondgebied, in: M.C. van Trierum en H.E. Henkes (red.), *Rotterdam Papers V. A Contribution to Prehistoric, Roman and Medieval Archaeology*, 77-90, Rotterdam 1986
- Brulet, R., 'La Gaule septentrionale au Bas-Empire: Occupation du sol et défense du territoire dans l'arrière-pays du Limes aux IV^e et V^e siècles', in: *Triere Zeitschrift für Geschichte und Kunst des Trieres Landes und seine Nachbargebiete*, Beiheft 11 (1990)
- Brunsting, H., *Het grafveld onder Hees bij Nijmegen. Een bijdrage tot de kennis van Ulpia Noviomagus*, Archaeologisch-Historische Bijdragen 4, Amsterdam 1937
- Buchem, H.J.H. van, De fibulae van Nijmegen. Deel 1; Inleiding en kataloog, Nijmegen 1941
- Bullock, P., N. Federoff, A. Jongerius, G.J. Stoops en T. Turstina, *Handbook for thin section description*, Wolverhampton 1985
- Bult, E.J. en D.P. Hallewas, De opgravingscampagne op het Marktveld te Valkenburg (Z.H.) in 1987 en 1988, in: E.J. Bult & D.P. Hallewas (red.), *Graven bij Valkenburg III*, Delft 1990, 1-36
- Callender, M.H., *Roman Amphorae. With Index of Stamps*, London etc. 1965
- Cato, M.P., z.j.: *Goed boeren*, vertaalt door V. Hunink, Amsterdam 1996
- Courty, M.A., P. Goldberg en R. Macphail, *Soils and micromorphology in archaeology*, Cambridge university press, Cambridge 1989
- Cram, L., en M. Fulford, Silchester tile making: The faunal environment: in: A. McWhirr (ed.), *Roman brick and tile*, BAR International Series 68, 1979, 201-210
- De Cleene, M. & M.C. Lejeune, *Compendium van rituele planten in Europa*, Gent 1999
- D'haeze, W. en P. De Paepe, 'The hand-thrown stones from the Roman fort of Maldegem-Vake (East-Flanders, Belgium)', in: F. Vermeulen, K. Sas en W. D'haeze (red.), *Archaeology in Confrontation. Aspects of Roman Military Presence in the Northwest. Studies in honour of Prof. Em. Hugo Thoen*, 2004, 165-180
- Dierendonck, R.M. van, Five Postholes and a Ditch. The Valkenburg-Marktveld Timber Watch- and Signaltower, in: F. Vermeulen, K. Sas en W. Dhaeze (red.), *Archaeology in Confrontation. Aspects of Roman Military Presence in the Northwest. Studies in honour of Prof. Em. Hugo Thoen*, Archaeological Reports Ghent University 2, Gent 2004, 73-102
- Dietz, K., Die Blütezeit des römischen Bayern, in: W. Cyszcz e.a. (red.), *Die Römer in Bayern*, Stuttgart 1995, 100-176
- Dijk, J. van, *Archeozoölogie vindplaats IJsselstein – Lage Dijk*, Ossicle 52, Archeoplan Eco, Delft 2002
- Dijk, J. van, *Zoöarcheologisch onderzoek op het terrein Balije II, Viscontilaan*, Archeoplan Eco, Delft (in voorber.)
- Dijk, J. van, H.A. Robbers en T. de Ridder (red.), *Hoogstad 6.36. Het dierlijk materiaal*, met bijdragen van W.J. Kuijper (schelpen) en J. Schelvis (ectoparasieten), VLAK-verslag 3.2, Vlaardingen 2003
- Dobat, E., *Comparison of the Gask 'system' in Perthshire (Scotland) and the Taunus-Wetterau frontier in Hessen (Germany)*, doctoraalscriptie University of Glasgow, 2004
- Dragendorff, H., *Terra Sigillata. Ein Beitrag zur Geschichte der griechischen und römischen Keramik*, Bonner Jahrbücher 96-97, 18-155, 1895
- Dressel, H., *Corpus Inscriptionum Latinarum*, XV, Pars 1, Berlin 1899
- Enckevoort, H. van, *Een barak en andere houten structuren – Romeinse vondsten uit Alphen aan den Rijn en Woerden*, Scriptie IPP (ongepubliceerd), Amsterdam 1987
- Erdtman, G., The Acetolysis Method. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54, 561-564, 1960

- Es, W.A., 'Bataven in het Kromme-Rijngebied?', 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. C. – 900 n. C.*, Utrecht, Amersfoort 1994, 21-35
- Esser, E., *Dierlijke resten uit een Romeinse Villa te Kerkrade*, Ossicle 70, Archeoplan Eco, Delft 2003
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski, *Textbook of Pollenanalysis*, Chichester (4th Ed.), 1989
- Fabircius, E. (ed), Der Limes vom Rhein bei Rheinbrohl bis zur Aar bei Langenschwalbach, *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 1*, Berlijn 1915
- Fabircius, E. (ed), Der Limes von der Lahn bis zur Aar, *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 2*, Berlijn 1916
- Fabircius, E. (ed), Die Limesanlagen im Taunus von der Aar bis zum Köpperner Tal bei der Saalburg, *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 3*, Berlijn 1935
- Fabircius, E. (ed), Die Wetteraulinie vom Köpperner Tal bei der Saalburg bis zum Main bei Gross-Krotzenburg, *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 4-5*, Berlijn 1936
- Fabircius, E. (ed), Der raetische Limes vom Haghof bei Welzheim bis zu der württembergisch-bayerischen Grenze, *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 12*, Berlijn 1935
- Fabircius, E. (ed), Der raetische Limes von der württembergisch-bayerischen Grenze bis Gunzenhausen und das kleine Kastell Unter-Schwanningen, *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 13*, Berlijn 1930
- Fabircius, E. (ed), Der raetische Limes von Gunzenhausen bis Kipfenberg hrsg. von Ernst Fabircius ; unter Mitwirkung von Friedrich Leonhard, *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 14*, Berlijn 1928
- Fabircius, E. (ed), Der raetische Limes von Kipfenberg bis zur Donau, *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 15*, Berlijn 1933
- Gassner, V., en S. Jilek, Die historische Entwicklung des *Limes* in Noricum und dem westlichen Pannonien, in: V. Gassner, S. Jilek en A. Stuppner (red.), *Der römische Limes in Österreich. Führer zu den archäologischen Denkmälern*, Wenen 1997, 26-44
- Gassner, V., S. Jilek en A. Stuppner (red.), *Der römische Limes in Österreich. Führer zu den archäologischen Denkmälern*, Wenen 1997
- Gechter, M., Die Anfänge des Niedergermanischen *Limes*, in: *Bonner Jahrbücher* 179 (1979), 1-129
- Gehasse, E.F., *Valkenburg: Het botmateriaal uit de Marktveld-geul 1985-1988*, (Intern rapport/manuscript IPP/ROB), Amsterdam, Amersfoort 1997
- Gichon, M., Towers on the Limes Palestinae. Forms, purpose, terminology, and comparisons, in: D.M. Pippidi (red.), *Actes du IXe Congrès international d'études sur les frontières romaines*, Bucureşti 1974, 513-544
- Glasbergen, Kroniek, 1964, 152-153 (betreft het huis te Kethel)
- Graafstal, E.P., Logistiek, communicatie en watermanagement. Over de uitrusting van de Romeinse rijksgrens in Nederland, in: *Westerheem* 51, 2002, 2-27
- Graafstal, E.P., en M.C.M. Langeveld, *Gemeentewerf* (in voorbereiding)
- Graafstal, E.P. en A. Luksen-IJtsma: *Waterland* (in voorbereiding)
- Graafstal, E.P., in voorbereiding: *A mid-first century watchtower-chain on the Lower-Rhine and the development of Roman frontier control in the Northwest*.
- Greijer, S.H., *Inheems-Romeins aardewerk in militaire context. Het inheems-Romeinse aardewerk uit Vechten-Fectio*, (ongepubliceerd), (doksriptie AIVU), 1997
- Groenman-Van Waateringe, W., Grain Storage and Supply in the Valkenburg Castella and Praetorium Agrippinae, in: B.L. van Beek *et al.* (eds.), *Ex Horreo, Cingula* 4, Amsterdam 1977, 226-240
- Groenman-Van Waateringe, W., Grazing possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on palynological data, in: K.-E. Behre (ed.), *Anthropogenic indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam etc.1986, 187-202

