StadsOntwikkeling

Gemeente Utrecht

Wegens Wateroverlast

LR 39 De Balije II: wachttorens, rivierdynamiek en Romeinse infrastructuur in een rivierbocht van de Heldammer Stroom

Basisrapportage Archeologie 11

www.utrecht.nl

Basisrapportage archeologie 11

Wegens Wateroverlast

LR 39 De Balije II: wachttorens, rivierdynamiek en Romeinse infrastructuur in een rivierbocht van de Heldammer Stroom

M.C.M. Langeveld, A. Luksen-IJtsma en E.P Graafstal

Met bijdragen van:
G. Aalbersbergen
A. Brakman
J. van Dijk
M. van Dinter
H. van Haaster
E. Kars
S. Lange
K. Linthout
J. Morel
C. van Pruissen
E. Taayke

Juli 2010

Administratieve gegevens van het project

Projectcode:
LR-39

Locatie:
De Balije II

Opdrachtgever:
Projectbureau Leidsche Rijn, gemeente Utrecht

Uitvoerder:
Cultuurhistorie gemeente Utrecht

Dagelijks leiding opgraving:
M.C.M. Langeveld

Coördinator vanuit de gemeente:
E.P. Graafstal

Uitvoering veldwerk:
17 maart tot 7 oktober 2003

Documentatie:
Cultuurhistorie gemeente Utrecht
Zwaansteeg 11
3511 VG Utrecht
telefoon 030 286 3990

Codering:
ISBN 978-90-73448-30-8

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

Inhoudsopgave

Samenvatting 9

1 Inleiding
E.P Graafstal en M.C.M. Langeveld 13

1.1 Onderzoeksgeschiedenis 13
1.2 AMZ-kader 14
1.3 Personeel en uitvoering 15
1.4 Publieksbereik 18

2 Landschappelijke context
M. van Dinter 21

3 Wachttorens in Romeinse grenssystemen
E.P. Graafstal en M.C.M. Langeveld 27

3.1 De functie van wachttorens in grenssystemen 27
3.1.1 Historische ontwikkeling van Romeinse grenssystemen 27
3.1.2 Classificatie van wachttorens naar functie 28
3.1.3 Wachttorens langs riviergrenzen 31
3.2 Morfologie en ontwikkeling van houten wachttorens 33
3.2.1 Centrale constructie: fundering en onderbouw 33
3.2.2 Centrale constructie: bovenbouw 34
3.2.3 Grachten, wallen en palissades 36
3.2.4 Morfologische ontwikkeling versus regionale variëteit: een verkenning 37
3.3 Functioneren en bezetting van wachttorens 40

4 De oostelijke Romeinse wachttoren
M.C.M. Langeveld 45

4.1 AMZ-afwegingen 45
4.2 Vraagstelling en methode 45
4.3 Sporen 45
4.3.1 De centrale constructie 45
4.3.2 Buitenste greppel 46
4.3.3 Binnenste greppel 47
4.3.4 Overige constructieve elementen 47
4.3.5 Een oudere voorganger van de wachttoren? 47
4.4 Datering 48
4.5 Overige Romeinse sporen 48
4.6 Interpretatie 49

5 De westelijke Romeinse wachttoren
M.C.M. Langeveld 51

5.1 AMZ-afwegingen 51
5.2 Vraagstelling en methode 51
5.3 Spoorbeschrijving 53
5.3.1 Centrale constructie 53
5.3.2 Wandconstructie 55
5.3.3 Binnenste greppel 57
5.3.5 Wallen en overige elementen 57
5.3.6 Discussie opgehoogd binnenterrein 60
5.4 Het vondstcomplex van de wachttorens 61
5.4.1 Metaal 61
5.4.2 Gedraaid aardewerk 62
5.4.3 Overige vondsten 65
5.5 Datering 66
5.6 Secundair gebruik van het wachttorenterrein 66
5.7 Interpretatie 67
5.7.1 De constructie 67
5.7.2 Een aangescherpte datering voor de wachttorens 67
5.7.3 Overige kenmerken van het vondstcomplex 68
5.7.4 Enkele opmerkingen ten aanzien van de bezetting van de pre-Flavische wachttorens in Leidsche Rijn. 69

6 Overige structuren en vondsten rond de Romeinse weg
M.C.M. Langeveld 73

6.1 Kringgreppel 73
6.1.1 Beschrijving 73
6.1.2 Vondsten en datering 73
6.1.3 Interpretatie 73
6.2 Verspoeld bouwmateriaal 75
6.2.1 Archeologische context 75
6.3 Vraagstelling 75
6.4 Uitgevoerd onderzoek 77
6.5 Resultaten 77
6.6 Discussie 78

7 Het tracé van de limesweg op De Balije
M.C.M. Langeveld 81

7.1 Romeinse wegen: morfologie, functie en datering 81
7.2 De limesweg in het Nederlandse rivierengebied 81
7.3 AMZ-afwegingen 83
7.4 Vraagstelling en methode 83
7.5 Dwarsdoorsnede Romeinse weg 83
7.5.1 Weg fase 1 85
7.5.2 Weg fase 2 85
7.5.3 Weg fase 3 91
7.6 Lineaire structuren die mogelijk geassocieerd kunnen worden met het wegtracé 93
7.6.1 Beschrijving 93
7.7 Interpretatie 95
7.8 Tracéreconstructie 98

8 Het schip De Meern 4
E.P. Graafstal 103

8.1 AMZ-afwegingen rond de ontdekking van het schip 103
8.2 Methode van prospectie 105
8.3 De ligging van het schip 107
8.4 Constructie 109
8.5 Typologische toewijzing 110
8.5.1 Constructie 111
8.6 Conservering van het hout 111
8.7 Postdepositionele processen op metaal 113
8.8 Voorlopige interpretatie 114
8.9 Conclusie 115

9 Activiteitenzone ten zuiden van de Limesweg: De Milan Viscontilaan
A. Luksen-IJtsma 117

9.1 Onderzoeksgeschiedenis 117
9.1.1 Archeologisch veldonderzoek aan De Milan Viscontilaan: De Balije I 117
9.1.2 Waarnemingen aan de Letschertweg 117
9.1.3 Archeologisch veldonderzoek in Veldhuizen. 119
9.2 Aanleiding 119
9.3 Putlocaties en methode 119
9.4 Archeologische resultaten 120
9.4.2 Greppel 1 127
9.4.3 Greppel 2 127
9.4.4 Overige greppels 129
9.4.5 Paalkuilen 131
9.4.6 Overige sporen 131
9.5 Synthese 131
9.5.1 Fasering 131
9.5.2 Interpretatie 134

10 De Balije in de Middeleeuwen
A. Luksen-IJtsma 141

10.1 Archeologische context: Veldhuizen en De Balije 141
10.2 Archeologische resultaten 141
10.3 Interpretatie 144

11 Resultaten van het landschappelijk onderzoek
M. van Dinter 149

11.1 Doel 149
11.2 Werkwijze 149
11.3 Resultaten 149
11.3.1 Sleuf 1 149
11.3.2 Sleuf 7, 8 en 9 en 18 151
11.3.3 Sleuf 13 153
11.3.4 Sleuf 10/15 en 16 155
11.3.5 Sleuf 24, 25 en 26 159
11.4 Landschapsreconstructie 160
11.5 Conclusie 162

12 Het handgevormd aardewerk van wachttoren oost en west
E. Taayke 165

12. 1 Inleiding 165
12.2 Algemeen 165
12.2.1 Verschijning, baksel 165
12.2.2 Vormen 166
12.2.3 Versiering en oren 166
12.2.4 Afmetingen 167
12.2.5 Zoutaardewerk 167
12.2.6 Diversen en bijzondere vormen 167
12.3 Algemeen overzicht 168
12.3.1 Zuid-Holland 168

12.3.2 Noord-Holland, Friesland en Groningen 168
12.3.3 Overijssel en Gelderland (de delen met pleistocene sedimenten aan de oppervlakte) 168
12.3.4 Oostelijk rivierengebied en Utrecht 168
12.3.5 Leidsche Rijn 169
12.4 Eindoordeel aardewerk LR 39 169

13 Zoöarcheologisch onderzoek
J. van Dijk 171

13.1 Inleiding 171
13.1.1 Archeologische context 171
13.1.2 Materiaal en methoden 171
13.1.3 Vondstcontexten 171
13.1.4 Fragmentatiegraad 173
13.2 Resultaten per subcomplex 174
13.2.1 Oostelijke wachttoren 174
13.2.2 Weggreppel 174
13.2.3 Westelijke wachttoren 174
13.2.4 De Milan Viscontilaan 174
13.3 Discussie 175

14 Archeobotanisch onderzoek
H. van Haaster 177

14.1 Inleiding 177
14.2 Een dwarsdoorsnede door de Romeinse weg 177
14.2.1 Rietmonsters van noordtalud Romeinse weg 177
14.2.2 Pollenonderzoek aan de bermgreppel 178
14.2.3 Openheid landschap 178
14.2.4 Menselijke activiteit? 179
14.3 Conclusies en discussie 179

15 Houtspecialistisch onderzoek aan Romeins bouwhout
S. Lange 181

15.1 Inleiding 181
15.1.1 Voorwoord 181
15.1.2 Methodiek 181
15.2 Beschrijving 181
15.2 1 Cluster 1 181
15.2.2 Cluster 2 181
15.2.3 Cluster 3 182
15.2.4 Cluster 4 184
15.3 Het hout van LR39- De Balije II 185
15.3.1 Houtspectrum 185
15.3.2 Kwaliteit van het bouwhout 185
15.3.3 Herkomst bouwhout 185
15.3.4 Datering 186
15.3.5 Bewerking 186
15.4 Conservering 187
15.4.1 Mate van conservering 187
15.4.2 Insectenvraat 188
15.4.3 Reconstructie waterstand 188
15.5 Synthese 189

16 Basalten van de Meern
E.A.K. Kars en C. van Pruissen 193

16.1 Inleiding 193
16.2 Beschrijving van het vondstmateriaal en de archeologische context 193
16.3 De resultaten 193
16.3.1 Vlak 4 (gemiddelde hoogte: 0,15 m+NAP) 193
16.3.2 Vlak 5 (gemiddelde hoogte: 0,10 m-NAP) 193
16.3.3 Vlak 6 (gemiddelde hoogte: 0,45 m-NAP) 193
16.3.4 Vlak 7 en 8 (gemiddelde hoogte: 0,65 m-NAP) 194
16.3.5 Vlak 9 en 10 (gemiddelde hoogte: 0,95 m-NAP) 194
16.3.6 Vlak 11 en 12 (gemiddelde hoogte: 1,50 m-NAP) 194
16.4 Conclusies 194

17 Het Keramisch Bouwmateriaal van De Balije/Context Schip en De Balije II (LR-39)
E.A.K. Kars, C. van Pruissen en A.M. Brakman 195

17.1 Inleiding 195
17.2 Methode 195
17.3 Baksels 195
17.3.1 LR 1 197
17.3.2 LR 2 197
17.3.3 LR 3 197
17.3.4 LR 4 197
17.3.5 LR 8 197
17.3.6 LR 9 197
17.4 Vormen en typen 198
17.5 Indrukken 199
17.6 Vergelijkingen met andere sites binnen het Leidsche Rijn project. 199
17.7 Conclusie 200

18 Conclusie 201

18.1 Het natuurlijk landschap 201
18.2 Het cultureel landschap - periodisering van de vindplaatsen 201
18.2.1 Een militaire gebruikszone (40/ 50- 70/ 80 na Chr.) 201
18.2.2 De infrastructuur en een nederzetting komen tot ontwikkeling (ca 90/100-225 na Chr) 202
18.2.3 Middeleeuwse bewoning 203
18.3 Interpretatie 203

Literatuur algemeen 206

Eerdere uitgaven 216

Colofon 218

Bijlagen 219

Bijlagen 1:
Handgevormd aardewerk 220
Bijlagen 2:
Zooarcheologie 222
Bijlagen 3:
De Balije (LR39) Resultaten pollenonderzoek aan de bermgreppel langs de Romeinse weg. 229
Bijlagen 4:
Resultaten van macrorestanalyse van ^{14}C monsters uit de restgeulvulling van Heldam fase 1 van LR39 231
Bijlage 5:
Sporenoverzicht 233
Bijlage 6:
Westprofiel van sleuf 10 en 16 235

Samenvatting

In opdracht van Projectbureau Leidsche Rijn van de gemeente Utrecht is verkennend archeologisch en aansluitend definitief archeologisch onderzoek uitgevoerd in het bouwplan 'De Balije' in De Meern (gemeente Utrecht) door medewerkers van Cultuurhistorie van de gemeente Utrecht. Het veldonderzoek heeft plaatsgevonden tussen 17 maart en 7 oktober 2003.

Het onderzoek heeft zich geconcentreerd op acht vondstlocaties. In de eerste plaats zijn twee wachttorenlocaties uit het midden van de eerste eeuw onderzocht, die logistiek en administratief zijn onderscheiden in wachttorenterrein-oost en wachttorenterrein-west. Ten westen van de wachttorenterreinen is een deel van de limesweg met bijbehorende oeververzwaring onderzocht, welke is aangemerkt als de derde vondstlocatie. Tijdens dit onderzoek zijn onverwacht de restanten van een Romeins schip (De Meern 4) aangetroffen; de vierde vondstlocatie.

De overige vondstlocaties zijn voornamelijk ten westen en zuiden van boerderij 'De Balije' gesitueerd. Het betreft de in het achterland van de limes gelegen vindplaats Balije II-Viscontilaan, die beschouwd mag worden als de zuidoostelijke uitloper van de tussen 1997 en 2002 onderzochte nederzetting Balije I. Het onderdeel Balije II-Viscontilaan wordt beschouwd als vijfde vondstlocatie. De zesde vondstlocatie concentreerde zich rond de gebouwen van het boerenbedrijf 'De Balije' en omvatte de middeleeuwse sporen geassocieerd met de voorgangers van het huidige boerenerf. Een doorsnede door de loop van twee verlande crevasse-insnijdingen (crevasse 3 en 5) ten westen van de boerderij, bekend uit eerder archeologisch onderzoek, is aangemerkt als zevende vondstlocatie. De achtste en laatste vondstlocatie bevond zich eveneens ten westen van boerderij de Balije en behelsde de rivierafzettingen. Dit deelonderzoek was gericht op informatiegaring ten aanzien van de ontwikkeling van de meandergordel van de Heldammer stroom. Hieronder wordt een diachroon overzicht gegeven van de belangrijkste opgravingsresultaten.

Van de vroegste structuur op het onderzoeksterrein is slechts één paalkuil bewaard gebleven. Het lijkt om het enige restant van de eerste aanleg van een wachttoren op de locatie van wachttoren-oost te gaan. Deze oudste wachttoren is op ongeveer dezelfde locatie geconstrueerd als zijn opvolger, maar is door een variatie van latere bodemroerende activiteiten grotendeels weggevaagd. Deze structuur moet op grond van de constructiedatum van zijn veronderstelde opvolger, wachttoren oost fase 2, ruim vóór 62 na Chr. hebben plaatsgevonden.

Tussen 55 en 62 na Chr. is de tweede fase van wachttoren-oost aangelegd. Ook deze wachttoren kon slechts beperkt worden onderzocht. De herkende restanten omvatten twee paalkuilen van de centrale constructie waarin de restanten van houten palen zijn aangetroffen, en overblijfselen van een dubbele omgrachting. De constructiedatum is bepaald aan de hand van dendrochronologisch onderzoek van de houten staanders. Er is slechts weinig cultureel vondstmateriaal geborgen. Het complete aardewerkbestand bestaat uit enkele handgevormde scherven.

Wachttoren-west is ca. 30 m westelijker aangelegd. Van de centrale constructie zijn vier palen teruggevonden alsmede delen van een wandconstructie. Het centrale gebouw was omgreppeld door een dubbele gracht. De datering van de constructie is waarschijnlijk vroeg- en midden-Flavisch. Mogelijk is brand de oorzaak geweest van het in onbruik raken van het wachttorenterrein. Met betrekking tot de aard van de activiteiten en bezetting van de wachttoren is weinig bekend.

Waarschijnlijk is laat in de eerste eeuw het eerste archeologisch herkenbare wegtracé (fase 1) aangelegd. De secundaire bermgreppel van deze weg oversneed de buitenste gracht van wachttoren-west. Het lijkt hierdoor onwaarschijnlijk dat de weg en de wachttoren gelijktijdig in gebruik zijn geweest. Het weglichaam is aangelegd op het hoogste deel van de oeverwal en werd mogelijk door primaire bermgreppels begrensd. Kort vóór 100 na Chr. bereikte een meander van de Heldammer stroom zijn zuidelijkste punt ter hoogte van (onderzoeks)sleuf 16. De noordzijde van de weg en de secundaire bermzone van fase 1 raakten verspoeld. Dit beschadigde tracédeel wordt in 100 na Chr. hersteld tijdens een grootscheepse infrastructurele onderhoudscampagne onder keizer Trajanus. De restanten van de eerste aanleg van de weg werden daarbij in het weglichaam van de tweede aanleg geïncorporeerd. Het is niet duidelijk of het wegdek van fase 2 verhard is geweest. Aan de noordzijde van het weglichaam, waar de erosieve werking het grootst was, werd een houten beschoeiingsconstructie aangelegd die werd verzwaard met basaltblokken. De ruimte achter de constructie is opgevuld met bouwhout die na constructie van de weg en de beschoeiing waren overgebleven.

De oeverzone ten noorden van het weglichaam en de overblijfselen van wachttoren-west is mogelijk gebruikt voor agrarische doeleinden. Dit kan ook het geval zijn geweest voor de zone ten zuiden van het weglichaam, waar hoefafdrukken van vee zijn aangetroffen.

Het achterland van de limesweg wordt vanaf 100 na Chr., maar mogelijk al enkele decennia eerder, ingericht voor agrarische exploitatie. Rondom een crevasse werd een nederzetting gesticht die waarschijnlijk voornamelijk een agrarische functie had. Er zijn sporen aangetroffen van kleinschalige bewoning en een aantal omgreppelde (opslag-) structuurtjes.

Aan de noordzijde van de limesweg was het gevaar voor de verwoestende effecten van het rivierwater nog niet afgewend. Extra beschermende maatregelen werden genomen door middel van het afzinken van een onttakelde Romeinse platbodem (De Meern 4) tussen ca. 100 en 125 na Chr. vóór de beschoeiïngsconstructie uit 100 na Chr.

Waarschijnlijk werd in 125 na Chr. de derde wegfase aangelegd. De weglichamen van wegfasen 1 en 2 werden door de derde wegfase geïncorporeerd. De resten van het schip en de houten beschoeiing waren bij de aanleg van deze weg reeds afgedekt door riviersedimenten. Het wegdek bestond voornamelijk uit grind. Primaire bermgreppels zijn niet aangetroffen. Wel zijn, aan weerszijden van het weglichaam, secundaire bermgreppels herkend.

Vanaf het einde van de tweede eeuw heeft crevasse 3 een doorbraak geforceerd op het terrein ten westen van boerderij De Balije. In de crevassevulling werd veel grind en bouwpuin aangetroffen. In tegenstelling tot eerdere aannames kan opgrond van het hierin aangetroffen vondstmateriaal de aanwezigheid van een steenbouwwachttoren worden uitgesloten. Waarschijnlijk kan het bouwmateriaal worden verklaard als secundair aangebracht materiaal, bijvoorbeeld in de vorm van oeververzwaring of wegdekverharding. Op grond van het vondstmateriaal heeft dit waarschijnlijk ergens in de tweede helft van de tweede eeuw plaatsgevonden.

Het verlandingsproces van crevassegeul 3 zette waarschijnlijk in de derde eeuw in. Tijdens dit proces moet er nog tenminste eenmaal een doorbraak hebben plaatsgevonden die niet nauwkeurig gedateerd kan worden (crevasse 5). De verlanding is waarschijnlijk indicatief voor het verlandingsproces van het gehele Heldammer systeem.

In de volle middeleeuwen kan hernieuwde activiteit worden aangetoond op De Balije. Hoewel gebouwsporen vooralsnog ontbreken, zijn erfbegrenzingen van boerderijen uit meerdere perioden geconstateerd.

De vroegste nederzettingssporen dateren uit de twaalfde eeuw. De dateringsspreiding van de sporen en vondsten wijst op bewoningscontinuïteit tot in de moderne tijd. Overblijfselen van de Romeinse landschapsinrichting lijken van invloed te zijn geweest op de middeleeuwse verkaveling. Zo was het grondlichaam van het Romeinse wegtracé op de Balije gedeeltelijk bepalend voor de perceelsindeling. Andere Romeinse overblijfselen die niet in de beoogde verkaveling pasten, zoals de jongste secundaire bermgreppel, zijn mogelijk bewust opgevuld; wellicht om bodembewerking te vergemakkelijken.

Het onderzoek heeft bijgedragen aan nieuwe inzichten in de wijze waarop het grensgebied door het Romeinse gezag werd gecontroleerd. Daarnaast levert het nieuwe gegevens voor de beeldvorming van de ontwikkeling van de Romeinse infrastructuur en watermanagement op in De Balije.

1.1 Locatie van het onderzoeksterrein op stedelijk en buurtniveau. In rood is de onderzoekslocatie aangegeven.

1 Inleiding

E.P Graafstal en M.C.M. Langeveld

Tussen 17 maart en 7 oktober 2003 hebben achtereenvolgens een aanvullend archeologisch onderzoek (AAO) en een definitief archeologisch onderzoek (DAO) plaatsgevonden op de locatie 'De Balije' in de Meern (gemeente Utrecht). Naar aanleiding van de opgravingsresultaten heeft tijdens het DAO een waardestellend onderzoek plaatsgevonden op de vindplaats van het Romeinse schip met NAVIS-code De Meern 4. De aanleiding voor het veldonderzoek is de geplande nieuwbouw op deze locatie als onderdeel van de VINEX-locatie Leidsche Rijn. Graafwerkzaamheden in verband met het bouwrijp maken en het tot stand brengen van woningbouw zouden tot gevolg hebben dat de aanwezige vindplaatsen grotendeels werden verstoord.

De onderzoeken zijn uitgevoerd door medewerkers van het team Cultuurhistorie van de gemeente Utrecht in opdracht van het Projectbureau Leidsche Rijn van de gemeente Utrecht. Het AAO besloeg de periode van 17 maart tot 2 april 2003 en omvatte de sleuven 1 tot en met 7. Aansluitend heeft het definitief onderzoek plaatsgevonden tussen 5 mei en 7 oktober 2003. Het waardestellend onderzoek naar het Romeinse schip is in drie delen uitgevoerd op 15 juli, 29 september en 6 oktober 2004.

Het onderzoeksterrein is gelegen in de omgeving van boerderij De Balije (Rijksstraatweg 127). Tijdens het veldonderzoek lag de nadruk op het terrein tussen voornoemde boerderij 'De Balije' en boerderij 't Klooster. De zuidgrens van het onderzoeksgebied lag enkele tientallen meters ten zuiden van de 'De Milan Viscontilaan'. De noordgrens is tijdens het veldwerk op grond van de opgravingsresultaten bepaald. De zuidelijke beddingafzettingen van de Heldammer stroom waren maatgevend voor deze grens.

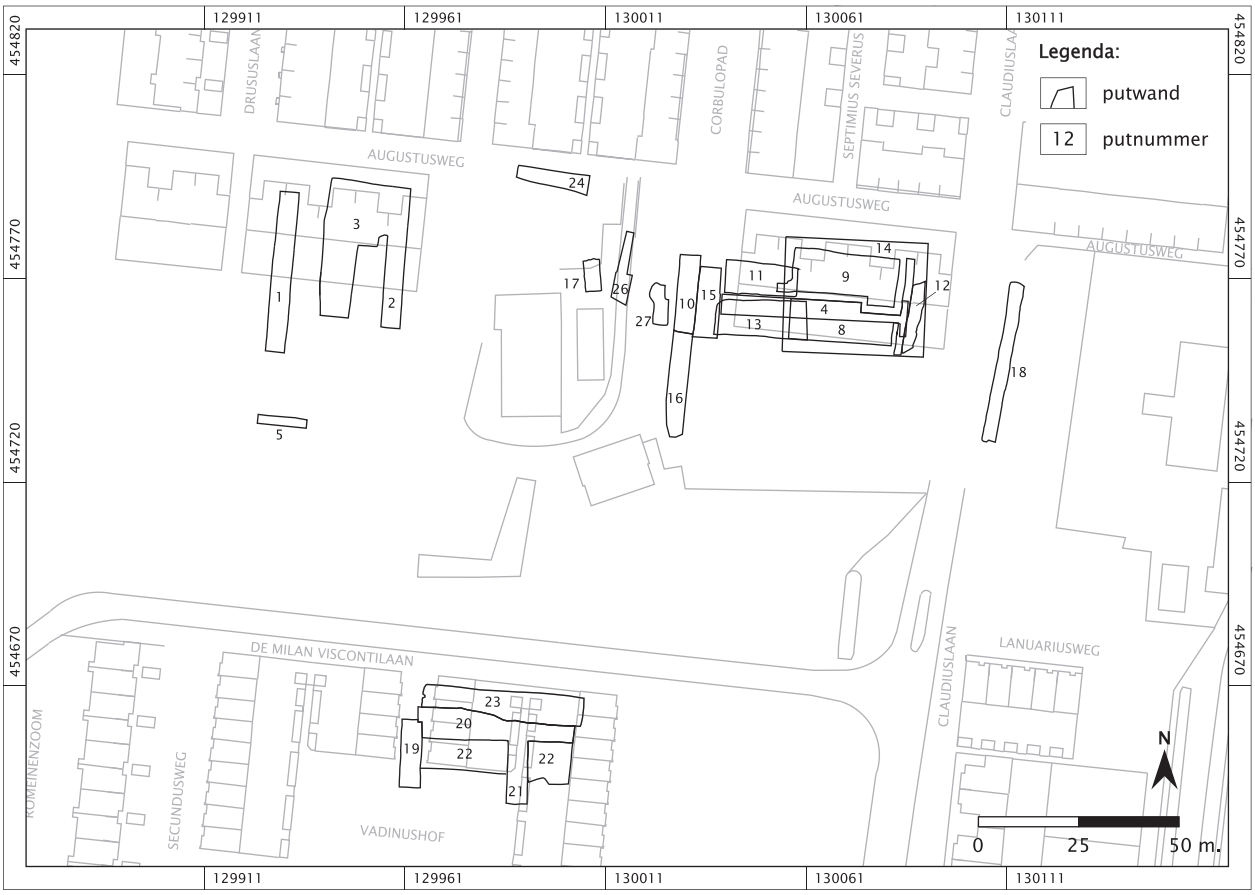
1.1 Onderzoeksgeschiedenis

E.P. Graafstal

De verschillende onderzoekslocaties van het project LR 39-De Balije II zijn gelegen in en aan weerszijden van de beschermingszone van de Romeinse weg die in 1997 ongeveer 200 m westelijker is ontdekt. Na een vondstmelding in de zomer van 2007 werden daar in september van dat jaar goed geconserveerde resten van een Romeinse wegconstructie blootgelegd en gedocumenteerd. Kort daarna kon de Romeinse weg op drie andere punten in de wijk Veldhuizen worden waargenomen in kleine bodemontsluitingen. Een gericht booronderzoek door Archeologisch Adviesbureau RAAP bracht het wegtracé in de wijken Veldhuizen en De Balije in het najaar van 1997 over een lengte van 1400 m in kaart. De weg bleek hier tamelijk getrouw de zuidrand te volgen van de Heldammer stroomrug, een smalle stroomgordel opgebouwd door een zijtak van de Rijn, waarvan de laatste fase van activiteit te dateren valt in de midden-Romeinse tijd.. Op basis van deze fysisch-geografische verwachting werd het tracé van de *limes*weg in de winter van 1997-98 over nog eens 800 m vervolgd in de aangrenzende wijk Vleuterweide (Haarhuis 1999).

Voor het oostelijke uiteinde van het tracé in Veldhuizen-De Balije bracht het booronderzoek niet de gewenste mate van zekerheid. In de zomer van 1999 werd om die reden langs de westzijde van de toenmalige C.H. Letschertweg een proefsleuf gegraven, waarin de ligging van de weg afdoende kon worden bepaald (Graafstal 2000). In de sleuf werd tevens een laag met verspoeld vondstmateriaal uit de 1e eeuw aangesneden, samenvallend met de meest zuidelijke oever die de Heldammer rivier hier heeft gekend. Deze laag was eerder al waargenomen in 1984 bij de aanleg van de Letschertweg en toen in verband gebracht met een vermoedelijk nabije inheemse nederzetting. Bij deze waarneming werden ook veel sporen en vondstmateriaal aangetroffen uit de 13e en 14e eeuw, kennelijk horend bij voorlopers van de huidige boerderij 't Klooster (Graafstal 1986). Om die reden werden de twee grote paalkuilen die werden aangetroffen in de proefsleuf van 1999, in verband gebracht met laat-middeleeuwse boerderij.

Ten westen van boerderij De Balije heeft in de jaren vóór 2003 omvangrijk archeologisch onderzoek plaatsgevonden, met name op het terrein van een inheems-Romeinse nederzetting, of misschien beter: activiteitenzone, genaamd De Balije. Een groot deel van dit terrein is in 2000-2001 opgegraven door het Archeologisch Diensten Centrum (ADC). Dit project was onderdeel van een groter onderzoek van het plaatselijke microlandschap rond het Romeinse schip 'De Meern 1', dat in 1997 tegelijk met de Romeinse weg was ontdekt. In hetzelfde kader werden in de zomer van 2001 enkele proefsleuven in het gebied tussen de nederzetting De Balije en de Romeinse weg gegraven, teneinde de rivierdynamiek en menselijke maatregelen in de omgeving van het schip op te helderen.



1.2 Sleuvenoverzicht van LR 39 De Balije II. Tijdens het onderzoek zijn in totaal 25 onderzoeksputten en sleuven aangelegd.

Dit onderzoek leverde een beeld op van een ongekend turbulente landschapsontwikkeling, waarin onder meer vijf fasen van crevasseactiviteit konden worden onderscheiden (Vos en Blom 2003).

1.2 AMZ-kader

E.P. Graafstal

Door het vroege stadium van planvorming waren er in deelgebied De Balije, anders dan in grote delen van Veldhuizen, goede perspectieven om de resten van de Romeinse weg in te passen in de ruimtelijke plannen en in situ te bewaren. Hiertoe werden in samenspraak tussen de gemeente Vleuten-De Meern, de provincie Utrecht en de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB, tegenwoordig opgegaan in de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, RCE) enkele uitgangspunten opgesteld. Deze kwamen erop neer dat de resten van de weg zouden worden opgenomen en fysiek beschermd in een 20 m brede beschermingszone. Zonodig kon, met het oog op de nieuwe inrichting, een beperkte ophoging plaatsvinden. Zowel tijdens als na de bouw diende het grondwater op het voortijds bestaande peil te blijven. Na realisatie van de bouw- en inrichtingswerkzaamheden zou de beschermingszone overal worden aangewezen als wettelijk beschermd monument.

Slechts een beperkt aantal doorsnijdingen, die om verkeerskundige of civieltechnische redenen onvermijdelijk waren, zou binnen de beschermingszone worden toegestaan, steeds echter op voorwaarde van voorafgaand of begeleidend archeologisch onderzoek, waarvoor de ROB de voorwaarden zou aangeven. Voor De Balije konden de verstoringen beperkt blijven tot de aanleg van een fietspad en riool, die gebundeld zouden worden aangelegd direct ten oosten van het erf van boerderij De Balije. Conform de afspraken met de ROB diende dit tracé vooraf te worden onderzocht. Het betreffende onderzoek vond plaats in de sleuven 10, 15 en 16 van het project LR 39-De Balije II op basis van een programma van eisen vastgesteld door de ROB.

Het noodzakelijke onderzoek aan de Romeinse weg vormde het uitgangspunt voor een afsluitende campagne in deelgebied De Balije, met als doel om een reeks van openstaande vragen te beantwoorden en enkele restanten van vindplaatsen te onderzoeken. Zo was er ten westen van de boerderij De Balije een gelegenheid om

de verlandingssequentie van de Heldammer rivier nog een maal goed te documenteren. Ook zou de bouw daar mogelijk resten raken van de middeleeuwse erfaanleg van boerderij De Balije. Iets zuidelijker was er aanleiding voor een hernieuwd onderzoek naar de vondstlaag in een crevasse die door Vos en Blom (2003) in verband was gebracht met een klein militair steenbouwcomplex. Aan de oostrand van de bouwlocatie was er de eerder onderzochte 1e-eeuwse vondstlaag, terwijl de twee paalkuilen in de sleuf van 1999 inmiddels (na de ontdekking van een Romeinse wachttoren in Vleuterweide in 2002: Van der Kamp 2007) suspect geworden waren. Tenslotte resteerde verder naar het zuiden een noordoostelijke uitloper van het nederzettingsterrein De Balije, die in 2000 al wel met proefsleuven in kaart was gebracht, maar toen niet in het definitieve onderzoek werd betrokken. Voor al deze onderzoeken gold de beschermingszone van de Romeinse weg als grens.

1.3 Personeel en uitvoering

De veldcampagne van 2003 op De Balije kan gedeeltelijk worden beschouwd als voortzetting van het onderzoek ten westen van boerderij De Balije dat in de voorafgaande jaren is uitgevoerd. Het overgrote deel van het veldonderzoek in 2003 heeft plaatsgevonden ten oosten van de boerderij. De verwachtingen en resultaten van het onderzoek op dit oostelijke deel van het onderzoeksterrein hebben geleid tot het formuleren van nieuwe vraag- en doelstellingen. Deze worden in het desbetreffende hoofdstuk nader besproken.

De planning en uiteindelijke locatie van de in totaal 27 sleuven hing nauw samen met de doel- en vraagstellingen. Hieronder wordt een korte motivatie gegeven voor de aanleg van de sleuven in, per context, relevante groepen.

Sleuven 1 tot en met 3 zijn aangelegd aan de westzijde van boerderij De Balije. De aanleiding voor de aanleg was tweeledig. Zij hadden tot doel inzicht te verkrijgen in de aanwezigheid van middeleeuwse sporen ten westen van de boerderij, alsmede het in kaart brengen van zuidelijke oeverafzettingen van de laatste (Romeinse) fase van Heldammer stroomrug.

Sleuf 4 behelsde een oost-west gerichte proefsleuf over het vermoede wachttorenterrein. Deze omvatte het AAO (IVO-3). Hierbij werden voldoende aanwijzingen aangetroffen om de vermoedens van aanwezigheid van een wachttorenterrein te kunnen bevestigen. Dit zou uiteindelijk in een vlakdekkend onderzoek resulteren.

Het definitief archeologisch onderzoek dat door het ADC is uitgevoerd tussen 1997 en 2001 ten westen van boerderij de Balije (projectnaam De Balije) heeft uitgewezen dat meerdere oeverwaldoorbraken op het onderzoeksterrein hebben plaatsgevonden (Vos en Blom 2003). Het cultureel vondstmateriaal dat is aangetroffen in de crevasseafzettingen van fase 3 en 5 gaf aanleiding tot de verwachting van Romeinse steenbouw in de omgeving van de vindplaats. Naar aanleiding van deze verwachting is tijdens de campagne van 2003 één sleuf (sleuf 5) aangelegd over de fossiele resten van crevasse 3 en 5 om de oorsprong van de 'bouwpuinwaaier' te lokaliseren.

Sleuf 6 is vervallen

Het sleuvencluster 7 tot en met 16 is oorspronkelijk aangelegd ten behoeve van het onderzoek naar het westelijk wachttorenterrein. Sleuf 7 omvatte de tijdens het onderzoek van 2003 heropende sleuf van het vooronderzoek uit 1999. Deze bevond zich parallel aan de C.H. Letschertweg. Tijdens dit vooronderzoek is een tweede sleuf haaks op sleuf 7 aangelegd (sleuf 4). Nadat de aanwezigheid van een wachttorenterrein was vastgesteld, is het definitief onderzoek van start gegaan. Dit onderzoek behelsde de sleuven 8, 9, 12 en 14. Sleuf 8 betrof een uitbreiding richting het zuiden vanuit sleuf 4. Sleuf 9 omvatte de noordelijke uitbreiding van sleuf 4 en is hiermee de ruimtelijke tegenhanger van sleuf 8. Om het westelijk deel van wachttorenareaal te kunnen onderzoeken is ten westen van sleuf 4 sleuf 12 aangelegd. Sleuf 14 is gecreëerd om opgravings-administratieve gronden en omvatte de sleuven 4, 7, 8, 9 en 12, nadat de profieldammen waren geslecht. Aan dit wachttorenterrein wordt in dit rapport gerefereerd onder de naam 'wachttoren-west'.

Het tweede sleuvencluster bevond zich ten westen van de westelijke wachttorenlocatie en is aangelegd om inzicht te verkrijgen in de landschappelijke situatie van wachttoren-west. Sleuf 11 en 13 werden aangelegd ten westen van het wachttorenterrein om de richting van de insnijding en de sedimentatieprocessen van de Heldammer stroom in kaart te kunnen brengen en om de greppelstructuren, aangetroffen in sleuven 8 en 9, te kunnen volgen. Sleuf 10 en 16 zijn aangelegd om een te verstoren sectie van de limesweg archeologisch in kaart te brengen. De aanleiding voor deze verstoring was de aanleg van een fietspad en een riool. Nadat in sleuf 10 het noordtalud van de Romeinse weg en de restanten van een oeververstersking waren blootgelegd, werd sleuf 10 aan de noord-oostzijde uitgebreid (sleuf 15). Bij het verdiepen van deze sleuf tekenden zich de contouren van een Romeinse platbodem af. Kort na de ontdekking is overgegaan tot een waardestellend onderzoek naar het schip. Een deel van het schip is blootgelegd om de conserveringsgraad en het scheepstype te kunnen bepalen.

Sleuf 18 bevond zich ten oosten van de C.H. Letschertweg en lag ingeklemd tussen het wegdek en de oostelijke bermsloot. In de berm zijn restanten van een tweede

1.3a

1.3b

1.3c

1.3d

1.3e

1.3 a-e In mei 2003 werd de opgraving opengesteld voor het publiek tijdens de 'Gave Graafdagen'. De belangstelling was groot. Maar liefst 28.000 mensen bezochten de opgravingslocatie waar archeologen rondleidingen verzorgden bij het Romeinse schip De Meern 1 (afb.1.3c) en op het terrein van een Romeinse wachttoren (wachttoren-west, afb.1.3 b,d en e)

wachttoren aangetroffen. Aanleiding voor onderzoek op deze locatie was een door E.P. Graafstal aangetroffen concentratie Romeins vondstmateriaal bij de aanleg van de bermsloot (Graafstal 1985). Naar deze vindplaats wordt in dit rapport verwezen onder de naam 'wachttoren-oost'.

Een derde sleuvencluster omvat drie sleuven. Deze zijn aangelegd in het kader van voortgezet waardestellend onderzoek naar de conserveringsgraad en dimensies van het Romeinse schip. Sleuf 17 was gelegen op de oostelijke oprit van de boerderij De Balije. Het schip werd echter niet aangetroffen. Om technische redenen is het onderzoek in deze put gestaakt. Een nieuwe poging met dezelfde doelstelling werd ondernomen bij de aanleg van sleuf 26, die zich ten oosten van sleuf 17 bevond. Ook hierin werd het scheepshout niet bereikt. Een derde poging werd ondernomen met de aanleg van sleuf 27. De aanleg deze sleuf is tweeledig. In de eerste plaats kon de loop van de houten oeververstersterking ten westen van sleuven 10 en 15 vervolgd worden. Verder is in deze put een derde poging ondernomen een minimale lengtemaat voor het Romeinse schip vast te stellen, hetgeen uiteindelijk succesvol was.

Sleuf 24 was ten noorden van boerderij De Balije gesitueerd. De oriëntatie was oost-west. De aanleiding voor de aanleg van deze sleuf was het bepalen van de oorsprong van een vondstconcentratie die in beddingafzettingen van sleuf 17 is aangetroffen, en die mogelijk ook gerelateerd was aan de 'puinwaaier' die in sleuf 5 was aangetroffen.

Sleuf 25 is vervallen.

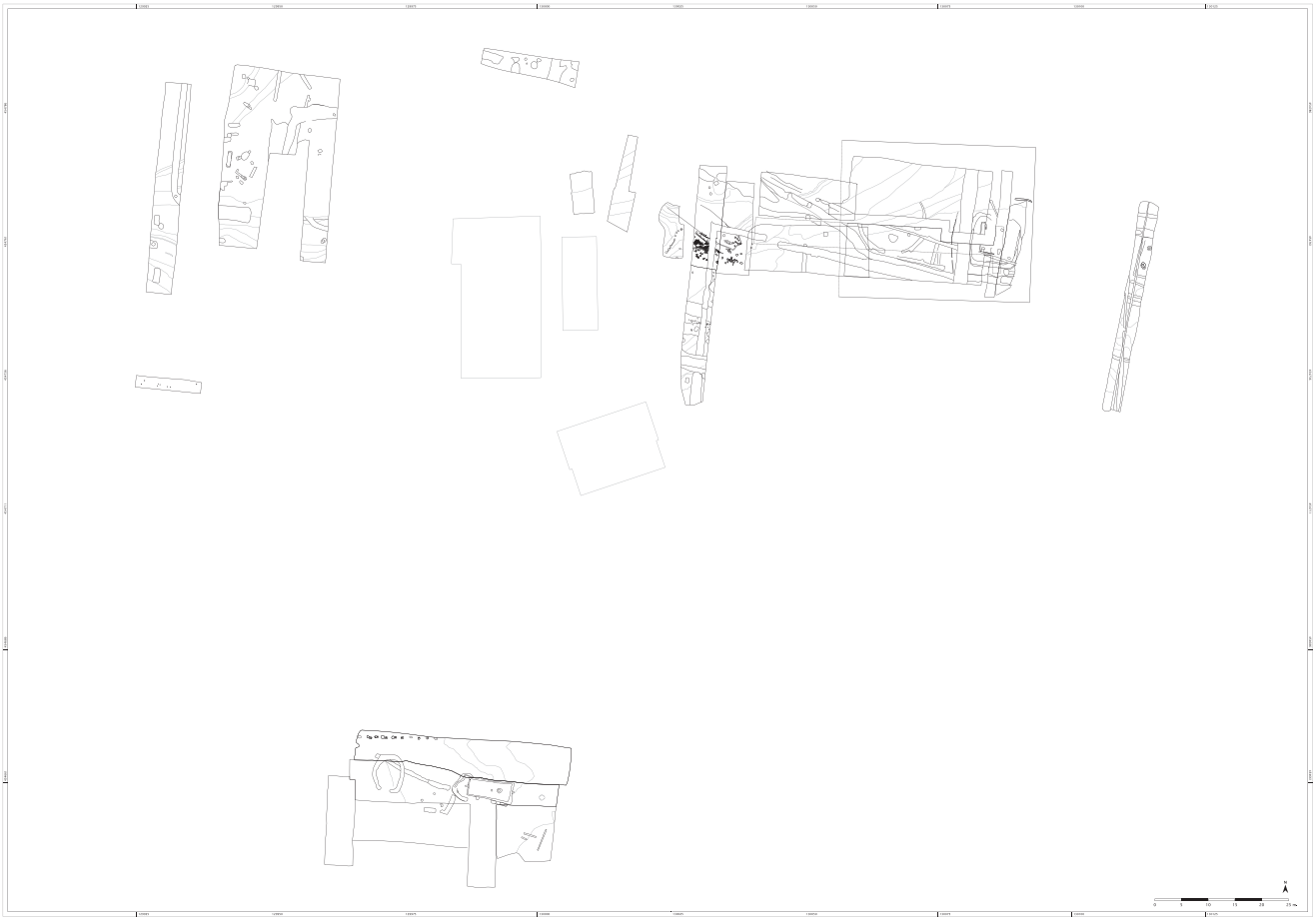
De opgravingsactiviteiten hebben zich vervolgens verschoven naar het terrein ten zuiden van de De Milan Viscontilaan. (Sleuf 19 tot en met 23). De sleuven 19 en 20 diende om de oostelijke begrenzing van de vindplaats De Balije te bepalen. De sleuven met een hoge concentratie van Romeinse sporen, lagen ca. 50 m naar het westen. Om aansluiting met deze sporen te vinden, is in het westen van het perceel een noord-zuid georiënteerde sleuf aangelegd (sleuf 19). Aangezien sleuf 19 geen archeologische sporen of vondsten opleverde, is besloten sleuf 20 in oostelijke richting aan te leggen. Aangezien hierin wel sporen aanwezig waren, is deze vervolgens zowel naar het noorden als het zuiden uitgebreid, respectievelijk met sleuf 23, en 21 en 22.

Zowel het verkennend veldonderzoek als het definitief onderzoek zijn uitgevoerd door een veldteam bestaande uit M.C.M Langeveld (veldarcheoloog, dagelijks leiding), A. IJtsma (veldtechnicus) en A. Veenhof (veldtechnicus). Het machinale graafwerk werd verzorgd door A. de Wit uit Maurik. De coördinatie vanuit de gemeente lag in handen van E.P. Graafstal. Het veldteam is tijdens de campagne bijgestaan door C. Verschoor (Vrije Universiteit Amsterdam), D. Bouman (Vrije Universiteit Amsterdam) in het kader van opgravingsstage en door T. van Bommel, J. Rinia en L. Valk (AWN) op vrijwillige basis.

Voor zowel het veldonderzoek als de uitwerking van het project zijn tal van specialisten ingeschakeld. Tijdens het veldonderzoek is M. van Dinter (Archeologisch Diensten Centrum) betrokken voor fysisch-geografisch onderzoek. Zij heeft het veldteam bijgestaan bij de landschappelijke inkadering van de vindplaats. Verder is het geborgen hout te velde geanalyseerd door S. Lange (Bureau voor ecoarcheologie, Heiloo). Een tijdelijke toevoeging aan het veldteam was H. Huisman (ROB, thans RCE), die in het kader van het onderzoeksprogramma 'Bacpoles' van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek onderzoek heeft gedaan naar de degradatie van hout. Ten tijde van het prospectief onderzoek naar het Romeinse schip De Meern 4 is J. Morel (ROB/NISA thans RCE Lelystad) ter plaatse geweest voor de interpretatie van de scheepsarcheologische aspecten. Bij de uitwerking van het project is beroep gedaan op de specialistische kennis van een groot aantal personen.

Analyse en beschrijving van het gedraaide aardewerk is van de hand van M.C.M. Langeveld (Cultuurhistorie, gemeente Utrecht). Het handgevormde aardewerk van de wachttorenterreinen is gedetermineerd en beschreven door E. Taayke (Groningen). Botmateriaal van de wachttorenterreinen en de vindplaats De Milan Viscontilaan is geanalyseerd door J. van Dijk (Archeoplan-eco). De conservering en beschrijving van de metaalvondsten is verzorgd door M. Hendriksen (Cultuurhistorie, gemeente Utrecht). Achtergrondinformatie met betrekking tot het functioneren van wachttorenreeksen alsmede de deelrapportage over de Romeinse platbodem (De Meern 4) is van de hand van E.P. Graafstal (Cultuurhistorie, gemeente Utrecht) In het kader van onderzoek naar het Romeinse wegtracé zijn pollenmonsters uitgewerkt door H. van Haaster (BIAX). Ook de analyse van rietbundels, afkomstig uit de opbouw van het weglichaam, is door hem verzorgd.

Het geborgen natuursteen heeft geleid tot inschakeling van twee specialisten. De grindcomponent in de verschillende wegplaveisels is geanalyseerd door G. Aalbersbergen (Vrije Universiteit, Amsterdam). De basaltverzwaring van het noordelijke wegtalud is onderzocht door E.A.K. Kars (ADC-archeospecialisten), C. van Pruissen (ADC-archeospecialisten) en K. van Lint (Vrije Universiteit, Amsterdam). E.A.K. Kars heeft, in samenwerking met A.M. Brakman (ADC), tevens het onderzoek naar keramisch bouwmateriaal verzorgd. De monsters ten behoeve van dendrochronologisch onderzoek zijn onderzocht door E. Hanraets van Stichting RING te Amersfoort.



1.4 Sporenoverzicht
Tijdens de veldcampagne in 2003 zijn 27 onderzoekssleuven aangelegd. Ruimtelijk en archeologisch-inhoudelijk is het onderzoeksterrein te verdelen in drie zones.
- ten oosten van boerderij De Balije (put 1, 2, 3 en 5 met voornamelijk middeleeuwse sporen en sporen van Romeinse rivieractiviteit)
- ten westen van boerderij De Balije' (put 4, 6-18, 24-27, waar voornamelijk sporen van Romeinse wachttorens, een Romeins schip en de limesweg zijn aangetroffen)
- en 'De Milan Viscontilaan' (put 19-23, waar nederzettingssporen uit de tweede eeuw zijn aangetroffen).

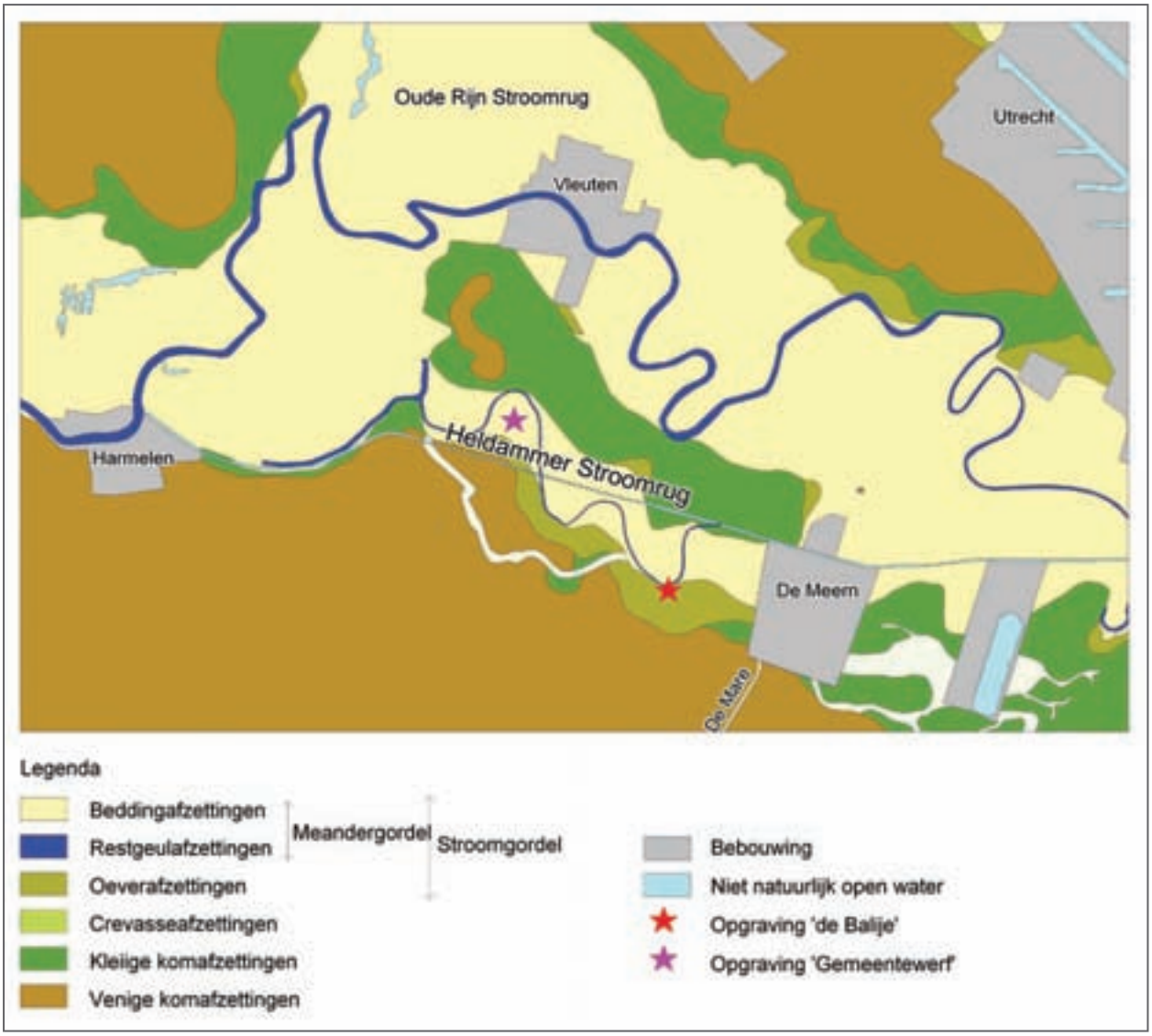
Voor een vergroting van deze afbeelding zie pagina 233

1.4 Publieksbereik

E.P. Graafstal

In de weekends van 17/18 en 24/25 mei stond de opgraving open voor het publiek tijdens de 'Gave graafdagen'. Het schip 'De Meern 1', op dat moment geheel vrijgelegd in een overdekte opgraving ongeveer 200 m naar het westen, was daarvan het middelpunt. Maar ook de bijzondere ontdekkingen van het project LR 39-De Balije II, zoals de westelijke wachttoren en de eerste aanzetten van de zware rivierbeschoeiing, kregen ruime aandacht en ondervonden veel belangstelling. De 'Gave graafdagen' werden bezocht door 28.000 mensen.

De opgraving was ook te bezichtigen tijdens Open Monumentendag, op 13 september. Er werden op die dag diverse rondleidingen over het opgravingsterrein verzorgd, waarbij onder meer een deel van de basaltbekleding van het wegtalud bij de rivierbeschoeiing te zien was.



2.1 Geomorfogenetische kaart rondom De Meern (naar Berendsen 1982). De locatie van onderhavig onderzoek is aangegeven met een stersymbool in rood. De locatie van het onderzoek dat bekend staat onder de naam Gemeentewerf is met een dergelijk symbool in roze aangegeven.

2 Landschappelijke context

M. van Dinter

De onderzoekslocatie De Balije is gelegen aan de zuidrand van de Heldammer stroomrug (afb. 2.1). Deze stroomrug takt ten noorden van De Meern af van de Oude Rijn en komt ca. 5 km westelijker, ter hoogte van Harmelen, weer samen met de Oude Rijn. In Utrecht takt de Vecht af van de Oude Rijn richting het noorden. De Oude Rijn en Heldammer stroomrug maken deel uit van het Utrechtse stroomstelsel (Berendsen 1982). Het stelsel loopt via Wijk bij Duurstede naar Utrecht en Woerden richting de monding bij Katwijk aan Zee. Dit stelsel was gedurende duizenden jaren één van de belangrijkste Rijnarmen in Nederland. Het stelsel is rond 5500 BP (vroeg neolithicum, ca. 4300 voor Chr.) actief geworden. Maar waarschijnlijk was pas na 4500 BP (midden neolithicum, ca. 3000 voor Chr.) sprake van grootschalige rivieractiviteit (Törnqvist 1993). Het einde van het stelsel is het gevolg van de afdamming van de Kromme Rijn in Wijk bij Duurstede en ligt rond 1122 na Chr. Tussen Wijk bij Duurstede en Utrecht bestaat het stelsel uit drie stroomruggen die elkaar in de tijd opvolgen (Berendsen 1982, Berendsen en Stouthamer 2006):

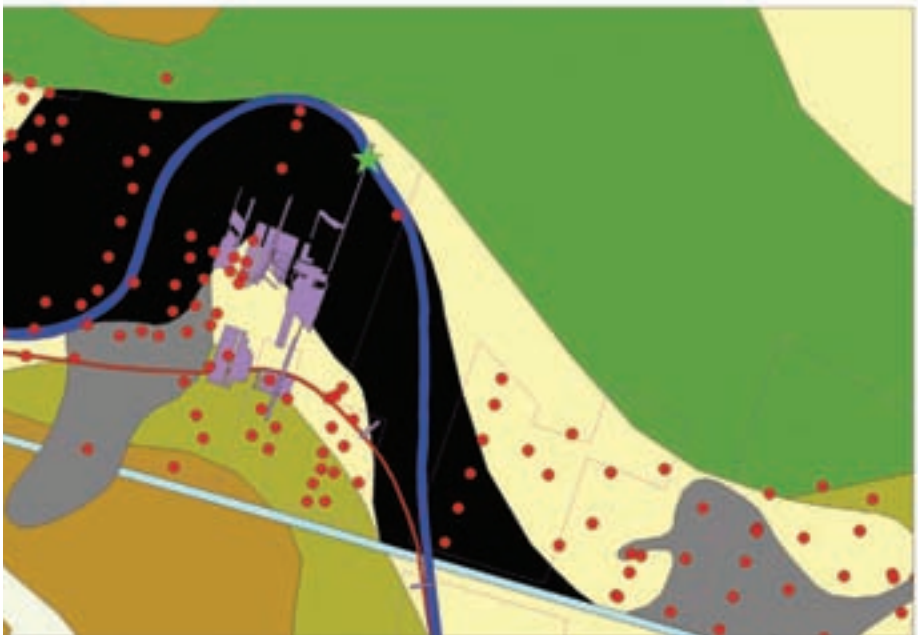
- de Werkhovense stroomrug (
  ca. 5600 tot 3400 BP = 4500 tot 1700 voor Chr.),
- de Houtense stroomrug
  (ca. 3800 BP tot 2200 BP = 2200 tot 200 voor Chr.) en
- de Kromme Rijn
  (ca. 3000 BP – 1122 AD = 1200 voor Chr. – 1122 na Chr.)

Het ontstaan van de Vecht is gedateerd rond 2650 BP, ofwel rond 800 voor Chr., dus op de overgang van de bronstijd naar de vroege ijzertijd (Törnqvist 1993).

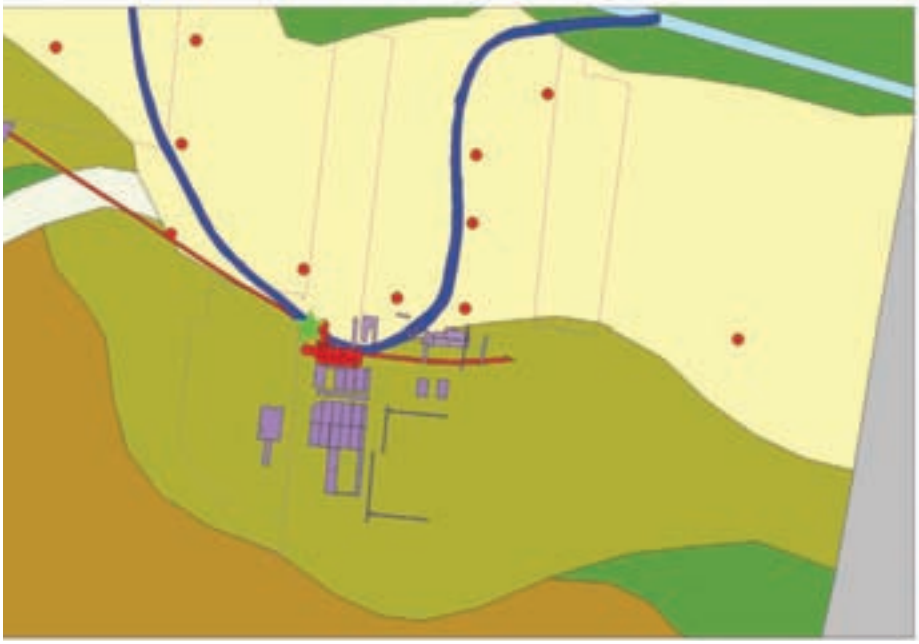
De Heldammer stroomrug is ca. 400 m. breed (afb. 2.1). De oeverafzettingen laten echter een tweedeling zien (Törnqvist 1993). Onder het pakket oeverafzettingen dat direct onder het maaiveld ligt, bevindt zich namelijk een tweede pakket oeverafzettingen. Dit dieper gelegen pakket oeverafzettingen is dik, complex van opbouw en in de top ervan heeft zich een laklaag gevormd. Deze laklaag geeft aan dat lange tijd geen sedimentatie heeft plaatsgevonden, waardoor bodemvorming kon plaats vinden. De aanwezigheid van oeverafzettingen op grote diepte geeft verder aan dat de Heldammer stroomrug al duizenden jaren geleden actief is geworden. Na een lange periode van activiteit volgde een fase van inactiviteit en bodemvorming. Het bovenste pakket oeverafzettingen, dat relatief dun is ten opzichte van het dieper gelegen pakket oeverafzettingen, duidt erop dat na enige tijd weer een relatief korte periode van sedimentatie, ofwel een reactivering, volgde. Hieruit blijkt dat de Heldammer stroomrug in ieder geval twee actieve fasen heeft gekend. Uit de geomorfogenetische kaart van Berendsen (1982) blijkt dat de top van het beddingzand in de stroomrug gekenmerkt wordt door zones met een dieper en ondieper voorkomen (eenheid Fs1 vs. Fs3). Mogelijk kunnen deze zones worden gekoppeld aan de verschillende fasen van de stroomrug.

Tijdens recent geologische onderzoek zijn gedetailleerde boorraaien over de Heldammer stroomrug gelegd (Nales en Vis 2003). Met behulp van C14-dateringen zijn drie kleilagen in het naastgelegen komgebied gedateerd. Deze kleilagen worden gekoppeld aan de actieve perioden van de stroomrug. Volgens hen ligt de eerste actieve fase ligt tussen ca. 2800 en 2600 cal BC, de tweede tussen ca. 2300 en 1750 cal BC en de derde tussen 1100 cal BC en ca. 400 AD. Op basis van deze dateringen worden ook de beddingafzettingen van de Heldammer stroomrug in drie fasen ingedeeld, resp. fase 1, 2 en 3. De gereconstrueerde meandergordels uit de drie opeenvolgende fase laten een steeds groter wordende breedte-diepteverhouding zien. Met andere woorden de rivier is in de tijd steeds ondieper geworden en heeft een steeds smaller wordende meandergordel achtergelaten. Het onderscheid tussen de beddingafzettingen van fase 1, 2 en 3 is echter niet (overtuigend) aangetoond in de boringen, evenals het onderscheid tussen de oeverafzettingen van fase 1 en 2. Het onderscheid tussen de oeverafzettingen van fase 2 en 3 daarentegen wel. De basis van de beddingafzettingen van fase 3 ligt volgens Nales en Vis op ca. 2 m–NAP (ca. 2,5 m–mv). Samen met de vegetatiehorizont in de top van de naastgelegen oeverafzettingen, dezelfde als beschreven door Törnqvist (1993), kan het onderscheid tussen deze fasen met zekerheid worden gesteld. Daarom zal in dit rapport voortaan worden gesproken over twee fasen van de Heldammer stroomrug, respectievelijk de oude fase 1 en de reactiveringsfase 2.

In Leidsche Rijn vindt sinds de jaren ‘90 een intensief en langlopend archeologisch onderzoek van de gemeente Utrecht plaats (o.a. Graafstal 1998, 2000 en 2001, Vos en Blom 2001 en 2003). Uit deze onderzoeken blijkt dat de activiteit van de stroomrug in twee fasen uiteen valt. Het onderscheid tussen fase 1 en 2 van de stroomrug is daarbij duidelijk aangetoond. Fase 1 kenmerkt zich door een begraven vegetatiehorizont op ca. 0 m+NAP.
Dit is dezelfde vegetatiehorizont zoals die reeds eerder is vermeld door Törnqvist (1993).



2.2a



2.2b

Legenda

- Beddingafzettingen Heldam 3
- Crevasseafzettingen Heldam 3
- Opgravingsputten
- Boorpunt
- Restgeul Heldam 3 (RAAP-Rapport 676)
- Trace Romeinse limes-weg (RAAP-Rapport 676)
- Afgevlette en/of vergraven delen (RAAP-Rapport 80)
- C14-datering

2.2 Detail van de geomorfogenetische kaart rondom De Meern (naar Berendsen 1982). Op afbeelding 2.2a is de locatie van de opgraving bekend onder het toponiem Gemeentewerf en de locatie van de boorraaien van Nales en Vis weergegeven. Op afbeelding 2.2b is de locatie van het onderzoek bij De Balije, zowel de campagne tussen 1997 en 2001 en die in 2003, weergeven, evenals de boorraaien van Nales en Vis (naar Van Zijverden in Vos en Blom 2003).

2.3 De foto van bovenstaand profiel is genomen tijdens de opgraving die bekend staat onder het toponiem Gemeentewerf. De rode stippellijn geeft de erosieve ondergrens van de Heldammer afzettingen fase 2 weer. Onder deze grens bevinden zich de oeverafzettingen van Heldammer fase 1. In de top van deze afzettingen heeft zich een vegetatiehorizont gevormd.

Daaronder bevinden zich de oever- en beddingafzettingen. De top van de beddingafzettingen ligt op maximaal 1,4 m–NAP. Fase 2 kenmerkt zich door een aanzienlijk hoger zandvoorkomen. De top van de beddingafzettingen uit deze fase bevindt zich meestal direct onder de bouwvoor (ca. 0,7 m+NAP). Ook de basis van de beddingafzettingen is tijdens het onderzoek in Waterland aangetroffen en wel op ca. 4,5 m–NAP (Graafstal 1998). Dit komt dus niet overeen met de bevindingen van Nales & Vis (2003) die zijn gebaseerd op boringen. Hieruit blijkt wederom dat de door hen afgeleide onderzijde van de beddingafzettingen uit de diverse fasen niet betrouwbaar is. Op basis van de profielwanden blijkt dat de rivier in deze fase dus in elk geval 5 m diep was. Makaske heeft de breedte-diepte-verhoudingen van meandergordels in het Nederlandse rivierengebied bekeken en komt uit op verhoudingen variërend van 7 – 20. De Heldammer rivier is in haar bloeifase dus vermoedelijk minimaal 30 – 35 m breed geweest.

In diverse opgravingsputten is het erosieve contact tussen de beide fasen zichtbaar geworden, onder andere bij het project ‘ Wachttoren Gemeentewerf’ (afb. 2.2; zie ook Dielemans in voorber.). Op de foto is te zien dat de afzettingen van fase 1 de afzettingen van fase 2 inclusief vegetatiehorizont hebben geërodeerd. Een groot deel van de meandergordel uit fase 2 is inmiddels gekarteerd (afb. 2.3). De meandergordel blijkt ca. 200 m breed te zijn en vertoont grote bochten. Deze meandergordel heeft de onderliggende meandergordel van fase 1 dus grotendeels omgewerkt. Alleen aan de randen ervan zijn resten van deze voorgaande fase overgebleven.In de top van beide fasen zijn archeologische sporen aangetroffen. In de vegetatiehorizont die zich heeft gevormd in de top van fase 1 zijn twee vondstconcentraties aangetroffen. Op basis van het aardewerk dateren de complexen uit het eerste deel van de late ijzertijd (determinatie E. Taayke; Van der Kamp in voorber.). Deze horizont is afgedekt met sediment (oeverafzettingen) uit fase 2. Hierop zijn archeologische sporen aangetroffen die dateren uit de Romeinse tijd en de middeleeuwen. De oudste Romeinse sporen dateren in de eerste helft van de eerste eeuw na Chr.(Dielemans in voorber.). Op basis van deze gegevens kan worden afgeleid dat de reactiveringsfase van de Heldammer stroomrug tussen de twee dateringen, dus tussen de tweede eeuw vóór Chr. en de eerste helft van de eerste eeuw na Chr., heeft plaats gevonden. Waarschijnlijk kan deze gebeurtenis rond of vlak vóór onze jaartelling worden geplaatst.

In de eerste eeuw na Chr. werd de stroomrug onderdeel van de noordelijke Romeinse rijksgrens, de *limes*. In deze periode vertoonde de loop van de rivier grote meanderbochten. Deze bochten verschoven sterk in de loop van de tijd. Dit is (mede) het gevolg van de geringe erosieve weerstand van de ondergrond. Deze bestond zoals gezegd uit de beddingafzettingen van de stroomrug uit fase 1. Als gevolg van deze verschuivingen, overstromingen en het ontstaan van crevasse-afzettingen werden aangelegde structuren, zoals wegen en wachttorens, door erosie (gedeeltelijk) opgeruimd of afgedekt met sediment (o.a. Vos en Blom 2003).

Tabel 2.1: C14-dateringen van de restgeul van de Heldammer stroomrug fase 2

Nummer C14-datering	Uitkomst (C14 BP)	Gekalibreerd (2 sigma, 95% betrouwbaarheid)	Locatie opgraving (jaartal van monstername)	Materiaal
Utc. 12429	1846 ± 31	80 na Chr. – 250 na Chr.	Romeins schip De Meern 1, NISA (2004)	terrestrische zaden van de bodem van de restgeul
Utc. 06978	1930 ± 60	37 voor Chr. –129 na Chr.	Romeins schip De Meern 1, Berendsen & Stouthamer (2001)	terrestrische zaden van de bodem van de restgeul
GrN 18392	1940 ± 35	37 voor Chr. – 129 na Chr.	Wachttoren Gemeentewerf (1998)	terrestrische zaden van de bodem van de restgeul

De rivier was in de Romeinse tijd bevaarbaar. Dit is onder meer gebleken uit de vondst van een Romeins schip, bekend onder de naam De Meern 1 (Jansma en Morel 2007). Dit schip is ca. 200 m ten noordwesten van het onderhavige onderzoeksterrein aangetroffen in de beddingafzettingen van de Heldammer stroomrug fase 2.

De datering van de eindfase is redelijk problematisch. Op twee plaatsen is de basis van een restgeul in de Heldammer stroomrug gedateerd door middel van C14-analyse (tabel 2.1, afb. 2.2). Bij de opgraving achter de Gemeentewerf (projectcode VLEN-3-00; Dielemans in voorber., afb. 2.2) is in 2001 een doorsnede van de Heldammer stroomrug onderzocht. Daarbij is aan de noordrand een ca. 5 m diepe restgeul aangetroffen. De basis van deze restgeul is gedateerd op 1940 ± 35 BP (GrN 18392). Gekalibreerd levert dit een datering met 95% betrouwbaarheid van 40 voor Chr. – 130 na Chr. Vermoedelijk betreft het hier echter een oudere, afgesneden rivierbocht die dateert uit de bloeifase van de Heldammer fase 2. Op dit opgravingsterrein zijn ook een aantal elkaar oversnijdende restgeultjes aangetroffen. Het jongste is maximaal 8 m breed en ruim 1 m diep. Deze afzettingen zijn dus gevormd door een rivier die in haar eindfase verkeerde. De restgeulen bevatten verspoeld vondstmateriaal dat mogelijk samenhangt met een militaire nederzetting op de zuidoever. Deze nederzetting heeft in de tweede eeuw en het eerste kwart van de derde eeuw gefunctioneerd en ligt op beddingafzettingen uit de bloeifase van de Heldammer fase 2.

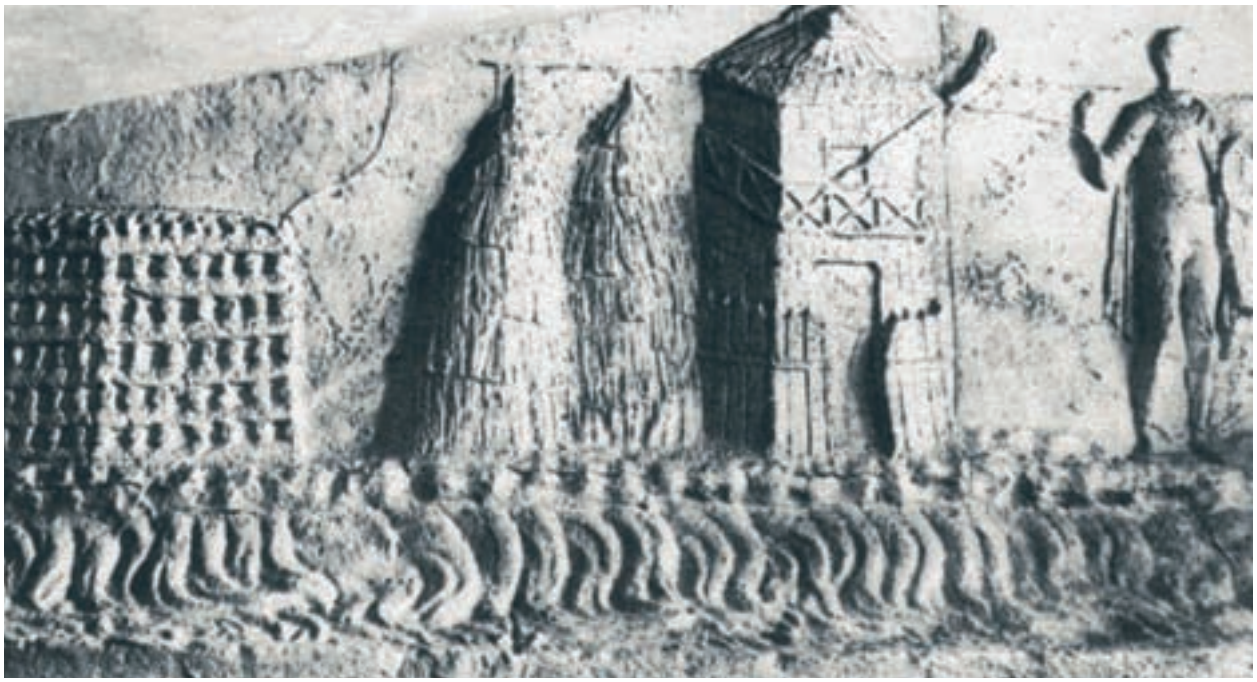
Twee andere monsters voor C14-datering zijn genomen in een ondiepe restgeul uit de eindfase van de stroomrug aan de zuidrand van de Heldammer stroomrug (afb. 2.2). De monsterlocatie bevond zich boven het schip De Meern 1. De restgeul is hier ca. 10 m breed, ruim 1 m diep en de vulling bestaat uit een dunne veen-gyttja laag met daarop een pakket humeuze klei. Bij de ontdekking van het schip in 1997 is de basis van deze restgeul gedateerd. De uitkomst van 1930 ± 60 BP (UtC-06978, Berendsen en Stouthamer, 2001) levert gekalibreerd een datering van 50 voor Chr. – 240 na Chr. (95% betrouwbaarheid). Tijdens de opgraving van het schip in 2003 is de restgeul opnieuw gedateerd en dit leverde een ouderdom op van 1846 ± 31 BP (UtC-12429). Gekalibreerd levert dit een datering van 80 na Chr. – 240 na Chr. (95% betrouwbaarheid).

Archeologische vondsten gecombineerd met de gegevens over de migratie van de rivierbocht en de vorming van crevasseplateaus en oeverafzettingen in het omringende gebied geven echter aan dat in elk geval tot aan het begin van de derde eeuw rivieractiviteit plaats vond. Het onderzoek op vindplaats De Balije tussen 1997 en 2001 toonde aan dat in de tweede eeuw nog regelmatig oeverwaldoorbraken plaats vonden en (uitgebreide) crevasse-afzettingen werden gevormd (Vos en Blom 2003). Op deze vindplaats brak de rivier vanaf de tweede eeuw na Chr. maar liefst vijf maal op vrijwel hetzelfde punt met geweld door haar eigen oeverwal. De opeenvolgende crevassegeulen volgden daarbij steeds een andere loop. Tijdens deze overstromingen vond meerdere malen aantasting van de Romeinse weg plaats. Hierdoor was men verschillende keren genoodzaakt wegomleggingen aan te leggen. Verder is tijdens een opgraving vlak bij het aansluitpunt van de Heldammer stroomrug op de Oude Rijn bij Harmelen een deel van een wegomlegging van dezelfde weg weggeslagen door een rivierbocht van het Heldammer systeem (Van de Kamp in voorbereiding). Deze wegomlegging is aangelegd in de zomer van 125 na Chr.(dendrochronologische datering, RING intern rapport 2003 - 013). Op het talud van de weg zijn twee fibulae die respectievelijk vanaf het eerste kwart van de derde eeuw dateren. Op dezelfde locatie is tevens een Romeinse munt aangetroffen die is geslagen onder keizer Elagabalus die van 218 – 222 na Chr. regeerde. Dit lijkt te wijzen op gebruik van een intact wegtracé tot na het eerste kwart van de derde eeuw. De Heldammer stroomrug is dus na 225 na Chr. nog actief genoeg geweest om zich lateraal te verplaatsen en de weg te eroderen. Op grond van de diverse archeologische waarnemingen is een datering van de eindfase van de rivier rond het midden van de derde eeuw zeer aannemelijk.

De uitkomst van de C14-dateringen moet dus in het uiterste rechterbereik van de twee C14-dateringscurven liggen.

Tot nu toe werd ervan uitgegaan dat in perioden dat de Heldammer stroomrug actief was, de Oude Rijn niet of nauwelijks actief was en vice versa (Vos & Blom 2003). Tijdens de reactiveringsfase van de Heldammer stroomrug zou deze rivierarm dus de hoofdstroom van de Rijn hebben gevormd, terwijl de Oude Rijn tussen De Meern en Harmelen op dat moment slechts een klein stroompje zou zijn geweest. Aan de niet-actieve perioden werden tevens perioden van bewoning gekoppeld: dus afwisselend op de Oude Rijn en de Heldammer stroomrug. Op basis van de archeologische bevindingen kunnen echter alleen uitspraken worden gedaan over de periode vanaf de midden bronstijd. Eventuele sporen uit voorgaande perioden zijn verloren gegaan door erosie. Op basis van de archeologische gegevens kan de veronderstelde koppeling echter ook niet met zekerheid worden gesteld. De Heldammer stoomrug is namelijk zowel tijdens de niet-actieve periode tussen fase 1 en 2, als tijdens de reactiveringsfase 2 in gebruik geweest en ook de Oude Rijn lijkt een nagenoeg continue bewoning te kennen vanaf de late midden bronstijd (Haarhuis en Graafstal 1993, Meijer en Weterings in voorber.). Het is mogelijk dat sinds het ontstaan van de Vecht rond 800 voor Chr., dus aan het einde van de late bronstijd of in het begin van de vroege ijzertijd, sprake is geweest van een totale afname van het debiet van het rivierstelsel ten westen van Utrecht. Dit geldt in elk geval sinds het ontstaan van de Hollandsche IJssel/Lek in de late ijzertijd of vroeg Romeinse periode. De rivier zal als gevolg van deze afname in afvoer smaller en ondieper zijn geworden. Hierdoor is de veronderstelde koppeling tussen bewoning en rivieractiviteit mogelijk verloren gegaan of minder duidelijk geworden.

De resultaten van het landschappelijk onderzoek dat tijdens dit onderzoek is uitgevoerd worden in hoofdstuk 11 besproken.



3.1 Wachttorens op de zuil van Trajanus. Dit reliëf uit het eerste kwart van de tweede eeuw na Chr. is een belangrijke bron met betrekking tot de reconstructie van Romeinse wachttorens. Op de zuil is een wachttoren afgebeeld met een palissade rondom, een toegang op de begane grond en een rondgang op de eerste verdieping (naar Baatz 1976).

3 Wachttorens in Romeinse grenssystemen

E.P. Graafstal en M.C.M. Langeveld

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.

3.1 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, Trousset 1990, Woolliscroft 2001 en Dobat 2004) is dit onderwerp tot nu toe onderbelicht gebleven. Dit bevreemdt 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.

3.1.1 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 na Chr.) 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 aandienden, zoals Noord-Engeland en Zuidwest-Duitsland, zien we pas rond het jaar 100 een overgang van netwerkachtige ontplooiingspatronen naar een verdichting van militaire infrastructuur aan de randen van de militaire occupatiezones.

Onder Traianus (98-117 na Chr.) en met name Hadrianus (117-138 na Chr.) 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 na Chr. 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 grensbewakingssytemen 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.

3.1.2 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 opengelegde militaire operatiegebieden;
- wachttorens langs riviergrenzen, in feite een hybride groep, die in verband met de Oude Rijnlimes bijzondere aandacht verdient en daarom onder een apart hoofdstuk (3.1.3) 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 bijvoorbeeld Hadrian's Wall en de Obergermanisch-Rätische Limes. Voor het lateraal doorgeven van berichten (zo bijvoorbeeld Baatz 1976, 48-49; Trousset 1990, 250-251) waren de wachttorenketens 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 wachttorenreeksen niet bedoeld waren voor lateraal berichtenverkeer langs de grens, maar primair voor observatie van de grensstrook (Woolliscroft 2001met verdere literatuur).

Op zichzelf staande wachttorens

De eerste groep bestaat uit op zichzelf staande observatieposten die als een satellietstation 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 standaardelement 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-Solwaygrens, net als de later in de Hadrian's Wall geïntegreerde torens van Walltown Crags (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-uitkijkstations 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 'Stanegate-torens' 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

Ogenschijnlijk is het een kleine stap van een fortenreeks met incidentele schakelstations en satellietwachttorens, zoals het Stanegatesysteem, naar een continue wachttorenreeks 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 controlescherm. In een aantal fasen zou de Taunus-Wetterau-Limes uitgroeien tot een fysiek gesloten grensbewakingssysteem 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 'observatiescherm' 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 observatiescherm van wachttorens maakte dat een relatief kleine bezettingsmacht van hulptroepen in staat was een hoge mate van controle over de grenszones 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 (Baatz 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 plotselinge 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-Solwaygrens werden mogelijk al onder Traianus de eerste sectoren van een palissade voorzien. In de Wetterau is de palissade onlangs door middel van jaarringonderzoek 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 verdedigingssysteem (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 halfgepacificeerde frontierzones zou men bijvoorbeeld bewakingssystemen verwachten die een periodiek geïntensiveerde 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 bevoorraad. 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 bevoorradingssysteem (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 opengelegde militaire operatiegebieden.

3.1.3 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 limesliteratuur 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 frontiersituaties 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 netwerkachtige structuren van wegen en forten die successievelijk over recent veroverde gebieden worden uitgespreid. Zeker tot in het midden van de jaren tachtig van de eerste eeuw verraden de militaire occupatiepatronen in Groot-Britannië geen enkele neiging om 'verdikte 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 frontierzone 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 dagmarsafstand 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 uitzichtpunten, 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 (Dielemans in voorber.).

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 wachttorenketens 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 (Dielemans in voorber.).

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.

Atypische wachttorenreeksen langs rivieren
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 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 netwerkachtige 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 geïntensiveerde 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 wachttorenschermen langs fysieke toenaderingshindernissen, zoals rivieren en weldra ook kunstmatige grenzen.

3.2 Morfologie en ontwikkeling van houten wachttorens

M.C.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 overzicht van de archeologische herkenbare variëteit van houten wachttorens in het noordwestelijke deel van het Romeinse Rijk. Het onderzoeksgebied behelst de Obergermanisch-Rätische Limes (ORL) en de limeszones 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 bouwmateriaal voor wachttorens gebruikelijk.

3.2.1 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 Dierendonck 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-en-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 *murus gallicus* (De Bello Gallico VII 23). Vergelijkbare constructies zijn aangetroffen aan de weermuur van het eerste castellum in Saalburg (Baatz 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. Baatz (1973,123) verwacht dat de verspreiding van dit type groter is geweest dan archeologisch is waargenomen, maar dat identificatie vaak wordt bemoeilijkt door postdepositionele 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 murus gallicustype 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 wachttorenconstructie van 'De Balije II' in Leidsche Rijn (zie deze publicatie). 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 wachttoren op Johnson's Plain, één van de wachttorens aan het veronderstelde 'Stainmoresysteem' (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 Baatz 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 wachttoren van Westerton aan de Gask Ridge. Hier zijn buiten de centrale constructie smalle ingravingen 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 wachttoren 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.