- Groenman-Van Waateringe, W., en B.L. van Beek, De Romeinse castella te Valkenburg ZH, in: J.H.F. Bloemers (red.), *Archeologie en oecologie van Holland tussen Rijn en Vlie*, Studies in Prae- en Protohistorie 2, Maastricht 1988, 1-120
- Groenman-Van Waateringe, W., Food for Soldiers, Food for Thought, in: J.C. Barretr, A.P. Fitzpatrick & L. Macinnes (eds.), Integrating the Subsistence Economy, *BAR International Series* 181, 1989, 135-162
- Gudea, N., Die Verteidigung der Provinz Dacia Porolissensis zwischen Mauersperre und Verteidigung in der Tiefe, in: W. Groenman-van Waateringe, B.L. van Beek, W.J.H. Willems en S.L. Wynia (red.), *Roman Frontier Studies 1995. Proceedings of the XVIth International Congress of Roman Frontier Studies*, Oxford 1997, 13-23
- Haalebos, J.K., Zwammerdam-Nigrum Pullum. Ein Auxiliarkastell am Niedergermanischen Limes, Cingvla III, Amsterdam 1977
- Haalebos, J.K., *Het grafveld van Nijmegen-Hatert. Een begraafplaats uit de eerste drie eeuwen na Chr. op het platteland bij Noviomagus Batavorum*, Beschrijving van de verzamelingen in het Provinciaal Museum G.M. Kam te Nijmegen 11, Nijmegen 1990
- Haaster, H. van & C. Vermeeren, Botanische macroresten, pollen en artropoden uit de Romeinse weg bij Vleuten-de Meern, *BIAXiaal* 93, Amsterdam 2000
- Haaster, H. van, Archeobotanisch onderzoek aan een profiel door de Romeinse weg bij Vleuten-De Meern, *BIAXiaal* 120, Zaandam 2001
- Haaster, H. van, Pollen- en macrorestenonderzoek op de vindplaats Vleuterweide-Wilhelminalaan (vinex-locatie Leidsche Rijn), *BIAXiaal* 135, Zaandam 2002a
- Haaster, H. van, Pollen- en macrorestenonderzoek op de locatie De Balijs (VINEX locatie Leidsche Rijn), *BIAXiaal* 136, Zaandam 2002b
- Habermehl, K.-H., *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*, Berlin 1975
- Hanson, W.S., The Organisation of the Roman Military Timber-Supply, in: *Britannia* 9 (1978), 293-305
- Hanson, W.S., en J.G.P. Friell, Westerton: a Roman watchtower on the Gask frontier, in: *Proceedings of the society of Antiquaries of Scotland*, 1995, 499-519
- Heeringen, R.M. van, *The Iron Age in the Western Netherlands*, (diss. AIVU), Amsterdam/Amersfoort 1992
- Higham, C.F.W., *Stock rearing as a cultural factor in prehistoric Europe*, Proceedings of the Prehistoric Society 33, 84-106, 1967
- Hodgson, N., The Stanegate: a frontier rehabilitated, in: *Britannia* 31, 2000, 11-22
- Holwerda, J.H., *Arentsburg. Een Romeinsch militair vlootstation bij Voorburg*, Leiden 1923
- Holwerda, J.H., *Een Romeinsch miniatuurcastellum in Heumensoord*, OMROL VIX, 1933, 10-25
- Holwerda, J.H., *De Belgische waar in Nijmegen*, s.l., Beschrijving van de verzameling van het Museum G.M. Kam te Nijmegen 2, 1941
- Hulst, R.S., Einheimische Keramik aus römischer Zeit im gelderschen Flußgebiet; ein Klärungsversuch, *Berichten ROB* 31, 1981, 355-63
- Hüssen, C.-M., Die Donaugrenze von tibetisch-claudischer bis in frühfravische Zeit, in: L. Wamser (red.), *Die Römer zwischen Alpen und Nordmeer*, Düsseldorf 2000, 58-63
- Jones, A.H.M., *The later Roman Empire, 284-602. A Social Economic and Administrative Survey*, Oxford 1964
- Jones, A., Roman ceramic building material: A guide to on-site recording (ongepubliceerd), *Chester Archaeology*, Chester City Council, 2001
- Johnson, A., *Römische Kastelle des 1. und 2. Jahrhunderts n. Chr. in Britannien und in den germanischen Provinzen des Römerreiches*, Kulturgeschichte der antiken Welt, Band 37, Mainz am Rhein 1987
- Junkelmann, M., *Panis militaris: die Ernährung des römischen Soldaten oder der Grundstoff der Macht*, Mainz am Rhein 1997
- Kamp, J. van der, *Werk aan de weg. LR31 Zandweg: archeologisch onderzoek van een verspoelde sectie van de limesweg*, Basisrapportage archeologie 21, Utrecht 2007

- Kars, E.A.K., Natuursteen en keramisch bouw-
materiaal, in: W.K. Vos, *Archeologisch onderzoek in Beneden Leeuwen vindplaats "De Ret", gemeente West Maas en Waal*, ADC Rapport 153, 2002, 34-38
- Kars, E.A.K., Bijlage IV. Evaluatie van het
natuursteen en bouwkeramisch vondstmateri-
aal, in: W.K. Vos, *Woerden Kerkplein 2002*, ADC
Rapport 152, Bunschoten 2003a, 47-54
- Kars, E.A.K. en W.K. Vos, Keramisch bouwma-
teriaal, in: W.K. Vos, *Archeologisch onderzoek
naar de Romeinse vindplaatsen De Balijs en
Context Schip in de gemeente Utrecht*, ADC Rap-
port 171, Bunschoten 2003b, 85-87
- Kars, E.A.K. en A.M. Brakman, Bouwmateriaal,
in: J.M. van den Berg, *Inventariserend veldonder-
zoek (IVO) ten behoeve van de planontwikkeling
voor bebouwing aan Verburghlaan-Arckelweg te
Poeldijk, Zuid-Holland*, ADC ArcheoProjecten
Rapport 313, Bunschoten 2004a, 23-25
- Kars, E., en W. Vos, *Romeinse bakstenen in
Nederland. Een introductie en pleidooi voor
nieuwe onderzoeksmethoden*, ADC Info 2003,
2004b, 29-35
- Kars, E., Keramisch Bouwmateriaal, in: W.K.
Vos en E. Blom, *Definitief Archeologisch Onder-
zoek (DAO) in Alphen aan den Rijn langs het
Goudse Rijkpad*, ADC Rapport 226, Bunschoten
2004c
- Kars, E.A.K., Keramisch bouw materiaal en
natuursteen, in: G. Tichelman, *Het villacomplex
Kerkrade-Holzkuil*, ADC ArcheoProjecten rap-
port 155, Amersfoort 2005a, 257-286
- Kars, E.A.K. en A.M. Brakman, Keramisch
Bouwmateriaal, in: G. Tichelman, *Archeolo-
gisch Onderzoek in het kader van De Maaswer-
ken. Inventariserend Veldonderzoek (IVO) waar-
derende fase Well-Aijen*, ADC ArcheoProjecten
Rapport 404, 2005b, 192-199
- Kemkes, M., Das Kastell Ristissen und die
militärische Sicherung der Donau im 1. Jah-
rhundert, in: B. Reinhardt en K. Wehrberger
(red.), *Römer an Donau und Iller. Neue archäo-
logische Forschungen und Funde*, Sigmaringen
1996, 9-21
- Keppie, L.J.F., *Roman Britain in 1995, Scotland*,
Britannia, 27, 1996, 396-405
- Kloosterman, R.P.J., *Het geveerde en beschilderde aardewerk afkomstig uit de canabae op de Hunerberg te Nijmegen*, ongepubliceerde doctoraalscriptie, Nijmegen 2003
- Konert, M. en J. Vandenberghe, Comparison of
layer grain size analysis with pipette and sieve
analysis: a solution for the underestimation
of the clay fraction. *Sedimentology* 44, 1997,
523-535
- Kooij, D. van der, S. Sprey, M. Dijkstra en H.
Postma, Romeinen in Bodegraven. AWN-opgra-
vingen in de periode van 1995 tot 2002, in: *Wes-
terheem*, jaargang 54, nr. 6 (2005), 275-306
- Kooistra, L.I., *Borderland Farming*, Assen 1996
- Kooistra, L.I. en F.J. Laarman, The Zoological
remains on the site of the Roman villa at Voe-
rendaal, in: L.I. Kooistra, *Borderland Farming*,
Amersfoort 1996a, 176-181
- Kooistra, L.I. en F.J. Laarman, The Zoological
remains from the cellar, in: L.I. Kooistra, *Borderland Farming*, Amersfoort 1996b, 262-269
- Kortüm, K., Zur datierung Römische Militäran-
lagen in oberrheinischen-raetischen Limesge-
biet, Saalburg Jahrbuch, 49, 5-65, 1998
- Kuijper, W.J., Schelpdieren in Romeins Valken-
burg (Z.H.), in: E.J. Bult en D.P. Hallewas (red.),
Graven bij Valkenburg III, Delft 1990, 134-141
- Laarman, F.J., The Zoological remains, in: L.I.
Kooistra, *Borderland Farming*, Amersfoort
1996a, 343-356
- Laarman, F.J., The Zoological remains of the
Bronze Age, Iron Age and Roman Period from
Wijk bij Duurstede-De Horden, in: L.I. Kooi-
stra, *Borderland Farming*, Amersfoort 1996b,
369-376
- Langeveld, M.C.M., LR37 en LR45, *Basisrappor-
tage archeologie* 24 (in voorbereiding)
- Langeveld, M.C.M. en A. Luksen-IJtsma, Wegens
Wateroverlast. LR 39 De Balijs II: rivierdyna-
miek en Romeinse infrastructuur in een rivier-
bocht, *Basisrapportage archeologie* 11 (in voor-
bereiding)

- Langeveld, M.C.M. en A. Luksen-IJtsma, Bewoning in beweging, LR 43 en LR 53 : inventariserend-, waarderend- en definitief- archeologisch veldonderzoek op het 'Groot Zandveld' in De Meern (Gemeente Utrecht), *Basisrapportage Archeologie* 22 (in voorbereiding)
- Lauwerier, R.C.G.M., *Animals in Roman Times in the Dutch Eastern River Area*, Nederlandse Oudheden 12, Amersfoort 1988
- Lauwerier, R.C.G.M. en J. M.M. Robeerst, Paarden in de Romeinse Tijd in Nederland, *Westerheem* 47-1, 9-27, 1998
- Linnemeijer, N., *Een IJzertijd nederzetting op De Geer, Wijk bij Duurstede*, (ongepubliceerd), (doks. scriptie VU Amsterdam), 1995
- Lipper, E., *Die Tierknochen aus dem römischen Kastell Abusina-Eining, Stadt Neustadt a.d. Donau, Kreis Kelheim*, Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege 22/23, 81-160, 1981/82
- Lucey, J., Freshwater mussels eaten in Ireland, The Conchologists' Newsletter No 146, 54-55, 1998
- Luttwak, E.N., 1984. *The grand strategy of the Roman Empire. From the first century AD to the third*, 2e dr. Baltimore-London.
- Maxwell, G.S., A Roman timber tower at Beatock Summit, Lanarkshire, in: *Brittania* 8, 1976, 33-38
- Mensch, P.J.A., *Archeozoologisch onderzoek van de dierresten uit het castellum te Zwammerdam (campagnes 1970-1974)*, Scriptie IPP, Amsterdam 1974
- Middeldorp, A.A., Pollen Concentration as a Basis for Direct Dating and Quantifying net Organic and Fungal Production in a Peat Bog Ecosystem, *Review of Palaeobotany and Palynology* 37, 1982, 225-282
- Mooijman, S., Slinger kogels; 'Eieren' uit de IJzertijd, in: *Westerheem*, jaargang 54, nr. 2 (2005), 70-72
- Müller, G., Die militärischen Anlagen und die Siedlungen von Novaesium, in: H. Chantraine e.a. (red.), *Das römische Neuss*, Stuttgart 1984, 53-94
- Munaut, A.V., *Recherches Paléo-écologiques en Basse et Moyenne Belgique*, Louvain (Acta geographica Lovaniensia 6), 1967
- Munsell Soil Color Charts, *Munsell Color Company*, Inc. Baltimore, Maryland 1954
- Nuber, H.U., Hofheim am Taunus MTK. Militärische Anlagen und Zivilniederlassungen, in: D. Baatz en F.-R. Herrmann (red.), *Die Römer in Hessen*, Stuttgart 1982, 350-357
- Oelmann, F., *Die Keramik des Kastells Niederbieber*, Materialien zur Römisch-Germanischen Keramik 1, Bonn 1914
- Orton, C., P. Tyers, en A. Vince, *Pottery in Archaeology*, Cambridge 1993
- Pals, J.P., De introductie van cultuurgewassen in de Romeinse Tijd, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen 1997, 25-51
- Pals, J.P. & T. Hakbijl, Weed and Insect Infestation of a Grain Cargo in a Ship at the Roman fort of Laurium in Woerden (Prov. of Zuid-Holland), in: J.P. Pals, J. Buurman & M. van der Veen (eds.), Festschrift prof. W. van Zeist, *Review of Palaeobotany and Palynology* 73/1-4, 1992, 287-300
- Pals, J.P., V. Beemster en A. Noordam, Plant Remains from the Roman Castellum Praetorium Agrippinae near Valkenburg (prov. of Zuid-Holland), *Dissertationes Botanicae* 133, 1989, 117-134
- Perl, G., Frontin und 'der Limes' (Zu Strat. 1, 3, 10 und 2, 11, 7), in: *Klio* 63, 1981, 563-583
- Pott, R., Extensive anthropogene Vegetationsveränderungen und deren pollenanalytischer Nachweis, *Flora* 180, 1988, 153-160
- Prummel, W., *Dierlijke resten uit de opgraving Valkenburg 1962, de perioden I, II, III, IV en middeleeuwen*, (doctoraalverslag archeozoölogie BAI), Groningen 1974
- Prummel, W., Poultry and fowling at the Roman castellum Velsen 1, *Palaeohistoria* 29, 1987, 183-201
- Regteren Altena, H.H. en H. Sarfatij, Waarnemingen in de bouwput van V&D Achter Clarenburg, *Maandblad Oud Utrecht* 46, 1973, 68-70
- Riezebos, D.A., en A. Du Saar, Een dwarsdoorsnede door de mariene Holocene afzettingen tussen Vijfhuizen en Vinkeveen, *Mededelingen Rijks Geologische Dienst N.S.* 20, 1969, 85-92