3.2.2 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 esthetische 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 bosschages en bomen in beschouwing genomen, is de veronderstelde torenhoogte gesteld op minimaal 10 m (Schallmayer 1984, 36). Recenter onderzoek door Woolliscroft (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 Baatzs 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 kunnen worden opgevat, lijken deze 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 houten constructies van wachttorens 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 wachttoren 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 wachttoren 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 torengebouw 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 halfrond 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 fragmentarisch 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.

3.2.3 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 Stainmorelinie in Noord-Engeland en bij de wachttorens tussen Glenbank en Kairns 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 'schoonmaakgoot'. 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 wachttoren 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 moeilijk te traceren 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 wachttoren 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 wachttoren 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 torengebouw 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 voorafgaande mogelijk te wijten aan ongunstige conserveringomstandigheden 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 wachttoren op Johnsons Plain (Woolliscroft 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 geconstrueerd 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 kon worden verwijderd. Dit is echter niet het geval bij wachttorens die met een landbrug zijn uitgevoerd, temeer bij slechts een zeer klein aantal 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 (Baatz 1976, 26) is de landbrug versterkt door middel van een palissade. Ook de ondervertegenwoordiging van aanvullende defensieve maatregelen bij wachttoren met een landbrug lijkt erop te wijzen dat defensieve desiderata een beperkte rol hebben gespeeld bij de aanleg van wachttorens

3.2.4 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 Hadrian's Wall en de Antonine Wall. Bij de aanleg van Hadrian's Wall tussen 122 en 137 lijken op basis van de bouwinscripties eenheden van drie legioenen betrokken te zijn 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 Dobsen 2000, 66). Kenmerkende elementen zijn onder meer de vorm en ingangpartij van de zogenaamde *milecastles*, 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 milecastles 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 Odenwaldlimes (Strecke 10). Hier zijn bouwinscripties van de, in Brittannië gelichte, *Brittones Triputienses*, aangetroffen (Baatz 1976, 24).

Indien deze voorbeelden als indicatief kunnen worden opgevat voor de organisatie van grootschalige 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 Romeins 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 wachttorenreeksen 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 limessectie, 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 limessectie 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 voorber.) en mogelijk Groot Zandveld (Langeveld en Luksen in voorber.). 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 zestiger jaren en de zeventiger 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 Stainmorelinie 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 Shiellhill 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 Wetterausectie 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 steenbouwwachttoren 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 Wetteraulinie in de jaren negentig van de eerste eeuw tot stand komt. Schallmayer en Kortüm (Schallmayer 2000, 69) dateren het ontstaan van de oostelijke limessectie 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 limessectie 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 *numerus*forten 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 'protolimes' die mogelijk in de laatste twee decennia van de eerste eeuw of zelfs het begin van de tweede eeuw gefunctioneerd heeft.
Uit het voorafgaande lijkt voorzichtig geconcludeerd te kunnen worden 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 twintigtal 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 wachttoren 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 wachttorenconstructies die zijn uitgevoerd volgens het zogenaamde murus gallicusprincipe, die qua constructie sterk afwijken van de overige torengebouwen 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 wachttoren Garnhall aan de Antonine Wall (Keppie 1996, 401; Woolliscroft en Hoffmann in voorber.).

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 wachttorenreeksen niet kan worden uitgesloten. De voorbeelden aan de Gask Ridge bevestigen tevens dat de meervoudig omgrachte wachttorens en enkelvoudige wachttorens gedeeltelijk gelijktijdig hebben gefunctioneerd. De wachttoren van Garnhall aan de Antonine Wall en de nieuw ontdekte wachttoren 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 kwamen (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 gallicustype. Strecke 3 telt drie wachttorens die in constructief opzicht identiek zijn aan die van het zogenaamde murus gallicustype in Strecke 10. Wel kunnen er enkele belangrijke morfologische verschillen worden waargenomen tussen de wachttorens van het murus gallicustype in Strecke 3 en 10. In de eerste plaats zijn zowel het torengebouw 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. Meervoudige 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 wachttorenbouw 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 fortenreeksen aan de limes hier meer licht op werpen.

3.3 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 politiële 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 wachttorenreeksen 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 hulptroepen 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 milecastles 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). De resultaten van recente studies van Woolliscroft lijken eveneens te wijzen op een verband tussen de troepen die gelegerd waren in de wachttorens en de forten. Wachttorens seinden naar meest nabije troepenstation en vormden daarmee een functionele eenheid.

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 en 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, wat eveneens een sterke aanwijzing is voor een wat langduriger bezetting (Dielemans in voorbereiding). 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).

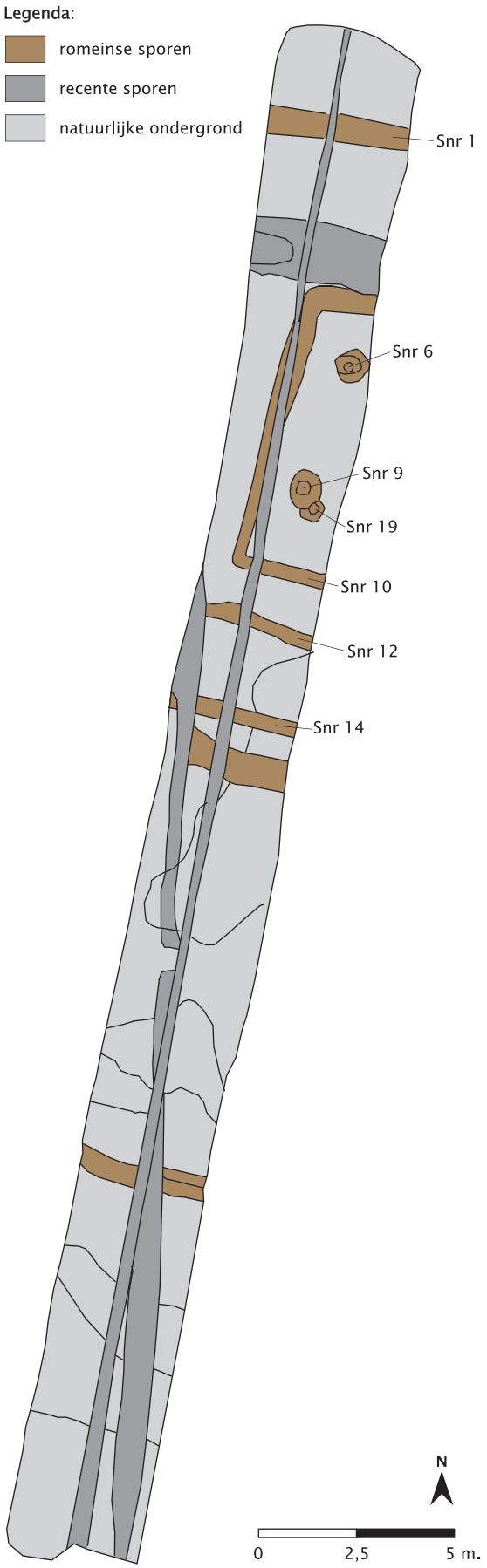
Mogelijk geeft ook de volledige stilte in de militaire administratieve bronnen, zoals de sterktemeldingen (*pridiana*), ons een aanwijzing dat de afwisseling van de detachementen op kleinere wachtposten weinig frequent geschiedde. In Dura-Europos aan de Eufraat worden manschappen in de derde eeuw voor 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 wachttorendiensten 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 hulptroepengarnizoenen. 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 wachttorenreeksen in het winterseizoen a priori mogen betwijfelen.



4.1 Overzicht van de sporen in sleuf 18. In deze smalle sleuf zijn sporen aangetroffen van een Romeinse wachttoren uit de eerste eeuw. Het betreft twee paalkuilen en vier greppeldelen (Snr 1, 10 en 14). Onder een van de paalkuilen is een oudere paalkuil aangetroffen (Snr 19) die mogelijk behoorde tot een oudere wachttoren op dezelfde locatie. Een greppel met een iets afwijkende oriëntatie (Snr 12) heeft mogelijk ook tot de eerste aanleg van deze wachttoren gerekend kan worden. In het zuidelijk deel van de sleuf zijn twee greppels aangetroffen die de limesweg hebben geflankeerd (de spoornummers van deze greppels zijn hier niet vermeld. Deze worden besproken in hoofdstuk 7).

4 De oostelijke Romeinse wachttoren

M.C.M. Langeveld

4.1 AMZ-afwegingen

E.P. Graafstal

De resten van de oostelijke wachttoren werden hoogst toevallig ontdekt in een smalle strook grond die resteerde tussen het cunet van de voormalige C.H. Letschertweg en de oostelijk daarvan gelegen bermsloot. Aanleiding voor het onderzoek van deze weinig belovende strook was het verspoelde eerste-eeuwse vondstmateriaal van de waarnemingen uit 1984, dat een aanwijzing zou kunnen zijn voor de nabijheid van een vroeg-Romeinse rurale nederzetting. De vaststelling dat zich in deze strook, tegen elke verwachting, de (schamele) resten van een wachttoren bevonden, betekende feitelijk dat de blootgelegde sporen op dat moment eigenlijk al niet meer voor behoud in aanmerking kwamen. Gekozen werd daarom voor het volledig documenten en afwerken van de resterende sporen. Aan de oostzijde van de voormalige bermsloot moeten zich echter nog goed bewaarde resten bevinden van de oostelijke greppel van met name de tweede fase van deze wachttoren. Blijkens de waarnemingen van 1984 bevatten deze in de noordoosthoek relatief veel vondstmateriaal. Dit terreingedeelte is derhalve opgenomen in het beschermingsvoorstel van de RCE, dat in de zomer van 2009 in procedure is gegaan.

4.2 Vraagstelling en methode

Naar aanleiding van de in 1984 gedane vondsten en de dreigende verstoring van het bodemarchief als gevolg van nieuwe inrichting van het plangebied, is de berm tussen de C.H. Letschertweg en de slootkant aan een nader archeologisch onderzoek onderworpen. Met het oogmerk inzicht te krijgen in aard, omvang en datering van eventueel resterende Romeinse sporen, is gestart met het veldonderzoek.

De beperkte omvang van het te onderzoeken areaal en de aanwezigheid van ondergrondse infrastructuur in de vorm van kabels en leidingen heeft in hoge mate de onderzoeksmethode bepaald. Besloten is tot de aanleg van een langgerekte, noord-zuid georiënteerde sleuf (sleuf 18). Verstoringen veroorzaakt bij de aanleg van het wegcunet en de aanleg van een bermsloot hebben geleid tot een sleuf met maximale dimensies van ca. 28 bij 3,5 m. Na het verwijderen van de omgewerkte bouwgrond kwamen nieuwe beperkende factoren aan het licht. Op de lengteas van de sleuf bevond zich een elektriciteitsleiding, die het effectieve onderzoeksareaal tot de helft beperkte. Daarnaast bleek de vindplaats op een eerder tijdstip te zijn afgegraven, waardoor het eerste vlak relatief diep diende te worden aangelegd. In totaal zijn er niettemin vijf vlakken aangelegd met behulp van een graafmachine met schaafbak.

4.3 Sporen

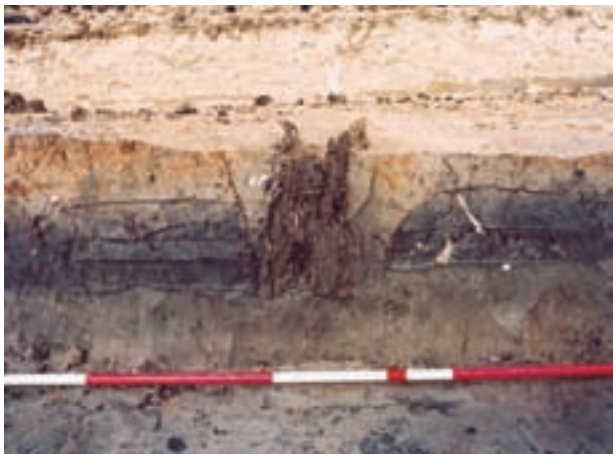
De in sleuf 18 aangetroffen sporen kunnen in drie categorieën worden verdeeld. Aan de noordzijde bevond zich een groep sporen die op basis van hun onderlinge positie overeenkomt met de lay-out van bekende Romeinse wachttorenterreinen. Te onderscheiden waren restanten van een centrale constructie en greppelelementen die waarschijnlijk deel hebben uitgemaakt van de omgrachting. Daarnaast zijn de maatvoering en landschappelijke locatie (aan de toenmalige grensrivier) en de aanwezigheid van een andere wachttorencomplex in de directe omgeving (wachttoren-west) aanvullende argumenten om aan te nemen dat het hier een wachttorenterrein betreft.

Ten zuiden van deze structuur zijn enkele greppels aangetroffen die in verband gebracht zijn met de Romeinse weg, die in hoofdstuk 7.6 nader wordt beschreven. De derde categorie omvat enkele middeleeuwse greppels die zich over het gehele vlak verspreid bevonden. De laatste groep wordt behandeld in hoofdstuk 10.

De maaiveldhoogte in de Romeinse tijd laat zich ter plaatse niet reconstrueren door afgraving van de onderzoekslocatie. De maaiveldhoogte die hier voor reconstructiedoeleinden wordt gehanteerd, is ontleend aan de gegevens van wachttoren-west, die zich ca. 30 m westelijker bevond. Hier is een maaiveldhoogte van ca. 0,43 m + NAP vastgesteld.

4.3.1 De centrale constructie

Van de centrale constructie zijn twee, wellicht drie, westelijke paalkuilen blootgelegd. De tegenhangers aan de oostzijde zijn verstoord bij de aanleg van de bermsloot. De eerste contouren van de paalkuilen tekenden zich af op een hoogte van 0,21 m -NAP. De onderzijde van de noordwestelijke kuil(spoor 6) bevond zich op 1,02 m -NAP, waarmee een diepte van circa 1,45 m onder



4.2 Coupe over de noordwestelijke paalkuil (spoor 6) van de wachttoren in sleuf 18 (aanzicht vanuit het oosten). In de paalkuil is een houten paalstomp aangetroffen. Dendrochronologisch onderzoek plaatst het moment van kappen van de boom waaruit deze paal is vervaardigd tussen 55 en 69 na Chr.

4.3 Coupe over de zuidwestelijke paalkuil (Snr 9) van de wachttoren in sleuf 18 (aanzicht vanuit het oosten). In de paalkuil is een houten paalstomp aangetroffen. Dendrochronologisch onderzoek plaatst het moment van kappen van de boom waaruit deze paal is vervaardigd tussen 55 en 62 na Chr. Links op de foto zijn de restanten van een oudere paalkuil (Snr 19) zichtbaar.

gereconstrueerd Romeins maaiveld kan worden verondersteld. In de coupe vertoont de noordelijke paalkuil een ingraving in de vorm van een zogenaamde 'revolvertas'. De vulling van de insteek bestaat uit een lichtgrijze, zandige zavel met een lichte vervuiling van houtskoolbrokjes. De paal lijkt op grond van de paalschaduw in het midden van de kuil te zijn gesteld. De kern is opgevuld met een grijze lichte zavel. Onder in de kuil bevond zich het restant van de eikenhouten paalstomp. Deze kon worden geborgen. De afmetingen van de paalrestanten bedroegen maximaal 30x23x26 cm (zie hoofdstuk 15). Aan de onderzijde is de paal met de kantrecht afgevlakt en mogelijk met pek behandeld. Op 14 en 12 cm vanaf de onderzijde is een onduidelijke driehoekige inkerving aangetroffen met een hoogte van 3,5 cm. Dendrochronologisch onderzoek door Stichting RING in Amersfoort wijst uit dat de eik waaruit de paal is vervaardigd, is geveld tussen 55 en 69 na Chr. (62±7; Hanraets intern RING-rapport 2003(061).

De zuidelijke paalkuil (spoor 9) was ingegraven tot een diepte van 1,02 m -NAP en was daarmee even diep als de noordelijke tegenhanger. Ten opzichte van het eerste vlak is in de coupe een diepte gemeten van 81 cm. De ingraving had een vlakke onderzijde en min of meer verticale wanden. De insteek bevatte een lichtgrijze lichte zavel. Centraal in de insteek is een paalschaduw waargenomen, die aan de bovenzijde richting het noordwesten neigt. Een vergelijkbare schuinstand is waargenomen bij de paalstomp die onder in de kern is aangetroffen. De paal is vervaardigd uit eikenhout en heeft een door een kantrecht afgevlakte onderzijde (zie hoofdstuk 15). De afmetingen bedroegen 16x25x55 cm. Dendrochronologisch onderzoek wijst uit dat het hout van de zuidelijke wachttorenpaal afkomstig is van een eik die is geveld tussen 55 en 62 na Chr. (Hanraets intern RING-rapport 2003(061).

De schuinstand die bij de zuidelijke paal is waargenomen kan op meerdere wijzen verklaard worden. In de eerste plaats zou het kunnen wijzen op bewuste onttakeling van de structuur, waarvan bij de wachttorens langs de Gask Ridge voorbeelden zijn gevonden. De aanwezigheid van een paalstomp in beide paalsporen en het ontbreken van wriksporen bij de noordelijke paalkuil lijken dit te weerleggen. Verzakking van de structuur na het in onbruik raken van de torenconstructie lijkt een andere optie. Het verschil in de richting van de staanders kan in dit geval enkel verklaard worden doordat dwarsverbindingen op een hoger niveau zijn verwijderd of vergaan. Natuurlijk verval lijkt hierdoor de meest voor de hand liggende verklaring.

De onderlinge afstand tussen de kernen van de paalkuilen uit de tweede fase bedraagt 3,3 m (hart op hart gemeten). Uitgegaan van een min of meer vierkante centrale constructie, kan een minimale oppervlakte van ca. 10,9 voor de benedenverdieping berekend worden.

4.3.2 Buitenste greppel

Restanten van een omgrachting zijn aangetroffen ten noorden en ten zuiden van de centrale constructie. Op een afstand van 6 m van de noordelijke paalkuil is een lineaire, oost-west gerichte ingraving waargenomen. Deze tekende zich in het eerste vlak af op een niveau van 0,22 m-NAP. De onderzijde van dit spoor is waargenomen op een niveau van 0,67 m-NAP. In de coupe heeft de greppel een V-vormig profiel met een vlakke onderzijde met een breedte van ca. 20 cm. De vulling bestond uit een grijze zavel met een iets zandige inmenging. Uit dit spoor zijn geen vondsten geborgen.

Op een afstand van 6 m van de zuidelijke paalkuil is eveneens een oost-west gerichte greppelstructuur geconstateerd. Dit spoor is reeds in het eerste vlak blootgelegd op een hoogte van 0,19 m-NAP. De greppel is in doorsnede V-vormig en is ingegraven tot een diepte van 0,61 m-NAP. De greppel heeft een gelaagde vulling. De bovenste vullingslaag bestaat uit een donkergrijsbruine klei. Onderin is de greppel gevuld met een grijze, zandige zavel.

De onderlinge afstand tussen de aslijn van voornoemde greppels bedraagt ca. 16 m. Uitgegaan van een min of meer vierkante aanleg kan een minimale oppervlakte van circa 256 m² voor het binnenterrein berekend worden.

4.3.3 Binnenste greppel

Op vlak 2 (circa 0,27 m-NAP) tekenden zich de eerste contouren af van een binnenste omgreppeling. Het verloop van de greppel kan worden gevolgd in twee richtingen. Een oost-west georiënteerd greppelsegment is waargenomen ten zuiden van de veronderstelde centrale constructie. De greppel beschrijft een haakse hoek ten zuidwesten van de zuidelijke paalkuil en loopt vervolgens parallel aan de veronderstelde centrale constructie. De afstand tussen het geprojecteerde westelijk gebint van de centrale constructie en het westelijk greppelsegment bedraagt 1,5 m, terwijl tussen de kern van het zuidelijke paalspoor en de zuidelijke greppel ca. 2,5 m is gemeten. De greppel bleek tot ca. 0,42 m-NAP ingegraven en is waarschijnlijk licht komvormig in doorsnede. Ten opzichte van Romeins maaiveld kan hiermee een diepte van ca. 85 cm gereconstrueerd worden. De vulling van de greppel is homogeen en bestaat uit een grijze zavel. Uit het spoor zijn geen vondsten geborgen.

Mogelijk kan deze greppel worden geduid als funderingsrestant van een losstaande wandconstructie. Toch lijkt dit gezien de afstand van tussen de centrale constructie en de greppelstructuur niet voor de hand te liggen.
Bij andere wachttorenterreinen in Leidsche Rijn, LR31 Zandweg fase 1a en 1b (Van der Kamp 2007)en LR39 De Balije II, wachttoren west (deze publicatie), is de afstand tussen de wachttoren en de losstaande wandconstructie vastgesteld tussen 54 en 74 cm. Een interpretatie als greppel of gracht lijkt waarschijnlijker. Op het wachttorenterrein van de Zandweg in Leidsche Rijn (Van der Kamp, 2007) is op korte afstand van de centrale constructie een ondiepe greppel (tussen 13 en 43 cm) aangetroffen die de constructie omsluit. Dit spoor wordt als 'druipgoot' geïnterpreteerd. Mogelijk is dit spoor op natuurlijke wijze ontstaan doordat het van het dak afkomstige hemelwater een ondiepe goot heeft gevormd in de natuurlijke ondergrond. Er zijn aanwijzingen dat de goot in een latere fase herhaaldelijk is uitgegraven, wat erop zou kunnen wijzen dat deze een functie vervulde bij het reguleren van de waterhuishouding op het wachttorenterrein.

Een natuurlijke oorsprong lijkt voor de binnenste greppel van het oostelijk wachttorenterrein op grond van de gereconstrueerde ingravingsdiepte van 85 cm niet aannemelijk. Mogelijk kunnen onderhavige greppeldelen worden geïnterpreteerd als deel van de binnenste omgrachting. Hierbij treedt echter een mogelijk constructief probleem op. De geprojecteerde insnijding van de binnenste gracht bevindt zich vrijwel direct rondom de centrale constructie. Indien deze wachttoren een afgesloten benedenvertrek heeft gehad, dan is de beschikbare ruimte voor een benedenwand waarschijnlijk beperkt geweest. De wand zou, indien aanwezig, direct tegen de dakdragende staanders zijn geplaatst. Het is echter de vraag of dit heeft geresulteerd in een gedegen gefundeerde wandconstructie aangezien de funderingen zich dan ter hoogte van de insnijding van de grachttaluds zullen hebben bevonden.

4.3.4 Overige constructieve elementen

Enkele aanvullende aanwijzingen zijn van belang voor de beeldvorming van de torenconstructie. In de eerste plaats is het ontbreken van spijkers op de wachttorenlocatie een belangrijke aanwijzing voor de wijze waarop de toren is geconstrueerd. Dit zou verklaard kunnen worden door de mate van verstoring van de vindplaats en slechte conserveringsomstandigheden ter plaatse. Een andere verklaring voor het ontbreken van spijkers kan gezocht worden in de mogelijkheid dat er hout of andere organische materialen zijn aangewend voor het maken van constructieve verbindingen. Evenmin zijn er aanwijzingen aangetroffen op grond waarvan het soort dakbedekking kan worden herleid. Een organische dakbedekking, zoals bijvoorbeeld riet of houten dakspanen, ligt hierdoor voor de hand.

Verder ontbreken er op het wachttorenterrein sporen van zowel (gedeeltelijke) intacte als vervallen leemwandconstructies. Mede gezien de in de vorige paragraaf genoemde constructieve bezwaren lijkt het mogelijk dat de torenconstructie niet heeft beschikt over een afsluitende wand op vloerniveau.

4.3.5 Een oudere voorganger van de wachttoren?

Aan de zuidzijde van spoor 9 is het restant van een kleinere kuil (spoor 19) teruggevonden die door de paalkuil wordt oversneden. Aan de zuidkant van dit spoor is een restant van een insteek en een paalkern herkend.
De onderzijde van de paalkuil is waargenomen op een diepte van 0,52 m-NAP en is licht komvormig van vorm. De vulling van de insteek bestaat uit grijze, zandige zavel. De kern is herkenbaar door de vulling van bruingrijze zavel met houtresten en organische vlekken. De interpretatie van deze paalkuil is niet eenduidig. De volgende interpretaties zijn overwogen:

Het zou een spoor kunnen zijn uit de voor-Romeinse periode, die bij toeval door een paalkuil van wachttoren-oost oversneden wordt. Dit lijkt onwaarschijnlijk gezien het ontbreken van andere aanwijzingen van pre-Romeinse occupatie en de aanzienlijke diepte (ca. 0,95 cm onder gereconstrueerd Romeins maaiveld) waarop het spoor is ingegraven.

Mogelijk is er sprake geweest van een reparatie en vervanging van de zuidwestelijke staander van de centrale constructie. De dateringen op basis van dendrochronologisch onderzoek van het hout uit de sporen 6 en 9 wijzen uit dat een eventuele de reparatie voor 62 na Chr. zou moeten hebben plaatsgevonden. De vroegste datering van de noordelijke paal, bepaald op 55 na Chr., kan in dit geval als jaar van constructie worden beschouwd. Dit betekent dat de gerepareerde paal binnen een tijdsbestek van 7 jaar vervangen is. In de coupe van dit spoor zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor extractie van de paal. De vorm en vulling van de kern wijst hoofdzakelijk op het vergaan van de paal in situ. Aangezien mag worden aangenomen dat de gehele constructie is gefundeerd met eikenhout (de noordelijke paal is immers ook van eik), zou de vervangen paal binnen 7 jaar ter plaatse moeten zijn vergaan. De duurzaamheid van eikenhout in acht genomen lijkt een reparatiefase van de zuidwestelijke staander niet waarschijnlijk.

De zuidelijke vergraven paalkuil kan ook tot een voorganger van de wachttoren hebben behoord. De noord-zuidas van deze veronderstelde oudere fase (fase 1) lag mogelijk enkele graden gedraaid ten opzichte van de latere torenconstructie (fase 2). Dit zou het ontbreken de noordwestelijke paalkuil uit fase 1kunnen verklaren, omdat deze dan op de locatie van de huidige bermsloot lag. Ook is het denkbaar dat de noordwestelijke paalkuil volledig is vergraven bij de aanleg van fase 2. De verstoring van de vindplaats en de noodgedwongen diepe aanleg van het eerste vlak heeft mogelijk tot gevolg gehad dat de overige sporen van fase 1 zijn weggevaagd.

Na bestudering van het sporenoverzicht is er echter een greppel (spoor 12) die op basis van de vulling verondersteld wordt te dateren in de Romeinse periode (helaas is er in deze greppel geen vondstmateriaal aangetroffen), maar op basis van ruimtelijke aspecten niet tot de wachttorenindeling (fase 2) kan worden gerekend. Deze greppel is uitsluitend aan de zuidzijde van de centrale constructie aangetroffen en lijkt het dus niet om een kringgreppel te gaan. De aanleg van een (post)middeleeuwse greppel aan de noordzijde van de centrale torenlocatie zou een eventuele noordelijke tegenhanger kunnen hebben vergraven, maar indien aangenomen kan worden dat het wachttorenterrein min of meer symmetrisch was aangelegd (wat het geval is bij de overige wachttorenlocaties in Leidsche Rijn), is het onwaarschijnlijk dat de tegenhanger hierdoor volledig zou zijn vergraven.

Ook de oriëntatie van deze greppel (vooral op de hoogste vlakken van sleuf 18) week enkele graden af van de oriëntatie van de indeling van het wachttorenterrein. Mogelijk behoorde deze greppel tot de eerste aanleg van een wachttoren op deze locatie. De afstand tussen de paalkern in spoor 19 en de insteek van de greppel bedraagt 3 m. De greppel is op een niveau van circa 0,30 m-NAP voor het eerst waargenomen, waar deze 60 cm breed is, en ingegraven tot een diepte van 0,62m-NAP. De greppel werd gekenmerkt door een halfronde ingraving en een grijze zavelige vulling met ijzervlekken, zandvlekken en houtskoolpartikels. Zoals de plattegrondreconstructie van afbeelding 5.10 laat zien, zou een eventuele noordelijke tegenhanger van deze (kring)greppel wel integraal zijn verstoord door de aanleg van de (post)middeleeuwse greppel aan de noordzijde van sleuf 18.

Bij zowel de oostelijke (fase 2) als de westelijke wachttoren is een verschil van minimaal 25 cm geconstateerd tussen de onderkant van de palen van de centrale constructie en de diepste grachtdelen. Hierdoor is het denkbaar dat de onderkant van de overige wachttorensporen uit fase 1 zich boven het eerste vlak hebben bevonden.

4.4 Datering

Uit beide paalsporen van de centrale constructie zijn de houten paalstompen geborgen en aangeboden voor dendrochronologisch onderzoek bij stichting RING in Amersfoort. De veldatum van de noordelijke wachttorenpaal is bepaald op 62 na Chr. met een marge van zeven jaar. De zuidelijke wachttorenpaal heeft een veldatum tussen 55 en 62 na Chr.(Hanraets 2003(061)) .

Het vondstmateriaal dat tijdens de veldcampagne van 2003 is geborgen is niet toereikend voor een datering. Het betreft slechts één scherf handgevormd aardewerk. Bij de waarneming van 1984 in de oostelijke bermsloot langs de C.H. Letschertweg is uitsluitend aardewerk aangetroffen. De dateringen van het gedraaide aardewerk stemmen grofweg overeen met de natuurwetenschappelijk bepaalde datering. Van de in totaal zestien geborgen aardewerkfragmenten is één fragment Belgisch aardewerk te dateren tussen 50 en 110 (Holwerda 28). Daarnaast is een randfragment van een wrijfschaal met horizontale rand (Stuart 149B) geïdentificeerd. De overige aardewerkvormen zijn gekenmerkt door een lange looptijd, maar zouden zonder meer in de eerste eeuw geplaatst kunnen worden. Verder zijn er 28 fragmenten handgevormd aardewerk aangetroffen met zandmagering (zie hoofdstuk 12).

4.5 Overige Romeinse sporen

Ten zuiden van het wachttorenterrein is een oost-west gerichte greppel aangetroffen. Deze greppel is de oostelijke

voortzetting van een lineaire greppelstructuur die het opgravingsterrein ten westen van de C.H. Letschertweg diagonaal doorsnijdt. Uit het greppelsegment in sleuf 18 is geen vondstmateriaal geborgen. Op grond van de locatie en richting van de greppel betreft het hier mogelijk een bermgreppel van de limesweg. Deze kan echter niet aan een constructiefase van het wegtracé worden toegewezen (zie hoofdstuk 7).

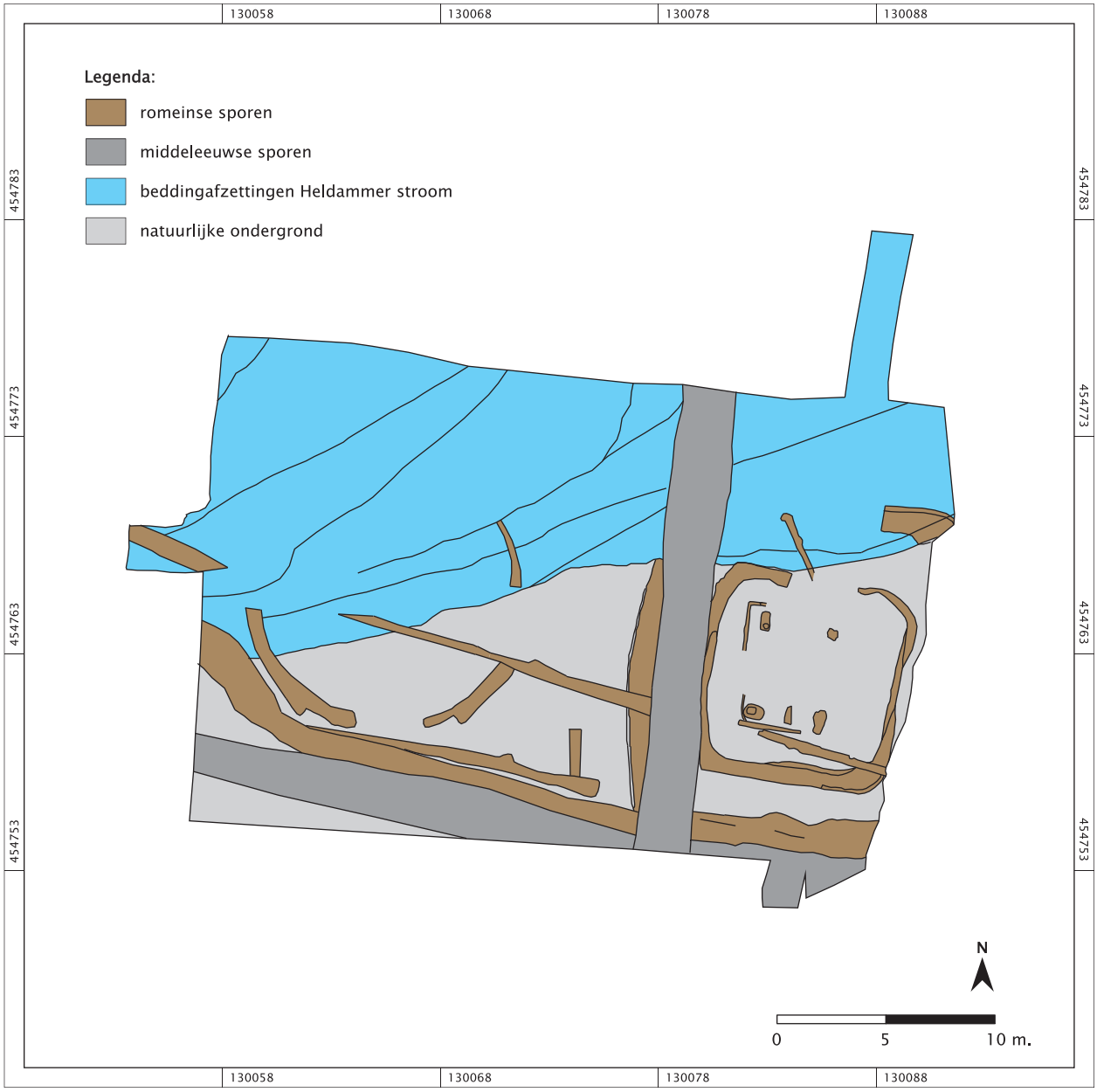
4.6 Interpretatie

Aan de noordzijde van sleuf 18 zijn restanten aangetroffen van een Romeins wachttorenterrein waarin mogelijk twee constructiefasen kunnen worden onderscheiden. De enige representant van de eerste fase is een paalkuil waaraan op basis van stratigrafische overwegingen een *terminus antequem* kan worden toegekend van 62 na Chr. Andere met deze fase geassocieerde sporen zijn niet aangetroffen.

Van de tweede fase zijn meer sporen bewaard gebleven. Het wachttorenterrein werd omsloten door een dubbele greppel. De afstand tussen de buitenste greppelsegmenten bedraagt circa 16 m (gemeten vanaf de buitenste aanzet van de greppeldelen). Het complete wachttorenterrein heeft hiermee, uitgegaan van een min of meer vierkante aanleg, een minimale oppervlakte van circa 256 m² gehad. De afstand tussen de segmenten van de binnenste greppel was 7,3 m (gemeten vanaf de buitenkanten van de waargenomen greppelinsnijding). Op het binnenterrein zijn twee paalkuilen aangetroffen die aan de centrale torenconstructie uit de tweede fase kunnen worden toegeschreven.

Met betrekking tot de constructie van de wachttoren is weinig bekend. Dit heeft grotendeels te maken met de verstoorde toestand waarin de vindplaats is aangetroffen. Tussen de palen van de centrale constructie is een afstand van 3,3 m gemeten (hart op hart gemeten). Een eventuele westelijke wand van de benedenverdieping zal, gezien de nabijheid van de binnenste gracht, niet veel langer geweest zijn. Sporen van de wandconstructie zijn niet bewaard gebleven. Het eikenhout afkomstig uit deze paalkuilen is dendrochronologisch onderzocht. Op basis hiervan kon de constructiedatum van de tweede fase van de wachttoren bepaald worden tussen 55 en 62 na Chr. Het overige daterend vondstmateriaal komt overeen met deze datering.

Voor beeldvorming van de hoogte van het torengebouw is enkel de door Van Dierendonck verondersteldeberekening bruikbaar (zie alinea 3.2.2). De verhoudingen voor Romeinse monumentaalbouw (1:2,5) in beschouwing genomen (Van Dierendonck 2004.), kan een hoogte van ca. 8,3 m gereconstrueerd worden. Met een verondersteldeminimale hoogte van ca. 2m per vertrek kunnen voor wachttoren oost maximaal 4 woonlagen verondersteld worden.



5.1 Overzicht van de sporen in sleuf 14 (sleuf 14 is ontstaan door het samenvoegen van de sleuven 4, 7, 8, 9 en 12). In het oostelijk deel van de sleuf zijn de sporen van een eerste-eeuwse wachttoren aangetroffen (zie hoofdstuk 5). In het westelijk deel zijn delen van een kringgreppel aangetroffen (zie hoofdstuk 6.1). In het zuidelijk deel zijn verschillende greppels aangetroffen. Sommige zijn in de middeleeuwen aangelegd (zie hoofdstuk 10), terwijl andere een oudere oorsprong kennen. De oudste greppels worden in verband gebracht met de limesweg (zie hoofdstuk 7).

5 De westelijke Romeinse wachttoren

M.C.M. Langeveld

5.1 AMZ-afwegingen

E.P. Graafstal

De ontdekking van de westelijke wachttoren is te danken aan de heropening van een proefsleuf uit 1999, die primair gericht was op vaststelling van het tracé van de Romeinse weg (Graafstal 2000). In die sleuf waren twee grote paalkuilen gevonden, die op basis van hun omvang destijds niet in verband waren gebracht met een rurale nederzetting uit de Romeinse tijd, maar met een laat-middeleeuwse boerderijlint, waarvan het bestaan in 1984 bevestigd was door de grote hoeveelheden dertiende- en veertiende-eeuws materiaal gevonden bij de aanleg van de C.H. Letschertweg. Pas in de maanden voorafgaand aan de start van het project LR 39-De Balije II, ingegeven door de ontdekking van een vroeg-Romeinse houten wachttoren in de wijk Vleuterweide in de zomer van 2002 (Van der Kamp 2007), waren er twijfels ontstaan over de duiding van de in 1999 opgetekende sporen.

In het stedenbouwkundig plan was echter alleen de 20 m brede beschermingszone van de Romeinse weg opgenomen als een te behouden structuur. Bij een herprogrammering van de bouwopgave voor de wijk De Balije in de jaren daarvoor is vanuit de sectie Cultuurhistorie van de gemeente Utrecht meermaals gepleit voor een ruimere inpassing van het waardevolle ensemble van de Romeinse weg en het boederijlint, met name aan de noordzijde. Toen het project LR 39 van start ging, lag er inmiddels echter een vastgesteld stedenbouwkundig plan waarin de strook direct ten noorden van de beschermingszone van de Romeinse weg voor woningen was bestemd.

5.2 Vraagstelling en methode

Het proefonderzoek is gestart met het oogmerk inzicht te verkrijgen in aard, datering, omvang en mate van conservering van de aanwezige vindplaats. Hiertoe zijn twee sleuven aangelegd. In de eerste plaats is een parallel aan de Letschertweg gelegen sleuf van het proefonderzoek uit 1999 heropend (sleuf 7). Vervolgens is haaks op deze sleuf een tweede sleuf aangelegd (sleuf 4). In deze sleuf zijn in totaal vier vlakken aangelegd.

Nadat de vermoedens van de aanwezigheid van een wachttorencomplex uit de eerste eeuw konden worden bevestigd, is aansluitend het definitief onderzoek van start gegaan. Hiervoor zijn de volgende vragen geformuleerd:

1 Fasering/datering
- Is er een of zijn er meerdere fasen in de ontwikkeling van de wachttoren te onderscheiden?
- Wat is de datering van deze fase(n)

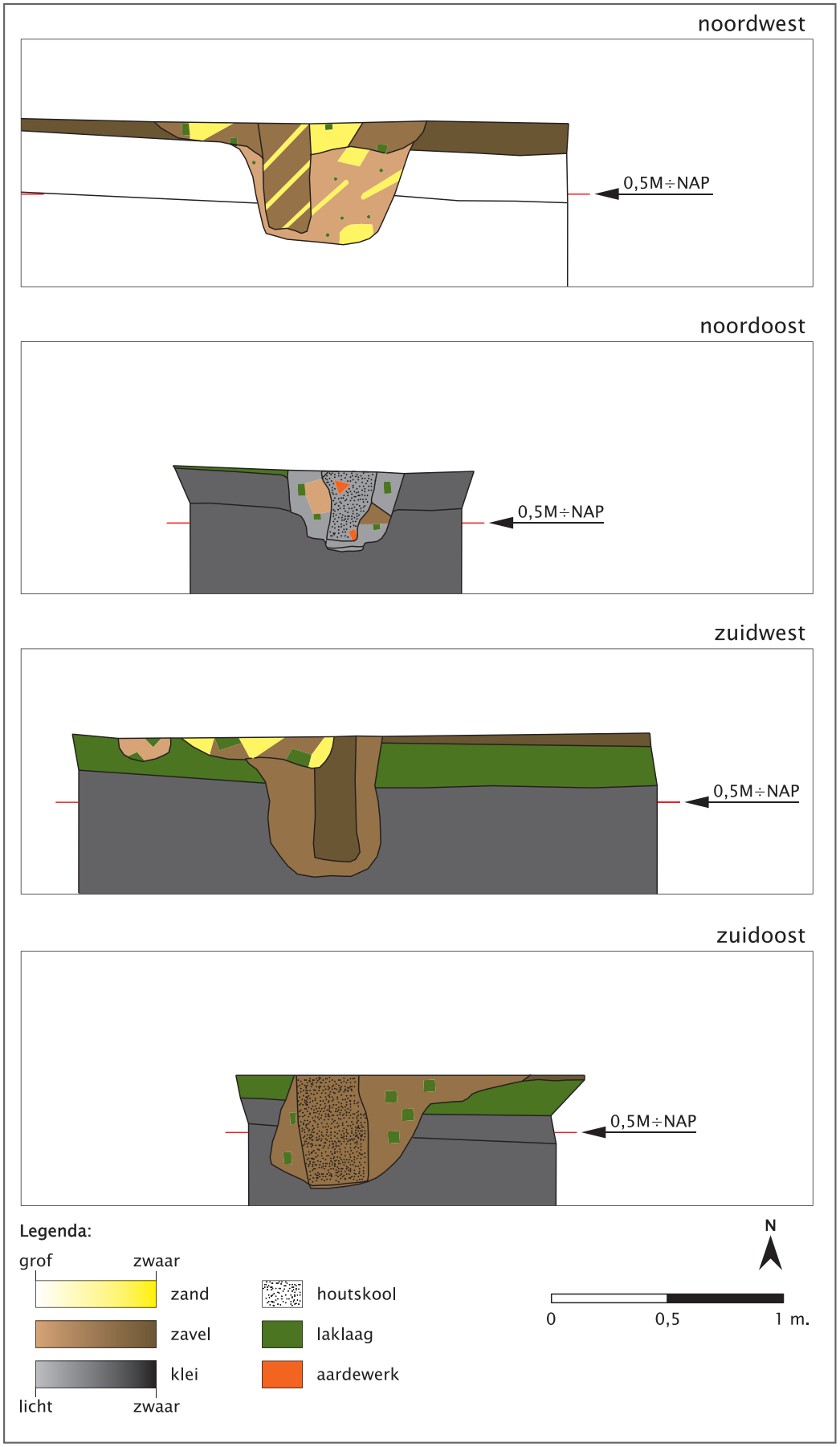
2 Constructie
- Wat kan gezegd worden over de lay-out van het wachttorenterrein in zijn geheel en de centrale constructie in het bijzonder?
- Welke bouwmaterialen zijn gebruikt bij de constructie?
- Zijn deze afkomstig uit de omgeving of zijn deze van elders aangevoerd?
- Zijn er aanwijzingen voor het ontmantelen van de wachttoren?
- In hoeverre is er sprake van herbouw op een andere locatie, zoals wel voor Schotse en Duitse wachttorens wordt verondersteld?

3 Bezetting
- Wat kan over de aard, intensiteit en/of periodiciteit van de bezetting op het wachttorenterrein vermeld worden?

4 Functie
- Hoe opereert deze wachttoren binnen het bewakingssysteem van de limes?
- Welke elementen kunnen als defensief geïnterpreteerd worden?

In eerste instantie zijn twee nieuwe sleuven aangelegd. Sleuf 8 omvat een uitbreiding van sleuf 4 in zuidelijke richting. Hier zijn in totaal 2 vlakken aangelegd. Ten noorden van sleuf 4 is sleuf 9 gesitueerd. In deze sleuf zijn 2 vlakken aangelegd. Tussen sleuf 4 en sleuf 9 is een profieldam met een breedte van ca. 1,5 m gehandhaafd om zicht te houden op de stratigrafische opbouw van het wachttorenterrein. Daarnaast is ten westen van sleuf 7 een profieldam van ca. 1,5 m gehandhaafd tussen sleuf 7 en sleuven 8 en 9.

In sleuf 8 en 9 is het eerste vlak in eerste instantie behoudend aangelegd om sporen op het hoger gelegen binnenterrein in kaart te brengen. Het puttenplan is verder aangevuld met sleuf 12. Deze put beslaat de oostzijde van het wachttorenterrein. Ter plaatse zijn twee vlakken aangelegd. Nadat de onverstoorde ondergrond werd bereikt, is besloten tot het slechten van de profieldammen. Hierdoor ontstond een grote onderzoeksput waaraan om administratieve redenen een nieuw nummer is toegekend (sleuf 14). In deze put zijn in totaal twee vlakken aangelegd.



5.4 Coupetekeningen van de paalkuilen van het torengebouw op het westelijke wachttorenterrein.

5.2 Coupe over de noordwestelijke paalkuil van het westelijke wachttorenterrein, vanuit het oosten bezien. In de paalkuil is de afdruk van een paal te zien. Er zijn geen houtresten in het paalspoor aangetroffen.

5.3 Coupe over de zuidwestelijke paalkuil van het westelijke wachttorenterrein, vanuit het oosten bezien. In de paalkuil is de afdruk van een paal te zien. Er zijn geen houtresten in het paalspoor aangetroffen. Uiterst links op de foto is een komvormig spoor waarneembaar. Dit is het restant van een greppel die in verband wordt gebracht met de wandconstructie aan de zuidzijde van de toren (zie hoofdstuk 5.3.2).

Vondsten zijn verzameld met de hand en met behulp van de metaaldetector. Verder is de vulling van de verschillende, voor het onderzoek relevante contexten, nat gezeefd over een maaswijdte van 2 mm, 4 mm en 10 mm, afhankelijk van de context binnen de wachttoren en de te zeven matrix.

5.3 Spoorbeschrijving

Wachttoren-west heeft een voor wachttorens kenmerkende lay-out van vier centraal gestelde palen en een dubbele omgrachting. De buitenste gracht is aan de noordzijde gedeeltelijk verspoeld door de zuidelijke meanderbocht van de rivier. De verschillende elementen worden hieronder afzonderlijk beschreven.

Tijdens het veldonderzoek op het wachttorenterrein bleek dat het Romeinse maaiveld ter plaatse niet bewaard was gebleven. Om toch enig inzicht te verkrijgen in oorspronkelijke dimensies en ingravingsdiepten van sporen zijn de 'hoogste' aangetroffen wachttorensporen als referentiehoogte genomen. Het spoor van de wand aan de oostzijde van de centrale torenconstructie, aangetroffen 0,43 m + NAP, kan worden beschouwd als dichtste benadering van het oorspronkelijke Romeinse maaiveld.

5.3.1 Centrale constructie

De noordwestelijke paal van de centrale constructie is op een niveau van 0,15 m +NAP als een ovaal spoor van ca. 0,90 bij 0,65 m waar te nemen. De paalkern die zich aftekende als een cirkelvormig spoor met een donkergrijze zavelige vulling was in het midden van het spoor gesitueerd. Ten zuiden van de kern waren restanten van een nazakking waar te nemen van lichtbruine zavel met laklaagbrokken. De insteek bestond uit een bruingrijze zavel met laklaagbrokken. De coupe over dit spoor is aangelegd in noord- zuid richting. De paalkuil had in doorsnede een vlakke onderzijde en vrijwel verticale zijkanten. Het spoor is ingegraven tot een niveau van 0,73 m -NAP. Ten opzichte van minimaal gereconstrueerd Romeins maaiveld (0,43 m+NAP) was de paalkuil 1,16 m diep. De vulling van de insteek bestond uit grijsbruine zavel met gele zandbrokken en laklaagbrokken. Binnen het spoor tekende zich aan de noordzijde een paalkern af. Er zijn geen houtresten bewaard gebleven. Boven in de coupe is een nazakking aangetroffen bestaande uit lichtbruine zavel met veel laklaagbrokken.

In de kern van de paalkuil zijn drie fragmenten handgevormd aardewerk aangetroffen, alsmede enkele brokken verbrande leem. Onder het aardewerk bevinden zich geen diagnostische fragmenten met daterende waarde.

De hoekpaal in het zuidwesten tekende zich op een niveau van 0,09 m + NAP af als een rechthoekig spoor van ca. 1,75 m x 0,50 m. Het spoor is gecoupeerd in noord-zuidelijke richting. In de coupe had de paalkuil een rechte onderzijde met licht uitstaande, nagenoeg verticale, wanden. De onderzijde van de kuil bevond zich op een niveau van 0,83 m -NAP. Ten opzichte van minimaal gereconstrueerd Romeins maaiveld was de paalkuil 1,26 m diep ingegraven. De vulling van de insteek bestond uit een lichtgrijze zavel met geelgrijze zandvlekken en laklaagbrokken. De houten paalkern was niet als zodanig bewaard gebleven. Wel kan de positie van de paal afgeleid worden aan de hand van de paalkern. Deze tekende zich af aan de zuidkant van de paal en was gekenmerkt door een vlakke onderzijde. Het spoor bevond zich enkele centimeters boven de onderkant van de kuil.

5.5a Restanten van de lemen wand van de wachttoren (sleuf 9, bovenaanzicht, gezien vanuit het westen). De restanten van de lemen wand bevinden zich op de foto in de rechteronderhoek. Het vervolg van het spoor in het vlak is met inkrassingen aangegeven. Het spoor maakt een hoek richting het westen en loopt langs de noordwestelijke paalkuil van de wachttorenconstructie.

5.5b Restanten van de lemen wand van de wachttoren (gezien vanuit het noorden). In sleuf 9 zijn sporen van de wand van de toren aangetroffen. De restanten bestonden uit verschillende brokken verbrande leem. Mogelijk heeft in de uitsparing tussen de leembrokken een houten staak gestaan, welke was omvlochten met vlechtwerk van twijgen of (wilgen)tenen. Het vlechtwerk van de wand was besmeerd met leem om de wand winddicht te maken. Klaarblijkelijk is de wachttoren, of in ieder geval een gedeelte van de wand, verbrand, en zijn verbrande brokken wandleem in de bodem bewaard gebleven.

Boven in de kuil is een nazakking geconstateerd van bruingrijze en lichtbruine zavelbrokken.

In de nazakking van de paalkuil zijn twee fragmenten gedraaid aardewerk aangetroffen. Het betreft een fragment dikwandig en een fragment ruwwandig aardewerk. Geen van beide fragmenten heeft diagnostische kenmerken. Er kan op basis van het vondstmateriaal geen nauwkeurige datering worden vastgesteld.

Het oostelijke palenpaar van de centrale constructie is opgegraven tijdens het AAO dat in 1999 door het ADC is uitgevoerd (Graafstal 2001). De noordoostelijke paal is waargenomen op een niveau van 0,22 m -NAP. Het betreft een onregelmatige, grofweg ovale, kuil met een diameter van 0,55 m. De insteek kenmerkte zich door een donkergrijze zavel met bruine vlekken en laklaagbrokken. Naast de insteek was ook een restant van de nazakking herkenbaar. Het betrof een ovale verkleuring van ca. 0,35 x 0,40 m. De paalkuil is in oost-westelijke richting gecoupeerd. In de coupe bleek de kuil te zijn ingegraven tot 0,64 m -NAP. De insteek had schuine wanden en een vlakke onderzijde van ca. 0,16 m. De vulling bestond uit bruingrijze klei met laklaagbrokken en bevatte vrijwel geen insluitsels. Er zijn geen restanten van de paalstomp aangetroffen. De paalkern tekende zich in de coupe af als een verkleuring met min of meer verticale zijden en een vlakke onderkant. De onderzijde is waargenomen op een niveau van 0,59 m -NAP. Hiermee was de oorspronkelijke ingravingsdiepte 1,04 m onder gereconstrueerd Romeinse maaiveld.

Uit de kern zijn vier fragmenten van een kruikamfoor geborgen. Het betreft in alle gevallen wandfragmenten. De fragmenten kunnen niet aan een specifieke vorm worden toegewezen.

De zuidoostelijke hoekpaal is voor het eerst waargenomen op een niveau van 0,24 m-NAP. In het vlak tekende het spoor zich af als een trapeziumvormige verkleuring van 1m lengte en 0,6 m breed aan de noordzijde en 0,4 m breed aan de zuidzijde. De vulling bestond uit bruine zavel met donkergrijze vlekken. De coupe is aangelegd in noord-zuid richting. De insteek was in de coupe in totaal 1 m breed. De zuidelijke 40 cm van het spoor was ondiep ingegraven, namelijk tot circa 0,44 m-NAP. Het noordelijk deel van de ingraving was concaaf van vorm en ingegraven tot op een diepte van 0,76 m-NAP. Er zijn in de paalkuil geen resten van een houten paalstomp aangetroffen. Wel was de locatie van de paal te herkennen aan de paalschaduw die zich aftekende als een 0,30 m breed spoor met verticale wanden en een vlakke onderkant van 0,30 m breed. De paal rustte op de bodem van de kuil op een diepte van 0,76 m – NAP.

In de nazakking zijn drie fragmentjes handgevormd aardewerk aangetroffen alsmede een brok verbrande leem. De fragmenten kunnen niet nauwkeurig gedateerd worden.

Na het functioneren van de toren

Gezien het ontbreken van een uitgraafkuil of wriksporen bij alle onderzochte paalsporen van het torengebouw, zijn de aanwijzingen voor hergebruik van constructieelementen niet evident. De dragende palen van de centrale constructie zijn na het in onbruik raken van de wachttoren in situ vergaan. De sporen vertonen geen aanwijzingen voor scheefstand van de palen. Aangezien dit effect vooral optreedt als een in onbruik geraakte structuur aan de elementen wordt overgeleverd, kan dit mogelijk als aanwijzing worden gezien voor het afzagen van de dragende palen boven maaiveld. Op grond van

deze argumenten lijkt doelbewuste onttakeling van de constructie waarschijnlijk..

Reconstructie van de hoogte
De interne constructie van het centrale gebouw is rechthoekig van vorm. De afstand tussen de kernen van het oostelijke staanderpaar bedraagt 4,1 m (hart op hart). Op de oost-westas van het gebouw is een afstand van 3,0 m tussen de kernen geconstateerd. Op grond van deze gegevens kan een minimale oppervlakte van ca. 12 m² voor de benedenverdieping berekend worden. Indien we de maatvoering van de centrale paalconfiguratie combineren met de traditioneel gehanteerde verhoudingen voor Romeinse monumentaalbouw (1:2.5 zie alinea 3.2.2) kan een hoogte tussen 7,5 en 10,25 m verondersteld worden. Het aantal woonlagen bij een individuele verdiepingshoogte van 2 m ligt hiermee waarschijnlijk tussen drie en vijf.

5.3.2 Wandconstructie

Rondom de centrale paalstructuur zijn sporen aangetroffen die waarschijnlijk als onderdeel van de benedenwand geïnterpreteerd kunnen worden. Opmerkelijk is dat er voor deze constructie waarschijnlijk verschillende funderingstechnieken zijn toegepast.

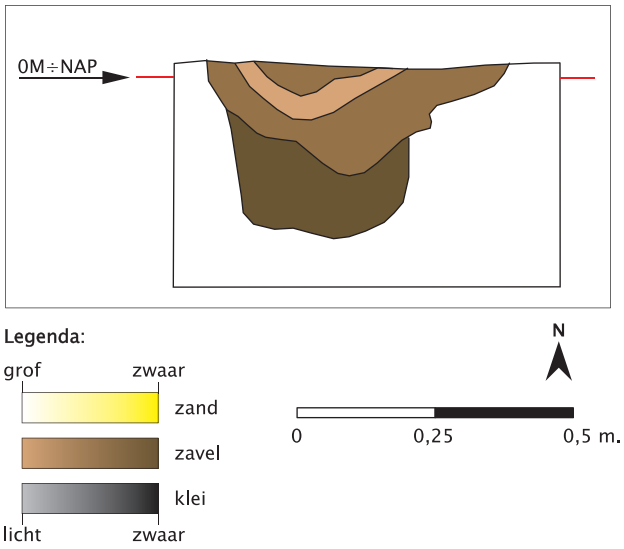
Aan de oost- en zuidzijde van de paalkuilen zijn sporen aangetroffen die mogelijk kunnen worden geïnterpreteerd als restant van de wandconstructie. Op een niveau tussen 0,43 m+NAP en 0,19 m+NAP zijn op diverse plaatsen ten oosten van de centrale constructie concentraties van verbrande leemresten aangetroffen. Deze zijn waargenomen in een slechts enkele centimeters diep langgerekt spoor van maximaal 2,5 m lang en 10 cm breed. Het verloop hiervan is noord-zuid aan de westzijde van de paalconfiguratie, terwijl deze aan de zuidzijde oost-west verloopt. De interpretatie van het spoor is niet geheel duidelijk. Mogelijk kan dit worden geïnterpreteerd als het onderste deel van de insteek waarin de wand is aangelegd.

Opmerkelijk is dat in en onder het wandspoor geen aanvullende funderingssporen zijn aangetroffen. Het ontbreken van een in de grond verankerde fundering zoals bijvoorbeeld een stakenrij, kan mogelijk wijzen op een funderingsconstructie van liggende balken. Naar verwachting zou dit echter een breder grondspoor nalaten.
Een andere verklaring sluit mogelijk beter aan bij de waargenomen elementen. Het feit dat de funderingsresten in zeer minimale staat zijn aangetroffen kan mogelijk worden verklaard door de rivieractiviteit. Aanzienlijke delen van het oorspronkelijk maaiveld zijn waarschijnlijk na het in onbruik raken van de wachttoren verspoeld. Hierbij is naast het loopniveau binnen de wachttoren ook het bovenste deel van de fundering verstoord geraakt. Het is hierdoor mogelijk dat de concentratie met verbrande leemresten in situ is aangetroffen, maar ook dat deze oorspronkelijk hoger in de constructie verwerkt waren en tenslotte in de ondiepe greppels zijn gespoeld.

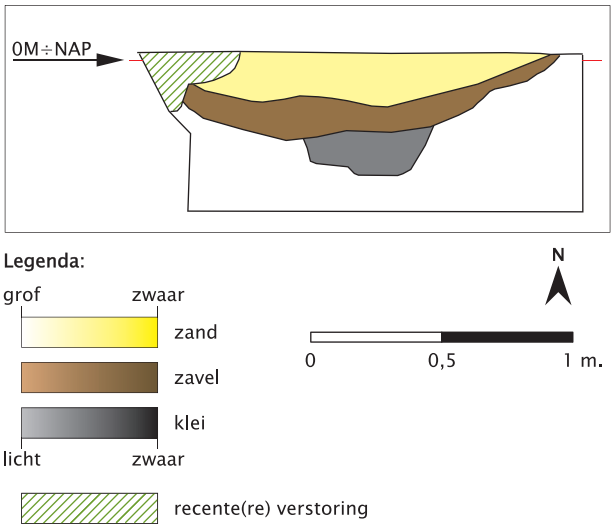
De locatie van de wand ten opzichte van de paalconfiguratie kan worden herleid. Deze is waarschijnlijk op enige afstand van de dragende constructie opgetrokken. Restanten van de wandconstructie aan de noord-westzijde bevinden zich op een afstand van 60 tot 70 cm van de noordwestelijke paalkern. Sporen van de wandconstructie in het zuidwesten zijn op 50 cm ten opzichte van de zuidwestelijke paalkuil aangetroffen. De hoge concentratie verbrande leem en houtskool wijst mogelijk op brand op het torenterrein aan het eind of kort na het functioneren van de wachttoren.

Ten zuiden van de centrale constructie is, evenwijdig aan het zuidelijke staanderpaar, een smalle greppel aangetroffen. Dit spoor is op de hogere vlakken niet waargenomen, omdat dit werd oversneden door een jongere greppel die waarschijnlijk verband houdt met de limesweg. Op grond van de afstand tot de centrale constructie en de oriëntatie kan dit spoor waarschijnlijk met de wandconstructie in verband gebracht worden. De greppel bereikte aan de westzijde de maximaal waargenomen breedte van 20 cm en is hier ingegraven tot een diepte van 0,12 m-NAP. Aan de oostzijde is de greppel slechts circa 10 cm breed op een niveau van 0,07 m-NAP. Het spoor bevat een lichtbruine tot lichtgrijze zavel en kleine laklaagbrokken. De diepte ten opzichte van gereconstrueerd Romeins maaiveld lag tussen 55 en 36 cm. De bodem van de greppel is in de dwarscoupe vlak tot licht concaaf. Een lengtedoorsnede is niet aangelegd.

De greppel kan waarschijnlijk worden geïnterpreteerd als onderdeel van de funderingsconstructie van het centrale gebouw. Het lijkt onwaarschijnlijk dat de greppel aan de zuidkant van de centrale constructie is ontstaan door verzakking van de wandconstructie. De natuurlijke ondergrond is dermate homogeen dat ongelijkmatige verzakking vrijwel uitgesloten kan worden. De licht gebrokte vulling van het spoor duidt bovendien op graafwerkzaamheden. De greppel is hierdoor waarschijnlijk van antropogene oorsprong en bewust aangelegd om een funderingsconstructie te dragen. Meerdere constructievarianten zijn denkbaar. Een vergelijkbare constructie als bij de wachttoren aan de Zandweg (fase 1a/b) kan in overweging genomen worden. Hier is een standgreppel waargenomen met op korte afstand van elkaar geplaatste palen (Van der Kamp 2007). De palen zijn in fase 1a door de bodem van de standgreppel in de natuurlijke ondergrond geslagen. Deze constructie lijkt voor de wachttoren-west op De Balije niet waarschijnlijk omdat sporen van staken of palen niet zijn aangetroffen. Daarnaast is de vlakke onderzijde van de greppel niet in overeenstemming met deze constructiewijze. Een andere mogelijkheid is de constructiewijze die bij fase 1b van de wachttoren aan de Zandweg wordt verondersteld. Hier zijn waarschijnlijk



5.6 Coupetekening van de binnenste greppel in het zuidelijk deel van het wachttorenterrein.



5.7 Coupetekening van de buitenste greppel in het zuidelijke deel van het wachttorenterrein.

planken verticaal op de bodem van een standgreppel gesteld. Deze constructie kan wellicht voor de zuidzijde verondersteld worden. De overige wanddelen kunnen echter niet op deze wijze verklaard worden. Ondanks de betrekkelijk ongeschonden staat van de leemwand zijn aan de Zandweg geen aanwijzingen aangetroffen voor een standgreppel. Het ontbreken van een standgreppel kan hier wellicht verklaard worden door een constructie op houten liggers. Deze constructiemethode komt met name in militaire versterkingen voor (zie o.a. Valkenburg en Alphen aan de Rijn). Op de horizontaal geplaatste houten liggers worden door middel van houtverbindingen verticale wandbalken geplaatst. De ruimten hiertussen worden opgevuld met vlechtwerk en leem.

De vondstomstandigheden van de wand zouden kunnen wijzen op een gecombineerde constructiewijze. Aan de noord-, oost- en westzijde kan wellicht een constructie op liggers verondersteld worden. De zuidelijke wand heeft mogelijk een alternatieve constructie gekend. Een constructievorm met een standgreppel ligt voor de hand, hoewel geen sporen voor opgaand werk konden worden vastgesteld. De reden voor deze gecombineerde constructie is onduidelijk. Mogelijk houdt dit verband met de aanwezigheid van een toegang tot de torenconstructie. De toegang tot een wachttorenterrein is regelmatig op de (verwachte) locatie van de verbindingsweg gericht. Wellicht is dit bij de westelijke wachttoren op de Balije eveneens het geval geweest. Het feit dat de grachten aan de zuidzijde niet zijn onderbroken lijkt voor de interpretatie van de plaats van toegang weinig relevant. Bij talloze buitenlandse voorbeelden zijn grachten niet onderbroken en kon toegang worden verkregen via een (ophaalbare) brug of loopplank. Bij de wachttorenlocatie aan de Zandweg (Van der Kamp 2007) wordt de toegang aan de noordzijde verondersteld. Gezien de slechte staat van conservering waarin de noordzijde van wachttoren-west is aangetroffen, blijft de locatie van de toegang tot het terrein onduidelijk. Een andere mogelijkheid is dat de wand aan de zuidzijde in een tijdens het gebruik van de wachttoren is vervangen met gebruikmaking van een andere funderingstechniek.

Hoe de hogere niveaus van de wachttoren eruit hebben gezien is grotendeels onduidelijk. Enkele vondsten kunnen indirect bijdragen aan de beeldvorming van de constructieve aspecten van de wachttoren. Voor de constructie van de toren zijn waarschijnlijk ijzeren nagels gebruikt. Dit blijkt uit een aantal nagels die zijn aangetroffen op de vindplaats. De metalen voorwerpen zijn nader beschreven in paragraaf 5.4.1. Hierin kan een verschil met de wachttorens aan de Zandweg worden geconstateerd (Van der Kamp 2007). De aanwezigheid van nagels op de vindplaats is echter niet in een mate aangetroffen dat geconcludeerd kan worden dat hiervan uitsluitend gebruik is gemaakt. Combinaties van nagels en houtverbindingen lijken waarschijnlijk.

Verder was de toren waarschijnlijk uitgerust met een dak van organisch materiaal. Een dekking van bijvoorbeeld dakpan of lei kan worden uitgesloten op grond van het volledig ontbreken van deze zaken in de vondstassemblage. Houten dakspanen of rietdekking liggen gezien de aanwezigheid van de grondstoffen voor de hand.

5.3.3 Binnenste greppel

Ten oosten, westen en zuiden van de centrale constructie zijn restanten van de binnenste gracht aangetroffen. Na het functioneren van de wachttoren is de gracht aan de noordzijde grotendeels verstoord geraakt door rivieractiviteit. Toch zijn aan de noordzijde nog resten van de gracht onder het riviersediment aangetroffen. Oorspronkelijk was de binnenste gracht waarschijnlijk vierkant of rechthoekig van vorm met afgeronde hoeken. De gracht omsloot een terrein van maximaal 8x8m. In de coupe was de binnenste greppel gekenmerkt door een vlakke bodem en een breedte van ca. 35 tot 40 cm, die op meerdere plaatsen is waargenomen op een diepte tussen 0,12 m -NAP en 0,22 m -NAP. De maximale diepte van de greppel ten opzichte van minimaal gereconstrueerd Romeins maaiveld bedraagt hiermee circa 65 cm. De wanden van de gracht zijn diagonaal naar buiten gericht en beschrijven een helling van ca. 45 graden. In de vulling van de gracht zijn twee lagen herkend. In de onderste 20 cm is een grijze zware zavel met veel houtskoolbrokken en zeer kleine schelpfragmenten gesedimenteerd. De aard van het sediment en de vervuiling lijkt erop te wijzen dat deze laag is gevormd als gevolg van langzaam stromend of stilstaand water. Of de greppel continu watervoerend is geweest, is onduidelijk. Mogelijk is het pakket ontstaan tijdens periodieke hoogwaterstanden. De bovenste vulling bestaat uit een lichtgrijsbruine lichte zavel. Vooral de oostzijde van de binnenste greppel kan als 'vervuild' gekarakteriseerd worden. In de vulling zijn houtskoolresten, verbrande leempartikels en aardewerkfragmenten aangetroffen.

5.3.4 Buitenste greppel

Op een afstand van 6 m uit de lengteas van de binnenste gracht bevindt zich de hartlijn van de buitenste gracht. Deze is aan de zuid-, west- en oostzijde in redelijk goede staat van conservering aangetroffen. Na het functioneren van de wachttoren is de gracht aan de noordzijde grotendeels verstoord geraakt door rivieractiviteit. Toch zijn aan de noordzijde nog resten van de gracht onder een laag riviersediment aangetroffen. Uit informatie van verschillende vlakken en profielen kan een nagenoeg vierkante gracht met afgeronde hoeken gereconstrueerd worden. De buitenste gracht omvat een binnenterrein van maximaal 13 bij 13m. De greppel is op meerdere plaatsen gecoupeerd, waarbij een maximale diepte van de ingraving is bepaald tussen 0,44 en 0,57 m-NAP. Aan de zuidzijde van de toren heeft de gracht in doorsnede een vlakke onderzijde van circa 40 cm. De zijden van de ingraving beschrijven een helling van circa 45 graden. Aan de oostzijde van de wachttoren bleek de onderzijde van de gracht meer concaaf in doorsnede. In alle coupes is op de bodem van de gracht een bruingrijze tot donkergrijze zware klei aangetroffen, wat erop lijkt te wijzen dat de gracht (periodiek) watervoerend is geweest. Hierboven wisselen geelgrijs zand en grijze zavel elkaar laagsgewijs af. Uitgegaan van een minimale gereconstrueerde Romeinse maaiveldhoogte van 0,43 m+NAP, kan worden geconcludeerd dat de buitenste gracht oorspronkelijk tenminste 2 m breed en maximaal 1m diep geweest is.

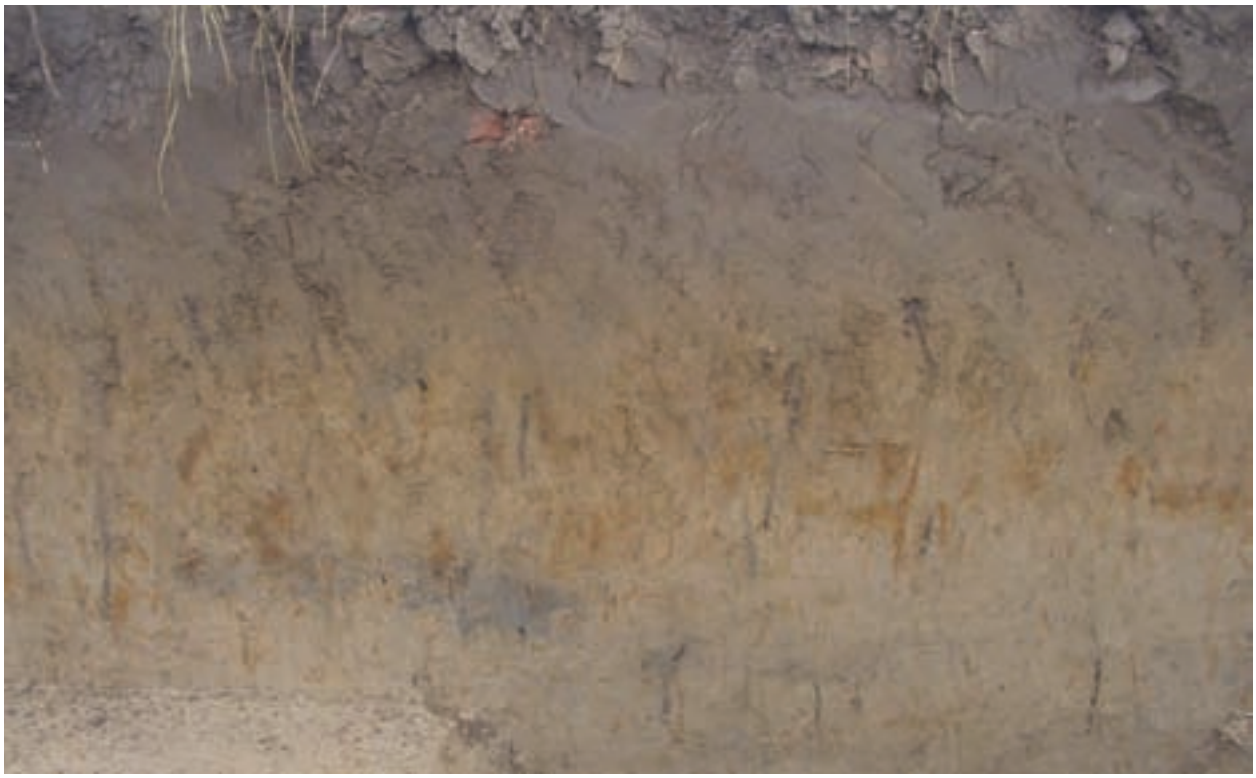
5.3.5 Wallen en overige elementen

De aanwezigheid van één of meer wallichamen kon niet overtuigend worden aangetoond. De stratigrafische samenhang tussen de binnenste en de buitenste gracht is niet vast te stellen als gevolg van de latere aanleg van enkele middeleeuwse greppels. Hierdoor is een wallichaam tussen beide grachten niet aantoonbaar. Aan de westzijde van het omgrachte terrein zijn op een afstand van ca. 1 m van de buitenste gracht mogelijk sporen aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een walconstructie. Op een niveau tussen 0,08 m+NAP en 0,03 m+NAP is een spoor aangetroffen waarin donkerblauwe tot donkergrijze humeuze brokken te herkennen waren. De zone is ca. 50 cm breed, 175 cm lang en noord-zuid gericht. Aangezien de oriëntatie van de zone overeenkomt met die van de wachttoren en deze direct aangrenzend aan de buitenste gracht is aangetroffen, is een relatie waarschijnlijk. Het brokkige karakter en de textuur van de sporenzone is kenmerkend voor (menselijke) doorwerking van organisch materiaal in natuurlijk sediment. Te denken valt bijvoorbeeld aan het aanbrengen van plaggen. Een met deze plaggenzone geassocieerd fenomeen kon nader worden geanalyseerd in het zuidprofiel van sleuf 4. Circa 1 m ten westen van de buitenste insteek van de buitenste gracht werd mogelijk een restant van een compact pakket van laklaagmateriaal van ca. 10 cm dik en 60 cm breed aangetroffen. Het geheel kan wellicht worden geïnterpreteerd als basis van een wal die zich in minder goed geconserveerde staat richting het noorden uitstrekt.

Direct ten westen van de compacte zone van humeuze brokken in het zuidprofiel is een smalle depressie aangetroffen van circa 50 cm breed en 10 cm diep. Het betreft een ondiep greppelachtig spoor waarvan niet kon worden vastgesteld of dit een kunstmatige of natuurlijke oorsprong heeft. In samenhang met de mogelijke restanten van een wal kan dit spoor wellicht worden geïnterpreteerd als natuurlijk gevormde goot die regenwater afkomstig van het wallichaam afvoerde. Ten westen van voornoemde plaggenzone zijn geen resten van een depressie geconstateerd.

Aanwijzingen voor overige met wachttorens geassocieerde defensieve elementen, zoals staken of palissaden, zijn niet aangetroffen.

5.8a Restanten van een mogelijke walbasis aan de westzijde van het wachttorenterrein in het zuidprofiel van sleuf 4.
Links op de foto is de insteek van de buitenste greppel van wachttoren-west zichtbaar, terwijl rechts op de foto een spoor is waargenomen dat als spoelgoot naast een wal is geïnterpreteerd. Tussen beide sporen is in het profiel een laag waargenomen bestaande uit organische brokken. Dit is mogelijk de basis van een opgeworpen wal. De wal zelf is door postdepositionele processen verdwenen.



5.8b De donkergrijze verkleuring (links op de foto) is mogelijk het restant van plaggen die als basis voor een wal zijn gebruikt.
Naast de walbasis (rechts op de foto) is een spoelgoot waargenomen.

5.9a a-c Overzicht van het westelijk wachttorenterrein in sleuf 14 nadat de profieldammen waren geslecht. De bielsfragmenten geven de locaties van de vier palen van het torengebouw aan. (5.9a aanzicht vanuit het zuidoosten, 5.9b aanzicht vanuit het noordwesten en 5.9c aanzicht vanuit het zuiden)

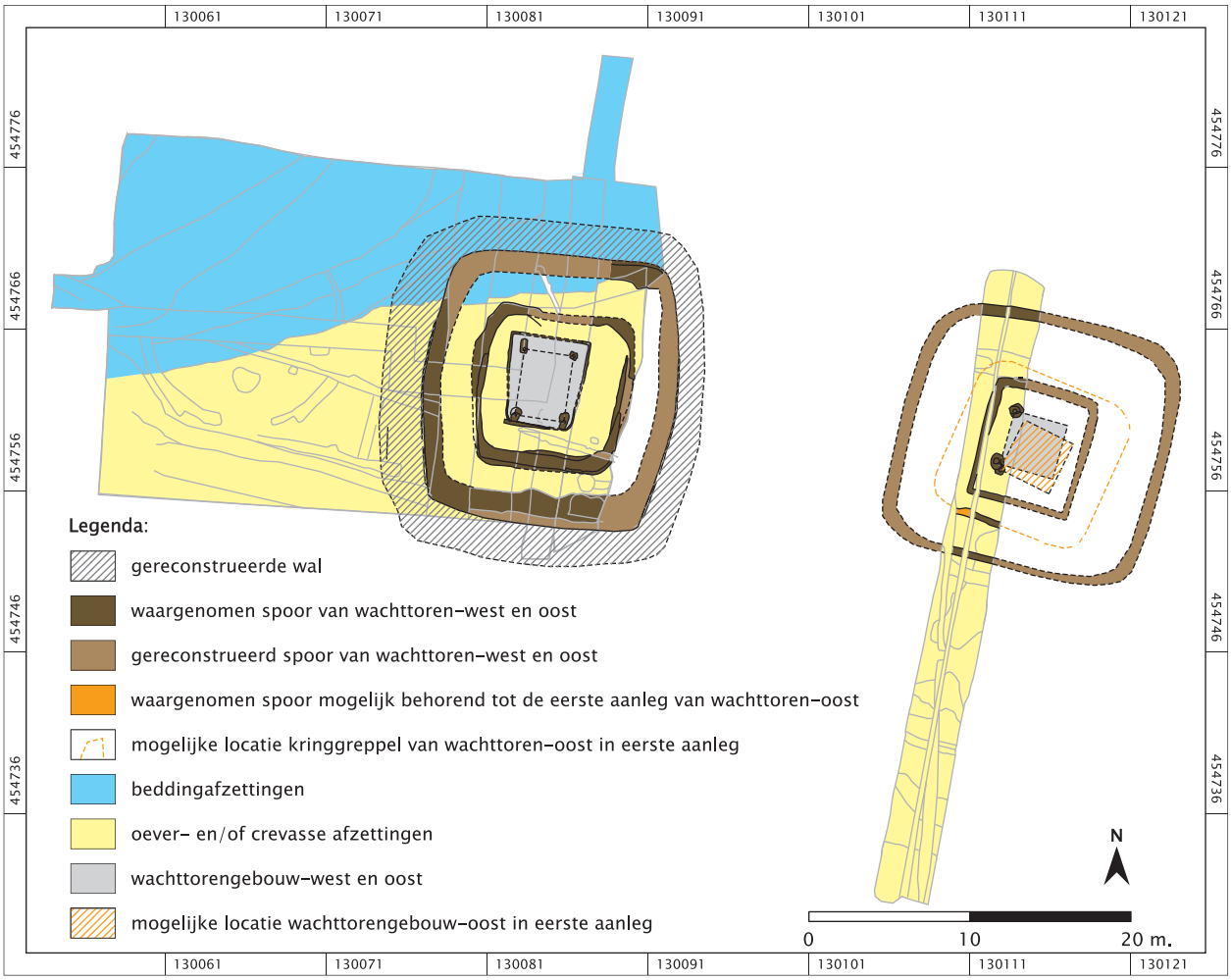
5.9b

5.9c

5.3.6 Discussie opgehoogd binnenterrein

In het westprofiel van sleuf 7 is aan de noordrand van de binnenste gracht een 'vuile' laag met veel vondstmateriaal, houtskoolresten en verbrand leem geconstateerd. Deze laag heeft, vanuit de binnenste wachttorengreppel een opwaarts verloop richting het noorden. Deze waarneming gaf aanleiding om aanwezigheid van een verhoogd centraal terrein te veronderstellen. Na analyse van het oostprofiel van sleuf 9 bleek dit echter niet houdbaar. Aanwijzingen voor het opwerpen van het binnenterrein zijn hier niet aangetroffen. Het hoogteverschil tussen de natuurlijke oeversedimenten en het gereconstrueerde maaiveld is dermate gering dat een ophoging onwaarschijnlijk is. Het pakket met aardewerk, houtskool en verbrande leem is na nadere analyse geïnterpreteerd als restant van een verspoeld loopniveau binnen de wachttoren, dat als gevolg van verspoeling in de hoogste vulling van het zuidelijk binnenste greppelsegment terecht is gekomen.

Hoewel kunstmatige ophoging van het binnenterrein kan worden uitgesloten, is het waarschijnlijk dat het gehele wachttorencomplex op een verhoogde locatie in het Romeinse landschap is aangelegd. De natuurlijke ondergrond op het onderzoeksterrein beschrijft een lichte opwaartse helling richting het westen. Dit lichte reliëf wordt veroorzaakt door afzettingen van de Heldammer stroom fase 1 die zich dieper in de ondergrond bevinden. Uit de richting van de afzettingen valt een noordnoordoost-zuidzuidwest stroomrichting af te leiden. De oeverwal van de Heldammer stroom fase 2 is afgezet op de oudere beddingafzettingen en volgt dit reliëf. Op het terrein ten zuiden en oosten van de vindplaats zijn restanten van oude crevasse-afzettingen aangetroffen, die bepalend kunnen zijn geweest voor het lokale reliëf op het onderzoeksterrein (Haarhuis 1999).



5.10 Reconstructie in plattegrond van wachttoren-west en wachttoren-oost.

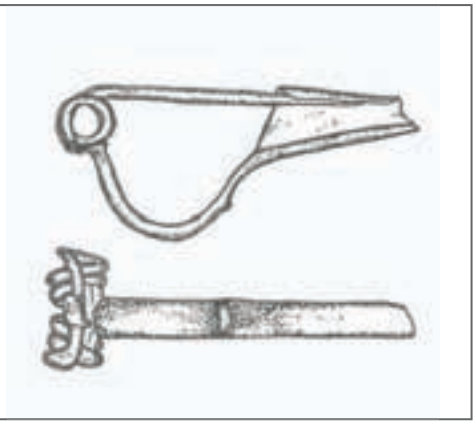
5.4 Het vondstcomplex van de wachttorens

Tijdens de waarneming van 1985, het vooronderzoek en het definitieve onderzoek is een grote variëteit aan ecologisch en cultureel vondstmateriaal geborgen. In dit hoofdstuk wordt getracht de vondsten, geborgen bij eerder onderzoek, te combineren met de onderzoeksresultaten van 2003 en derhalve in archeologische context te plaatsen. Tijdens het veldonderzoek in 2003 zijn drie hoofdcontexten onderscheiden, namelijk vullingen van de grachten, de paalkuilen en de zogenaamde 'verspoelde zone'. Dit betreft een vondstrijk zandig riviersediment van circa 8 bij 2 m aan de noordzijde van het wachttorenterrein dat is ontstaan als gevolg van erosie door zuidwaartse migratie van de riviermeander. Hierbij zijn materialen van het toenmalig oppervlak en uit geërodeerde sporen in het riviersediment ingesloten geraakt. De genoemde contexten zijn integraal gezeefd over een maaswijdte van 10mm.