- Ritterling, E., *Das frühromische Lager bei Hofheim im Taunus*, Annalen des Vereins von Nassauische Altertumskunde und Geschichtsforschung 40, 1912
- Rüger, C.B., Rheinberg, in: J.E. Bogaers en C.B. Rüger (red.), *Der Niedergermanische Limes. Materialien zu seiner Geschichte*, Köln 1974, 125-127
- Sauer, J.D., *Historical Geography of Crop Plants, a Select Roster*, Boston etc. 1993
- Schallmayer, E., *Der Odenwaldlimes: vom Main bis an der Neckar*, 1984
- Schallmayer, E., Der *Limes* in Obergermanien und Raetien bis zum Ende des 2. Jahrhunderts n. Chr., in: L. Wamser (red.), *Die Römer zwischen Alpen und Nordmeer*, Düsseldorf 2000, 64-74
- Schallmayer, E., Neue Forschungen am *Limes* in Hessen, in: *Denkmalpflege & Kulturgeschichte* s.n. 3, 2005, 17-21
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder en E.J. Weeda, *De vegetatie van Nederland, III: plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden*, Leiden etc. 1996
- Schnitger, F.W., *Kleine huisdieren en wild van het Romeinse castellum Velsen I, de botvondsten uit de opgravingscampagne 1982*, (scriptie IPP), Amsterdam 1988
- Schnurbein, S. von, Perspektiven der *Limes*forschung, in: G. Süßkind en A. Wigg (red.), *Der Römische Limes in Deutschland*, Hamburg (Archäologie in Deutschland, Sonderheft 1992), 71-88
- Schönberger, H., *Neue Grabungen am Limes im Kastell Inheiden*, Saalburg-Jahrbuch 14, 30-44, 1955
- Schönberger, H., Die römischen Truppenlager der frühen und mittleren Kaiserzeit zwischen Nordsee und Inn, in: *Berichte der Römisch-Germanischen Kommission* 66, Mainz 1985, 321-497
- Schwanzar, C., Hirschleitengraben, in: V. Gassner, S. Jilek en A. Stuppner (red.), *Der römische Limes in Österreich. Führer zu den archäologischen Denkmälern*, Wenen 1997, 171-173
- Schweizer, R., *Römische Limestürme auf Markung Murrhardt (Kreis Backnang)*, Fundberichte aus Schwaben NF 18/I, 152-160, 1967
- Selkirk, R., Roman Signal Stations, *Archaeology Today* 8/1, 1987, 26-33
- Slopsma, J.D., *Zoöarcheologisch onderzoek aan materiaal afkomstig uit een inheems Romeinse nederzetting aan de Polderweg, gemeente Schiedam*, (Scriptie IPP), Amsterdam 1998
- Soproni, S., Neue Forschungen an der *Limes*-strecke zwischen Esztergom und Visegrád, in: W.S. Hanson en L.J.F. Keppie (red.), *Roman frontier studies 1979. Papers presented to the 12th international congress of Roman frontier studies*. BAR international series 71, ii, 1980, 671-679
- SOVON, *Atlas van de Nederlandse vogels*, Arnhem 1987
- Stockmarr, J., Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 1971, 615-621
- Stuart, P., *Gewoon aardewerk uit de Romeinse legerplaats en de bijbehorende grafvelden te Nijmegen*, Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden, Supplement 43 = Beschrijving van de verzamelingen in het Rijksmuseum G.M. Kam te Nijmegen 6 [Leiden 1963; herdruk Nijmegen 1977], Nijmegen 1962
- Stuart, P., *Een Romeins grafveld uit de eerste eeuw te Nijmegen. Onversierde terra sigillata en gewoon aardewerk*, Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden 57, 1-148 (= Beschrijving van de verzamelingen in het Rijksmuseum G.M. Kam te Nijmegen 8 [Nijmegen 1977]), 1976
- Taayke, E., *Die einheimische Keramik der nördlichen Niederlande, 600 v.Chr. bis 300 n.Chr.*, diss. R.U. Groningen 1996
- Taayke, E., Handmade pottery of a Roman Period Settlement at Wijk bij Duurstede-De Hor-den, *Berichten ROB* 45, 189-218, 2002
- Taayke, E., en C.G. Wiekking, Vondsten, in J.J. Lanzing (red.), *Woerden-Harmelerwaard vervolg – AAO, ADC Rapport 136*, Bunschoten 2002, 14-16
- Taayke, E., Aardewerk, in: E. Blom, *In de schoot van het landschap. Vleuterweide-Wilhelminalaan. Een nederzetting uit de midden- en late IJzertijd*, Basisrapportage archeologie 9, Utrecht 2005, 39-44

- Taayke, E., (1): Het handgemaakte aardewerk van LR24/LR41/LR42, in C. den Hartog en S. Mooren, Basisrapportage archeologie 18, Utrecht (in voorber.)
- Taayke, E., (2): Handgevormd aardewerk, in: M.C.M. Langeveld en A. Luksen- IJtsma, *Wegens Wateroverlast. LR 39 De Balije II: rivierdynamiek en Romeinse infrastructuur in een rivierbocht*, Basisrapportage archeologie 11, Utrecht (in voorber.)
- Taayke, E., (3): Het handgemaakte aardewerk, in: E.P. Graafstal en M.C.M. Langeveld, *Gemeentewerf*, Basisrapportage archeologie, Utrecht (in voorber.)
- Tent, W.J. van, A Native Settlement at Jutphaas, Municipality of Nieuwegein, *Berichten ROB* 28, 199-239, 1978
- Tent, van W.J., *Archeologische Kroniek van de provincie Utrecht over de jaren 1980-1984*, Utrecht 1988, 22-25
- Tent, W.J. van, Inheems aardewerk, in L.R.P. Ozinga e.a. (samenst.), *Het Romeinse Castellum te Utrecht*, Utrecht 1989, 154-155
- Thomasson, R., *Une nasse de pêche trouvée dans un milieu celtique à Metz-sur-Seine*, Pré tirage AFEAF, XIII colloque Gueret, 1989
- Trier, B. *Das Haus im Nordwesten der Germania Liberia*, Veröffentlichungen der Altertumskommission im Provinzialinstitut für westfälische Landes- und Volkskunde, band IV, Münster 1969
- Trousset, P., Tours de guet (watch-towers) et système de liaison optique sur le *Limes Tripolitanus*, in: H. Vettters en M. Kandler (red.), *Akten des 14. Internationalen Limeskongresses 1986 in Carnuntum*, Wien, Der römische *Limes* in Österreich 36.1, 1990, 249-77
- Visy, Z., The *Limes*-road along the Danube, in: Z. Visy (red.): *The Roman army in Pannonia. An archaeological guide of the Ripa Pannonica*, z.p. 2003, 43-46
- Vos, W. K., De inheems-Romeinse huisplattegronden van De Horden te Wijk bij Duurstede, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 96, Amersfoort 2002
- Vos, W. K. en E. Blom, *Archeologisch onderzoek naar de Romeinse vindplaatsen De Balije en Context Schip in de gemeente Utrecht*, ADC Rapport 171, Bunschoten 2003
- Voskuil, J.J., Van vlechtwerk tot baksteen. Geschiedenis van de wanden van het boerenhuis in Nederland, Stichting Historisch Boerderij-onderzoek, Arnhem 1979
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*, Deventer 1987
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*, Deventer 1988
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*, Deventer 1991
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*, Deventer 1994
- Welles, C.B., R.O. Fink en J.F. Gilliam, *The excavations at Dura-Europos. Final report, V.1, The parchments and papyri*, New Haven 1959
- Werff, J.H. van der, Secundaire merken op Romeinse amforen, *Westerheem* 37, 222-233, 1988
- Whittaker, C.R., *Frontiers of the Roman Empire. A social and economic study*, Baltimore-London 1994
- Woodfield, P., Barcombe Hill, Thorngraston, in: *Archaeologia Aeliana*, 4th series 44, 1966, 71-77
- Woolliscroft, D.J. en S.A.M. Swain, The Roman "Signal" Tower at Johnson's Plain Cumbria, *The Cumberland & Westmorland Antiquarian & Archaeological Society* (2), 91, 1991, 19-30
- Woolliscroft, D.J., *Roman Military Signalling*, Stroud-Charleston 2001
- Woolliscroft, D.J., *The Roman Frontier on the Gask Ridge, Perth & Kinross*, BAR British series 335, Londen 2002
- Woolliscroft, D.J. en B. Hoffmann, *Sites on the Antonine Wall at Garnhall, Cumbernauld*, (in voorb.)

Zagwijn, W.H., Pollen-analytic Correlations in the Coastal Barrier Deposits near The Hague (The Netherlands), *Meded. Geol. Sticht. N.S.* 17, 1965, 83-88

Zeiler, J.T., Archeozoölogie, in: Sier, M.M. en C.W. Koot (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Kesteren-De Woerd. Bewoningssporen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 82, 2001, 217-293

Afkortingen

Paragraaf 6.1:

Brunsting	Typologie volgens Brunsting 1937.
Dragendorff	Typologie volgens Dragendorff 1895.
Dressel	Typologie volgens Dressel 1899.
Holwerda	Typologie volgens Holwerda 1941.
Niederbieber	Typologie volgens Oelmann 1914.
ORL	Fabricius, E., F. Hettner & O. von Sarwey, 1894-1937: Der obergermanisch-raetische Limes, Heidelberg etc.
Stuart	Typologie volgens Stuart 1962; 1976.