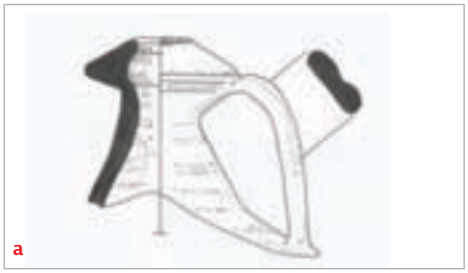
5.4.1 Metaal

Op het westelijk wachttorenterrein zijn bij de campagne van 2003 in totaal vijf metalen voorwerpen of fragmenten van voorwerpen aangetroffen. Drie hiervan zijn vervaardigd uit ijzer en twee uit brons. Tot de categorie ijzeren gebruiksvoorwerpen kan een fragment van een ijzeren mes gerekend worden (vnr. 104). In het bewaard gebleven deel kan de overgang van het lemmet naar de angel worden herkend. Dergelijke messen zijn de gehele Romeinse periode courant. Verder is er een tweetal ijzeren nagels aangetroffen (vnrs. 84 en 94).

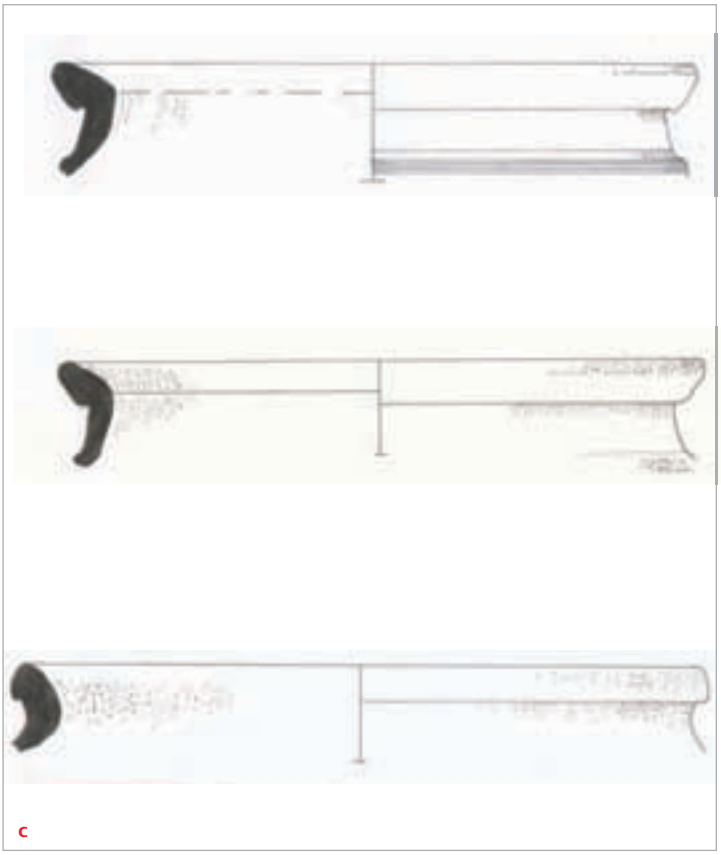
De categorie brons omvat de kop van een siernagel en de naald met spiraal van een fibula met vier windingen (vnr. 83). Het type kan niet worden herleid. De dataset van metalen voorwerpen kan worden uitgebreid met vondsten die tijdens eerder onderzoek zijn aangetroffen. Tijdens het vooronderzoek in 1999 is ter hoogte van de zuidelijke buitenste gracht een complete fibula aangetroffen. Het exemplaar is vervaardigd van brons en meet 50 mm in



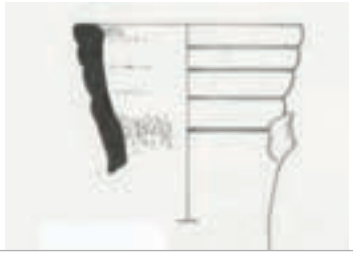
5.11 Knikfibula, aangetroffen bij het vooronderzoek in 1999, die naderhand aan het vondstcomplex van het westelijk wachttorenterrein kon worden toegevoegd. (schaal 1:1)



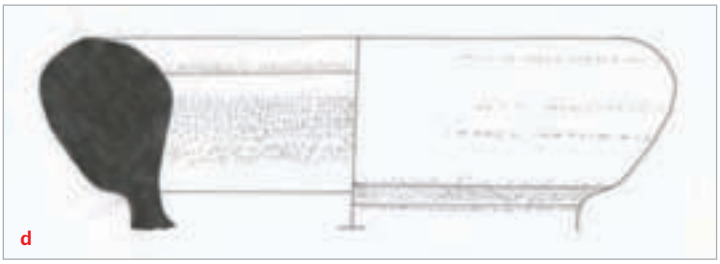
a



c



b



d

5.12 a-d Aardewerk van het westelijk wachttoren-terrein (tek. I. Kaptein)
a Fragment van een gladwandige kruik van het type Stuart 113, afkomstig uit de binnenste greppel van de wachttoren (schaal 1:2)
b Fragment van een gladwandige kruik van het type Stuart 112B, aangetroffen in de verspoelde zone ten noorden van de wachttoren (schaal 1:4)
c Fragmenten van verschillende ruwwandige kookpotten van het type Stuart 201, aangetroffen in de verspoelde zone ten noorden van de wachttoren (schaal 1:2)
d Randfragment van een amfoor van het type Oberaden 83/Dressel 20, afkomstig uit een middeleeuwse greppel ter hoogte van het wachttorenterrein (schaal 1:2)

lengte. De spiraal meet 15 mm, terwijl beugel en voet 5 mm breed zijn. De spiraal heeft 6 windingen. De beugel is rond gebogen en is in doorsnede bandvormig met een kleine richel in de lengterichting, waardoor 3 geledingen ontstaan. Halverwege is de beugel licht geprononceerd. De voet is geknikt ten opzichte van de beugel. De voet is plat en breed van vorm, maar loopt op het uiteinde mogelijk licht spits toe. De onderzijde van de voet is afgebroken.

Morfologisch kan deze mantelspeld tot de knikfibulae met flauw gebogen beugel (Almgren 20) worden gerekend (Riha 1994, nr 1977/1978; Haalebos 1986, type B).

Dergelijke fibulae komen zowel in militaire als in civiele contexten voor. De datering voor de knikfibula type B ligt tussen de Claudische en de vroeg-Flavische periode (Haalebos 1986, 30-31).

5.4.2 Gedraaid aardewerk

Het gedraaide aardewerk van het westelijk wachttorenterrein is op basis van de context in vier hoofdgroepen of clusters in te delen. Dit omvat de binnenste en de buitenste gracht als twee afzonderlijke clusters. Het terrein binnen

Tabel 5.1: Overzicht aardewerkverhoudingen in de grachten van het westelijk wachttorenterrein.

Groep	Type	Aantal Fragmenten	MAI	Percentage
Terra Sigillata	-	-	-	0
Geverfde waar	-	-	-	0
Belgische waar	-	1	1	3
Kruikamforen / Gladwandige waar	Stuart 113 -	1 18	1	53
Ruwwandig waar	Stuart 201 Stuart 204B -	4 1 9	1 1 -	39
Dikwandige waar	-	2	1	6
Mortaria	-	-	-	0
Overig	-	-	-	0
Totaal	**-**	**36**	**5**	**100**

MAI= minimaal aantal individuen.

Tabel 5.2: Overzicht aardewerkverhoudingen uit de verspoelde zone ten noorden van wachttoren-west.

Groep	Type	Aantal Fragmenten	MAI	Percentage
Terra Sigillata	-	-	-	0
Geverfde waar	-	-	-	0
Belgische waar	-	-	-	0
Kruikamforen/ Gladwandige waar	Stuart 112B -	1 44	1	30
Ruwwandig waar	Stuart 201 Stuart 204	4 1 80	1 1	57
Dikwandige waar	-	18	1	12
Mortaria	-	-	-	0
Overig	Stuart 300-305	1	1	1
Totaal	**-**	**146**	**5**	**100**

MAI= minimaal aantal individuen.

de omgrachting wordt tot het derde cluster gerekend. De vondsten uit de verspoelde zone aan de noordoost- en oostzijde zijn bij het vierde cluster ingedeeld.

Van de uit de binnenste greppel afkomstige fragmenten konden drie fragmenten nader gedetermineerd worden. Het gladwandige aardewerk is met een fragment van een gladwandig kruikje van het type Stuart 113/Hofheim 55 vertegenwoordigd. Deze kruikjes zijn uitgevoerd met een dubbelconische lip en een tweeledig oor. Dergelijke vormen kunnen tussen 25 en 140 na Chr. gedateerd worden (Haalebos 1990, 161). Volgens Liesen (1994, 40, Tafel 7.5) kent de vorm zijn grootste populariteit rond het midden van de eerste eeuw en komt deze vanaf de Flavische tijd nog sporadisch voor. Verder is een wandfragment van een verbrande donkergrijze tot zwarte ruwwandige beker met barbotineversiering (Stuart 204B; Hofheim 81-82) aangetroffen.. Het versieringsmotief kon niet nader worden bepaald. De vorm is courant in de periode tussen 25 en 80 na Chr. (Stuart 1977b, 63) en is vooral in de vóór-Flavische tijd sterk vertegenwoordigd. Tenslotte is er uit de binnenste gracht een randfragment van een kookpot type Stuart 201A geborgen. Het grijze baksel (*Rhineland granular grey*) wijst op een eerste-eeuwse datering.

Tabel 5.3: Totaaloverzicht van de aardewerkverhoudingen van het gedraaide aardewerk van wachttoren-west.

Groep	Type	Aantal Fragmenten	MAI	Percentage
Terra Sigillata	-	-	-	0
Geverfde waar	-	-	-	0
Belgische waar	-	1	1	0
Kruikamforen/ Gladwandige waar	Stuart 112B Stuart 113 Stuart 132 -	1 1 11 87	1 1 1	43
Ruwwandige waar	Stuart 201 Stuart 204 Stuart 204B	14 1 1 96	2 1 1 -	47
Dikwandige waar	Stuart 149 -	1 19	1	9
Mortaria	-	-	-	0
Overig	Stuart 300-305	3	1	1
Totaal	-	**235**	**10**	**100**

MAI= minimaal aantal individuen.

De buitenste gracht is relatief vondstarm. Er zijn slechts twee gedraaide aardewerkfragmenten uit dit spoor geborgen, die niet nader konden worden gedetermineerd. Het betreft een fragment dikwandig- en een fragment gladwandig aardewerk. Beide aardewerkgroepen zijn de gehele Romeinse periode courant. Tijdens de aanleg is ter hoogte van het zuidelijk segment van de buitenste gracht een fragment terra sigillata aangetroffen. Het betreft een voetfragment van Midden-Gallische origine. Terra Sigillata uit dit gebied bereikt onze streken vanaf het einde van de eerste eeuw. Een nauwkeuriger determinatie bleek niet mogelijk. Gezien de hoge vullingslaag waarin dit fragment is aangetroffen en de mate van verstoring op dit deel is het onduidelijk of deze tot het vondstassemblage van wachttoren-west gerekend mag worden. Daarom is dit fragment niet in de analyse opgenomen.

Aan de noordoost- en oostzijde van het wachttorenterrein zijn verreweg de meeste vondsten gedaan. Onder een vondstrijk, zeer zandig, pakket dat is geïnterpreteerd als resultaat van verspoeling bleek op het laatste vlak de ingraving van de buitenste gracht waarneembaar. De vondsten uit de hogere vlakken zijn echter niet zonder meer in verband te brengen met de grachten als plaats van herkomst. Toch is, gezien de locatie van de vondstverspreiding, een associatie met de wachttoren waarschijnlijk. In de verspoelde zone zijn twee fragmenten van een gladwandige kruik met een trapvormig oplopend mondstuk aangetroffen. De lip is opgebouwd uit vier geledingen. Het aantal geledingen van het oor kan niet worden herleid. Het betreft de vorm Stuart 112B, die reeds in Augusteïsche en Tiberische complexen sporadisch wordt aangetroffen. Vanaf de Claudische tijd ontwikkelt de kruikmond zich van cilindrisch naar trechtervormig in doorsnede. Vanaf de Flavische tijd is de kruik het meest courant. Gezien de vorm van de hals, die een lichte trechtervorm vertoont, lijkt een datering vanaf de Claudische periode tot in de Flavische tijd het meest waarschijnlijk.

Het ruwwandige aardewerk is binnen het complex uit de verspoelde zone vertegenwoordigd met een randfragment van een grijze ruwwandige beker van het type Stuart 204 (1977a, 75). Stuart dateert deze vorm tussen 40 en 140 na Chr. Verder zijn er 6 randfragmenten van een kookpot Stuart 201A blootgelegd. Op grond van het baksel zijn deze kookpotten voornamelijk in de eerste eeuw te plaatsen (Haalebos 1990, 168).

Het aardewerkcomplex van de opgraving in 2003 kan worden aangevuld met het vondstmateriaal geborgen bij de waarneming in de westelijke bermsloot van de C.H. Letschertweg in 1985. De diagnostische fragmenten in dit complex omvatten twee fragmenten gebronsd aardewerk die gedateerd kunnen worden tussen 25 en 150 na Chr. (Haalebos 1990, 146) en een gladwandige kruik van het type Stuart 132/Hofheim 67, een vorm die in de eerste twee eeuwen na de jaartelling gangbaar is (Stuart 1977a, 57). Tijdens het verkennend onderzoek in 1999 zijn weinig daterende aardewerkvondsten geborgen. Drie fragmenten

5.13 Deze aarden werpkogel (diam. ca 80 mm) is aangetroffen in een middeleeuwse greppel ten zuiden van wachttoren-west. Dergelijke kogels werden gebruikt door het Romeinse leger en worden verondersteld te zijn afgeschoten met een zogenaamde ballista, een werpmachine waarbij gebruik werd gemaakt van dezelfde techniek als bij een kruisboog. Gezien de locatie is het aannemelijk dat de kogel verband houdt met activiteiten op het wachttorenterrein.

van het kookpottype Stuart 201A stammen op grond van het baksel uit de eerste eeuw na Chr. (Haalebos 1990, 168). Het aardewerkspectrum van het gedraaide aardewerk wordt gedomineerd door het de kruikamforen en het ruwwandige aardewerk. Van de in totaal 235 fragmenten zijn beide groepen met respectievelijk 100 en 111 fragmenten ongeveer evengoed vertegenwoordigd. Het dikwandige aardewerk volgt op afstand met 21 fragmenten. De functie van de gedraaide aardewerkvormen ligt hoofdzakelijk in de sfeer van voedselbereiding (kookpotten), en opslag (kleine standamforen en dolia). Opvallend is, gezien het militaire karakter van de vindplaats, het vrijwel ontbreken van tafelwaar, zoals terra sigillata, geverfde waar en Gallo-Belgisch aardewerk. Alleen het wandfragment van de vorm Stuart 204 en wellicht ook de gebronsde aardewerkfragmenten zijn als bekervormen te interpreteren en derhalve als tafelwaar te identificeren. Ondervertegenwoordiging van deze groep is ook bij de wachttorens aan de Zandweg geconstateerd (LR31, Van de Kamp 2007).

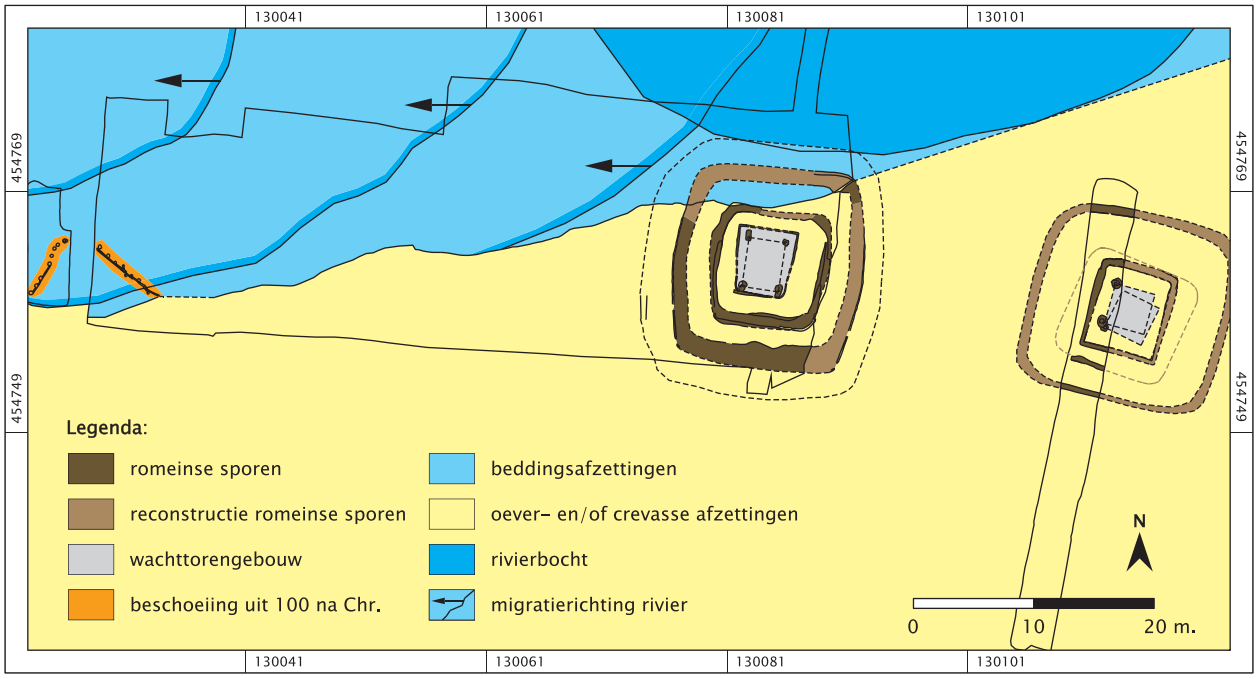
Opvallend is de mate van fragmentatie van de anderzijds weinig verweerde scherven. De fragmentatie en de breukpatronen lijken niet het gevolg van watererosie of vorst. Waarschijnlijk is dit tot stand gekomen door betreding. Wellicht betreft het kapot vaatwerk dat op de vloer van de wachttoren heeft gelegen en daardoor aan betreding blootstond. Bij een schoonmaakactie op een later tijdstip is dit materiaal van de wachttoren naar de rivierkant verplaatst. De nadruk van de vondstverspreiding aan de noordzijde van het terrein en de staat van de aardewerkvondsten kan ook worden verklaard doordat er veel activiteit aan de waterkant heeft plaatsgevonden. Mogelijk is het kapotte vaatwerk en ander afval hier bewust gedumpt en heeft verdere fragmentatie plaatsgevonden als gevolg van betreding door activiteit aan de waterkant.

Analyse van de vondstverspreiding levert een helder beeld op. Het beperkt zich hoofdzakelijk tot de noordoost- en oostzijde van het wachttorenterrein. Aan het verspreidingsbeeld liggen waarschijnlijk meerdere factoren ten grondslag. Tot de belangrijkste factoren kunnen ‘dump’ en fluviatiel transport gerekend worden. Een combinatie van beide elementen lijkt waarschijnlijk, hoewel dump waarschijnlijk als de primaire factor kan worden aangeduid. De van oost naar west stromende rivier lijkt gezien de vondstdichtheid aan de noordzijde van het wachttorenterrein slechts een beperkte transporterende werking te hebben gehad. De noordelijke vondstverspreiding beperkt zich tot de noordzijde van het wachttorenterrein. Dit terwijl de noordzijde van het wachttorenterrein het sterkst aan de erosieve en werking van de rivier onderhevig is geweest. Hierdoor lijkt dumppatroon van het afval het meest van invloed te zijn op de vondstverspreiding. Er lijkt een voorkeur te hebben bestaan voor het dumpen van afval aan de noord en oostzijde van het wachttorenterrein. Het verspreidingspatroon kan op grond van de beschikbare gegevens niet zonder meer verklaard worden.

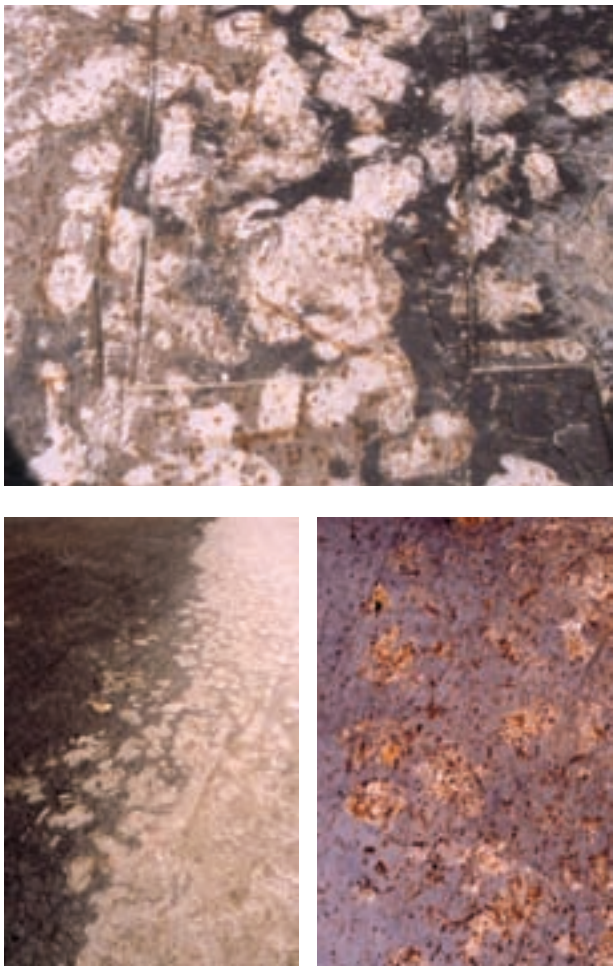
5.4.3 Overige vondsten

In de middeleeuwse greppel ten zuiden van het wachttorenterrein is een aarden kogel aangetroffen die, gezien de locatie, waarschijnlijk verband houdt met de activiteiten op de westelijke wachttoren. De kogel is rond van vorm met een doorsnede van ca. 80 mm. Op grond van de onregelmatige afwerking lijkt de kogel met de hand te zijn vervaardigd uit klei gemagerd met potgruis en kalk. Het baksel is zacht en is voornamelijk oranjerood van kleur en heeft een grijs gereduceerde ‘blos’. Baatz (1976, 44) vermeldt dat stenen kogels met name op wachttorenterreinen aan de Odenwaldlimes, maar ook op andere wachttorens aan de limes zijn aangetroffen.

In de castella van Leiden-Roomburg en Alphen aan de Rijn zijn soortgelijke kogels aangetroffen. De exemplaren uit Leiden konden worden onderverdeeld in drie groepen op grond van de diameter (Polak e.a. 2004, 56-57). De eerste groep bestaat uit exemplaren met een diameter tussen 52 en 67 mm. Groep 2 en 3 zijn vertegenwoordigd met diameters tussen respectievelijk 80-92 mm en 96-112 mm. De kogel van De Balije kan tot de middelste groep gerekend worden. Een functie als slingerkogel wordt onwaarschijnlijk geacht gezien de afmetingen en massa. Kogels met een formaat tussen 80 en 92 mm liggen doorgaans goed in de hand, wat zou kunnen wijzen op een gebruik als werpkogel.



5.14 De landschappelijke situatie rond het einde van de eerste eeuw. Beide wachttorens zijn verlaten en de westelijke is gedeeltelijk verspoeld. In het westen wordt op een terreindeel dat eerder ten prooi was gevallen aan de erosie-werking van de rivier, een houten beschoeiingsconstructie aangelegd.



5.15 Hoefafdrukken in de oeverzone ten noorden en noordwesten van wachttoren-west.

5.5 Datering

Voor de datering van wachttoren-west zijn we voornamelijk aangewezen op het aangetroffen vondstmateriaal. De vroegst gerepresenteerde aardewerkvormen hebben een begindatering omstreeks 25 na Chr. Het zwaartepunt van het gebruik van onderhavige vormen ligt echter vanaf de Claudische periode. De eerste aanleg wordt dan ook vanaf deze datum verwacht. Het einde van de gebruiksfase is bepaald aan de hand van onder andere de aanwezigheid van een ruwwandige beker met barbotineversiering (type Stuart 204B) die na ca. 80 na Chr. vrijwel niet meer voorkomen. Een vergelijkbare eind-datering kan worden genoemd voor de knikfibula, type B die vooral tot in de vroeg-Flavische periode in gebruik is. Het overige vondstmateriaal is representatief voor een eerste-eeuws vormenspectrum met uitlopers naar het begin van de tweede eeuw. Een voorbeeld hiervan is het grijze Rhineland granular grey-baksel van de kookpotten van het type Stuart 201A. Op grond van bovengenoemde argumenten kan de primaire gebruiksfase voor wachttoren-west tussen ca. 40 en 80 na Chr. geplaatst worden.

5.6 Secundair gebruik van het wachttorenterrein

Enkele sporen wijzen op activiteit op het wachttorenterrein nadat deze in onbruik is geraakt. Restanten van een smalle greppel zijn aangetroffen ten noorden van het wachttorenterrein. Deze greppel is ter hoogte van de binnenste gracht geconstateerd en strekt zich uit richting

het noordwesten. De vulling van de greppel bestaat uit een grijze zavel, waartussen opvallend veel aardewerk en bot is aangetroffen. Aangezien de greppel zowel de wachttorensporen als de erosielijn uit de late eerste eeuw na Chr. oversnijdt, kan deze datum als een *terminus post quem* voor de aanleg van de greppel beschouwd worden. Wellicht is getracht het wachttorenterrein te ontwateren op een moment dat de rivier met enige regelmaat buiten zijn oevers trad.

Het vondstmateriaal dat in de goot is aangetroffen is mogelijk afkomstig van het wachttorenterrein. Gezien de jongere context is besloten dit aardewerk niet in de wachttorenanalyse op te nemen. Slechts één van de fragmenten uit dit kleine complex kan aan een type worden toegewezen. Het betreft een randfragment van een zogenaamde 'kurkurn' (Holwerda 1941, type 94). Opmerkelijk is dat het fragment niet in het gebruikelijke poreuze baksel is uitgevoerd, maar in een grijze, ruwwandige variant met fijne kwartsmagering.

Mogelijk is het secundair gebruik van het wachttorenterrein in verband te brengen met agrarische activiteit. Op de erosiezone die het onderzoeksterrein diagonaal doorsnijdt, zijn talrijke restanten van hoefafdrukken aangetroffen. Op grond van vorm en het formaat lijken de afdrukken van runderen afkomstig te zijn. Wellicht kunnen de restanten van de wachttoren, die mogelijk niet bewust is ontmanteld, als bescheiden onderkomen voor vee gediend hebben.

5.7 Interpretatie

5.7.1 De constructie

Het wachttorenterrein omvat een centraal gebouw dat omgeven is door twee grachten. De interne constructie van het centrale gebouw is gedragen door vier houten palen met een onderlinge afstand van 3,1 bij 4,1 m (hart op hart). De buitenmaten van de houtconstructie bedroegen 4,3 bij 3,3 m. De staanders werden gekenmerkt door een vlakke onderzijde. Aan de hand van het paalspoor konden breedtes voor de palen van circa 30 cm gereconstrueerd worden.

De wandconstructie van de benedenverdieping bevond zich op ca. 50 tot 70 cm buiten de dragende constructie en was opgetrokken uit hout en leem. De dimensies van de benedenverdieping kunnen hiermee worden bepaald op ca. 4,4 bij 5,4= ca. 23,8 m². De verscheidene funderingsdieptes van de wandsporen wijzen mogelijk op de toepassing van verschillende constructietechnieken. Helaas was de staat van conservering van de wandsporen niet voldoende om de funderingsconstructie in groter detail te kunnen onderzoeken. De relatief grote hoeveelheid verbrande leem op de vindplaats wijst er mogelijk op dat de wandbekleding uit aangesmeerd vlechtwerk bestond. Voor de bevestiging van constructiedelen is waarschijnlijk vooral gebruik gemaakt van houtverbindingen, maar uit het vondstcomplex blijkt ook dat er gespijkerde verbindingen zijn toegepast. Aangezien er geen materialen zijn teruggevonden die als dakdekking gediend kunnen hebben, wordt verwacht dat de wachttoren beschikte over dakdekking uit organisch materiaal, zoals riet of houten dakspanen.

Zowel de buitenste als de binnenste gracht waren deels V-vormig in profiel en omsloten het binnenterrein van circa 8 bij 8 m waarschijnlijk volledig. Hierdoor kan een houten loopbrug over de grachten verondersteld worden. De diepte (ca. 60 cm en 95 cm ten opzichte van Romeins maaiveld) van de grachten lijkt vanuit defensief oogpunt betrekkelijk gering.

Defensieve capaciteit van de wachttorens
Dit punt raakt aan een discussie die Baatz (1976, 19) in de jaren 70 is gestart ten aanzien van de defensieve betekenis van wachttorens. Toch kunnen in het geval van de wachttoren(s) op De Balije door het opwerpen van wallen aanzienlijke hoogteverschillen worden bereikt. Een aaneensluitend systeem van wallen en grachten werkt complementair. De buitenste gracht van wachttoren-west heeft een gereconstrueerde diepte van circa 90 tot 100 cm en een breedte van circa 2m. Daarbij kan in dit geval de hoogte van een extern opgeworpen wallichaam worden gerekend. Hierdoor kan een defensieve functie van het grachten en wal(len)systeem niet zonder meer worden uitgesloten. Ook bij de wachttorenlocatie aan de Zandweg (LR31) is de vijandige benadering van de toren extra bemoeilijkt door het aanbrengen van puntige staken in de gracht (Van der Kamp, 2007).

Verder kan wellicht ook uit het vondstcomplex enige mate van weerbaarheid worden afgeleid. De werpkogel die waarschijnlijk met de hand of een kleine *ballista* kan worden afgevuurd, is het meest effectief wanneer de werper op een hoger punt dan de belager gesitueerd is. Mogelijk is de potentiële discrepantie tussen de constateringen van Baatz en de situatie aangetroffen in Leidsche Rijn voornamelijk te verklaren op grond van het chronologisch verschil en de daarmee gepaard gaande, gewijzigde militair-politieke omstandigheden.

5.7.2 Een aangescherpte datering voor de wachttorens

Zoals reeds vermeld, kan de vindplaats op basis van het vondstmateriaal tussen circa 40 en 80 na Chr. gedateerd worden. De aanwezigheid van wachttoren-oost en de resultaten van het onderzoek naar de wachttorens aan de Zandweg (LR31;Van der Kamp 2007) wijzen mogelijk op een aanzienlijk kortere gebruiksduur dan op grond van het vondstmateriaal kan worden aangetoond. Van der

Kamp veronderstelt voor de opeenvolgende fases een periode van maximaal 15 jaar, hoewel een aanzienlijk korter gebruik niet kan worden uitgesloten. Voor een aanscherping van de datering zijn enkele argumenten aan te voeren. In de eerste plaats kan de aanleg van wachttoren-oost op grond van dendrochronologische data tussen 55 en 62 na Chr. verwacht worden. Met de huidige ons beschikbare chronologische resolutie voor de westelijke wachttoren, kan deze zowel als voorganger danwel opvolger van wachttoren-oost beschouwd worden. Toch lijkt het waarschijnlijker dat de oostelijke wachttorenlocatie eerder in gebruik is geweest gezien het feit dat hier resten zijn aangetroffen van een oudere bouwfase. De datering van fase 2 van wachttoren-oost geeft aanleiding voor een aanleg van de eerste bouwfase in de Claudische tijd. Deze vroege datering maakt het niet waarschijnlijk dat het westelijke wachttorenterrein als voorganger van de oostelijke gezien moet worden.

Verder heeft de analyse van het handgevormd aardewerk van beide vondstcomplexen uitgewezen dat het aandeel organisch gemagerde scherven in wachttoren-west hoger ligt. Taayke (hoofdstuk 12) beschouwt de omslag van zandmagering naar het gebruik van organische gemagerd aardewerk als een proces dat zich in regio Leidsche Rijn gedurende de eerste helft van de eerste eeuw of mogelijk al iets eerder voltrekt. Op grond van Taaykes constatering kan de westelijke wachttoren waarschijnlijk als opvolger van wachttoren-oost worden aangemerkt.

Nu de chronologische opeenvolging van de wachttorens is bepaald, is het wellicht mogelijk de dateringen iets aan te scherpen. Indien we ervan uit mogen gaan dat wachttorens, net als op de Zandweg, gemiddeld tussen 10 en 15 jaar dienst hebben gedaan, kan een datering in de tweede helft van de zestiger jaren of de eerste helft van de zeventiger jaren van de eerste eeuw verwacht worden. Gezien deze datering lijkt het mogelijk dat wachttoren-west omstreeks het uitbreken van de Bataafse opstand is aangelegd. Het is misschien verleidelijk om de aangetroffen brandsporen op het wachttorenterrein in verband te brengen met deze historische gebeurtenis en dus de aanleg van wachttoren-west nog vóór 69 na Chr. te plaatsen. Temeer daar bij de jongste fase van de wachttoren aan de Zandweg (tot ca. 70 na Chr.) overeenkomstige sporen zijn aangetroffen. Hierbij dient echter te worden opgemerkt dat het verbranden van een militaire installatie aan het eind van de functionele periode mogelijk tot de gewone militaire praktijk behoorde. Dit wellicht om te voorkomen dat men op een later tijdstip de eigen fortificaties zou moeten belegeren.

Het laatste argument dat kan worden aangevoerd is dat de vondstdichtheid van het complex eerder lijkt te wijzen gebruiksperiode die langer is dan enkele jaren. Hierdoor lijkt het waarschijnlijker dat de wachttoren kort na 70 na Chr. is aangelegd en waarschijnlijk tot omstreeks 80 na Chr. buiten gebruik is geraakt. Toch moet ook niet uit het oog worden verloren dat de constructie kort voor de Batavenopstand kan zijn aangelegd en dat deze de oorlogshandelingen ongeschonden heeft doorstaan om daarna weer in gebruik te worden genomen. De exacte datering van het complex blijft dus vooralsnog wat onduidelijk.

5.7.3 Overige kenmerken van het vondstcomplex

In het vondstcomplex is het aandeel handgevormd aardewerk zeer dominant. Op grond van het aantal getelde scherven handgevormd aardewerk (1130 fragmenten voor wachttoren-west, zie hoofdstuk 12) kan een verhouding van 68% handgevormd tegen 32% gedraaid aardewerk geconstateerd worden. Dit percentage dient echter te worden bijgesteld. Voor de handgevormde waar zijn de fragmenten onder 1 cm, die in totaal 17% van het handgevormde aardewerkcomplex vormen, van analyse uitgesloten. Bij het gedraaide aardewerk is deze kleine fractie echter wel gedetermineerd. Op grond hiervan moet de verhouding worden bijgesteld naar 71 % handgevormde tegen 29 % gedraaide aardewerkfragmenten.

Van het gedraaide aardewerk zijn de categorieën gladwandig (43%) en ruwwandig aardewerk (47%) het sterkst vertegenwoordigd. De derde aardewerkcategorie wordt gevormd door de dikwandige waar met 9%. Overig aardewerk is slecht of niet vertegenwoordigd. De functie van de gedraaide aardwerkvormen ligt hoofdzakelijk in de sfeer van voedselbereiding en opslag. Tafelwaar ontbreekt vrijwel volledig, in tegenstelling tot de latere wachttorencomplexen aan de Obergermanisch-Raetische Limes. Het lijkt onwaarschijnlijk dat het handgevormde aardewerk het gemis van de luxere tafelwaar volledig compenseerde. Naast een beperkt aantal bekervormen uit handgevormd aardewerk is voor het overgrote deel van deze groep een functie voor opslag of voedselbereiding te veronderstellen (hoofdstuk 12). Een verklaring voor het ontbreken van tafelwaar is dat er mogelijk gebruik is gemaakt van servies vervaardigd uit hout of metaal. Beide vondstcategorieën onttrekken zich geregeld aan het archeologisch beeld als gevolg van ongunstige conserveringsomstandigheden of de praktijk van omsmelting. Indien we voor wachttoreneenheden eenzelfde behandeling en beschikbaarheid van materialen en goederen mogen veronderstellen als in de overige militaire installaties in de regio, dan zou dit een vergelijkbaar vondstassemblage op moeten leveren. Deze optie lijkt hierdoor onwaarschijnlijk. Verder dient te worden opgemerkt dat gebruik van persoongebonden 'luxe tafelwaar' die met de uitrusting van de dienstdoende manschappen meereist, het geconstateerde beeld gedeeltelijk zou kunnen verklaren. Deze praktijk heeft namelijk geen effect hebben op de frequentie van breuk van vaatwerk

en zal daarom niet van invloed zijn op de aardewerkverhoudingen in de dataset. Het aardewerkspectrum zou in dat geval nog steeds grofweg vergelijkbaar moeten zijn met dat uit de eerste-eeuwse fasen van Romeinse versterkingen. Het wordt echter waarschijnlijker als een periodieke bezetting voor de wachttorens verondersteld kan worden. De kans op breuk van het luxere aardewerk wordt hiermee kleiner, terwijl men zich na gebruik van het kookgerei en de opslagcontainers ontdeed en deze op de wachttoren achterbleven.

Weinig kan worden vermeld over de levensvoorziening en overige activiteiten van de wachttorenbemanning. Maalstenen, zoals bekend van wachttorenterreinen langs de ORL, maar bijvoorbeeld ook van het wachttorenterrein aan de Zandweg (LR31; Van der Kamp 2007) zijn niet teruggevonden. Voor de ecologische gegevens ten aanzien van de voedselvoorziening van de wachttorenbezetting wordt verwezen naar hoofdstuk 13.

Het einde van het functioneren van wachttoren-west.
De wachttoren is waarschijnlijk aan het eind van zijn functioneren door brand verwoest. Opvallend is dat het aardewerk over het algemeen weinig brandsporen vertoont, wat erop wijst dat veel van de fragmenten zich reeds buiten het wachttorenterrein bevonden op het moment van de brand. Na het in onbruik raken van de wachttoren zijn de staanders niet uitgegraven voor secundair gebruik. Wellicht waren de palen niet langer bruikbaar of zijn deze boven het maaiveld afgezaagd. Het torenterrein is hierna aan watererosie ten prooi gevallen. De noordelijke grachtdelen zijn verspoeld. Hierdoor zijn de overige grachtsecties als goten gaan fungeren en zijn de grachten met een zandige zavel opgevuld. Dit proces moet vóór 100 na Chr. hebben plaatsgevonden gezien de aanwezigheid van een op basis van dendrochronologisch onderzoek gedateerde houtconstructie in de rivierbocht ten westen van de wachttoren (zie hoofdstuk 7). Na het in onbruik raken van de wachttoren heeft er nog enige activiteit plaatsgevonden op het wachttorenterrein. Mogelijk kan dit in verband gebracht worden met sporen van agrarische activiteit in het onderzoeksgebied.

5.7.4 Enkele opmerkingen ten aanzien van de bezetting van de pre-Flavische wachttorens in Leidsche Rijn.

Vergelijking met gelijktijdige militaire en civiele vondstcomplexen - het cultureel vondstmateriaal
De tot nu toe onderzochte vondstassemblages uit wachttorencomplexen in Leidsche Rijn (LR31 Zandweg, LR43-53 Zandpark en natuurlijk onderhavig complex) vertonen, ondanks kleine dateringsverschillen, een opmerkelijk en onderling overeenkomstig beeld. De aangetroffen materiële cultuur en het archeo-zoölogisch materiaal kunnen mogelijk wijzen op nauwe banden met de lokale inheemse bevolking. Dit blijkt onder meer uit de het aardewerkcomplex. Reeds opgemerkt is het grote aandeel handgevormd aardewerk in de complexen. Deze zijn vertegenwoordigd met 64% of 77%, afhankelijk van de wijze van kwantificeren. Het complex van De Balije sluit met een aandeel van 68 tot 71% aan bij dit beeld. Binnen het spectrum van contemporaine militaire vindplaatsen ligt het aandeel handgevormd aardewerk doorgaans aanmerkelijk lager. Niemeijer (Van der Kamp 2007) maakt een vergelijking voor een aantal met de wachttorens contemporaine forten en wijst erop dat het handgevormd aardewerk doorgaans tussen de 2% (Zwammerdam, Alphen aan den Rijn) en 34,6% (Valkenburg fase 1/1a) van het totale aardewerkcomplex uitmaakt. Gemiddeld ligt het percentage voor pre-Flavische militaire vindplaatsen echter tussen 10% en 17% (Velsen 1, Velsen 2, Nijmegen Kops Plateau (context 1a) en Valkenburg, periode 2/3). Op grond van de aardewerkverhoudingen kan dus worden gesteld dat de wachttorencomplexen van de Zandweg en De Balije weinig overeenkomsten vertonen met andere militaire vindplaatsen.

Om dit verschil nader te duiden zijn ook een aantal civiel-rurale vindplaatsen uit Leidsche Rijn in de analyse opgenomen. Het betreft de nederzettingen LR41-42 Hoge Weide (Den Hartog in voorber.), LR35 Oudenrijnseweg (Luksen in voorber.) en LR46 De Woerd (Langeveld, Luksen en Weterings in voorber.). Na bestudering van enkele van de bovengenoemde vindplaatsen omschrijft Taayke (2007) het handgevormd aardewerk van de wachttorens als 'tamelijk gewoon nederzettingsaardewerk'. Zelfs de door hem herkende Noord-Nederlandse vormelementen die in de inheemse nederzettingen zijn geconstateerd, zijn ook vertegenwoordigd in de wachttorencomplexen.

Het aandeel gedraaid vaatwerk ten opzichte van de handgevormde waar in de eerste-eeuwse inheemse nederzettingen binnen Leidsche Rijn kan worden gesteld worden op maximaal 5% (Langeveld, Luksen en Weterings in voorber.). Deze verhouding wijkt af van zowel de contemporaine militaire nederzettingen als van de wachttorenlocaties. Wellicht kan het verschil tussen de wachttorenlocaties en de inheemse nederzettingen grotendeels worden verklaard op grond van latere datering van wachttorens en de korte gebruiksduur. Analyse van het gedraaide aardewerk uit de wachttorencomplexen leert dat dit hoofdzakelijk kan worden beschouwd als vaatwerk voor (kleinschalige) opslag en voedselbereiding. Slechts enkele scherven van het wachttorenterrein aan de Zandweg kunnen tot de categorie serviesgoed of tafelwaar gerekend worden. Het betreft een kom en zeven individuen drinkwaar, waarvan twee bekers. Borden lijken volledig te ontbreken. Een sterk vergelijkbaar beeld is ook voor de wachttorens op De Balije geconstateerd. Gezien de lage vertegenwoordiging van tafelwaar in wachttorencomplexen, is de volledige afwezigheid van terra sigillata wellicht te verwachten. Toch is deze groep in militaire contexten doorgaans aanzienlijk beter vertegenwoordigd

(circa 11%; zie Alphen aan de Rijn, Niemeijer 2004, 129). Op grond van een vergelijking van de aardewerkcomplexen van de hier gepresenteerde nederzettingen kan worden geconcludeerd dat de wachttorencomplexen meer overeenkomsten vertonen met inheemse nederzettingen in de regio, dan met gelijktijdige militaire vindplaatsen.

Ook andere mobilia wijzen mogelijk op banden tussen de lokale bevolking en de wachttorenbezetting. In de druipgoot van wachttorenfase 1b van de Zandweg is een aarden dubbelconische slingerkogel aangetroffen (Van der Kamp 2007). Dergelijke slingerkogels komen voornamelijk voor vanaf de midden-ijzertijd in inheemse nederzettingen (Van den Broeke 1987, 38). In de loop van de eerste eeuw neemt het gebruik van deze projectielen ten zuiden van de grote rivieren sterk af. Op grond van een studie van Griffiths (1989, 269 e.v) lijkt het onwaarschijnlijk dat de slingerkogels door troepen in Romeinse dienst zijn gebruikt. De studie heeft namelijk aangetoond dat het Romeinse leger geen reguliere gespecialiseerde eenheden van slingeraars heeft gekend. Het kan echter niet worden uitgesloten dat sommige eenheden, naast hun standaard set wapens, ook over de slinger als langeafstandswapen beschikten. Aangezien de slinger niet tot de standaarduitrusting gerekend kan worden, is het waarschijnlijk dat de wachttorenbezetting, mogelijk vanuit hun culturele achtergrond, bekend was met het gebruik van dit wapen en hun wapenarsenaal hiermee hebben aangevuld. Deze vondst in het wachttorencomplex aan de Zandweg wijst derhalve mogelijk op een bezetting van lokale origine.

Vergelijking met gelijktijdige militaire en civiele vondstcomplexen - ecologische data

Ook uit de analyse van het ecologisch materiaal kunnen mogelijk banden tussen de lokale bevolking en de wachttorenbezetting worden afgeleid. Dit blijkt bijvoorbeeld uit vergelijkbare samenstelling van het botspectrum van de voornoemde inheemse vindplaatsen de wachttorencomplexen. Kenmerkend is een hoog percentage consumptiedieren als rund (39-56%), en schaap/geit (25-50%), en een relatief geringe hoeveelheid varken (9-11,1%). Ook in fase 2 en 3 van de inheemse nederzetting Tiel-Passewaay zijn dezelfde tendensen waar te nemen (Groot 2006,181). Voor contemporaine militaire contexten is vaak een hoger aandeel varken geconstateerd (Alphen: Polak, Kloosterman en Niemeijer 2004, 247). De voornamelijk Flavische castra in Nijmegen bevat 29,5% varken tegen 11,8% schaap/geit. Ook de eerste-eeuwse militaire nederzetting op het Valkhof telt percentages varken van 15,5 en 21,5%. (Seijnen 1994, 168).

Daarnaast zijn er aanwijzingen aangetroffen die wijzen op het nuttigen van gerechten die op een meer mediterrane keuken geïnspireerd lijken te zijn. Een voorbeeld hiervan is de relatief forse hoeveelheid zoutwatermosselen (Mytilus Edulis) die bij de wachttoren aan de Zandweg (137 exemplaren), maar ook in geringere mate op De Balije zijn aangetroffen. Deze komen geregeld in contemporaine militaire contexten voor, zoals onder andere in Bodegraven en Valkenburg Marktveld is aangetoond (Esser in voorber, 28). In eerste-eeuwse inheemse nederzettingen zijn zoutwaterschelpdieren waarschijnlijk minder geliefd, hoewel ze ook daar sporadisch worden aangetroffen (zie o.a. Esser in voorber en Vlaardingen Hoogstraat (Kuijper 2002). Vanaf de tweede eeuw wordt het nuttigen van zoutwaterschelpdieren algemener (Esser in voorber, 28).

Overig

Een mogelijk aanvullende aanwijzing voor een mediterraans georiënteerd dieet wordt gevormd door een vondst uit een middeleeuwse greppel die het wachttorenterrein van noord naar zuid doorsnijdt. Uit de greppelvulling is een complete rand van een transportamfoor van het type Oberaden 83/Dressel 20 (van der Werff 1987, 156) geborgen. Op grond van de datering en de vondstlocatie is het waarschijnlijk dat het fragment oorspronkelijk afkomstig is van wachttorenterrein west. Dergelijke amphorae zijn hoofdzakelijk in gebruikt geweest voor opslag en transport van olijfolie. Secundair gebruik van (fragmenten van) dergelijke transportamforen is veelvuldig en divers. Indien niet secundair gebruikt, kan deze vondst mogelijk beschouwd worden als een van de weinige aanwijzingen voor een mediterraans geïnspireerd dieet.

Voorlopige conclusies

De hierboven geconstateerde zaken geven enkele mogelijke aanknopingspunten voor het vergroten van het inzicht in de controle van de grenszone door het Romeinse gezag. Enerzijds kan kortstondige periodiek bezetting van de militaire versterkingen aan de Romeinse rijksgrens, zoals onder andere door De Weerd (2006) verondersteld wordt, een gedeeltelijke verklaring bieden voor het geconstateerde vondstbeeld. Deze kortstondige aanwezigheid vormt mogelijk een verklaring voor de kleine hoeveelheden serviesgoed of tafelwaar in de wachttorencomplexen. De soldaten nemen in dit model hun persoonlijke serviesgoed mee van en naar het castellum en alleen de kookpotten en containers blijven na gebruik op de wachttorens achter. Dit verklaart echter niet waarom de het aandeel handgevormd aardewerk in de vroege forten aanmerkelijk verschilt van dat in wachttorenterreinen. Ook intensieve handel tussen de lokale bevolking en de Romeinse militairen lijkt hiervoor geen afdoende verklaring te geven. Indien de troepen in de castella op grote schaal door de lokale inheemse bevolking bevoorraad werd, lijkt het waarschijnlijk dat deze goederen centraal (op castellumniveau) werden ingekocht en via militaire distributiepatronen hun weg vonden naar de wachttorens. Op grond hiervan zou een vergelijkbaar vondstbeeld voor de castella en de wachttorens verwacht mogen worden.

Het volledige complex in beschouwing genomen, kan worden opgemerkt dat de vondstassemblages uit

wachttorencontexten grotere overeenkomsten vertonen met die van inheemse nederzettingen dan de militaire vindplaatsen. De hier gepresenteerde gegevens wijzen op intensieve contacten tussen de wachttorenbezetting en lokale inheemse groepen. Zowel het dieet als de materiële cultuur die op de wachttorens zijn aangetroffen zijn in hoge mate overeenkomstig met dat in de inheemse nederzettingen in de regio. Dit in tegenstelling tot de forten, waar de verhoudingen van deze vondstgroepen sterk verschilt van de genoemde vindplaatsen. De bevoorrading van de onderzochte typen militaire installaties lijkt via verschillende kanalen te hebben plaatsgevonden en ook de consumptie van de aangeleverde goederen verschilt. Het is hierdoor niet onwaarschijnlijk dat de troepensamenstelling in de castella verschilt van die in de wachttorens. Gezien de geconstateerde overeenkomsten met de inheemse nederzettingen kan wellicht worden verondersteld dat de wachttorenbezetting van lokale of regionale origine was. Dit wellicht in tegenstelling tot de bezetting van de forten, waarvan het vondstbeeld een grotere mate van participatie aan de Romeinse *way of life* vertoont.

6.1 Ten westen van wachttoren-west is een kringgreppel aangetroffen die op basis van stratigrafie jonger is dan de wachttorens en de aanleg van de limesweg.

6 Overige structuren en vondsten rond de Romeinse weg

M.C.M. Langeveld

Ten westen van de wachttorens is een greppelstructuur blootgelegd die op stratigrafische gronden niet met de voornoemde wachttorens of de limesweg in verband kan worden gebracht. Deze structuur wordt hieronder toegelicht. Verder wordt in dit hoofdstuk nader ingegaan op het vondstmateriaal dat in de afzettingen van de Heldammer stroom en de geassocieerde waterlopen is aangetroffen.

6.1 Kringgreppel

Aan de westzijde van de westelijke wachttoren zijn delen van een ronde kringgreppel blootgelegd. De eerste contouren van het spoor kwamen in vlak 3 van sleuf 4 aan het licht op een hoogte van ca. 0,13 m+NAP. Nadien is het spoor met het vlak mee verdiept en in het eerste vlak van sleuf 8 gecoupeerd.

6.1.1 Beschrijving

Het is onduidelijk of het spoor beschouwd moet worden als het resultaat van één aanlegfase of dat de oorspronkelijke greppel in een latere fase opnieuw is uitgegraven. Versnijdingen van eventuele greppel zijn in het greppelprofiel niet aangetroffen, toch is het spoor naar twee verschillende niveau uitgegraven, wat mogelijk kan wijzen op een tweefasige aanleg. In het vlak lijkt de symmetrie van de aanleg mogelijk te pleiten voor een éénfasige aanleg.

De greppelstructuur was oorspronkelijk rond van vorm en had een doorsnede van ca. 11,5 m binnen de insteek van de greppel. Op een niveau van ca 0,03 m+NAP tekende de greppel zich in het vlak af als een ingraving met een gemiddelde breedte van 85 cm. Ter hoogte van de opening is het spoor smaller ingegraven (tot een breedte van 35 cm), wat mogelijk aanleiding geeft voor een meerfasige interpretatie. Aan de zuidzijde van de structuur bevond zich een opening van 3,1 m. Indien we ervan uitgaan dat het spoor het resultaat is van meerdere aanlegfasen, dan kan naast een opening van 3,1 m ook een opening van 7 m verondersteld worden.

Het spoor is gekenmerkt door een geelgrijs zandige vulling met grind. In lengtecoupe is een vlakke onderzijde geconstateerd. Deze is ingegraven tot maximaal 0,07 m-NAP. De onderkant van de greppel is in de dwarscoupe overwegend concaaf. Uitgegaan van een gereconstrueerde maaiveldniveau van ca. 0.43 m+NAP, kunnen de oorspronkelijke dimensies van het spoor worden gereconstrueerd. Indien we hier te maken hebben met één aanleg kan de greppelstructuur waarschijnlijk ca. 90 cm breed zijn geweest, terwijl de diepte circa 50 cm bedroeg. Bij een meerfasige aanleg zijn de dimensies niet reconstrueerbaar. De staat van conservering van de greppelstructuur is aan de zuidzijde beduidend beter dan in het noordelijke deel van het spoor. Met name de noord-westzijde is vrijwel volledig verspoeld.

6.1.2 Vondsten en datering

Uit de greppelstructuur zijn vier fragmenten aardewerk geborgen. Het betreft een wandfragment van een wrijfschaal en drie wandfragmenten roodbakkend kustaardewerk. De datering van het complex op grond van het aardewerk wordt bepaald door de omlooptijd van de Scheldevallei-amforen (Lowland ware) tussen 70 en 260. De stratigrafische situatie van het spoor verschaft aanvullende informatie over de datering. De noordoostzijde van de greppel oversnijdt de erosielijn die rond 100 na Chr. dateert. Daarnaast wordt de kringgreppel oversneden door een lineaire greppel (A, zie hoofdstuk 7), die op grond van het aardewerk in het begin van de tweede eeuw gedateerd kan worden. De datering van de kringgreppel kan op grond van deze gegevens bepaald worden tussen de midden-Flavische tijd en het begin van de tweede eeuw.

6.1.3 Interpretatie

Zoals eerder vermeld kan associatie van de greppelstructuur(en) met de wachttorens worden uitgesloten op grond van stratigrafische overwegingen. Een interpretatie van de greppelstructuur is allerminst eenduidig. Al in een vroeg stadium van het veldonderzoek is er rekening mee gehouden dat dit spoor mogelijk de enige restant vormde van een derde wachttoren. De landschappelijke situering en datering van de structuur lijkt deze interpretatie te ondersteunen. Verder komt de diameter van het omgreppelde terrein overeen met de maatvoering van enkele wachttorens aan de Gask Ridge en de ORL, hoewel de greppelstructuur op De Balije zich in deze internationale context onder de kleinere varianten schaart. Verder kan wellicht de locatie van de structuur,

6.2 Tijdens archeologisch onderzoek in 2000 en 2001 zijn vijf verschillende crevassegeulen op het terrein van De Balije herkend. De datering van crevassegeul III kan op grond van de jongste onderzoeksresultaten worden bijgesteld naar een datering vanaf het laatste kwart van de tweede eeuw. De crevasse is mogelijk maximaal tot in het begin van de vierde eeuw actief geweest. Crevasse V moet zich hierna in de oude loop van crevasse III hebben gevormd. Er is in de vulling van crevasse V geen daterend vondstmateriaal aangetroffen.

tussen de grensrivier en de limesweg, als belangrijke aanwijzing worden beschouwd voor een mogelijk militaire interpretatie van de structuur.

Daarnaast zijn er een aantal bezwaren voor een interpretatie als wachttorenterrein te vermelden. In de eerste plaats ontbreken sporen van een centrale constructie. Mogelijk kan dit verklaard worden door toepassing van een ondiepe funderingstechniek in combinatie met een erosieve factor zoals de fluviatiele activiteit in de directe omgeving. Het gebrek aan aanvullende aanwijzingen in de vorm van vondstmateriaal en secundaire bewoningssporen, zoals houtkool, zou wellicht kunnen wijzen op een onderbroken aanleg van een wachttoren. Echter, dit laatste geeft tevens aanknopingspunten voor een reeks alternatieve interpretaties. Zo zijn er elders op het onderzoeksterrein vergelijkbare structuren aangetroffen. Zo is bijvoorbeeld bij het onderzoek in 2003 aan de De Milan Viscontilaan (hoofdstuk 9) een structuur blootgelegd, die in constructief opzicht overeenkomstig is, maar afwijkt door zijn maatvoering. De greppel omsluit een ovaalvormig binnenterrein van 5,5 bij 4,6 m. en heeft een opening in het zuiden. Ook voor deze structuur bleek het niet mogelijk een functionele interpretatie van de structuur te geven.

Bij eerder onderzoek op De Balije is tenminste één gelijkvormige greppelstructuur aan de dag gelegd. De functie hiervan kon niet worden herleid (Vos en Blom 2003, 30 afb. 10 structuur G4 en mogelijk ook G5). De diameter van de structuur G4 ligt tussen 4 m en 6 m breedte en is daarmee kleiner dan het exemplaar ten westen van het westelijk wachttorenterrein. De genoemde referentiestructuren kunnen waarschijnlijk vanaf het einde van de eerste tot in de tweede eeuw gedateerd worden. Naar aanleiding van de resultaten van het veldonderzoek op De Balije I is een discussie tot stand gekomen met betrekking tot de interpretatie van de greppelstructuren, die relevant is voor het exemplaar op De Balije II. Centraal in deze discussie staat de interpretatie van de structuren als agrarisch of ambachtelijk (omgreppelde opslag) of funerair (randstructuur grafheuvel) fenomeen. Aan de hand van de nieuwe opgravingsresultaten wordt hierop nader ingegaan in hoofdstuk 9.

Het is vooralsnog onduidelijk in hoeverre de afwijkende maatvoering en de geïsoleerde locatie van de kringgreppel naast wachttoren-west van invloed is op de interpretatie van deze structuur. Op grond van de in hoofdstuk 9 nader uitgewerkte discussie wordt voor onderhavige greppelstructuur een agrarisch gebruik verondersteld. Mogelijk kan op grond van de overeenkomstige kenmerken worden verondersteld dat de functie van de structuur naast wachttoren-west overeenkomstig is met de exemplaren elders op De Balije. De specifieke kenmerken van maatvoering en ligging wijzen wellicht op grootschalige opslag en een behoefte tot controleerbaarheid door de Romeinse overheid. Het lijkt daarom niet uitgesloten dat het hier een structuur betreft door en voor het Romeinse leger, waarvan de civiele, maar functioneel overeenkomstige tegenhangers verder in het achterland van de limesweg te vinden zijn.

6.2 Verspoeld bouwmateriaal

De aanwezigheid van de Heldammer stroom blijkt van grote invloed op de vondstverspreiding binnen het onderzoeksgebied. Extreme voorbeelden van deze transporterende werking is het vondstmateriaal dat in de vulling van crevassegeulen wordt aangetroffen. Het vondstcomplex dat werd aangetroffen in twee van deze geulen tijdens de campagne van 2000 en 2001 gaf aanleiding om een in steen uitgevoerd gebouw binnen het onderzoeksgebied te veronderstellen (Vos en Blom 2003, 85 e.v.). Naar aanleiding van deze hypothese is in 2003 getracht de locatie en aard van het veronderstelde gebouw te herleiden.

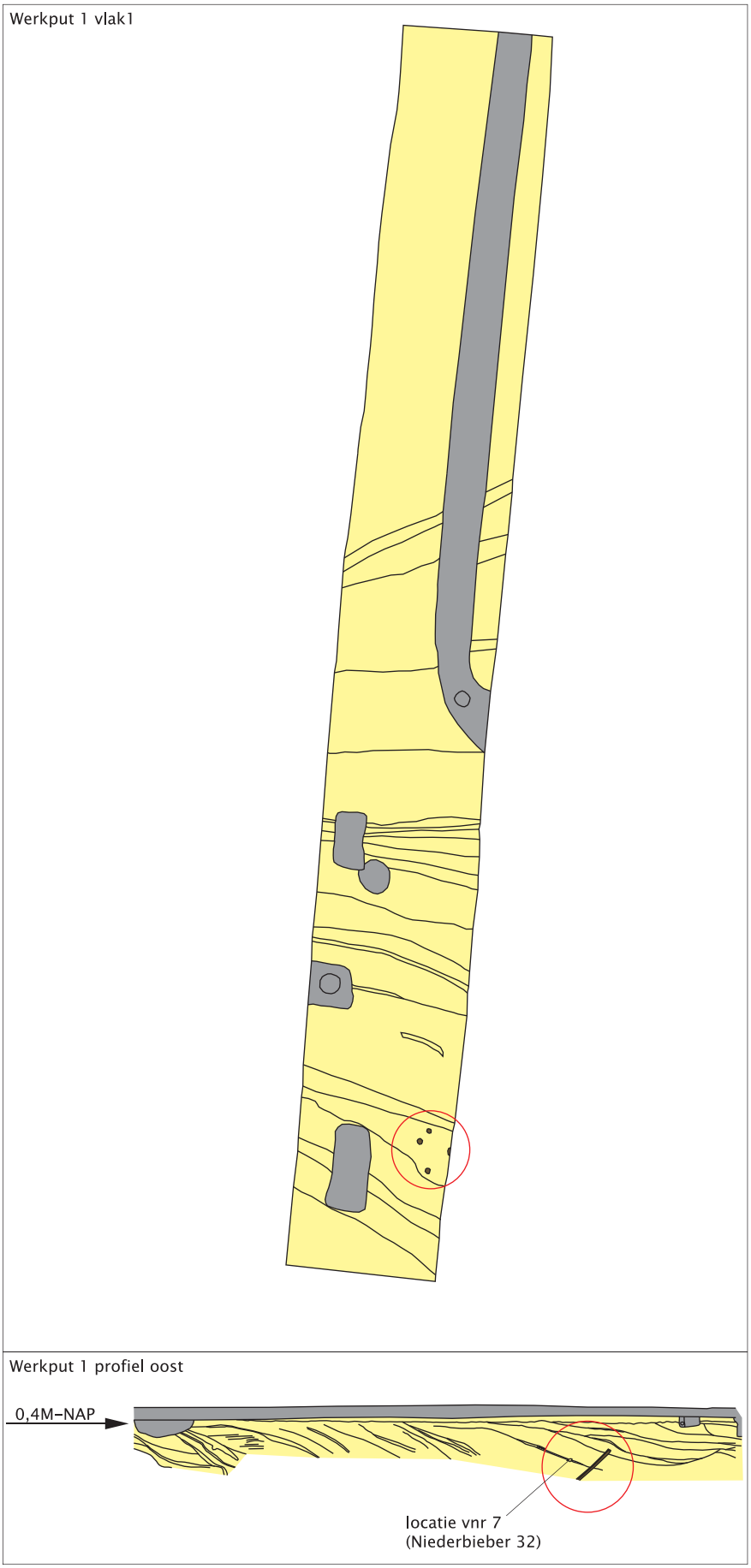
6.2.1 Archeologische context

Tijdens de veldcampagne van De Balije I zijn in de sleuven 13 en 31, verschillende bouwfragmenten alsmede enkele fragmenten Romeins glas aangetroffen (Vos en Blom 2003, 87). Het betreft fragmenten keramisch bouwmateriaal, waaronder een baksteenfragment met het stempel [EXGER]INF, brokken vloerbeton (*opus signinum*) en groen gewalst vensterglas. De materialen zijn aangetroffen in de vulling van crevasse III, die het onderzoeksterrein vanaf de hoofdstroom in zuidelijke richting doorsneed. De activeringsfasen van deze crevassegeulen viel volgens Vos en Blom samen met de exploitatie van het gebied in respectievelijk de eerste helft van de tweede eeuw en vanaf de tweede helft van de tweede eeuw. Gezien de aard en context van de vondsten worden deze beschouwd als ‘mogelijk afkomstig van een verspoelde steenbouwvindplaats’. Aanvullende aspecten zoals de landschappelijke locatie en de militaire associatie van de vondsten (het dakpanstempel) heeft geleid tot een interpretatie van het vondstcomplex als verspoelde restanten van een Romeinse, stenen wachttoren.

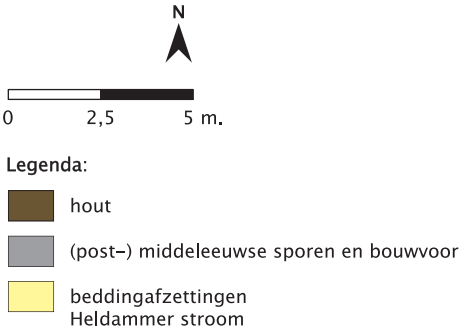
6.3 Vraagstelling

Een onderdeel van het veldonderzoek in 2003 was gericht op het toetsen van de hypothese met betrekking tot de aanwezigheid van een stenen wachttoren op het onderzoeksterrein. Hiertoe zijn twee onderzoeksvragen geformuleerd.

- Hoe verhoudt het vondstassemblage van het onderzoek zich tot het eerder aangetroffen vondstspectrum en in hoeverre kan de gestelde hypothese worden bevestigd danwel afgewezen?
- Is de herkomst van het verspoelde bouwmateriaal te herleiden?



6.3 In beddingafzettingen van de Heldammerstroom in sleuf 1 zijn de restanten van twee houten palen aangetroffen. De analyse van beide palen heeft een kapdatum opgeleverd van 124±6 en 125±6 na Chr. De vondstlocatie in combinatie met de houtsoort en datering doet vermoeden dat het hier om restanten van een Romeinse wegbekisting betreft. Het ontbreken van aanvullende sporen van het wegtracé is waarschijnlijk het gevolg van erosie van een zuidwaarts migrerende riviermeander, waarbij mogelijk grote delen van de constructie uit verband zijn geraakt.



6.4 Uitgevoerd onderzoek

In het kader van de hierboven geformuleerde vraagstelling zijn tijdens het veldonderzoek in 2003 in totaal drie sleuven aangelegd. Het betreft de sleuven 1, 5 en 24.

De in 2001 gegenereerde gegevens wijzen het terrein in de omgeving van boerderij De Balije aan als mogelijke herkomstlocatie voor het verspoelde bouwmateriaal gezien de stroomrichting en de oeverlijn van de rivier. Sleuf 1 is aangelegd in een als kansrijk aangemerkte zone. Gekozen is voor een noord-zuid georiënteerde sleuf, die hiermee dwars op de beddingafzettingen van de Heldammer stroom is geplaatst. Sleuf 5 is aangelegd ten noorden van de sleuven 22 en 29 van het onderzoek uit 2001 en vond aansluiting aan de oostzijde van sleuf 38, die eveneens in 2001 is aangelegd. De put is oost-west georiënteerd en is hiermee dwars op de 'hals' van crevassegeulen III en V gepositioneerd.

In een andere poging om de herkomst van het vondstmateriaal te herleiden is het terrein ten noorden van boerderij De Balije onderzocht. Sleuf 24 is oost-west georiënteerd en is hierdoor dwars op de beddingafzettingen van de Heldammer stroom geplaatst.

Ook in sleuf 17 en 26 is vondstmateriaal uit de beddingafzettingen geborgen, hoewel dit niet het primaire doel van onderzoek was voor de aanleg van deze sleuven. Aanvankelijk waren deze sleuven gepland om de locatie en afmetingen van het Romeinse schip (hoofdstuk 8) vast te stellen. Het aangetroffen vondstmateriaal bleek echter van weinig waarde voor dateringsdoeleinden.

Naast het reguliere onderzoek kwam tijdens het veldonderzoek het terrein ten noorden van het onderzoeksgebied beschikbaar voor het doen van veldwaarnemingen. In het kader van de geplande realisatie van nieuwbouw zijn verspreid over het terrein een aantal bodemontsluitingen gemaakt. In de sleuven zijn verscheidene waarnemingen gedaan die hebben bijgedragen tot de beeldvorming over de ontwikkeling van de Heldammer stroom (hoofdstuk 11).

6.5 Resultaten

In sleuf 1 zijn beddingafzettingen van de Heldammer stroom aangesneden. De accretievlakken op dit deel van het terrein wijzen op een verlegging van de stroomgordel richting het zuidoosten. Aan de uiterste zuidkant van het oostprofiel zijn restanten van de verlande restgeul aangetroffen in de vorm van een komvormige spoor met zware, humeuze klei. Op een afstand van ca. 5 m uit de zuidelijke putrand zijn, dwars op de lengterichting van de put, twee eikenhouten palen aangetroffen. Beide palen zijn dendrochronologisch onderzocht door medewerkers van stichting RING (Amersfoort). De analyse van beide palen heeft een kapdatum opgeleverd van 124±6 en 125±6 na Chr. De vondstlocatie in combinatie met de houtsoort en datering doet vermoeden dat het hier om restanten van een Romeinse wegbekisting betreft. Het ontbreken van aanvullende sporen van het wegtracé is waarschijnlijk het gevolg van erosie van een zuidwaarts migrerende riviermeander, waarbij mogelijk grote delen van de constructie uit verband zijn geraakt.

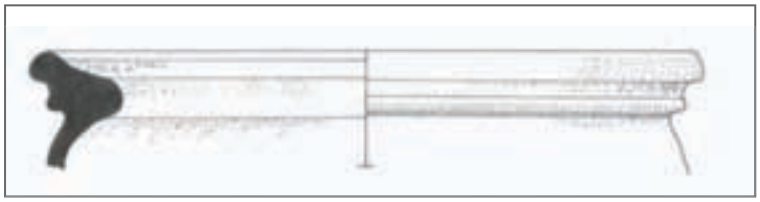
Op enkele tientallen centimeters ten noorden van deze wegbeschoeiing is de onderhelft van een geverfde beker type Niederbieber 32 aangetroffen in techniek Brunsting b. Dergelijke bekers hebben een omlooptijd vanaf ca. 140 tot het derde kwart van de derde eeuw (Haalbos 1990, 142). De techniek blijft in combinatie met deze vorm tot in het begin van de derde eeuw in zwang (zie o.a. Hiddink 2003 en Van Enckevort 1997). Gezien de locatie van dit stuk vaatwerk binnen een accretievlak dat zich tevens ten zuiden van de palen voortzet, ligt het voor de hand de verspoeling van de Romeinse weg van 125 na Chr. vanaf de tweede helft van de tweede eeuw te dateren.

In het westprofiel van sleuf 5 is de insnijding van de crevassegeulen III en de reactiveringsfase, crevasse V, geconstateerd. Vos en Blom dateren de vorming van crevasse III in de eerste helft van de tweede eeuw (Vos en Blom 2003, 91). Crevasse V wordt gelijktijdig gesteld met bewoningsfase 3 in het derde kwart van de tweede eeuw (Vos en Blom 2003, 93). De insnijding van crevassegeul III heeft in sleuf 5 een maximale diepte van 0,11 m–NAP bereikt, terwijl de bodem van crevasse V op een diepte van 0,39 m+NAP is waargenomen. Het maaiveld op dit deel van het onderzoeksterrein is gelegen op een niveau van 1,29 m+NAP. Op de bodem van de crevassegeul III zijn grote hoeveelheden grind en cultureel vondstmateriaal aangetroffen. Deze laag is bemonsterd in vakken van ca. 4 bij 4 m en vervolgens op gezeefd met een maaswijdte van 4 mm. Tussen het grind kwamen veel fragmenten keramisch bouwmateriaal en aardewerk aan het licht.

Het aardewerkcomplex omvat fragmenten geverfde, ruwwandige en gladwandige waar, almede een scherf Waaslands aardewerk (Lowland ware). Er konden geen aardewerkvormen worden geïdentificeerd. Het keramisch vondstmateriaal is opgenomen in tabel 6.1 De drie wandfragmenten geverfd aardewerk in techniek Brunsting c dateren het complex vanaf het laatste kwart van de tweede eeuw. Deze datering kan tevens beschouwd worden als *terminus postquem* voor de crevassedoorbraak. Dit lijkt niet in overeenstemming met de datering die op basis van voorafgaand onderzoek voor crevasse III verondersteld is (Vos en Blom 2003, 92). Hetzelfde onderzoek heeft tevens een dakpanfragment met militair stempel heeft opgeleverd, waarin in afdruk de afkortingen van het Nedergermaanse leger zijn herkend (EXGERINF). De datering van stempels met dergelijke tekst ligt in de periode tussen 175 en 260 na Chr. (Haalebos en Franzen 2000,

Tabel 6.1: Aardewerkvondsten uit de vulling van crevasse III.

Groep	Type	Aantal Fragmenten	MAI	Percentage
Terra Sigillata	-	1	1	10
Geverfde waar	Techniek a Techniek c/e	1 3	1 1	40
Belgische waar	Lowlands	1	1	10
Gladwandige waar	-	1	1	10
Ruwwandig waar	-	1	1	10
Dikwandige waar	-	2	1	20
Mortaria	-	-	-	0
Overig	-	-	-	0
Totaal	-	**10**	**7**	**100**



6.4 In de hogere vulling van crevasse III is een fragment van een ruwwandige kookpot van het type Niederbieber 89 in Urmitzer baksel aangetroffen. (schaal 1:2)

131). Op grond van deze gegevens kan de actieve fase van crevasse III worden bijgesteld van het begin van de tweede eeuw naar het einde van de tweede eeuw of zelfs later. De samenstelling van het keramisch bouwmateriaal uit deze context wordt nader toegelicht in hoofdstuk 17

In de hogere vulling van crevasse III, op een niveau van 0,19 m+NAP is een randfragment ruwwandig aardewerk aangetroffen. Het betreft een deel van een kookpot van een Niederbieber 89 in het zogenaamde Urmitzer baksel. Dergelijke randen zijn courant in de derde eeuw en het eerste kwart van de vierde eeuw na Chr. (Bakker 1981, 249, abb. 191,7). De relatief hoge situering in de vullingsedimenten van crevasse III en de datering van het aardewerkfragment geven aanleiding om het einde van de actieve crevasse in de derde eeuw te plaatsen.

In de vulling van crevasse V zijn twee lagen herkend, die herkenbaar zijn als sediment geassocieerd met het verlandingsproces. In beide gevallen gaat het om donkergrijze, zware klei met oxidatievlekken. De onderste vulling onderscheidde zich door een inmenging van kalkdeeltjes. Er is uit dit spoor geen daterend aardewerk geborgen.

De stroomopwaarts gelegen natuurlijke sedimentatie in sleuf 24 is gedeeltelijk vergraven bij de aanleg van een greppel en kuilen in de subrecente periode. De lagere sedimentatieniveaus zijn te interpreteren als beddingafzettingen en duiden op een westwaartse migratie van de stroomdraad. De accretievlakken bevatten, naast een tegula- en een imbrexfragment, kleine spikkels keramisch bouwmateriaal. Het imbrexfragment vertoont op het breukvlak roetsporen. Het lijkt daardoor waarschijnlijk dat het fragment, voordat het in de rivier terechtkwam, reeds secundair in gebruik is geweest als bijvoorbeeld een deel van een haardplaats. Aanvullend daterend vondstmateriaal ontbreekt. Een datering voor het migratieproces van de rivierbocht kan hierdoor niet bepaald worden.

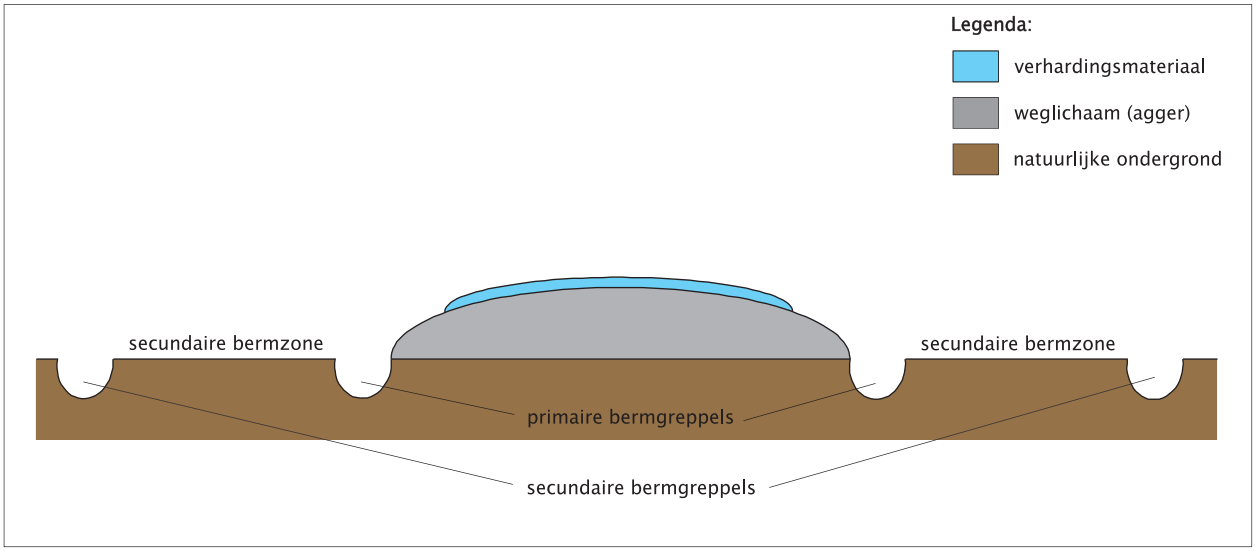
6.6 Discussie

Uit de opgravingsgegevens blijkt een westwaartse migratie van de zuidelijke meander van de Heldammer stroom. Vanaf ca. 70 na Chr., maar mogelijk reeds eerder, vonden de eerste crevassedoorbraken plaats die diep in het achterland doordrongen (crevasse II-V) (Vos/Blom 2003, 92). Het onderzoek naar crevasses III en V is bij het veldonderzoek in 2003 heropend. Doel van dit onderzoek was het toetsen van een in 2001 geponeerde hypothese met betrekking tot de aanwezigheid van een steenbouwwachttoren op het onderzoeksterrein. De plaats van herkomst van het bouwmateriaal kon niet worden herleid. Wel heeft het onderzoek in 2003 enkele nieuwe inzichten opgeleverd. De datering van crevassegeul III kan op grond van de jongste onderzoeksresultaten worden bijgesteld naar een

datering vanaf het laatste kwart van de tweede eeuw. De crevasse is mogelijk maximaal tot in het begin van de vierde eeuw actief geweest. Crevasse V moet zich hierna in de oude loop van crevasse III hebben gevormd. Er is in de vulling van crevasse V geen daterend vondstmateriaal aangetroffen.

De samenstelling van het vondstcomplex uit crevasse III wijst op grond van de grote hoeveelheden grind in de richting van een interpretatie als verspoeld wegdek. De overige vondsten zijn hiermee echter nog niet verklaard. De toewijzing van de fragmenten opus signinum uit het complex van crevasse III als vloerdelen van een wachttoren lijkt echter onwaarschijnlijk. Bij de steenbouw wachttorens aan de Obergermanisch-Raetische Limes ontbreken aanwijzingen voor het gebruik vloerbeton als bouwmateriaal. Deze vondsten in combinatie met vensterglasfragmenten lijken eerder te wijzen op een andersoortige steenbouwconstructie, zoals bijvoorbeeld het hoofdgebouw van een villa, een badgebouw of een van de hoofdgebouwen in een castellum. Toch is de ligging voor dergelijke gebouwen op dermate korte afstand van de grensrivier onwaarschijnlijk.

Hierdoor moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat het materiaal niet vanuit een primaire context verspoeld is geraakt. Mogelijk wijzen ook de resultaten van het onderzoek naar het keramisch bouwmateriaal in deze richting (hoofdstuk 17). Hieruit blijkt dat het overgrote deel van deze vondstgroep wordt gevormd door baksels getypeerd als LR1 t/m 4 (zie hoofdstuk 17). Deze baksels worden in Leidsche Rijn voornamelijk aangetroffen als bijmenging van de wegverharding op enkele secties van het Romeinse wegtracé (LR31 Zandweg: Van der Kamp in voorber., LR46 De Woerd: Langeveld, Luksen en Weterings in voorber., en op de vindplaats Stroomweg Veldhuizen: mondelinge mededeling E. Graafstal). Deze baksels worden aangetroffen in combinatie met enkele stempels van het vijftiende legioen (LEGXV) en van de *Tegularia Transrhenana* (TRA). (mondelinge mededeling E. Graafstal). Deze combinatie van stempels komt voornamelijk voor in de pre- Flavische legerkampen in Vetera I in Xanten (Böcking 1999, 95 e.v.) en ook Nijmegen (mondelinge mededeling H. Van Enckevort). De verklaring voor de aanwezigheid van pre-Flavische bakseltypen in een laattweede-eeuwse context is vooralsnog onduidelijk. Mogelijk heeft men bouwpuin van elders, bijvoorbeeld van voornoemde legerplaatsen, gebruikt bij onderhoud aan het wegdek of als oeververzwaring. Bij de vorming van crevasse III is dit bouwpuin mogelijk vermengd geraakt met jongere materialen, wat geresulteerd heeft in het geconstateerde vondstbeeld.



7.1 Schematisch overzicht van de opbouw van de limesweg in doorsnede (naar Davies 2002, 33)

7 Het tracé van de limesweg op De Balije

M.C.M. Langeveld

Tijdens het veldonderzoek in 2003 is onder meer een sectie van de Romeinse limesweg aangesneden. Alvorens in te gaan op de resultaten van dit onderzoek wordt een korte toelichting gegeven op constructie van Romeinse wegen in het algemeen en die van Leidsche Rijn in het bijzonder.

7.1 Romeinse wegen: morfologie, functie en datering

Historische bronnen met betrekking tot wegconstructie en morfologie zijn slechts in beperkte mate voorhanden. Indirecte verwijzingen naar de constructie van wegen hebben voornamelijk betrekking op het mediterrane gebied. Voor inzichten in de constructieve aspecten zijn we vrijwel uitsluitend aangewezen op archeologische bronnen. Onderzoek door Chevalier (1999) en Davies (2002) naar de morfologie van Romeinse wegen en het Romeinse wegennet in Frankrijke en Groot-Brittannië hebben enkele belangrijke inzichten opgeleverd.

Traditioneel worden wegen weergegeven met een verhoogd grondlichaam en een verhard wegoppervlak (Davies 2002, 33). Het grondlichaam (*agger*) is aan beide zijden geflankeerd door (primaire) bermgreppels die waarschijnlijk voor de afvoer van water gediend hebben. Parallel aan de primaire bermgreppels zijn, op enige afstand, zogenaamde secundaire bermgreppels aangelegd. De zone tussen deze greppels is ontgonnen, hoewel de functie van deze arealen onduidelijk is. Chevalier veronderstelt drie mogelijke functies voor deze secundaire bermzones. In de eerste plaats interpreteert hij deze fenomenen als een ruimtelijke afbakening van de openbare weg. Daarnaast dienen zij wellicht om een zone met vrij zicht te creëren met het oog op struikroverij en andere vormen van banditisme. Een derde mogelijke interpretatie omvat een functionele toewijzing van deze nevenstroken als veedriften en/ of ruiterpaden.