De volgende *Basisrapportages Archeologie* van de gemeente Utrecht zijn inmiddels verschenen:

Basisrapportage archeologie 1

De Grauwert. Archeologisch onderzoek naar een laatmiddeleeuwse omgracht complex

Basisrapportage archeologie 2

Eligenstraat. 2000 jaar bebouwing in het zuiden van de Utrechtse binnenstad

Basisrapportage archeologie 3

Sportpark Terweide. Inheems-Romeinse bewoning uit de eerste eeuw na Christus ten noorden van de Limes

Basisrapportage archeologie 4

Twee ijzertijdvindplaatsen langs de snelweg. Archeologisch proefonderzoek

Basisrapportage archeologie 5

Middeleeuwse bewoning langs de snelweg. Archeologisch proefonderzoek langs Rijksweg A2

Basisrapportage archeologie 6

Parkwijk-Noord. Zoektocht naar Romeinse activiteiten ten noorden van het castellum op de Hoge Woerd

Basisrapportage archeologie 7

Laatmiddeleeuwse bebouwing langs de Hogeweide. Archeologisch proefonderzoek

Basisrapportage archeologie 8

Langs de Hogeweide. Archeologisch proefonderzoek van een laat- en postmiddeleeuwse bewoningslint

Basisrapportage archeologie 9

In de schoot van het landschap. Vleuterweide-Wilhelminalaan. Een nederzetting uit de midde- en late IJzertijd

Basisrapportage archeologie 10

Laatmiddeleeuwse bewoning langs de Hoge Weide. Archeologisch onderzoek wegens de verlegging van de Waterleiding Rijn-Kennemerland

Basisrapportage archeologie 11

De Balije. Archeologisch onderzoek in Leidsche Rijn. (Romeins)
Verschijnt in 2007

Basisrapportage archeologie 12

Nieuwe Kamp. Archeologisch onderzoek in de zuidelijke binnenstad. (Middeleeuwen) Verschijnt in 2007

Basisrapportage archeologie 13

Waterleiding Rijn-Kennemerland. De Grauw-aart. Archeologisch onderzoek in Leidsche Rijn. (Middeleeuwen) Verschijnt in 2007

Basisrapportage archeologie 14

Wonen aan het water (deel 1). Archeologisch onderzoek van een twaalfde-eeuwse nederzetting langs de Oude Rijn

Basisrapportage archeologie 15

Wonen aan het water (deel 2). Archeologisch onderzoek van een twaalfde-eeuwse nederzetting langs de Oude Rijn

Basisrapportage archeologie 16

Vroege wacht. LR31 Zandweg: archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse houten wachttorens in Leidsche Rijn

Basisrapportage archeologie 27

Proefsleuvenonderzoek Rheyngaerde. Aanvullend Archeologisch Onderzoek naar de Romeinse limesweg

Colofon

Dit rapport is uitgegeven door:

DSO Stedenbouw en Monumenten
Gemeente Utrecht,
sectie Cultuurhistorie
©2007

Redactie:

E.P. Graafstal

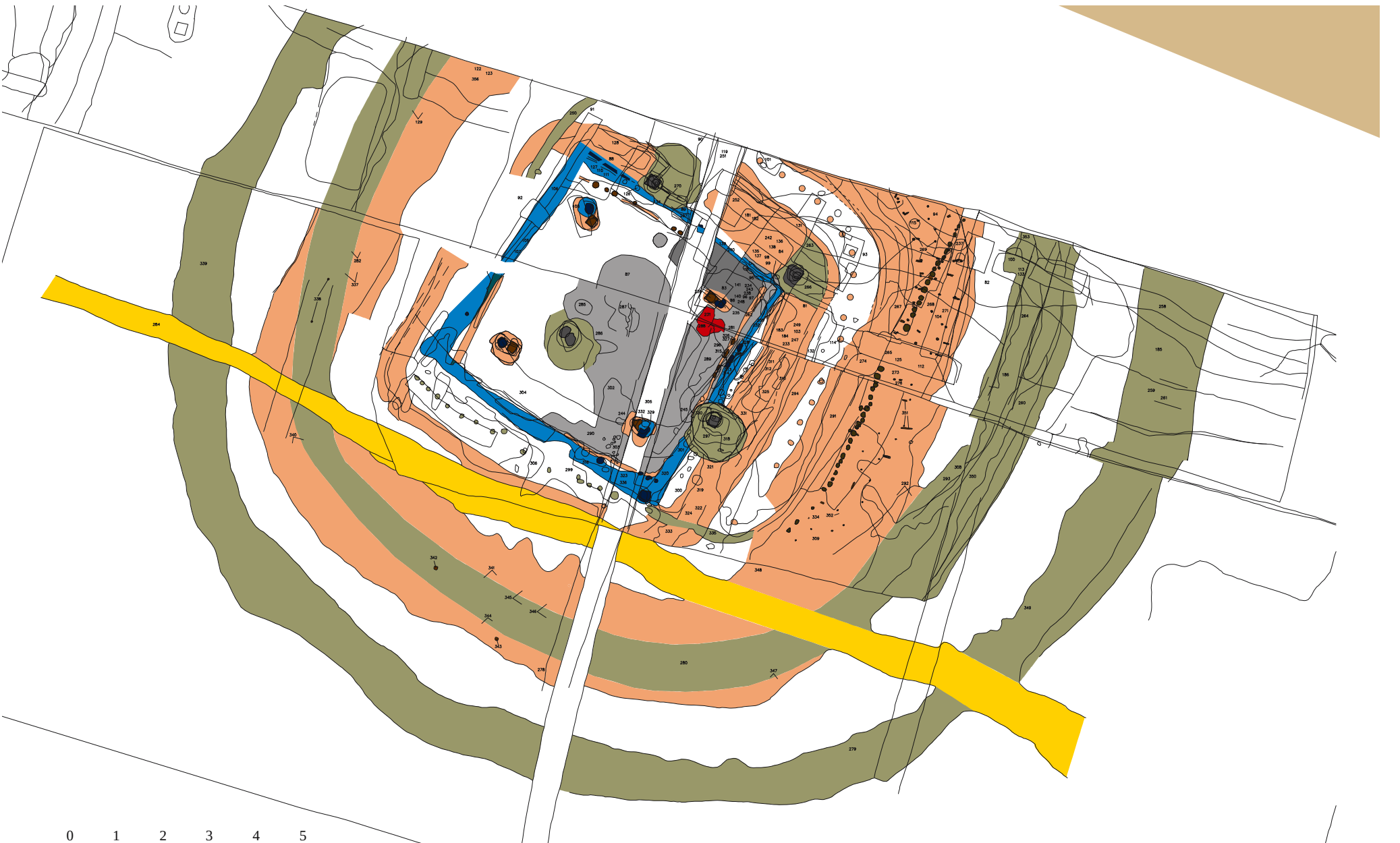
Eindredactie:

R. de Kam

Vormgeving:

Cad-unit SO Stedenbouw & Monumenten

Bijlage I &II (Zie ook grote allesporenkaart in achterkast)



Bijlage I (linksboven)
Alleporenkaart

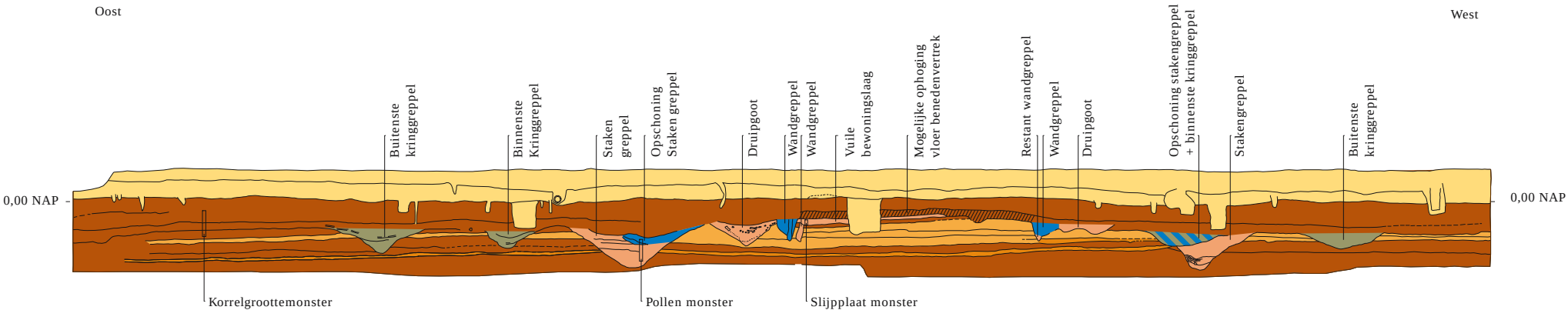
Legenda:

- Sporen fase 1A
- Hout/ Houtafdruk fase 1A
- Sporen fase 1B
- Hout/ Houtafdruk fase 1B
- Sporen fase 2
- Bermgreppel van latere Limesweg
- Vuile bewoningslaag
- Haardplaats
- Concentratie Amfoorscherven
- Weglichaam latere Limesweg

Bijlage II (linksonder)
Profiel door wachtto-
renterrein (zuidprofiel
sleuf 9)

Legenda:

- Sporen fase 1A
- Sporen fase 1B
- Sporen fase 2
- Klei
- Zavel
- Zand
- Recente en subrecente bouwvoor en sporen



Bijlage I+II
Allesporenkaart +
Profiel door wachttoren-
terrein

Bijlage III-1

Overzicht aantal dierlijke resten per context voor fase 1																
Klasse	Soort	Fase 1a							Fase 1b		Fase 1a/b					
		druipgoot	haardkuil	loopvlak binnenterrein	stakengreppel	waarschijnlijk loopvlak	wandgreppel	wrsch druipgoot oost	opschoning	wandgreppel	hockpaal NO of bijgeslagen hockpaal (1b)	hockpaal NW of bijgeslagen hockpaal (1b)	hockpaal ZO of bijgeslagen hockpaal (1b)	stakengreppel (1a) of opschoning (1b)	wandgreppel of druipgoot	totaal
zoogdier	Bos taurus	56	10	6	4	-	1	3	1	13	-	4	-	10	1	109
	Equus caballus	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	4
	Ovis aries/Capra hircus	36	12	5	1	1	1	1	-	16	-	-	-	5	1	79
	Sus domesticus	15	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	19
	large mammal	106	23	28	6	-	-	-	2	42	3	-	2	14	-	226
	medium mammal	182	77	75	7	2	5	-	9	112	6	-	3	12	3	493
	mammal, indet.	21	-	-	7	1	-	-	-	2	-	-	-	3	1	35
vogel	Anas platyrhynchos	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	Anas penelope	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	Anas crecca/querquedula	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Corvus frugilegus	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	aves, indet.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
vis	Anguilla anguilla	26	-	4	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	34
	Coregonus oxyrinchus	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Abramis brama	14	-	12	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	29
	Abramis bjoerkna	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4
	Rutilus rutilus	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Rutilus erythrophthalmus	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	Cyprinidae	36	2	7	-	-	-	-	-	27	-	-	-	1	-	73
	Esox lucius	423	21	18	-	-	-	-	2	17	-	-	-	-	-	481
	Perca fluviatilis	22	6	6	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	46
	pisces indet.	10	14	12	-	-	1	-	-	5	-	-	-	-	-	42
schelpdier	Anisus leucostomus	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	Bithynia tentaculata	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3	-	6
	Galba truncatula	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	Planorbarius corneus	8	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
	Planorbis planorbis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3
	Sphaerium cf. corneum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
	Stagnicola palustris	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	4	-	6
	Theodoxus fluviatilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
	Unio crassus	79	25	9	-	-	-	-	1	19	-	-	-	10	2	145
	Unio spec.	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	Viviparus spec.	4	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
	Mytilus edulis	126	-	4	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	133
	Littorina littorea	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
totaal		1179	199	200	26	4	8	4	17	285	9	4	5	71	8	2019

Bijlage III - 2

Overzicht aantal dierlijke resten per context voor fase 2 en fase 1/2

		Fase 2					totaal
Klasse	Soort	binnenste greppel	buitenste greppel	hoekpaal NO	hoekpaal ZO	palissade	
zoogdier	Bos taurus	26	21	-	3	-	50
	Equus caballus	2	1	-	-	-	3
	Ovis aries/Capra hircus	7	1	-	6	-	14
	Sus domesticus	2	-	-	-	-	2
	large mammal	53	30	-	14	-	97
	medium mammal	58	11	6	21	2	98
vis	Esox lucius	5	-	-	2	-	7
	pisces indet.	1	-	-	-	-	1
schlepdier	Bathyomphalus contortus	1	-	-	-	-	1
	Bithynia tentaculata	3	-	-	-	-	3
	Planorbarius corneus	42	1	-	-	-	43
	Planorbis planorbis	2	-	-	-	-	2
	Segmentina nitida	1	-	-	-	-	1
	Stagnicola palustris	7	-	-	-	-	7
	Theodoxus fluviatilis	2	-	-	-	-	2
	Unio crassus	18	6	-	-	-	24
	Valvata piscinalis	1	-	-	-	-	1
	Mytilus edulis	1	-	-	-	-	1
totaal		232	71	6	46	2	357

		Fase 1/2			totaal
Klasse	Soort	onbepaald	stakengreppel (1a), opschoning (1b) of binnenste fase 2	stakengreppel (1a) of binnenste fase 2	
zoogdier	Bos taurus	7	9	2	18
	Ovis aries/Capra hircus	-	2	-	2
	Sus domesticus	-	1	-	1
	large mammal	5	3	-	8
	medium mammal	3	17	-	20
	mammal, indet.	-	3	-	3
vis	Esox lucius	1	19	-	20
schelpdier	Planorbarius corneus	-	2	-	2
	Planorbis planorbis	-	1	-	1
	Unio crassus	-	3	-	3
	Mytilus edulis	-	3	-	3
totaal		16	63	2	81

Bijlage III - 3

Gewichtsverdeling van de dierlijke resten													
g: gewicht in grammen													
	fase 1a	fase 1b	fase 1a/b	totaal fase 1			fase 2			fase 1/2	totaal		
Soort	g	g	g	g	%	%*	g	%	%*	g	g	%	%*
Bos taurus	1096,5	173,3	287,1	1556,9	43,5	71,3	1326,3	66,8	88,6	246,1	3129,3	53,0	79,2
Equus caballus	-	69,5	112,6	182,1	5,1	8,3	100,7	5,1	6,7	-	282,8	4,8	7,2
Ovis aries/Capra hircus	208,8	67,1	65,3	341,2	9,5	15,6	55,9	2,8	3,7	0,8	397,9	6,7	10,1
Sus domesticus	82,9	8	12,5	103,4	2,9	4,7	14	0,7	0,9	25,3	142,7	2,4	3,6
subtotaal	1388,2	317,9	477,5	2183,6	-	100,0	1496,9	-	100,0	272,2	3952,7	-	100,0
large mammal	677,7	147,8	98,8	924,3	25,8		374,9	18,9		41	1340,2	22,7	
medium mammal	343,2	82,2	22,4	447,8	12,5		112,2	5,7		20	580	9,8	
mammal, indet.	17,5	2	5,1	24,6	0,7		-	-		2,7	27,3	0,5	
totaal	2426,6	549,9	603,8	3580,3	100,0		1984	100,0		335,9	5900,2	100,0	

Indien het gewicht van de fragmenten groot en middelgroot zoogdier naar rata over de soorten worden verdeeld, wordt de onderlinge verhouding:

Soort	g	%
Bos taurus	4358,3	74,2
Equus caballus	394	6,7
Ovis aries/Capra hircus	824,8	14,0
Sus domesticus	295,8	5,0
subtotaal	5872,9	100,0
mammal, indet.	27,3	
totaal	5900,2	

Bijlage III - 4

Leeftijdgegevens van rund, paard, schaap/geit en varken
op basis van vergroeiingsstadia aan het postcraniale skelet (Habermehl, 1975);
n:aantal

Soort	Fase	tijdstip vergroeiing in maanden	Element	onvergroeid n	vergroeiend n	vergroeid n
Equus caballus (Paard)	fase 1b	10-12	phalanx 2 prox	-	-	1
	fase 1 a/b	12-15	phalanx 1 prox	-	-	1
	fase 1b	24	tibia dist	-	-	1
Bos taurus (Rund)	fase 1a	12-15	radius prox	-	-	2
		15-18	phalanx 2 prox	-	-	1
		15-20	humerus dist	-	-	3
		20-24	phalanx 1 prox	2	-	-
		24-30	tibia dist	1	-	-
		24-30	metapodia dist	2	-	-
		42	femur prox	2	-	-
		42-48	radius dist	1	-	-
		42-48	tibia prox	-	-	1
		42-48	femur dist	1	-	-
		42-48	ulna prox en dist	1	-	-
	fase 1b	12-15	radius prox	-	-	1
		24-30	tibia dist	1	-	-
		36	calcaneum prox	1	-	-
		42-48	humerus prox	1	-	-
	fase 1 a/b	7-10	pelvis, acetabulum	-	-	1
		42-48	radius dist	1	-	-
	fase 2	7-10	scapula dist.	-	-	1
		15-20	humerus dist	-	-	3
		20-24	phalanx 1 prox	-	-	1
		24-30	tibia dist	1	-	2
		24-30	metapodia dist	1	-	-
		42	femur prox	1	-	-
		42-48	radius dist	-	-	1
		42-48	tibia prox	2	-	1
	fase 1/2	12-15	radius prox	-	-	2
		20-24	phalanx 1 prox	1	-	1
		24-30	metapodia dist	-	-	1
		36	calcaneum prox	1	-	-
		42	femur prox	-	-	1

Bijlage III - 4 (vervolg)

Leeftijdgegevens van rund, paard, schaap/geit en varken						
op basis van vergroeiingsstadia aan het postcraniale skelet (Habermehl, 1975);						
n:aantal						
Soort	Fase	tijdstip vergroeiing	Element	onvergroeid	vergroeiend	vergroeid
Ovis aries/Capra hircus (Schaap/Geit)		in maanden		n	n	n
		3-4	humerus dist	-	-	1
		3-4	radius prox	-	-	2
		5	pelvis, acetabulum	-	-	1
		7-10	phalanx 1 prox	1	-	-
		15-20	tibia dist	1	-	2
		20-24	metapodia dist	1	-	-
		36	calcaneum prox	1	-	-
		36-42	femur prox	-	-	2
		42	radius dist	1	-	-
	fase 1b	3-4	radius prox	-	-	1
		15-20	tibia dist	2	-	-
		20-24	metatarsus dist	1	-	-
		20-24	metapodia dist	1	-	-
		36-42	femur prox	-	-	1
	fase 1 a/b	5	pelvis, acetabulum	-	-	1
		15-20	tibia dist	1	-	-
	fase 2	3-4	radius prox	-	-	2
		42	humerus prox	1	-	-
		42	radius dist	1	-	-
Sus domesticus (Varken)	fase 1a	12	scapula dist	-	-	1
		12	radius prox	-	-	1
		12	phalanx 2 prox	-	-	1
		24	tibia dist	1	-	-
		42	radius dist	1	-	-
	fase 1b	12	radius prox	-	-	1
	fase 2	12	radius prox	-	-	1
	fase 1/2	12	scapula dist	-	-	1
op basis doorbraak- en slijtagestadia gebitselementen (Higham 1967)						
Bos taurus	fase 1a	mandibula, incl fragment M3 met slijtage	leeftijd: > 36 maanden			
Ovis / Capra	fase 1a	maxilla, incl dP2 M1 M3, M3 ongesleten	leeftijd: 7- 21 maanden			

Bijlage III - 5

Overzicht aantal skeletelementen van zoogdiere																																			
r: rund (Bos taurus), p: paard (Equus caballus), lm: groot zoogdier (large mammal)																																			
sg: schaap/geit (Ovis aries/Capra hircus), v: varken (Sus domesticus), mm: middelgroot zoogdier (medium mammal)																																			
ma: zoogdier, niet te determineren (mammal, indet.)																																			
Lichaamsdeel	Element	Fase 1a						Fase 1b						Fase 1a/b						Fase 2						Fase 1/2						totaal			
		r	lm	sg	v	mm	ma	r	p	lm	sg	v	mm	ma	r	p	lm	sg	v	mm	ma	r	p	lm	sg	v	mm	r	lm	sg	v		mm	ma	
kop	cranium	5	2	1	1	-	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	3	-	-	-	1	-	20
	maxilla	4	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
	mandibula	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	9	
	hyoid	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	dentes sup	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	6	
	dentes inf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
	dentes	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
romp	atlas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
	vert. cervicales	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	6	
	vert. thoracales	-	2	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	8	
	vert. lumbales	-	6	-	-	4	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	14		
	vertebrae	-	10	-	-	10	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	5	-	-	3	-	-	-	2	-	34		
	costae	-	16	-	-	29	-	-	-	3	-	-	2	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	12	-	-	9	-	2	-	-	1	-	80	
voorpoot	scapula	-	-	4	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	11	
	humerus	5	1	3	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	6	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	22		
	radius	7	-	5	2	-	-	1	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	4	1	-	2	-	-	-	-	-	28	
	ulna	5	-	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	13	
	carpalia	7	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	3	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	21	
	metacarpus	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5	
achterpoot	pelvis	5	3	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	3	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	24	
	femur	9	-	5	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	2	-	-	1	-	-	-	5	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	28	
	patella	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
	tibia	6	-	9	2	-	-	2	1	-	4	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	7	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	36	
	fibula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
	astragalus	5	-	4	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	
	calcaneum	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	8	
	tarsalia	1	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
	metatarsus	2	-	1	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
voet	sesamoidea	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
	phalanx 1	3	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	11	
	phalanx 2	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3		
	phalanx 3	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3		
divers	carpale/tarsale	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	
	metapodia	3	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	11	
	pijpbeen	-	47	-	-	72	-	-	-	14	-	-	22	-	-	-	4	-	-	4	-	-	-	24	-	-	10	-	1	-	-	3	-	201	
	indet	-	74	-	-	226	29	-	-	24	-	-	93	2	-	-	12	-	-	15	4	-	-	55	-	-	71	-	4	-	-	10	3	622	
totaal		80	163	57	16	348	29	14	2	44	16	2	121	2	15	2	19	6	1	24	4	50	3	97	14	2	98	18	8	2	1	20	3	1281	