Davies (2002, 142) wijst op de grote variatie in maatvoering en constructie binnen het Romeinse wegennet in Britannia. Desalniettemin kunnen enkele trends worden aangemerkt. Aan de hand van 39 vindplaatsen heeft Davies de frequentie van Romeinse straatbreedtes in Engeland geanalyseerd. Een straatbreedte van 14 pedes (4,2 m) komt met zes vertegenwoordigers (15 %) het meest voor. Wegdekbreedtes van 10, 12, 22 en 27 pedes (respectievelijk 3 m, 3,6 m, 6,6 m, en 8,1 m) hebben een iets lagere frequentie (ieder 3 maal: 7,5 %). Verder wijst hij op het feit dat de wegen in het noorden van Engeland over het algemeen met een zwaardere fundering aan de basis van de agger zijn uitgerust. Daarnaast is ook het wegdek van de noordelijke Romeinse wegen meestal breder dan hun zuidelijke tegenhangers. Davies verklaart deze verschillen voornamelijk door de voornamelijk militaire doeleinden die deze wegen gediend hebben.

7.2 De limesweg in het Nederlandse rivierengebied

Gepubliceerd onderzoek naar de limesweg is in het rivierengebied in beperkte mate voorhanden. De publicaties over dit onderwerp beperken zich tot die van Valkenburg-De Woerd (Van Dierendonck 1993, Bult en Hallewas 1990), Valkenburg-Veldzicht (Vos en Lanzing 2000), in mindere mate Woerden-Wagenstraat, Woerden-Gedempte Binnengracht (Haalebos 1998, 31) en enkele locaties in Leidsche Rijn, gemeente Utrecht (Graafstal 2000).

Binnen de VINEX-locatie Leidsche Rijn in Utrecht is op verscheidene locaties onderzoek naar de limesweg verricht. Secties hiervan zijn aangesneden bij de projecten Zuidelijke stadsas II (Vos en Blom 2001), op verscheiden locatie in plangebied Veldhuizen (Waterland, Graafstal 2000) en De Balije (Vos en Blom 2003; Langeveld in voorber.), alsmede in Vleuterweide (LR31 Zandweg; Van der Kamp in voorber.) en binnen plangebied de Woerd (LR46 Langeveld, Luksen en Weterings in voorber.). Bij deze onderzoeken is gebleken dat er, naast een aantal specifieke kenmerken, een zekere mate van variatie in constructiewijze is toegepast. De belangrijkste verklaring hiervoor ligt waarschijnlijk in de geomorfologische gesteldheid van het terrein waarop het tracé is aangelegd en de datering van de aanleg (Graafstal 2000, 174). Er kunnen grofweg twee constructievarianten worden onderscheiden. De eerste variant omvat het zogenaamde 'profieltype' en wordt voornamelijk aangetroffen op de drogere ondergronden, zoals bijvoorbeeld oeverafzettingen of oude beddingafzettingen. Dergelijke constructies beschikten vaak over een (soms minimaal) opgeworpen weglichaam of er is gebruik gemaakt van natuurlijke verhogingen in het landschap. In sommige gevallen is de agger geflankeerd door één of twee primaire bermgreppels. Daarnaast zijn er sporadisch ook secundaire bermgreppels geconstateerd. Op de kruin van het grondlichaam werd meestal wegdekverharding aangebracht, die vrijwel uitsluitend bestond uit een grindpakket.

Op minder 'vaste' ondergronden, zoals bijvoorbeeld in komgebieden, is een aanvullende versteviging in het grondlichaam aangebracht. Deze constructievariant was dan ook volledig kunstmatig (antropogeen) en maakte in constructief opzicht geen gebruik van de aanwezige landschappelijke factoren. Het weglichaam is gevormd uit een dubbele rij palen met een beschot uit planken of vlechtwerk, die onder de nog aan te leggen kruin van het grondlichaam werd aangebracht. Het beschot functioneerde als grondkering en de verdeelde de interne krachten binnen het weglichaam. Vanaf het beschot is aan beide zijden een aarden talud aangelegd. Aan de voet van de taluds is op een aantal locaties een lichter beschot geconstrueerd om erosie tegen te gaan. Primaire en secundaire bermgreppels worden bij deze constructievariant vrijwel niet aangetroffen. In sommige gevallen kan grind, door middel van indirecte aanwijzingen, als primair wegverhardingsmateriaal worden geïdentificeerd.

Op grond van dendrochronologisch onderzoek naar het in deze wegen verwerkte constructiehout en hiermee geassocieerde structuren zijn voor het West-Nederlandse limesdeel twee grootschalige constructiefasen aangetoond. De vroegste fase is doorgaans uitgevoerd in lokaal zachthout zoals es, els en iep, waarvoor (nog) geen daterende referentiecurven beschikbaar zijn. De weinige lokaal geworven eikenhouten constructiedelen zijn bepalend voor de datering van de weg. Uit de beperkte hoeveelheid gedateerde delen is met regelmaat een veldatum van 99/100 na Chr. geconstateerd. Dit is aanleiding geweest om een grootscheeps bouwprogramma te veronderstellen in de eerste jaren van de regering van keizer Trajanus (Haalebos 1998). De toegenomen aandacht voor het Nederlandse limesdeel werd in verband gebracht met zijn gouverneurschap van de Germania Inferior in 98 na Chr., kort voordat hij tot keizer werd uitgeroepen.

Voortschrijdend inzicht heeft echter een meer genuanceerde beeld opgeleverd. Onderzoek in Valkenburg heeft uitgewezen dat de aanleg van een aantal wegsecties mogelijk vroeger, in de (laat-) Flavische tijd, gedateerd kan worden. Een herziene datering van het constructiehout in een weglichaam in Valkenburg-Marktveld (Van Dierendonck 1993, 17) heeft een kapdatum tussen 90 en 100 na Chr. opgeleverd (Vos en Lanzing 2000, 23). Verder worden voor de oudste constructiedelen van de vroegste wegfase in Valkenburg-Veldzicht een datering tussen 39/40 en 90 na Chr. verondersteld (Vos en Lanzing , 23). Daarna hebben hier, tussen 90 en 100, constructieve aanpassingen plaatsgevonden aan deze wegsectie (Vos en Lanzing 2000, 27). Nauwkeurig gedateerde voorbeelden van pre-Trajaanse wegaanleg zijn in Leidsche Rijn aangetoond in wegsecties in deelgebied Waterland (put 6 met daarin twee eerste-eeuwse wegfasen met aanpassingen in 100 en 107) en in put 2 (met dateringen in 89). Aanvullende informatie over onderhoudscampagnes kan worden afgeleid aan de hand van met de Romeinse weg geassocieerde constructies zoals bijvoorbeeld beschoeiingen en steiger- en kadeconstructies, waarvan enkele elementen nauwkeurige dateringen hebben opgeleverd. Zo kon een steigerconstructie in deelgebied Veldhuizen (Leidsche Rijn) op basis van dendrochronologisch onderzoek in 91 na Chr. gedateerd worden, en voor een beschoeiingconstructie van de Hoge Woerd is een datering in 93 na Chr geconcludeerd.

Hoewel de aanlegdata vooralsnog niet tot een specifieke aanlegdatum kunnen worden herleid, zijn de vroegst aantoonbare, met de limesweg geassocieerde constructies waarschijnlijk reeds vanaf de tweede helft van de jaren tachtig of in vroege jaren negentig te plaatsen. De oudste met de limesweg geassocieerde beschoeiingen in deelgebied Veldhuizen (Leidsche Rijn) zijn tussen 89 en 92 gedateerd (Graafstal 2002, 7). Daarnaast zijn ook de oudste wegconstructie bij een moerasbrug in Waterland, een steiger in Veldhuizen en de beschoeiingsconstructies op de Woerd (De Meern) en Alpen aan den Rijn (fase 5) in de vroege jaren 90 te dateren.

Verder zijn aan de Gedempte Binnengracht in Woerden resten van een meerfasige wegachtige constructie aangetroffen die op de beddingafzettingen van een rivierloop uit de Romeinse tijd. Dendrochronologisch onderzoek heeft dateringen in 99/100 en 124/125 na Chr. opgeleverd (Haalebos 1998, 31). Op grond van associaties met de in 1984 als wegsectie geduide resten aan de Wagenstraat verondersteld Haalebos dat de constructie aan de Gedempte Binnengracht ook als dam of weg geïnterpreteerd moet worden. Deze interpretatie lijkt echter allerminst zeker. Van deze vroegste constructie is slechts een rij verticaal gestelde palen en beschotplanken blootgelegd. Hierdoor is een positieve identificatie als weglichaam niet goed te maken. Zeker met het oog op de landschappelijke situering, lijkt het niet uit te sluiten dat het een beschoeiingconstructie of deel van de kadewerken betreft.

Op basis hiervan kan waarschijnlijk gemaakt worden dat de limesweg in west Nederland zich mogelijk vanaf de vroege jaren 90 of iets eerder ontwikkeld tot een min of meer aaneengesloten tracé en plaatselijk is uitgevoerd met een intern houten kistwerk. De werkzaamheden aan en in de omgeving van de limesweg in de vroege regeringsjaren van Trajanus zijn in dit kader waarschijnlijk te beschouwen als een zeer grondige onderhoudsbeurt van een reeds bestaand wegtracé. Een zeer opmerkelijke fenomeen hierin is de grote nadruk op de waterbouwkundige structuren die geassocieerd kunnen worden met deze bouwcampagne.

De bovenlokale organisatiegraad van de onderhoudscampagne onder Trajanus blijkt onder meer uit de aanvoer houtsoorten uit het Zwarte Woud of de Vogezen en het Rijnland danwel het Oost-Nederlandse pleistocene gebied. Daarnaast zijn geassocieerd met de constructie van

99/100 na Chr. basaltblokken aangetroffen die mogelijk uit de Duitse Eifel of het vulkanisch gevormde deel van het Duitse Rijnland afkomstig zijn.

Halverwege de twintiger jaren van de tweede eeuw vond er een nieuwe bouwcampagne plaats die inmiddels op meerdere locaties langs het westelijk deel van de Nederlandse limes is aangetoond. In deze constructie is doorgaans bewerkt eikenhout verwerkt, waardoor een nauwkeurige dendrochronologische datering kan worden verkregen. Net als bij de oudere wegfase(n) is de weg afhankelijk van de landschappelijke omstandigheden, uitgevoerd in een bekiste en een onbekiste variant. Uit de aanzienlijke ruimtelijke verspreiding van de wegwaarnemingen uit deze fase kan worden afgeleid dat de aanleg in het kader van een grootschalig bouwprogramma is geïnstigeerd. Kennelijk werd het wegennet dat rond 100 functioneerde niet meer geschikt geacht voor gebruik. De vroegst gedateerde wegelementen zijn aangetroffen in Valkenburg. Het tracé op de vindplaatsen Marktveld en Veldzicht zijn waarschijnlijk in of kort na 123/124 aangelegd. Opmerkelijk is dat de wegconstructies in Woerden en Leidsche Rijn (Veldhuizen, De Balije en Vleuterweide, Zandweg) een jaar later gedateerd kunnen worden (124/125 na Chr.). Dit wijst mogelijk op gefaseerde bouwvolgorde. Dit traject vormde waarschijnlijk tenminste tot in het tweede kwart van de derde eeuw het basistracé van de limesweg.

Bij de bouwwerkzaamheden is behalve een grondige herbouw van de limesweg ook veel aandacht besteed aan de waterbouwkundige werken. Hiervan zijn meerdere voorbeelden te noemen. Zo zijn enkele palen uit de beschoeiing van de gracht van Corbulo gedateerd in 124/6 en is een reeks palen uit kade 5 gedateerd tussen 124 en 125. In Leidsche Rijn zijn de meeste palen uit het bruggenhoofd van een moerasbrug in Veldhuizen gedateerd in 124 of 125 (Graafstal 2002, 13)

7.3 AMZ-afwegingen

E.P. Graafstal

Conform de uitgangspunten voor het behoud van de Romeinse weg (zie boven 1.2) zijn de verstorende bodemingrepen in het bouwplan De Balije teruggebracht tot de aanleg van een fietspad en een riooltracé, die op één punt gebundeld de Romeinse weg zouden kruisen. Deze 5 m brede sectie diende te worden opgegraven en gedocumenteerd op basis van een door de ROB vastgesteld programma van eisen. De vraagstelling van het pve is ontwikkeld in nauwe samenspraak tussen de ROB en de sectie Cultuurhistorie van de gemeente Utrecht.

7.4 Vraagstelling en methode

De vraagstelling is voor een deel algemeen van aard en bouwt voort op het tot dusverre gesynthetiseerde beeld van de ontwikkeling van de Romeinse weg in de deelgebieden Veldhuizen en Vleuterweide. De opgraving past daarmee in het gemeentelijk onderzoeksprogramma 'Limes en landschap' voor de Romeinse periode in Leidsche Rijn. Enkele algemene vragen ten aanzien van de wegdoorsnede laten zich rubriceren onder de volgende categorieën.

Fasering
- Is er een of zijn er meer fasen in de ontwikkeling van de weg te onderscheiden?
- Van wanneer dateert de aanleg van de verschillende fasen?
- Tot wanneer bleef de te onderzoeken sectie van de Romeinse weg in gebruik?

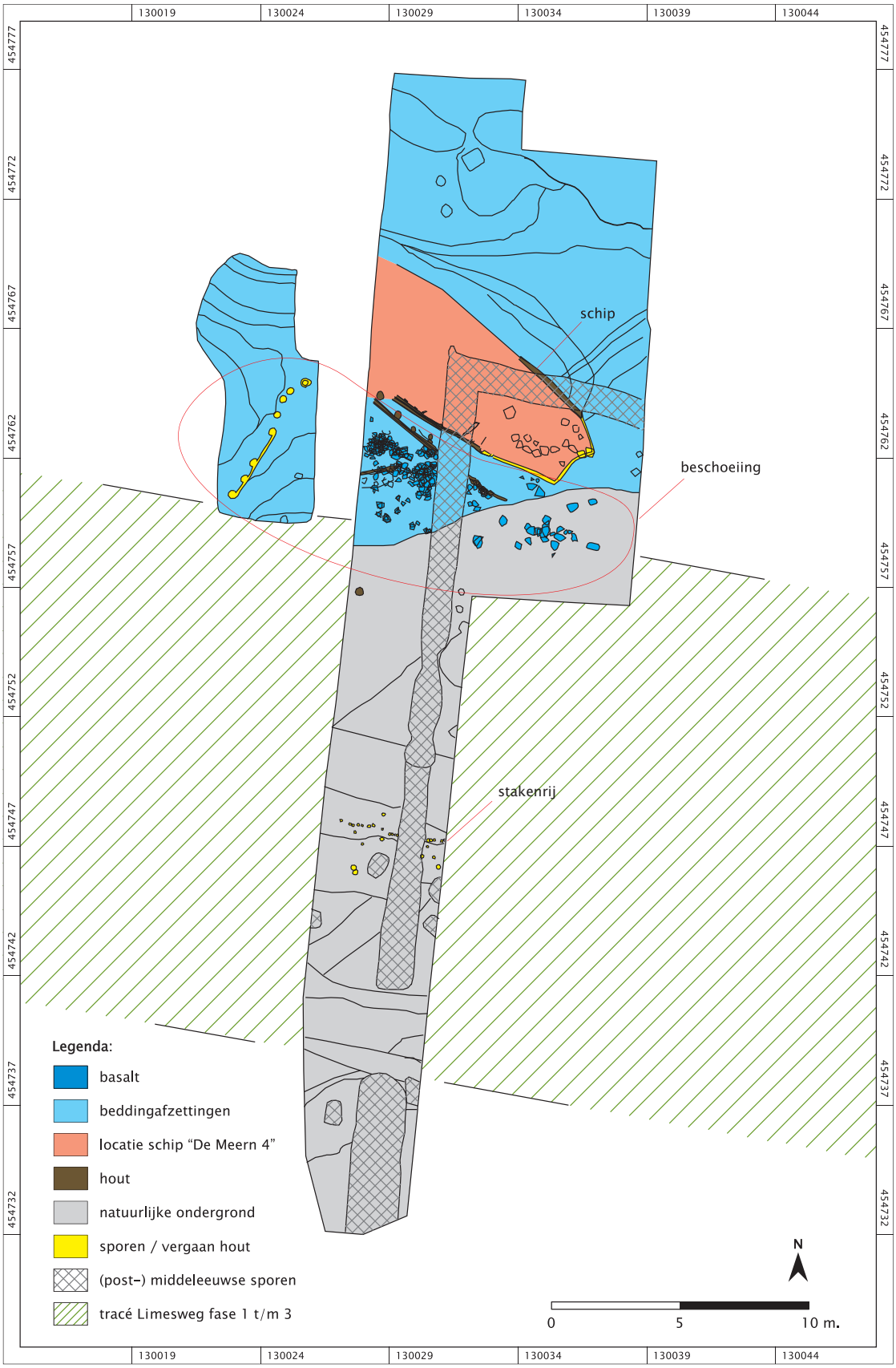
Tracé
- Kan de ligging van de rijbaan en de begeleidende structuren in de opeenvolgende fasen worden bepaald?
- Zijn er op deze locatie aanwijzingen voor wijzigingen in het tracé van de weg?

Profiel
- Hoe was de profielopbouw van de weg in de onderscheiden fasen?
- Zijn er in een of meer bouwfasen houten structuren verwerkt geweest? Wat was hun functie?
- Is er sprake van primaire en/of secundaire bermgreppels langs de weg?

Materialen
- Welke materialen zijn verwerkt in de opeenvolgende wegconstructies?
- Welke materialen kunnen in de omgeving zijn gewonnen?
- Wat zijn de herkomstgebieden van de overige materialen?
- Wat valt er te zeggen over de logistieke processen met betrekking tot de verwerkingsstadia van deze materialen?

7.5 Dwarsdoorsnede Romeinse weg

Sleuf 16 is dwars aangelegd op het oost-west georiënteerde Romeinse wegtracé. In totaal is dit segment van de Romeinse weg in negen vlakken onderzocht. Direct ten noorden van sleuf 16 zijn sleuven 10 en 15 gesitueerd. Deze sleuven besloegen het noordelijk deel van het wegtracé en de zuidelijke oever van de Heldammer stroom in haar derde actieve fase. In sleuf 16 zijn zowel het oost- als het westprofiel op tekening (1:20) en op foto



7.2 Overzicht van de sporen in sleuf 10, 15, 16 en 27. In sleuf 16 zijn drie opeenvolgende fasen van de limesweg aangetroffen. Tegen het noordtalud van de limesweg in sleuf 10 en 15 is de zuidelijke oever van de Heldammer stroom aangetroffen. Op dit punt is de oever verstevigd met basaltblokken en een houten beschoeiingsconstructie waarvan het vervolg is waargenomen in sleuf 27. Aan de rivierzijde van de beschoeiing in sleuf 10 en 15 zijn de restanten van een Romeins schip, bekend onder de naam De Meern 4, aangetroffen.

vastgelegd. In het verlengde van het westprofiel van sleuf 16 is het profiel van sleuf 10 gedocumenteerd.

Op basis van de stratigrafische gegevens in het profiel kunnen drie opeenvolgende fasen worden onderscheiden. Deze fasen zullen hieronder afzonderlijk worden behandeld. Gezien de hoge complexiteit van sporen is ervoor gekozen het noordtalud van het wegtracé en de overige wegdelen apart van elkaar te presenteren en te faseren en deze vervolgens met elkaar in verband te brengen.

7.5.1 Weg fase 1

De vroegste herkenbare fase van de Romeinse weg is aangetroffen aan de noordzijde van sleuf 16. Het betreft een dun grindpakket dat waarschijnlijk kan worden geïnterpreteerd als wegverharding. Het grindpakket is over een breedte van 1,5 m in het profiel waargenomen en is aan de noordkant op een niveau van 0,37 m +NAP aangetroffen, terwijl deze aan de zuidkant op 0,23 +NAP is waargenomen. Het pakket had een maximale dikte van 10 cm. Onderzoek naar de herkomst van het grind heeft uitgewezen dat het pakket is samengesteld uit Rijn- en Maasafzettingen (Aalbersbergen 2004).

Onder het grinddek bevond zich een pakket van bruingrijze zavel met oxidatievlekken en lichtgrijze zandvlekken. De maximale dikte van het pakket was 30 cm, maar deze werd richting het zuiden en noorden geleidelijk dunner. Het is niet duidelijk of dit pakket kunstmatig of als gevolg van natuurlijke factoren is ontstaan. Het is de vraag of kunstmatige ophoging van niet bekiste weglichamen situationeel heeft plaatsgevonden of dat dit behoorde tot de standaard aanlegprocedure. Op enkele locaties is kunstmatige aanleg aangetoond op grond van veldwaarnemingen of door natuurwetenschappelijk onderzoek. Korrelgrootteanalyse van een weglichaam zonder interne bekisting aan de Zuidelijke Stadsas II heeft niet met zekerheid kunnen aantonen dat er sprake was van kunstmatige ophoging (Vos/Blom 2001, 19).

De basis van het grondlichaam van wegfase 1 op De Balije, dat met voornoemd grindpakket kan worden geassocieerd, had een waargenomen breedte van ca. 4,8 m. Aan de voet van het zuidtalud zijn onduidelijke contouren van een ondiepe greppel aangetroffen. De greppel onderscheidde zich van de zandige pakketten ten westen van de Romeinse weg door een lichter gekleurde vulling. In de veronderstelde greppel is een kleine grindconcentratie aangetroffen. De in het profiel geconstateerde afmetingen van het spoor bedroegen 1 m in breedte en ca. 20 cm in diepte.

Van het noordelijk wegtalud uit fase 1 is weinig bekend. Op grond van profielwaarnemingen moet worden geconstateerd dat deze grotendeels als gevolg van watererosie is verdwenen. De minimale breedte van het wegdek kan op grond van de grindpakketten op 1,5 m bepaald worden. De maximale waargenomen breedte kan gesteld worden op ca. 4,2 m (14 *pedes militum*) en omvat de gehele breedte van de top van het grondlichaam. Het wegdek is echter oorspronkelijk breder geweest. De mate van erosie aan de noordzijde van de weg is onduidelijk. In de sporen geassocieerd met fase 1 zijn geen daterende vondsten gedaan.

7.5.2 Weg fase 2

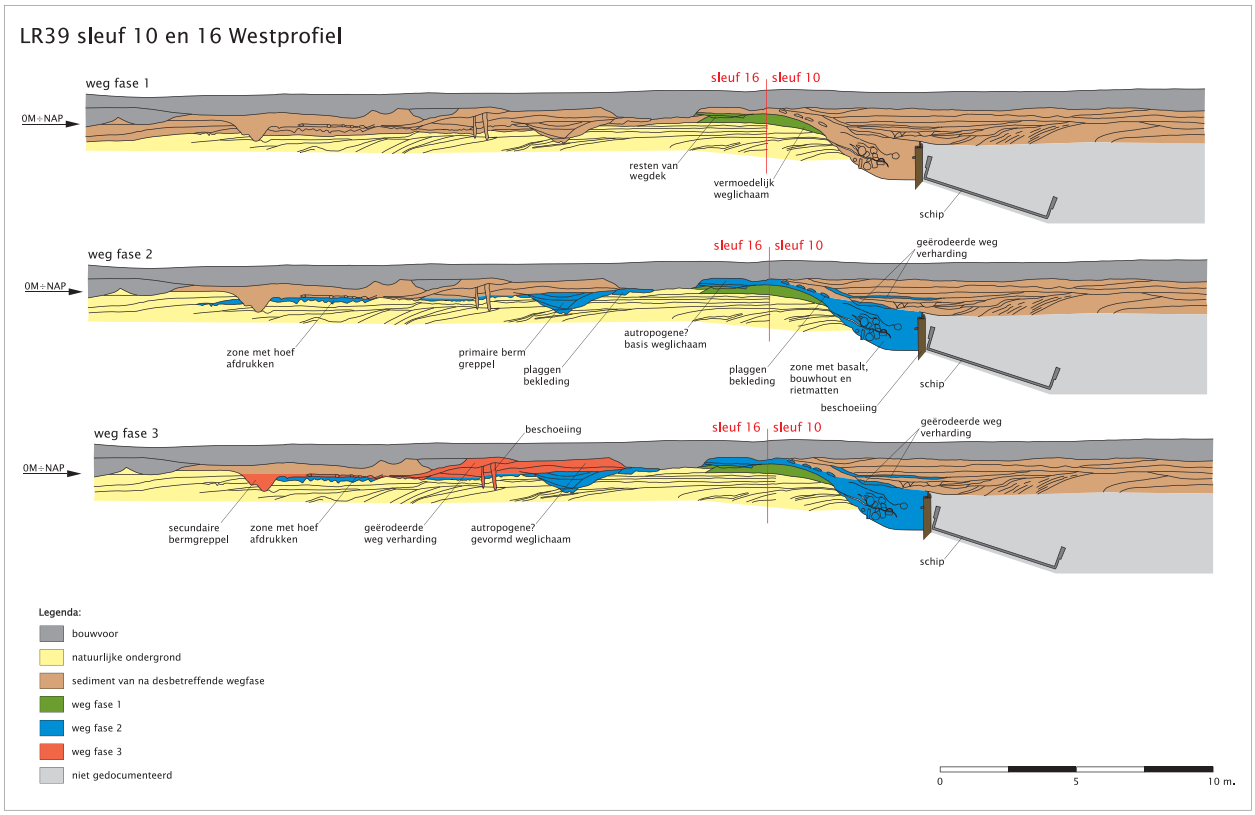
Het grondlichaam van wegfase 2 is grotendeels intact teruggevonden. Alleen de hoogste delen zijn door latere bodembewerking verstoord.

Het centrale weglichaam
Gedeeltelijk op het grindpakket van wegfase 1 bevond zich een pakket van maximaal 20 cm dat bestond uit een donkergrijze, gebrokte zware klei. Dit gebrokte pakket kan waarschijnlijk worden geïnterpreteerd als restanten van een plaggenlaag of beschadigde vegetatiehorizont die ook het zuidelijk talud van wegfase 1 afdekte. Bij waarnemingen aan de noordzijde zijn eveneens resten van een mogelijk wegtalud aangetroffen. Ook hier tekenden deze zich af als een band van donkergrijsblauwe humeuze kleibrokken. De individuele plaggen zijn in het profiel gekarakteriseerd als grove ellipsvormige brokken van ca 15 cm breed en enkele centimeters dik.

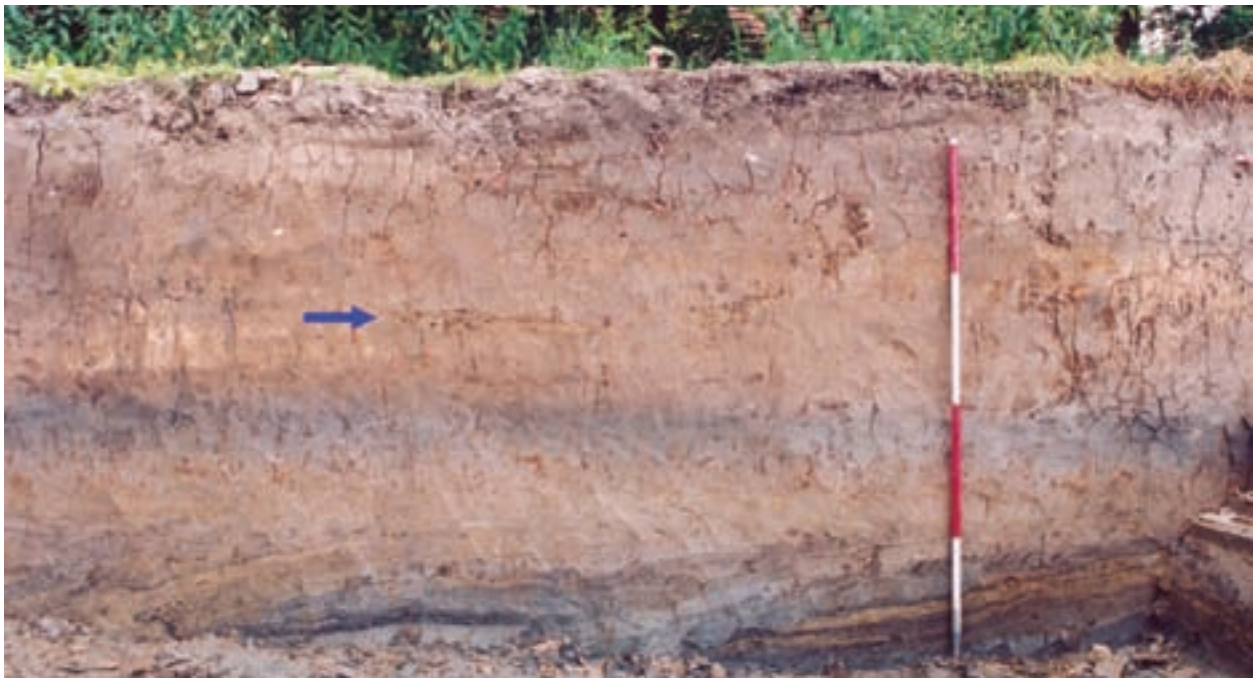
Op basis hiervan kan worden aangenomen dat de gehele agger waarschijnlijk met een organisch materiaal moet zijn afgedekt. Het is de vraag of het hier een natuurlijke begroeiing betrof die door langdurige betreding beschadigd is geraakt of dat dit als een restant van een plaggenbekleding beschouwd dient te worden. Op basis van de zeer gebrokte textuur van het pakket lijkt een aangebrachte plaggenbekleding de meest waarschijnlijke optie.

Het noordelijke wegtalud
Onder de noordelijke voet van het met plaggen beklede wegtalud zijn restanten van een houten beschoeiingsconstructie aangetroffen. Deze is geconstrueerd uit verticaal gestelde palen en horizontaal aangebrachte planken. De constructie is wigvormig en is met de punt van de zuidoever af gericht. De oostelijke zijde van de constructie mat ca. 7 m en de westelijke zijde ca. 6,2 m. Hoewel de sedimentatievlakken erop wijzen uit dat de houten constructie grotendeels in de rivier is aangelegd, is geconstateerd dat de basis van de beschoeiing op oever rust. De eerste grondsporen van staande rondhouten palen werden op een hoogte van 0,28 m +NAP zichtbaar. Op een hoogte van 0,02 m +NAP zijn de sporen van eikenhouten planken onderscheiden. Het hout zelf is blootgelegd vanaf een niveau van 0,49 m-NAP. In totaal zijn er restanten van achttien houten palen aangetroffen die met de constructie in verband kunnen worden gebracht. Aan de oostzijde

7.3 Westprofiel van sleuf 16. In dit profiel zijn verschillende fasen van de limesweg herkend.



7.4 In het westprofiel van sleuf 10, 15 en 16 zijn drie verschillende wegfasen ontdekt. Tegen noordflank van de weg is de zuidelijke oever van de Heldammerstroom aangetroffen. Ter plaatse is de oever verstevigd met basalt en een houten beschoeiing. Aan de rivierzijde van de beschoeiing zijn de restanten van een Romein schip aangetroffen.
Voor een vergroting van deze afbeelding zie pagina 235



7.5 Grinddek van wegfase 1 in het westprofiel van sleuf 16.

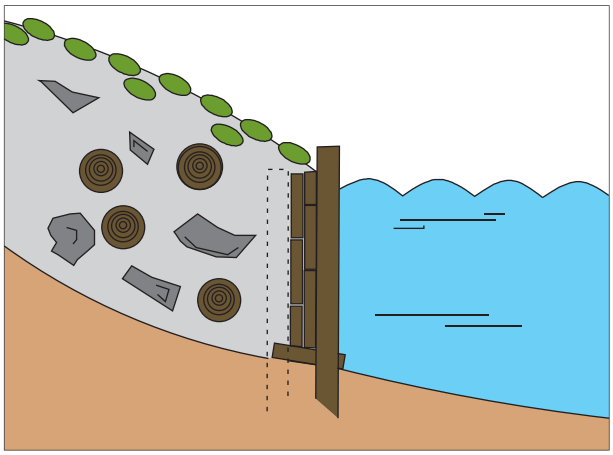
7.6 Overzicht van de restanten van de zuidelijke oever van de Heldammer stroom en de noordflank van de limesweg vanuit het noordoosten gezien.

van de constructie zijn zes eiken palen aangetroffen. Vijf palen bleken vervaardigd uit iepenhout. De zeven overige palen aan de westzijde van de beschoeiing zijn niet tot op het hout blootgelegd aangezien deze zich niet door bodemroerende activiteiten bedreigd werden. De daar gebruikte houtsoorten zijn dan ook onbekend. Wel bleken de constructieve verbanden te kunnen worden bepaald aan de hand van de aanwezige grondsporen. De ronde vorm van de blootgelegde paalsporen wijst op het gebruik van de complete stammen, zoals voor de palen aan de oostzijde van de constructie kon worden vastgesteld. De diameter van de sporen varieert van 20 tot 32 cm.

In het westelijk deel van de beschoeiingsconstructie zijn de palen zowel ten noorden als ten zuiden van het beschot gesteld. Aan de noordzijde zijn in totaal 7 palen blootgelegd. De onderlinge afstand tussen de palen ten noorden van het beschot bedroeg gemiddeld 75 cm. Twee palen in het westelijk deel van de blootgelegde constructiedelen zijn voor dendrochronologisch onderzoek bemonsterd. Het westelijke exemplaar is vervaardigd uit eikenhout, terwijl het oostelijke exemplaar iepenhout betrof. Dendrochronologisch onderzoek heeft uitgewezen dat de palen kort na elkaar zijn gekapt. De iep is in het najaar van 99 na Chr. of de winter van 100 na Chr. gekapt, terwijl de eik in april of mei van dat jaar is geveld (Hanraets 2003, nr. 041). Houtspecialistisch onderzoek heeft aangetoond dat beide palen waarschijnlijk korte tijd na de veldatum verwerkt zijn in de constructie (hoofdstuk 15). Hieruit kan worden afgeleid dat beide palen tot dezelfde aanlegfase van de constructie gerekend kunnen worden.

Ten zuiden van het oostelijk constructiedeel bevonden zich een drietal palen, waarvan één exemplaar niet op de overzichtstekening is vastgelegd omdat deze onder een houten plank is aangetroffen. De afstand tussen de zuidelijke palen bedroeg ca 2 m. In het westelijk deel van de beschoeiing ontbraken sporen van staanders ten zuiden van het beschot volledig.

7.7 De houten constructie aan de noordflank van de limesweg uit het noorden en noordoosten bezien.



Legenda:

- hout
- basaltblok
- plaggen
- slappe klei
- water
- natuurlijke ondergrond

N

0 5 10 m.

7.8 Schematische reconstructie van de houten constructie. Rechts op de tekening is een dwarsdoorsnede van de noordflank van de limesweg gereconstrueerd met basaltblokken, resthout en een afdekkende plaggenlaag, links staat het water van de Heldammer stroom tegen de beschoeiing aan. De beschoeiing zelf bestaat uit ingeslagen staanders met beschot van een dubbele rij 'overnaads' geplaatste eikenhout planken. Aan weerszijden van het beschot zijn staanders aangetroffen, maar de palen aan de noordzijden zijn dichter op elkaar geplaatst. Deze schematische doorsnede is op de locatie waar een noordelijke staander is aangetroffen gereconstrueerd. De locatie van een zuidelijke staander, die zich in werkelijkheid enkele tientallen centimers achter dit 'profiel' bevond, is geprojecteerd en weergegeven met een stippellijn.

a

b

7.9 a-b Overzicht van de aangetroffen materialen achter de houten beschoeiingsconstructie.
7.9a Vanuit het zuiden bezien. Onder het landbouwplastic op de achtergrond bevond zich het Romeinse schip.
7.9b Vanuit het zuidoosten bezien. In het profiel (van sleuf 10) is duidelijk het aflopende talud van de noordflank van de limesweg zichtbaar.

Aan de oostkant van de constructie is een beschot van een dubbele rij horizontaal bevestigde planken waargenomen. De noordelijke planken zijn 'overnaads' ten opzichte van de zuidelijke exemplaren aangebracht. Dit wordt bewerkstelligd doordat de noordelijke planken de zuidelijke exemplaren een halve plank overlappen. De dikte van de planken varieerde van 3 tot 9 cm en de waargenomen hoogte varieerde van 24 tot 35 cm. Alle waargenomen planken hebben een minimale lengte van 3,5 m. Toch zijn ze waarschijnlijk niet van dezelfde lengte geweest. Er zijn aanwijzingen aangetroffen dat de planken die hoger in de constructie bevestigd waren langer waren dan de exemplaren die lager in constructie zijn aangebracht. Dit houdt waarschijnlijk verband met de helling van het noordtalud. Omdat deze aan de kruin smaller is geconstrueerd, was het voor een goede aansluiting noodzakelijk om hoger bevestigde beschoeiingsplanken langer te maken.

In het oostelijk deel van de constructie ontbraken plaatselijk sporen van het beschot. Direct ten westen van de 'punt' in de constructie zijn geen sporen van planken aangetroffen. Mogelijk is dit het resultaat van verspoeling. Hier zijn echter geen aanwijzingen voor gevonden in andere delen van de constructie. Daarnaast kunnen conserveringsomstandigheden een rol hebben gespeeld. Dit is evenmin waarschijnlijk omdat de sporen aan de westzijde van de constructie zijn waargenomen tot op een hoogte van 0,47 m-NAP, terwijl de houten planken elders in de houten constructie op een hoogte van 0,02 m+NAP waarneembaar waren. De meest aannemelijke verklaring hiervoor is dat de punt van de constructie oorspronkelijk, of als gevolg van postdepositionele processen, dieper lag dan de planken op de oever. Aangezien er wel sporen van palen zijn aangetroffen, lijkt het aannemelijk dat de paalkoppen oorspronkelijke boven het beschot oprezen.

Achter de beschoeiingsconstructie zijn materialen velerlei aard aangetroffen. Het basismateriaal dat tussen het weglichaam en de houten constructie is aangetroffen bestond uit een zeer slappe grijze klei. In dit pakket zijn basaltblokken, rietpakketten en verschillende fragmenten bewerkt hout aangetroffen.

De hoogst aangetroffen basaltblokken zijn in het vlak waargenomen op een niveau van 0,31 m +NAP, terwijl de diepst aangetroffen exemplaren op een diepte van 1,87 m –NAP zijn waargenomen. Waarschijnlijk bevonden de hoogst aangetroffen basalten zich aan de toenmalige oppervlakte en zijn deze in deze tussen de plagafwerking gedeeltelijk zichtbaar geweest. Het overgrote deel moet echter in de ondergrondse delen van de constructie zijn verwerkt. Dat het aanbrengen van basalten waarschijnlijk moet worden gezien als een waterstaatkundige maatregel blijkt uit het feit dat in het zuidelijk wegtalud geen basalt is geconstateerd.

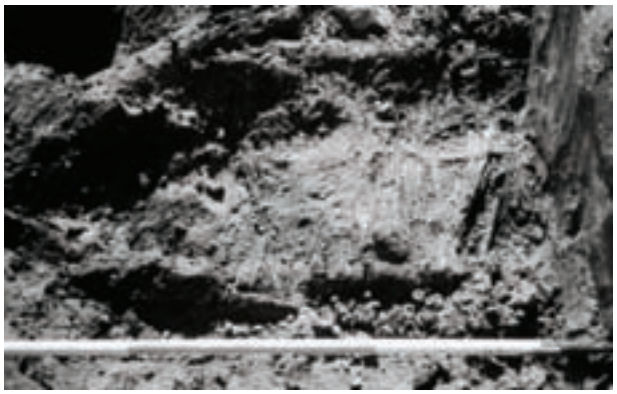
Verder zijn in de zone achter de beschoeiingsconstructie plaatselijk drie verschillende kruisgewijs aangelegde rietmatten aangetroffen. De verwerking van de rietpakketten in Romeinse wegconstructies is in Leidsche Rijn vaker geconstateerd. Vergelijkbare waarnemingen zijn onder meer gedaan tijdens de eerdere onderzoeken op de Balije (VTN97-2, LR37 en LR45 Van Lawick Van Pabstlaan: Langeveld in voorber.), maar bijvoorbeeld ook aan de Zandweg (LR31: Van der Kamp in voorber.). De verwerkte rietmatten hebben mogelijk een regulerend effect gehad op de (lokale) zettingsverschijnselen en dienden wellicht ter voorkoming van wegerosie door gebruikt.

Verder is achter de beschoeiingsconstructie een aanzienlijke hoeveelheid hout aangetroffen. Eén van de aangetroffen houten resten (0,18 m +NAP) betrof een rechthoekig raamwerk van eikenhouten aangepunte staken die doorvlochten waren met wilgentenen. Het raamwerk mat circa 71 bij 58 cm. De aangepunte staken impliceren dat het raamwerk bedoeld was om in de grond geslagen te worden. Op de wilgentenen is geen leem aangetroffen. Het vlechtwerkfragment lijkt daarom geen deel te hebben uitgemaakt van de wand van een gebouw. De wilgentenen die voor het vlechtwerk zijn gebruikt, zijn nauwelijks geplet of gebroken en op de staken is schors waargenomen. Het vlechtwerk verkeerde dus in betrekkelijk ongeschonden staat op het moment dat het in zone 3 terechtkwam. Eén van de eikenhouten staken is dendrochronologisch gedateerd in het voorjaar van 100 na Chr. (Hanraets 2003, nr 101). De datering is vergelijkbaar met de datering van de palen uit de wigvormige constructie, wat doet vermoeden dat de vlechtwerkhorde in het kader van aanleg van de beschoeiingsconstructie is vervaardigd. Waarvoor het object bij de werkzaamheden heeft gediend is onduidelijk.