Bijlage III - 6

Overzicht aantal dierlijke resten met slachtsporen														
Klasse	Soort	druipgoot	haardkuil	Fase 1a		wrsch druipgoot oost	Fase 1b wandgreppel	Fase 1a/b stakengreppel (1a) of opschoning (1b)	Fase 2			Fase 1/2		totaal
				loopvlak binnenterrein	stakengreppel				binnenste greppel	buitenste greppel	hoekpaal ZO	onbepaald	stakengreppel (1a), opscho- ning (1b) of binnenste fase 2	
Zoogdier	Bos taurus	10	2	-	2	2	2	4	1	4	1	1	-	29
	Equus caballus	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3
	Ovis aries/Capra hircus	-	2	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	5
	Sus domesticus	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	large mammal	4	1	1	3	-	2	-	3	-	-	-	-	14
	medium mammal	3	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	6
Vogel	Anas platyrhynchos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
totaal		19	6	2	6	2	7	6	5	4	1	1	1	60

Skeletelementen met hak- en snijsporen

lichaamsdeel	element	Bos taurus	Equus caballus	Ovis / Capra	Sus domesticus	large mammal	medium mammal	totaal
kop	cranium	1	-	-	-	1	-	2
	maxilla	1	-	-	-	-	-	1
	mandibula	2	-	-	-	-	-	2
romp	vert. thoracales	-	-	-	-	-	1	1
	vert. lumbales	-	-	-	-	-	1	1
	vertebrae	-	-	-	-	2	1	3
	costa	-	-	-	-	9	-	9
voorpoot	scapula	-	-	-	1	-	-	1
	humerus	2	-	-	-	-	1	3
	radius	2	-	2	-	-	-	4
	ulna	1	-	-	-	-	-	1
	carpale	3	-	-	-	-	-	3
achterpoot	pelvis	2	-	1	1	2	-	6
	femur	3	-	1	-	-	-	4
	tibia	-	1	-	-	-	-	1
	astragalus	5	-	-	-	-	-	5
	calcaneum	1	-	1	-	-	-	2
	tarsale	1	-	-	-	-	-	1
	metatarsus	1	-	-	-	-	-	1
voet	phalanx 1	1	1	-	-	-	-	2
	phalanx 2	1	1	-	-	-	-	2
divers	metapodia	2	-	-	-	-	-	2
	pijpbeen	-	-	-	-	-	1	1
	indet.	-	-	-	-	-	1	1
totaal		29	3	5	2	14	6	59

Bijlage III - 6 (vervolg)

(Bijlage III-6 vervolg) Overzicht aantal dierlijke resten met verbrandingssporen																			
Klasse	Soort	Fase 1a				Fase 1b		Fase 1a/b					Fase 2				Fase 1/2		totaal
		druipgoot	haardkuil	loopvlak binnenterrein	stakengreppel	opschoning	wandgreppel	hoekpaal NO of bijgeslagen hoekpaal (1b)	hoekpaal ZO of bijgeslagen hoekpaal (1b)	stakengreppel (1a) of opschoning (1b)	wandgreppel of druipgoot	binnenste greppel	buitenste greppel	hoekpaal NO	hoekpaal ZO	onbepaald	stakengreppel (1a), opschoning (1b) of binnenste fase 2		
Zoogdier	Bos taurus	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	5	
	Ovis aries/Capra hircus	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
	Sus domesticus	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
	large mammal	23	11	13	1	1	13	3	2	-	-	5	3	-	7	-	-	82	
	medium mammal	22	27	24	-	-	32	-	-	3	1	9	2	1	6	2	1	130	
	mammal, indet.	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	6	
Vis	Anguilla anguilla	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
	Coregonus oxyrinchus	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	Abramis brama	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
	Abramis bjoerkna	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	Cyprinidae	1	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
	Esox lucius	6	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	
	Perca fluviatilis	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
	pisces indet.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Schelpdier	Unio crassus	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
	Unio spec.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
totaal		71	45	46	1	1	47	3	2	4	1	14	7	1	13	2	1	259	

Bijlage III - 7

Overzicht skeletelementen van vissen en vogels																							
Vissen	Fase 1a										Fase 1b							Fase 1 a/b		Fase 2		Fase 1/2	totaal
Element	anang	cooxy	abbra	abbjo	rurut	ruery	cypri	esluc	peflu	ipisc	anang	abbra	abbjo	cypri	esluc	peflu	ipisc	abbra	cypri	esluc	ipisc	esluc	
basioccipitale	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	6
parasphenoid	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
maxillare	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	4
ectopterygoid	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
palatinum	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
quadratum	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
premaxillare	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
articulare	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
dentale	-	-	1	-	-	-	-	10	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	13
hyomandibulare	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
os pharyngeum inf.	-	-	2	1	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
branchiostegale	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
dentes	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
costa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
vert praecaudales	19	3	12	2	-	-	19	272	21	1	-	2	-	16	11	6	-	1	-	6	-	17	408
vert caudales	10	-	10	-	-	-	26	150	8	-	1	-	-	11	3	4	-	-	1	1	-	1	226
vertebra	1	-	-	-	-	-	-	8	3	6	2	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	24
lepidotriche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
acanthotriche	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
pinnae	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6
pterygiophore	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	29
totaal	30	3	26	3	1	4	45	462	34	37	4	2	1	27	19	12	5	1	1	7	1	20	745

Vogels	Fase 1a			Fase 1b		totaal
Element	anpl	ancq	iave	anpe	cofr	
coracoid	2	-	-	-	-	2
sternum	1	-	-	-	-	1
scapula	1	-	-	-	-	1
ulna	-	1	-	-	-	1
carpometacarpus	1	-	-	-	-	1
tibiotarsus	-	-	-	1	-	1
tarsometatarsus	-	-	-	-	1	1
pijpbeen	-	-	1	-	-	1
totaal	5	1	1	1	1	9

Legenda vogels:

anpl	Anas platyrhynchos	Wilde eend
ancq	Anas crecca/querquedula	Winter- of zomertaling
anpe	Anas penelope	Smient
cofr	Corvus frugilegus	Roek
iave	aves, indet.	vogel, niet te determineren

Legenda vissen:

anang	Anguilla anguilla	Paling
cooxy	Coregonus oxyrinchus	Houting
abbra	Abramis brama	Brasem
abbjo	Abramis bjoerkna	Blei
rurut	Rutilus rutilus	Blankvoorn
ruery	Rutilus erythrophthalmus	Rietvoorn
cypri	Cyprinidae	karperachtige
peflu	Perca fluviatilis	Baars
esluc	Esox lucius	Snoek
ipisc	ipisc	vis, niet te determineren

Bijlage III - 8

Bijlage 8. Afmetingen van vissen		
	symphyse	lichaamslengte
	lengte in mm	
Esox lucius (snoek)	3,4	39 cm
	4,4	51 cm
	4,5	52 cm
	2,5	29 cm
	2,6	30 cm
	3	34 cm
	3	34 cm
	3,5	40 cm
	borstwervel	lichaamslengte
	lengte in mm	
Anguilla anguilla (paling)	3,4	39 cm
	4,4	51 cm
	4,5	52 cm
	2,5	29 cm
	2,6	30 cm
	3	34 cm
	3	34 cm
	3,5	40 cm

Bijlage III - 9

Verhouding tussen rund, schaap/geit en varken op diverse Romeinse vindplaatsen

%: percentuele verhouding

?: aanwezig maar onduidelijk of ze uit desbetreffende periode stammen

castra			wachttorens		
	Nijmegen 70-120 AD		Zandweg (LR31) 40-70 AD	Balijs II (LR 39) 70-90 AD	
Soort	%		%	%	
Bos taurus	60		60	61	
Ovis aries/Capra hircus	11		32	26	
Sus domesticus	29		8	13	
n fragmenten	2382		294	62	
% paard	3		2	7	
oester	X		--	--	
mossel	--		X	X	
castella					
	Nijmegen 1a 15/10 BC-70 AD	Valkenburg (1962) 42-69 AD	Velsen I 15-30 AD	Zwammerdam 47-230 AD	Alphen a/d Rijn 1e eeuw
Soort	%	%	%	%	%
Bos taurus	82	69	59	86	58
Ovis aries/Capra hircus	5	9	20	5	10
Sus domesticus	13	22	21	9	32
n fragmenten	528	563	7164	1237	393
% paard	2	3	<1	4	0
oester	--	X	X	X	--
mossel	--	X	X	--	--
Romeinse villae					
	Voerendaal 2e helft 1e eeuw	Druten II laat 1e-begin 2e eeuw	Kerkrade 1e-3e eeuw	Maasbracht 1e-3e eeuw	
Soort	%	%	%	%	
Bos taurus	62	65	27	11	
Ovis aries/Capra hircus	27	20	32	25	
Sus domesticus	11	15	41	64	
n fragmenten	37	553	69	1146	
% paard	7	11	3	0	
oester	X	X	--	--	
mossel	--	--	--	--	
kampdorpen					
	Valkenburg marktvelde 1 en 2 40-70 AD	70-120 AD	Nijmegen 1b-c 25-70 AD	Nijmegen canabae 70-120 AD	Kesteren vicus 70 AD - 3e eeuw
Soort	%	%	%	%	%
Bos taurus	67	75	82	88	82
Ovis aries/Capra hircus	20	15	8	4	16
Sus domesticus	13	10	10	8	2
n fragmenten	92	440	1467	2901	352
% paard	7	5	4	4	8
oester	?	?	--	--	X
mossel	?	?	--	--	--
inheemse nederzettingen					
	IJsselstein Lage Dijk Romeins	Kesteren-De Woerd fase a-b 1-70/80 AD	Vlaardingen Hoogstad 6.36 70-125 AD	Schiedam Polderweg 1e-2e eeuw	Houten Tiellandt Romeins
Soort	%	%	%	%	%
Bos taurus	75	46	65	80	77
Ovis aries/Capra hircus	23	46	32	15	16
Sus domesticus	2	8	3	5	7
n fragmenten	302	910	2163	2880	1404
% paard	15	13	13	4	18
oester	--	--	X	--	--
mossel	--	--	X	--	--

Gegevens ontleend aan:

De Boer 1988
 Van Dijk 2002
 Van Dijk 2003
 Van Dijk in voorbereiding
 Esser, dit verslag
 Esser 2003
 Gehasse 1997
 Kooistra 1996 Laarman in Kooistra 1996
 Lauwerier 1988
 mededeling Maliepaard
 Mensch 1974
 Prummel 1974
 Schnitger 1988
 Slopsma 1998
 Zeiler 2001

Bijlage III - 10

Overzicht dierlijke resten per fase en verzamelwijze

*: alleen de eetbare schelpen (cq. de zoetwatermosselen) zijn aangegeven

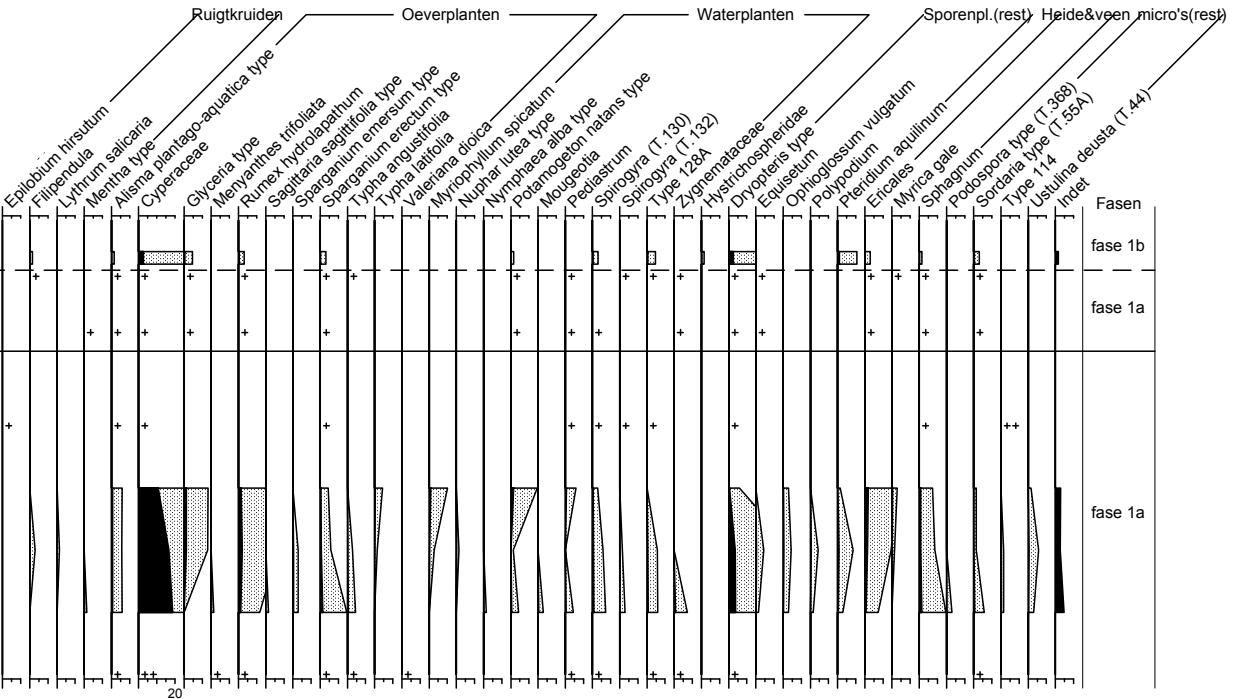
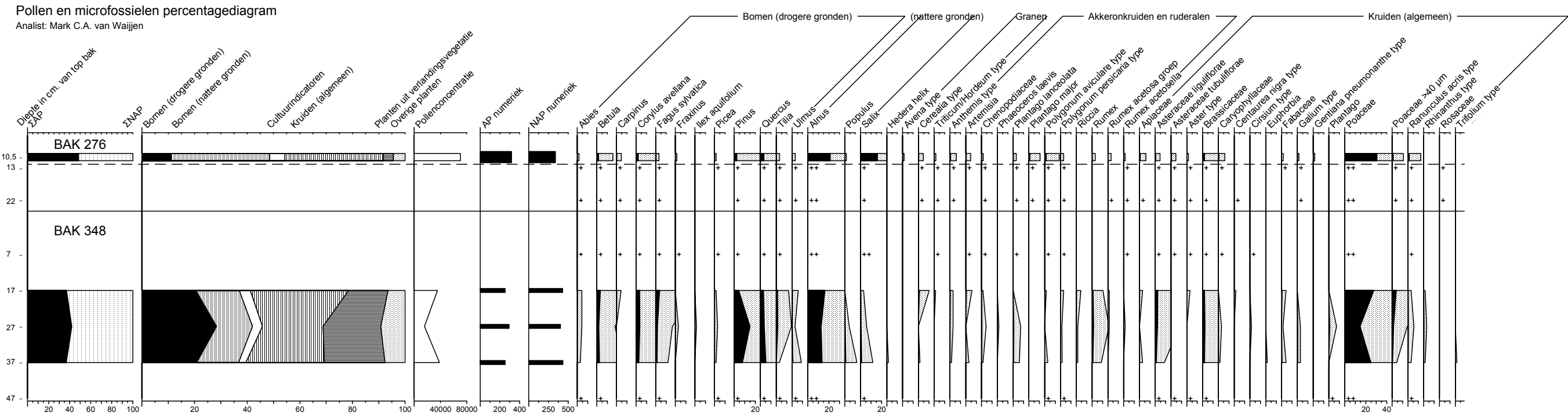
***: alleen resten uit de zuivere contexten (cq. binnenste en buitenste greppel) zijn aangegeven

onderverdeling zoogdier	met de hand		Fase 1 met de zeef		totaal	
	n	%	n	%	n	%
large mammal	112	62,9	227	30,2	339	36,5
medium mammal	66	37,1	525	69,8	591	63,5
subtotaal	178	100,0	752	100,0	930	100,0
mammal, indet.	35		-		35	
totaal	213		752		965	
dierklasse	n	%	n	%	n	%
zoogdier	213	87,3	752	43,4	965	48,8
vogel	-	-	9	0,5	9	0,5
vis	-	-	717	41,4	717	36,3
schelpdier zoetwater*	28	11,5	121	7,0	149	7,5
schelpdier zeewater	3	1,2	133	7,7	136	6,9
totaal	244	100,0	1732	100,0	1976	100,0

onderverdeling zoogdier	met de hand		Fase 2** met de zeef		totaal	
	n	%	n	%	n	%
large mammal	14	87,5	119	60,7	133	62,7
medium mammal	2	12,5	77	39,3	79	37,3
totaal	16	100,0	196	100,0	212	100,0
dierklasse	n	%	n	%	n	%
zoogdier	16	72,7	196	88,7	212	87,2
vogel	-	-	-	-	-	-
vis	-	-	6	2,7	6	2,5
schelpdier zoetwater*	6	27,3	18	8,1	24	9,9
schelpdier zeewater	-	-	1	0,5	1	0,4
totaal	22	100,0	221	100,0	243	100,0

Bijlage IV - 1

Romeinse wachttoren (vpl. LR31)



Bijlage IV - 2

Leidsche Rijn-vindplaats 31 (wachttoren-Zandweg)
resultaten macrorestenonderzoek. Tenzij anders vermeld, zijn alle resten onverkoold.
Legenda: v = verkoold, cf. = gelijkend op, e = enkele, + = tientallen, ++ = honderden, fragm. = fragmenten.

context	stakengreppel		druipgoot			haard		wandgreppel	
vondstnummer	123	356	98	233	252	243	97	336	
Cultuurgewassen									
Avena	.	.	.	.	.	1	.	.	Haver
Cerealia (v)	.	.	.	1	.	.	2	.	Granen
Hordeum (v)	.	.	.	1	.	7	.	2	Gerst
Juglans regia, fragm.	.	.	.	.	e	.	.	.	Walnoot
Triticum cf. dicoccon (v)	.	.	.	.	.	1	.	.	Emmertarwe?
Triticum cf. spelta (v)	.	.	.	.	.	1	.	.	Spelttarwe?
Triticum dicoccon (v)	.	.	1	.	.	.	.	.	Emmertarwe
WILDE PLANTEN									
Onkruiden van voedselrijke akkers en tuinen									
Atriplex patula/prostrata	+	.	.	.	.	.	.	.	Uitstaande melde/ Spiesmelde
Chenopodium glaucum/rubrum	.	e	.	.	.	.	.	.	Zeegroene ganzenvoet/ Rode ganzenvoet
Lamium purpureum	2	.	.	.	.	.	.	.	Paarse dovenetel s.s.
Myosotis	1	.	.	.	.	.	.	.	Vergeet-mij-nietje
Stellaria media	.	+	.	.	.	.	.	.	Vogelmuur
Tredplanten									
Polygonum aviculare	.	1	.	.	.	.	.	.	Gewoon varkensgras
Plantago major	++	+	.	.	.	.	.	.	Grote weegbree s.l.
Planten van voedselrijke ruigten									
Chenopodium album	+	.	.	.	.	.	.	.	Melganzenvoet
Persicaria lapathifolia	+	++	.	.	.	1	.	.	Beklierde duizendknoop
Hyoscyamus niger	1	.	.	.	.	.	.	.	Bilzekruid
Urtica dioica	2	+	.	.	.	.	.	.	Grote brandnetel
Planten van storingsmilieus									
Alopecurus geniculatus	2	+	.	.	.	.	.	.	Geknikte vossestaart
Carex hirta (v)	.	.	.	.	.	1	.	.	Ruige zegge
Mentha aquatica/arvensis	+	.	.	.	.	.	.	.	Water-/Akkermunt
Potentilla anserina	.	+	.	.	.	.	.	.	Zilverschoon
Pionierplanten van stikstofrijke, natte grond									
Bidens cernua	.	e	.	.	.	.	.	.	Knikkend tandzaad
Persicaria hydropiper	+	+	.	.	.	.	.	.	Waterpeper
Persicaria minor/mitis	1	.	.	.	.	.	.	.	Kleine duizendknoop
Ranunculus sceleratus	+	+++	.	.	.	.	.	.	Blaartrekkende boterbloem
Rorippa palustris	+	.	.	.	.	.	.	.	Moeraskers
Rumex maritimus	+	+	.	.	.	.	.	.	Goudzuring
Stellaria aquatica	1	.	.	.	.	.	.	.	Watermuur
Waterplanten									
Characeae, oogonia	+	.	.	.	.	.	.	.	Kranswieren
Hippuris vulgaris	.	e	.	.	.	.	.	.	Lidsteng
Lemna	+	.	.	.	.	.	.	.	Eendekroos

Bijlage IV - 2 (vervolg)

Lemna	.	+	.	.	.	.	.	.	Eendekroos
Menyanthes trifoliata	1	.	.	.	.	.	.	.	Waterdrieblad
Potamogeton obtusifolius/ perfoliatus	8	.	.	.	.	.	.	.	Stomp fonteinkruid
Dierlijke organismen van open water									
Christatella mucedo	+	.	.	.	.	.	.	.	Mosdiertjes
Daphnia, ehippia	+	.	.	.	.	.	.	.	Watervlooien
Simocephalus, ehippia	.	.	.	.	.	.	.	.	Watervlooien
Oeverplanten									
Apium inundatum	.	1	.	.	.	.	.	.	Ondergedoken moerasscherm
Apium nodiflorum	.	1	.	.	.	.	.	.	Groot moerasscherm
Alisma, embryo's	+	+	.	.	.	.	.	.	Grote waterweegbree
Alisma, embryo's	+	+	.	.	.	.	.	.	Grote waterweegbree
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	1	.	.	Gewone waterbies
Glyceria fluitans	8	.	.	.	.	.	.	.	Mannagras
Lycopus europaeus	+	+	.	.	.	.	.	.	Wolfspoot
Oenanthe aquatica	+	++	.	.	.	.	.	.	Watertorkruid
Rumex hydrolapathum	1	.	.	.	.	.	.	.	Waterzuring
Sagittaria sagittifolia	1	1	.	.	.	.	.	.	Pijlkruid
Sparganium erectum	.	1	.	.	.	.	.	.	Grote egelskop s.l.
Stachys palustris	1	.	.	.	.	.	.	.	Moerasandoorn
Graslandplanten									
Festuca	2	.	.	.	.	.	.	.	Zwenkgras Veldbeemdgras/Ruw beemdgras
Poa pratensis/trivialis	3	.	.	.	.	.	.	.	Gewone brunel Scherpe/Kruipende boterbloem
Prunella vulgaris	1	.	.	.	.	.	.	.	Ratelaar
Ranunculus acris/repens	+	+	.	.	.	.	.	.	Veldzuring
Rhinanthus	1	.	.	.	.	.	.	.	
Rumex acetosa type (v)	.	.	.	.	.	1	.	.	
Bomen en struiken									
Sambucus nigra	2	.	.	.	.	.	.	.	Gewone vlier
Alnus, katjes	3	.	.	.	.	.	.	.	Els
Betula	2	.	.	.	.	.	.	.	Berk

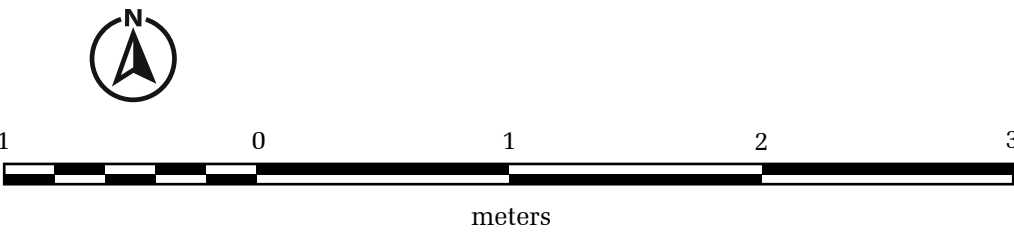
Aantekeningen

Allesporen kaart LR31

Bijlagekaart II + I
basisrapportage archeologie nr 16
Vroeg wacht

Printversie 28 december 2007

Schaal 1 : 30



www utrecht.nl

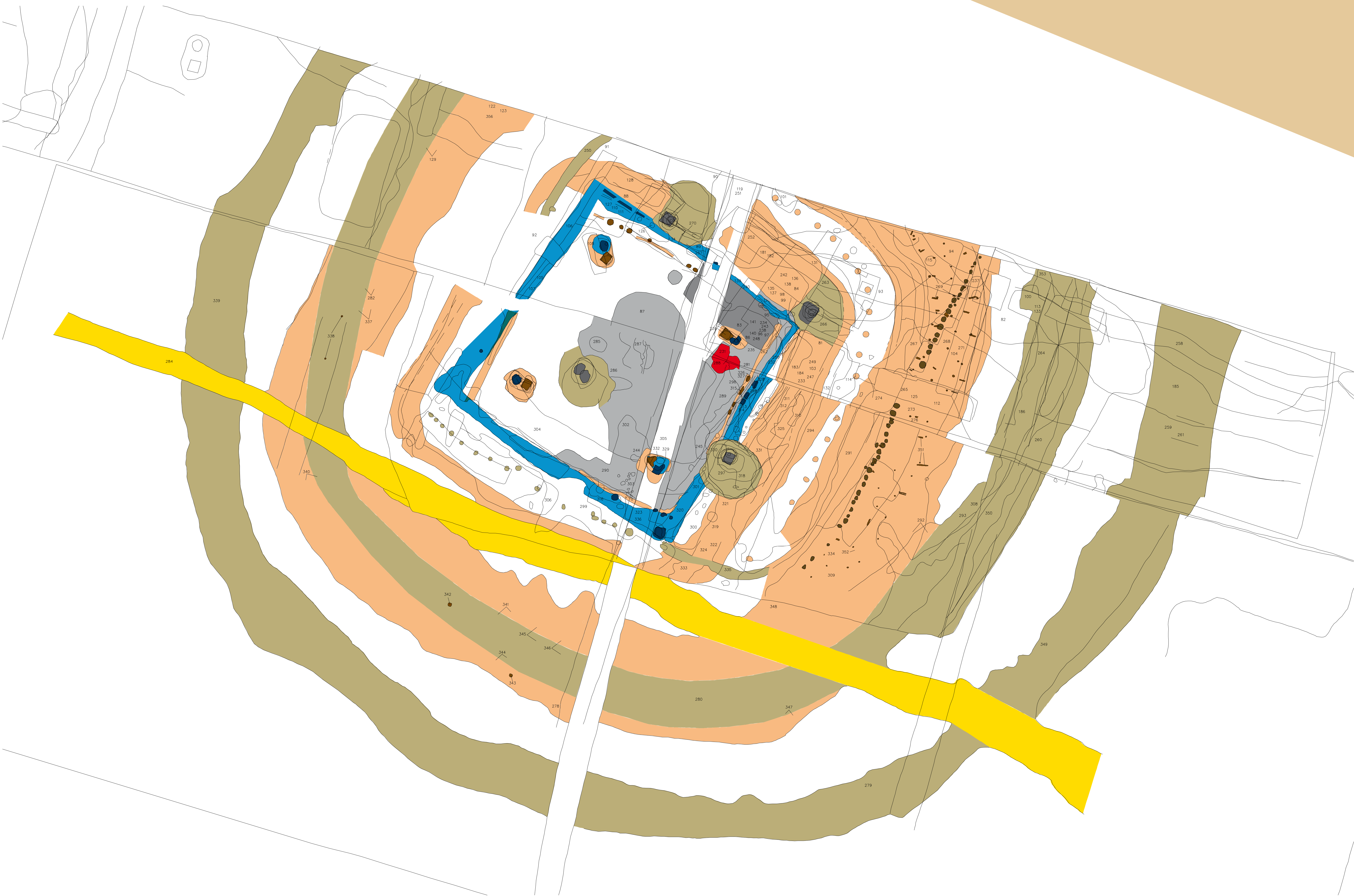


Bijlage I Allesporenkaart (rechts)

- Sporen fase 1A
- Hout/ Houtafdruk fase 1A
- Sporen fase 1B
- Hout/ Houtafdruk fase 1B
- Sporen fase 2
- Bermgreppel van latere Limesweg
- Vuile bewoningslaag
- Haardplaats
- Concentratie amfoorscherven
- Weglichaam van latere Limesweg

Bijlage II (onder - doorsnede bijlage I)

- Sporen fase 1A
- Sporen fase 1B
- Sporen fase 2
- Klei
- Zavel
- Zand
- Recente en subrecente bouwvoor en sporen

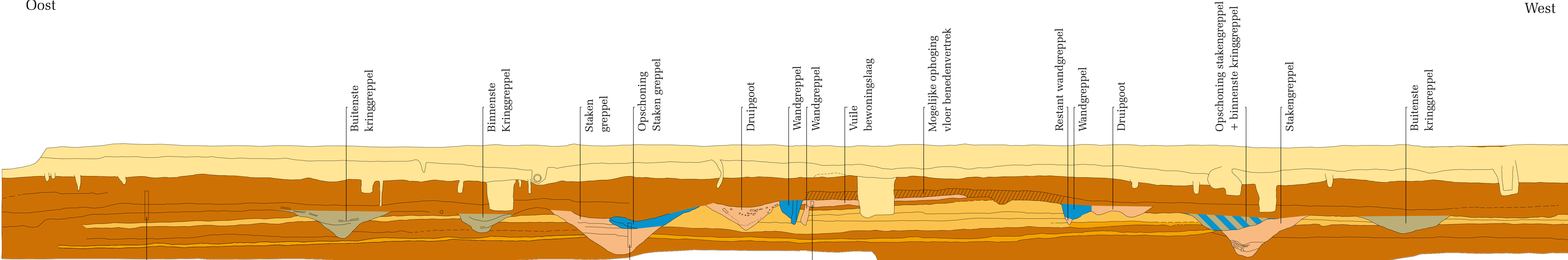


Oost

West

0,00 NAP

0,00 NAP



Korrelgroottemonster

Pollen monster

Slijplaat monster

Basisrapportage archeologie 16

Vroege wacht

**LR31 Zandweg: archeologisch onderzoek van
twee eerste-eeuwse houten wachttorens in Leidsche Rijn**

Gemeente Utrecht
SO Stedenbouw & Monumenten

Cultuurhistorie
Zwaansteeg 11
3511 VG Utrecht

Postbus 8015
3503 RA Utrecht
Telefoon 030 286 3990



ISBN 9789073448216



9 789073 448216

Basisrapportage archeologie 16: Onderzoek van twee eerste-eeuwse houten wachttorens