Daarnaast zijn in de ruimte achter de wigvormige constructie zes aangepunte eikenhouten palen in liggende positie aangetroffen. De palen vertonen qua houtsoort, bewerking, vorm en omvang sterke overeenkomst met de palen die in de houten constructie zijn gebruikt. De meeste stammen bevatten nog resten van de bast. Twee van deze palen bleken geschikt voor dendrochronologisch onderzoek. De kapdatum is bepaald op het voorjaar van 100 na Chr. (Hanraets 2003, nr 101). Deze datering komt overeen met de dendrochronologische datering van de palen uit de wigvormige constructie. De diameter van de palen varieert van 18 tot 24 cm. Deze maten sluiten aan bij de maatvoering van de die voor de palen in de wigvormige constructie zijn verwerkt. Deze maten varieerden van 20 tot 32 cm.

Ondanks de uiterlijke en chronologische overeenkomsten is er geen aanleiding om te veronderstellen dat de eikenhouten palen deel hebben uitgemaakt van de houten constructie. De willekeurige positie waarin de palen zijn aangetroffen en de positie van de aangepunte delen lijkt hierop te wijzen. Waarschijnlijk betrof het hier afvalhout

7.10 Tussen de beschoeiingsconstructie en de noordflank van de limesweg zijn naast basaltblokken en houten objecten rietmatten aangetroffen. Rechts op de foto zijn delen van deze rietmatten zichtbaar (bovenaanzicht).



7.11 Eén van de aangetroffen houten resten in de zone tussen wegflank en beschoeiingsconstructie betrof een rechthoekig raamwerk van eikenhouten aangepunte staken die doorvlochten waren met wilgentenen. Het raamwerk mat circa 71 bij 58 cm. Eén van de eikenhouten staken is dendrochronologisch gedateerd in het voorjaar van 100 na Chr. Het is niet duidelijk waarom deze vlechtwerkhorde hier op de oever is gedeponeerd.

7.12 Bermgreppel behorende tot wegfase 2 in vlak 5 van sleuf 16 (kijkrichting west)

en bouwhout dat minder geschikt werd geacht voor verwerking in de houten constructie. Er zijn meerdere aanwijzingen aangetroffen voor selectie van de bouwmaterialen. In de eerste plaats zijn de palen geselecteerd op dikte. De paaldiameters die achter de beschoeiing zijn aangetroffen, zijn in te delen bij de dunnere palen binnen de houten constructie. Daarnaast is één van deze palen uitzonderlijk krom uitgevoerd. Waarschijnlijk is de paal om deze reden afgekeurd.

Behalve het afgekeurde constructiehout zijn er verschillende aangepunte palen aangetroffen met een diameter variërend van 9 tot 16 cm. De palen varieerden in lengte van 63 tot 298 cm en ze zijn vervaardigd uit eik, els en es. Ook de overige houtresten die hier zijn aangetroffen bevatten sporen van bewerking. Het betrof onder meer een zorgvuldig afgewerkte balk van elzenhout, een eikenhouten plank met restanten van een pengatverbinding en een eikenhouten gezaagde plank. De maten van de plank bedragen 4,0 tot 5,5 cm dik, 30,0 tot 36,5 cm hoog en 387 cm lang. Deze afmetingen komen sterk overeen met de beschotplanken in de wigvormige constructie. Het ontbreken van nagelgaten wijst er echter op dat deze plank geen onderdeel was van de constructie.

Behalve dendro-gedateerde houtvondsten is er geen daterend vondstmateriaal aangetroffen. Uit de sporen geassocieerd met wegfase 2 is slechts één aardewerkfragment geborgen, dat niet nauwkeurig gedateerd kan worden.

Het centrale weglichaam, de zuidelijke bermgreppel en de secundaire bermzone

De top van het weglichaam uit de tweede aanleg is waarschijnlijk enigszins verhoogd ten opzichte van de voorafgaande fase. Een aanwijzing hiervoor is het feit dat het grinddek van wegfase 1 aan de noordzijde gedeeltelijk is afgedekt door een dunne laag grijze zavel met organische vlekken. De relatie van dit pakket tot een direct hierop aangetroffen pakket is onduidelijk. Mogelijk gaat het om een antropogeen aangebracht pakket, hoewel

ook een natuurlijke ontstaanswijze (sedimentatie) niet kan worden uitgesloten. De dunne lens zavel van maximaal 10 cm bevatte geen grind. Indien sedimentatie als primaire factor voor de vorming van deze laag mag gelden, kan worden aangenomen dat er enige vermenging met onderliggend sediment zal hebben plaatsgevonden. Aangezien dit niet het geval is, lijken de vondstomstandigheden op een antropogene oorsprong van deze laag te wijzen. Mogelijk lag deze laag aan de basis van een (bescheiden) opgeworpen weglichaam, want het hierboven aangetroffen pakket, bestaande uit een bruingrijze zavel met grind, kan waarschijnlijk eveneens aan fase 2 worden toegewezen. De aanwezigheid van een bescheiden hoeveelheid grind in dit pakket kan waarschijnlijk worden verklaard door intrusieve factoren, zoals betreding en bioturbatie.

Voor de basis van het weglichaam kan een maximale breedte worden gereconstrueerd van 7,7 m. De breedte van het wegdek kan door lokale verstoringen niet worden herleid. Op grond van de nog aanwezige wegresten aan de top van het grondlichaam kan een maximale breedte van 5,7 m. afgeleid worden. Het kan echter niet worden uitgesloten dat het wegdek aanzienlijk smaller was uitgevoerd.

Het weglichaam wordt aan de zuidzijde begrensd door een greppel. Deze is in het profiel maximaal 3,2 m breed en is in doorsnede V-vormig. Het diepste deel van de greppel is tot 0,67 m–NAP ingegraven. De diepte ten opzichte van het Romeinse maaiveld kan op grond van de profielinformatie bepaald worden op circa 80 cm. In de vulling van de greppel zijn afwisselend geelgrijze zand- en grijze zavelbanden met kalkdeeltjes aangetroffen, waaruit kan worden afgeleid dat de greppel is opgevuld met fluviatiel sediment. Opmerkelijk is het ontbreken van resten geërodeerde wegverharding in de vulling van de zuidelijke bermgreppel, wat erop zou kunnen wijzen dat de tweede wegaanleg niet over een verhard wegdek beschikte. Op grond van de locatie van deze greppel ten opzichte van het weglichaam kan deze als primaire bermgreppel worden aangemerkt.

Ten zuiden van de bermgreppel uit de tweede fase lijkt het oorspronkelijke maaiveld te ontbreken. Wel zijn restanten van een vegetatiehorizont ter hoogte van het verwachte Romeinse maaiveld aangetroffen. Jongere sedimenten zijn slechts in geringe mate en in verstoorde vorm aangetroffen. Daarnaast is de bovenzijde van de vegetatiehorizont dermate onregelmatig, dat bewerking van antropogene of dierlijke aard kan worden verondersteld. Er zijn meerdere verklaringen voor de verstoorde staat van het oorspronkelijke bodemprofiel te bedenken. Twee hiervan lijken in de context van dit onderzoek het meest voor de hand te liggen. In de eerste plaats kan deze zone mogelijk als herkomstgebied voor de in de wegconstructie verwerkte plaggen worden aangemerkt. Betreding door vee is een tweede potentiële verklaring voor aantasting van de natuurlijke bodemopbouw. Waarnemingen in het vlak ter hoogte van de bodemvorminghorizont in de zone tussen het weglichaam en de secundaire bermgreppel wijzen uit dat de verstoringen hier zeer plaatselijk en min of meer rond van vorm zijn. Deze constatering lijkt het meest in overeenstemming met een interpretatie als hoefafdruk. Vergelijkbare sporen zijn aangetroffen aan de oeverzone van de Heldammer stroom bij het westelijk wachttorenterrein (zie alinea 5.6). De veronderstelde aanwezigheid van vee in de secundaire bermzones kan wellicht worden beschouwd als bevestiging van de door Chevalier (zie alinea 7.1) vermoede functie als veedrift.

Naast de zojuist aangehaalde veronderstelling van logistiek-agrarische activiteiten zijn er ook nog enkele andere mogelijke aanwijzingen voor agrarische activiteiten op het onderzoeksterrein te vermelden. Zo zijn er, met name in sleuf 16 enkele langgerekte sporen aangetroffen die wellicht als het resultaat van ploegen kunnen worden geïnterpreteerd. Deze sporen zijn tot 1m lang en 2 tot 3 cm breed. Bij het onderzoek in 2003 is uitsluitend een vulling van schoon zand aangetroffen, al zijn bij de eerdere onderzoeken in vergelijkbare sporen ook houtskoolbrokken aangetroffen (mondelinge mededeling E.P. Graafstal, Utrecht). Deze langgerekte sporen lijken op grond van stratigrafie aan de veronderstelde hoefsporen vooraf te gaan. Mogelijk is er een relatie te veronderstellen tussen het ploegen en het in cultuur brengen van het terrein. In hoeverre de ploegwerkzaamheden met zuiver agrarisch oogmerk zijn uitgevoerd is onduidelijk. Denkbaar is dat er geploegd is om de laatste aanwezige vegetatie (na ontbossing door middel van '*slash and burn*'?) aan de oppervlakte te verwijderen in het kader van ingebruikname van het terrein.

7.5.3 Weg fase 3

De top van het weglichaam uitgezonderd, zijn grote delen van de jongste, derde, wegaanleg in ongeschonden staat aangetroffen. Behalve het weglichaam zelf zijn er ook sporen teruggevonden van één, of mogelijk twee, secundaire bermgreppels die met deze derde aanleg in verband kunnen worden gebracht.

Het weglichaam
Het weglichaam in deze fase mat aan de basis 14,8m. Het weglichaam is grotendeels opgebouwd uit de restanten van de wegen uit de eerdere fasen, dat aan de zuidzijde en de top is aangevuld met een bruingrijs zavelpakket. De hogere delen van de wegopbouw uit fase 3 zijn opgenomen in de bouwvoor. Hierdoor kan de breedte van het wegdek niet nauwkeurig gereconstrueerd worden. De afstand tussen de toppen van de wegflanken van het nog bewaarde deel van de agger bedroeg 10,80 m. Het verharde wegdek is waarschijnlijk smaller geweest.

7.13 In de secundaire bermzone is in het vlak een duidelijke aantasting waargenomen van de vegetatiehorizont in de bodem. Op basis van de ronde en langgerekte vorm van de verstoringen (zie foto) zijn deze geïnterpreteerd als respectievelijk hoefafdrukken en ploegsporen.

7.16 Detailopname van de aangetaste vegetatiehorizont in het westprofiel van sleuf 16. Op de foto is duidelijk te zien dat de donkerblauwgrijze laklaag een zeer grillige vorm heeft, wat niet door natuurlijke sedimentatie kan zijn ontstaan. Betreding van verschillende aard zal de oorzaak zijn geweest voor de aantasting van de laag in de bermzone van de limesweg. Boven de laklaag is het talud van wegfase 3 zichtbaar (van rechtsboven tot linksmidden op de foto) met daarop restanten van een grinddek. De aantasting van de laklaag op deze locatie zal dus hebben plaatsgevonden tijdens het gebruik van wegfase 1 of 2.

7.14 Afgeschoven grinddek op het zuidelijke talud van wegfase 3 in het westprofiel van sleuf 16.

7.15 Bermgreppel behorende bij wegfase 3 in vlak 7 van sleuf 16, bezien vanuit het oosten.

Er zijn geen resten van het wegdek in situ aangetroffen. Onderzoek naar de samenstelling van grindvoorkomens geassocieerd met het wegdek van fase 3 heeft uitgewezen dat dit gewonnen is uit Rijnafzettingen (Aalbersbergen 2004).

De secundaire bermzone
11 m ten zuiden van de bermgreppel van de tweede wegaanleg zijn restanten van een greppel aangetroffen (spoor 19). Deze is aangelegd in sporen die met wegfasen 1 en 2 geassocieerd kunnen worden, waardoor spoor 19 met de derde wegaanleg in verband kan worden gebracht. De greppel is aangelegd tot een niveau van 0,67 m-NAP en heeft een maximale breedte van 1,2 m. De diepte ten opzichte van het gereconstrueerde Romeinse maaiveld kan worden gereconstrueerd op circa 56 cm. Het greppelprofiel is min of meer V-vormig. Aan de zuidzijde van de greppel is halverwege het greppelprofiel een horizontaal plateau aangelegd. Wellicht kan deze gediend hebben om het onderhoud van de greppel (schoonhouden en uitgraven) te vereenvoudigen. De vulling bestaat uit grijze zavel met zandvlekken. Tevens is er een beperkte hoeveelheid grind in de vulling aangetroffen. Waarschijnlijk is deze sedimentatie het gevolg van fluviatiele activiteit. Een vergelijkbaar sediment heeft zich op het zuidtalud van de weg afgezet. Opvallend is het relatief hoge grindgehalte dat hier in dit pakket is aangetroffen. Deze insluitsels hebben waarschijnlijk oorspronkelijk deel uitgemaakt van de door de rivier geërodeerde wegverharding op de kruin van de agger. Uit lithologisch onderzoek is gebleken dat het grind uit de wegverharding van de derde wegaanleg uit de (fossiele) Rijnafzettingen afkomstig is (Aalbersbergen 2004).

De zone tussen de zuidelijke bermgreppel en de voet van de zuidelijke wegflank was circa 5 m breed. De maaiveldhoogte is in fase 3 ten opzichte van de voorafgaande fase nauwelijks gewijzigd (circa 0,23 m-NAP). Net als bij de voorafgaande wegaanleg zijn ook hier sporen gevonden van oudtijdse verstoring van het natuurlijk bodemprofiel. De aantasting van de vegetatiehorizont in de secundaire bermzone houdt waarschijnlijk verband met betreding door vee (zie secundaire bermzone van de tweede wegaanleg).

Geassocieerde met de derde wegaanleg zijn twee structuren aangetroffen die waarschijnlijk erosie van het weglichaam en de bermzones moesten tegengaan. Tussen de bermgreppels van de tweede en derde wegaanleg zijn restanten van een rij houten staken aangetroffen. De toewijzing van deze stakenrij aan fase 3 is gebaseerd op de waarneming dat deze zijn aangelegd in sedimentatie die een bermgreppel uit fase 2 afdekt. De palen zijn vervaardigd uit zachthout en onregelmatig ten opzichte van elkaar geplaatst, zodat er sprake is van een oost-west gerichte zone van staken. Op de lengteas van deze circa 1,5 m brede zone is een gelijk georiënteerde rij van dicht op elkaar geplaatste ronde staken waargenomen met diameters tussen 5 en 15 cm. De onderlinge afstand tussen de individuele staken in deze rij varieerde van 1 cm tot ca. 15 cm. In de coupe bleken de paaltjes 80-100 cm lang. Aan de onderzijde was een aanpunting aangebracht. Aanwijzingen voor ingraving zijn niet aangetroffen. Op grond van deze gegevens kan worden verondersteld dat de staken zijn ingedreven. Voor het herleiden van de functie van de stakenrij zijn meerdere interpretaties mogelijk. Wellicht zijn de staken te duiden als onderdeel van een structuur om erosie van het weglichaam en wegdek tegen te gaan. Gedacht kan bijvoorbeeld worden aan een vlechtwerkstructuur of beschoeiing door middel van planken. Daarnaast is een functie als fysieke afbakening van het weglichaam denkbaar. De stakenconstructie kan in dit kader mogelijk hebben gediend als scheiding tussen twee 'gebruikszones'. Indien we kunnen aannemen dat secundaire bermzone was bedoeld voor veetransport, lijkt het voor het behoud van het weglichaam allerminst wenselijk dat een kudde zich op het weglichaam zou bewegen. Beschouwd vanuit deze interpretatie kan de stakenrij uit fase 3 wellicht hebben gediend als afbakening om vee binnen de daarvoor bestemde zone te houden.

In het sediment dat is afgezet op de verspitte laklaag is een bodem van een gladwandige kruik aangetroffen. Het fragment is niet aan een vorm toe te schrijven. Wel bleek de door Haalebos (1990, 156) geïntroduceerde index voor standringbreedte toepasbaar. De diameter van de bodem van de kruik is bepaald op 11,5 cm. De standring heeft een breedte van 2,7 cm. De index kan op grond van deze gegevens worden bepaald op (11,5/2,7=) 4,25. Dit indexcijfer komt bij gladwandige kruiken in Hatert voor vanaf circa 130 na Chr. (Haalebos 1990, 156). Op de bodem van de kruik is met een scherp voorwerp een graffito met het cijfer [VIII] aangebracht. Door slijtage is het is niet duidelijk of de graffito tijdens of na het bakproces is aangebracht. De betekenis van het getal is voor meerdere interpretaties vatbaar. Mogelijk gaat het om een eigendomsmerk of een inhoudsmaat.

7.6 Lineaire structuren die mogelijk geassocieerd kunnen worden met het wegtracé

Tijdens het onderzoek is zijn ten noorden van het weglichaam drie greppels aangetroffen, die op grond van oriëntatie en lengte van het greppeltraject, met het wegtracé in verband kunnen worden gebracht. De greppels kunnen waarschijnlijk worden geïnterpreteerd als bermgreppels uit opeenvolgende fasen van wegaanleg.

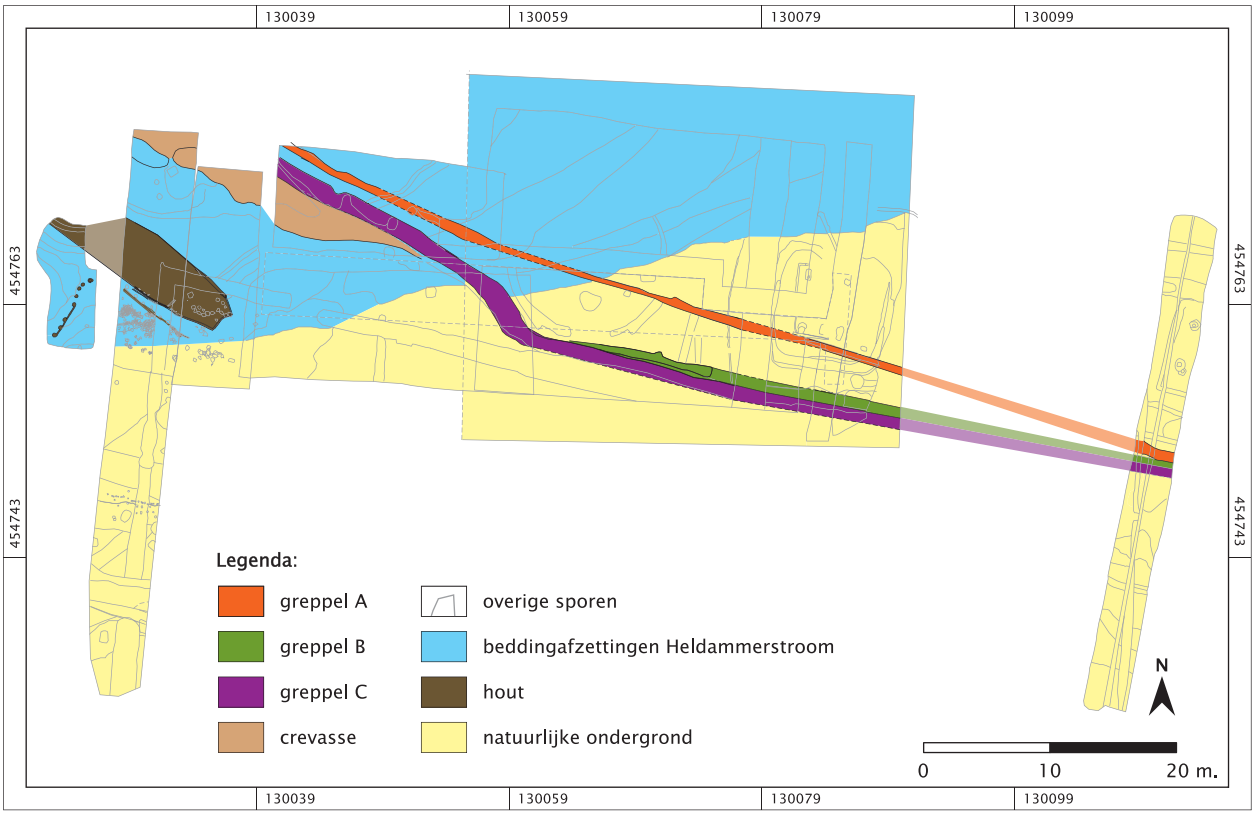
7.6.1 Beschrijving

Greppel A doorsnijdt het onderzoeksterrein min of meer diagonaal. Het spoor is tijdens het IVO-3 gedeeltelijk blootgelegd op een niveau van 0,13 m +NAP, en tekende

7.17 Op de overgang van de top naar het zuidtalud van het weglichaam van fase 3 is een rij kleine aangepunte palen of staken aangetroffen, op de foto zichtbaar in een van de coupes (kijkrichting noord). Mogelijk waren deze staken bedoeld als kantopsluiting voor het wegdek.

7.18 In het sediment dat is afgezet op de verspitte vegetatie-horizont (zie afbeelding 7.16) is een bodem van een kruikamfoor aangetroffen. Op de bodem is met een scherp voorwerp een graffito met het cijfer [VIII] aangebracht. Mogelijk gaat het om een eigendomsmerk of een inhoudsmaat.

7.20 Aardewerk uit greppel A: een fragment van een geverfde beker van het type Stuart I in techniek Brunsting a



7.19 Er zijn drie greppels aangetroffen die mogelijk geassocieerd kunnen worden met het limeswegtracé.

zich af als een onregelmatig, circa 50 cm breed spoor. Het tracé van de greppel kan over een lengte van 50 m gevolgd worden en onderscheidde zich van de natuurlijke ondergrond door een vulling van geelgrijs zand met grind. De greppel is op verschillende plaatsen gecoupeerd. De onderzijde van het spoor is in de coupe concaaf. De diepte van aanleg varieerde tussen 0,02 m-NAP en 0,10 m-NAP. In greppel A zijn veertien fragmenten aardewerk aangetroffen uit de Romeinse periode. Het complex omvatte twee fragmenten van geverfde bekers waaronder één randfragment van een geverfde beker type Stuart 1 in techniek Brunsting a en een wandfragment een geverfde beker in techniek Brunsting b. Daarnaast zijn er drie fragmenten van een kruikamfoor, één scherf ruwwandige waar en één fragment dikwandig aardewerk aangetroffen. Daarnaast zijn er zeven wandfragmenten Scheldevallei-amfoor (Lowlands ware) geborgen. Op grond van het gedateerde aardewerk kan een datering kort na 100 na Chr. verondersteld worden.

Lineaire greppel B is 5 m. ten zuiden van greppel A aangetroffen. De sporen zijn parallel aan elkaar gelegen. Greppel B kan over een afstand van ca. 25 m gevolgd worden. In het oosten is het spoor oversneden door greppel C. Gezien de locatie, verschijningsvorm en oriëntatie kan greppel B waarschijnlijk als voorganger van greppel C aangemerkt kan worden. De greppel heeft in de coupe een concave onderzijde en is ingegraven tot een diepte van 0,10 m-NAP. De vulling bestaat uit geelgrijs zand met grind. Er zijn geen daterende vondsten uit dit spoor geborgen. Op grond van het feit dat de greppel het westelijk wachttorenterrein oversneed, is een datering na ca. 80 na Chr. waarschijnlijk. Op grond van de oversnijding met een deel van de beddingafzettingen van de Heldammer stroom is een datering na 100 na Chr. waarschijnlijk.

Lineaire greppel C manifesteerde zich in het vlak door een vulling van donkergrijze zware zavel. De bovenste vulling van de greppel vertoont qua kleur en textuur overeenkomsten met de verlandingsafzettingen van de Heldammer stroom. In deze hoogste vullingslaag zijn enkele fragmenten aardewerk uit de volle middeleeuwen aangetroffen. Toch wordt dit spoor in de Romeinse periode gedateerd. De Romeinse oorsprong laat zich afleiden uit de grijze zandige vullingen met grind die karakteristiek zijn voor de door de Heldammer stroom opgevulde sporen op de Balije.

Aan de zuidoostkant van het onderzoekterrein volgde greppel C het traject van greppel A en B om zich hierna door een S-vormige wending richting het noordwesten voort te zetten. De greppel is op meerdere locaties gecoupeerd. Het spoor heeft een komvormige doorsnede en is ingegraven tot op een niveau van maximaal 0,12 m-NAP. In het noordwesten van het onderzoeksterrein mondde de greppel uit in een crevassegeul. Mogelijk betrof het hier het uiteinde van een crevasse die zich op grond van het afzettingspatroon vanuit het noordwesten heeft ingesneden. In het spoor zijn geen Romeinse vondsten gedaan. Op grond van de gereconstrueerde landschappelijke ontwikkeling, wordt verondersteld dat deze crevasse vanaf het derde kwart de tweede eeuw is gevormd (hoofdstuk 2). Op grond van deze gegevens kan de aanleg van greppel C met omzichtigheid na circa 180 geplaatst worden.

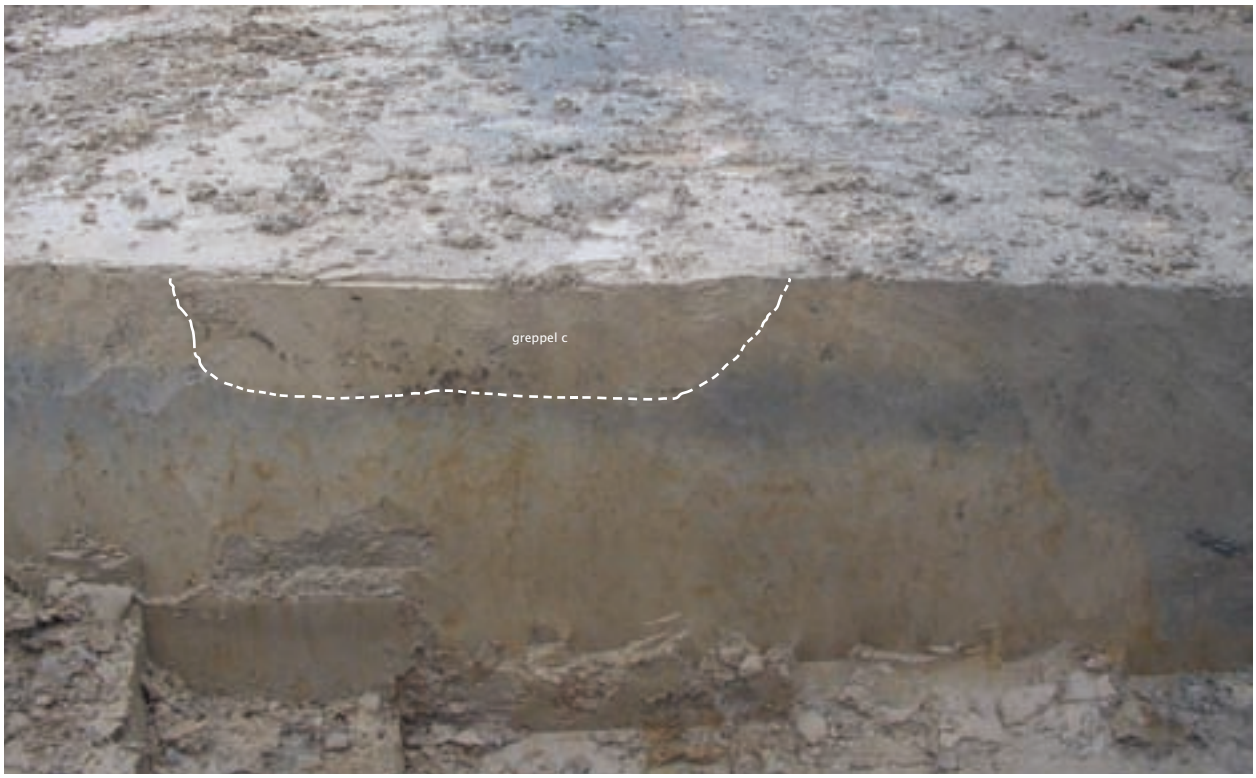
Het afwijkende verloop van greppel C en mogelijk ook greppel B ten opzichte van het weglichaam kan mogelijk in verband gebracht worden met de aanwezigheid van de beschoeiingsconstructie en het schip De Meern 4 in de ondergrond. De door het rivierzand bedolven structuren zijn in waarschijnlijk als verhoging in het landschap herkenbaar zijn geweest. Mogelijk is bij de herinrichting van de secundaire bermzones rekening gehouden met deze anomalie in het landschap.

De toewijzing van de secundaire bermgreppels aan de herkende fasen van wegaanleg is problematisch. Gezien de datering van de greppels kan associatie met de vroegste herkenbare aanleg (fase 1) worden uitgesloten. Toewijzing van greppel A aan de tweede wegaanleg is, met enig voorbehoud, een mogelijke optie. Op basis van de het landschappelijke reconstructiemodel (hoofdstuk 2) is het onwaarschijnlijk dat er rond 100 na Chr., de datering van de tweede wegaanleg, voldoende ruimte was tussen het weglichaam en de oever van de Heldammer stroom om een secundaire bermgreppel zonder onderbrekingen aan te kunnen leggen. Hierdoor kan worden aangenomen dat greppel A op een later tijdstip is aangelegd, wellicht in de loop van de tweede gebruiksfase of zelfs bij aanvang van de derde gebruiksfase. Greppel B kan op grond van oversnijdingen met greppel C en een hiermee verondersteld overeenkomstig verloop, na de aanleg van greppel A geplaatst worden. Aangezien bij de aanleg van beide greppels rekening is gehouden met de anomalie in het landschap die door de begraving van beschoeiing en schip tussen 100 en 125 na Chr. is ontstaan, ligt een datering vanaf deze periode voor de hand.

Helaas zijn er weinig directe aanknopingspunten om de greppels nauwkeuriger te dateren. Wel kan er, zoals reeds vermeld, op basis van het landschappelijk ontwikkelingsmodel een datering na circa 180 na Chr. voor greppel C worden aangenomen. Hierdoor ligt de datering van de greppel B waarschijnlijk tussen 125 en 180 na Chr. Op grond van deze afleiding kan greppel B waarschijnlijk met de derde wegaanleg geassocieerd worden.

7.7 Interpretatie

De ontwikkeling van het Romeinse wegtracé op de Balije is sterk bepaald door natuurlijke factoren. Met name de activiteit van de Heldammer stroom en de menselijke



7.21 Greppel C in een coupe, bezien vanuit het westen. De greppel wordt gekenmerkt door een vlakke bodem en een zandige vulling met veel mangaanconcreties en grind. Voornamelijk op basis van deze vulling (in vergelijking met andere gedateerde sporen) is geconcludeerd dat deze greppel een oorsprong in de Romeinse tijd heeft gekend.

7.22 Basaltblokken op de noordflank van de limesweg, bezien vanuit het noordoosten. Rechts is de houten beschoeiingsconstructie zichtbaar. Voor de beschoeiing zijn de contouren herkenbaar van een schip. Op de heve van het schip lagen ook enkele basaltblokken, zoals op de foto goed te zien is.

Tabel 7.1 Maatvoering en kenmerken per wegfase

	Breedte basis	Max. breedte Top	Verharding	Primaire bermsloot	Secundaire bermsloot zuid	Secundaire bermsloot noord	Kunstmatig geconstru-eerd weglichaam	Datering
Wegfase 1	4,8 m	1,5 m	Grind	Mogelijk	Nee	Nee	Nee	Pré 100
Wegfase 2	7,7	5,7	Plaggen	Ja	Nee	Nee/ Ja (8m)	Ja	100 na Chr.
Wegfase 3	14,8	10,8	Grind	Nee	Ja (5m)	Ja (8 en/ of 13m)	Ja	Na 125?

maatregelen tegen het water heeft grote invloed gehad op het uiterlijk, de constructie en de locatie van het wegtracé tijdens de verschillende gebruiksfasen. De maatvoering en overige specifieke kernmerken zijn samengevoegd in de volgende tabel. De oudste herkende wegaanleg op De Balije schaart zich onder een groep van vroege secties van de limesweg bekend van andere opgravingen waarover nog veel onduidelijk is. Een van de onduidelijkheden is de datering van de aanleg en de eerste weg op De Balije vormt hierop geen uitzondering. Aangezien de vroegste herkenbare aanleg van de limesweg in het rivierengebied waarschijnlijk in de late jaren tachtig of de jaren negentig geplaatst kan worden, kan dit wellicht ook voor de eerste weg op De Balije worden aangenomen. De realisatie van deze sectie van de limesweg behelsde waarschijnlijk niet meer dan het verharden van een reeds aanwezig voetpad op de zuidelijke oeverwal van de Heldammer stroom.

Als in 100 na Chr. een houten beschoeiingsconstructie aan de zuidoever van de Heldammer stroom wordt aangelegd, heeft de rivier een groot deel van de eerdere weg op deze locatie verspoeld. De aanleg van de beschoeiing was een belangrijk element in de herstelwerkzaamheden aan onderhavige sectie van de limesweg. Dit herstel kan worden beschouwd als een onderdeel van een grootschalige onderhoudscampagne die in 100 na Chr. in gang werd gezet.

De houten constructie was wigvormig aangelegd en opgebouwd uit achttien palen van eik en iep met een beschot van eiken planken. De constructie lag grotendeel in de rivier. Alleen het zuidelijke deel van de constructie maakte contact met de oever. De ruimte tussen het centrale weglichaam en de beschoeiing werd opgevuld met een verscheidenheid aan bouwmaterialen met het oogmerk de oever te verzwaren. Deze gedumpte materialen omvatten hoofdzakelijk basaltblokken en afgekeurd bouwhout. Hoewel tijdens het veldonderzoek nog rekening is gehouden met de mogelijkheid dat zich tussen het afgedankte materiaal resten bevonden van eerdere beschoeiingconstructies, blijkt dit naar aanleiding van het dendrochronologisch onderzoek niet houdbaar.

De jongste wegsectie die bij het onderzoek is aangetroffen kan niet nauwkeurig gedateerd worden. Mogelijk gaat het om een onderdeel van de bouwcampagne die halverwege de twintiger jaren van de tweede eeuw is gerealiseerd (alinea 7.2). Mogelijk blijft het tracé tot in de derde eeuw in gebruik.

De functies van de beschoeiing en vergelijkbare constructies

Zoals reeds vermeld kan deze in de eerste plaats worden gezien als onderdeel van een poging tot herstel van de infrastructuur. Tegelijk heeft men getracht om erosie van de nieuw aangelegde weg door de rivier te voorkomen. Opmerkelijk is dat de militaire ingenieurs hebben gekozen voor een wigvormige constructie. Deze vorm van de beschoeiing heeft waarschijnlijk een stroombrekend effect gehad en reduceerde daarmee de erosieve kracht van het water op de oever. Op grond hiervan kan worden gesteld dat er aan het ontwerp en de constructie van de beschoeiing een pro-actief waterbouwkundig concept ten grondslag lag.

Een bescheiden inventarisatie naar vergelijkbare constructies in het noordwestelijk deel van het Romeinse Rijk leert dat deze tot op heden nauwelijks zijn aangetroffen. De best vergelijkbare structuren zijn doorgaans geïnterpreteerd als kadewerken. Deze zijn echter niet uitgevoerd in de kenmerkende wigvorm die ook een mogelijke functie als stroombreker veronderstelt.

In constructief opzicht is de beschoeiing van De Balije vergelijkbaar met de aanlegkade in Veldhuizen (Leidsche Rijn) en de oudste kadewerken bij Regis House in Londen (Bigham e.a. 1996). De tijdens het archeologisch onderzoek in 1998 aangetroffen constructie in deelgebied Veldhuizen is als overslagkade geïnterpreteerd (Graafstal 2001, 179). De constructie stond in contact met de noordflank van de Romeinse weg die op de zuidoever van de Heldammer stroom was gesitueerd. De kadeconstructie omvatte een aantal parallel aan de oever gestelde eikenhouten palen die een beschot

fixeerde van horizontaal, op de kant geplaatste eikenhouten planken. Een belangrijk verschil die waarschijnlijk samenhangt met de constructie is de locatie binnen de stroomdraad. De kade in Veldhuizen is aangelegd op het punt waar de Heldammer stroom van het wegtracé afboog. De stroomsterkte en de daarmee gepaard gaande erosieve kracht van de rivier moet hier beperkt zijn geweest. Het veldonderzoek in 2003 wijst echter uit dat de houten constructie is geplaatst op een locatie 'in de top' van de zuidelijke rivierbocht. De stroomsterkte en erosieve krachten zijn hier juist aanzienlijk.

De vroegste kadebeschoeiingen in Londen, Regis House, dateren uit 52 na Chr. (Bigham e.a. 1996). Deze oudste fase laat zich het best vergelijken met de constructie die op De Balije is aangetroffen. Het Londense exemplaar is opgebouwd uit een serie van circa 20 cm uit elkaar geplaatste, vierkant bekapte, palen. Het beschot is opgetrokken uit horizontaal geplaatste planken. Deze constructie wordt opgevolgd door een zware kadeconstructie meet geassocieerde havengebouwen in 63 na Chr. De jongere constructies zijn gekenmerkt door een zwaardere ondersteuning van het beschot en meer geraffineerde houtverbindingen.

Vergelijkbaar met de tweede aanlegfase in Londen is de kadeconstructie in Xanten (Böcking 1999, 174). Deze kade is opgebouwd uit vierkant of rechthoekig gekapte en onregelmatig geplaatste eiken staanders. Het beschot is van eikenhout en wordt op hoger niveau ondersteund door trekbalken die verankert zijn in de oever. De aanleg van de constructie is gedateerd van 83 na Chr. Een opmerkelijke overeenkomst met de beschoeiing op de Balije is de overnaadse bevestiging van de dubbele rij beschotplanken. Haalbos vermeldt voor Woerden een vergelijkbare constructie die aan de Groenendaal zijn aangetroffen (Haalebos 1998, 7 en 18). De constructies zijn geïnterpreteerd als oeververstersterking. De aangetroffen resten kunnen aan drie fasen worden toegekend. Met name de tweede fase, geconstrueerd tussen 80 na Chr. en het midden van de derde eeuw, doet in constructief opzicht denken aan de beschoeiing van De Balije. Toch zijn er tevens een aantal duidelijke verschillen in de constructie te vermelden. Met name de kadewerken in Xanten, en de jongere aanlegfasen in Londen en Woerden zijn uitgerust met de trekbalkconstructies tussen de kade en het beschot. Verder is er gebruik gemaakt van zwaluwstaartverbindingen om de beschotdelen onderling te verbinden. Dergelijke verbindingen zijn in de beschoeiing op De Balije niet geconstateerd.

Bouwlogistiek
De op De Balije aangetroffen beschoeiingsconstructie kan waarschijnlijk worden beschouwd als onderdeel van een groot militair bouwprogramma dat zich rond 100 na Chr. heeft voltrokken. Hierin stond voornamelijk het herstel en de aanleg van de infrastructuur centraal (Graafstal 2001). Een hoge organisatiegraad kan onder meer worden afgeleid uit de herkomst van de aangewende bouwmaterialen. Onderzoek naar de chemische samenstelling van de basalten heeft uitgewezen dat deze van oorsprong uit het Siebengebirge bij Remagen afkomstig zijn (Linthout 2007). Elders in Leidsche Rijn zijn eveneens basalten in vergelijkbare archeologische context aangetroffen. Tijdens veldonderzoek in Veldhuizen zijn enige hoeveelheden basalt op de flanken van de limesweg aangetroffen. Deze fungeerden in combinatie met een houten beschoeiingsconstructie, als oeververstevigingen. Dendrochronologisch onderzoek naar het hout uit de beschoeiing heeft een veldatum van 100 na. Chr. opgeleverd (mondelinge mededeling E.P. Graafstal, Utrecht). Gezien de overeenkomstige datering en archeologische context kan worden verondersteld dat de aanvoer van basalt naar de onderzoeksregio in verband kan worden gebracht met de onderhoudscampagne van de limesweg in 100 na Chr. Analyse van de chemische samenstelling en herkomst van deze basalten is een *desideratum* voor toekomstig onderzoek. Ook is er onderzoek verricht naar de herkomst van twee palen achter de beschoeiing. Een exemplaar, aangetroffen achter de beschoeiing, bleek afkomstig uit het Midden-Nederlandse rivierengebied of het Nederlandse veengebied (Visser 2006, 193). Van één paal uit de houtconstructie is de herkomst bepaald op de Beneden-Main-regio of Neckarregio (Visser 2006, 199). Deze resultaten dienen echter als voorlopig te worden beschouwd. In het kader van zijn proefschrift worden de hierboven vermelde resultaten door Visser herzien. Tijdens het ter perse gaan van dit rapport is dit onderzoek nog niet afgerond.

De uitkomsten van het onderzoek naar de beschoeiing als onderdeel van de tweede wegaanleg op De Balije, kan worden beschouwd als bevestiging voor een in de inleiding geschetst beeld. De aanvoer van bouwmaterialen van buiten de regio wijzen mogelijk op een bovenlokale organisatiestructuur voor het bouwproject dat in 100 of kort daarna is ingezet. Kenmerkend voor dit project is de focus op waterbouwkundige elementen. De beschoeiing die op De Balije is aangelegd, mag niet alleen beschouwd worden als reparatie van een verspoelde wegsectie, maar is tevens een pro-actieve maatregel om herhaling hiervan te voorkomen.

7.8 Tracéreconstructie

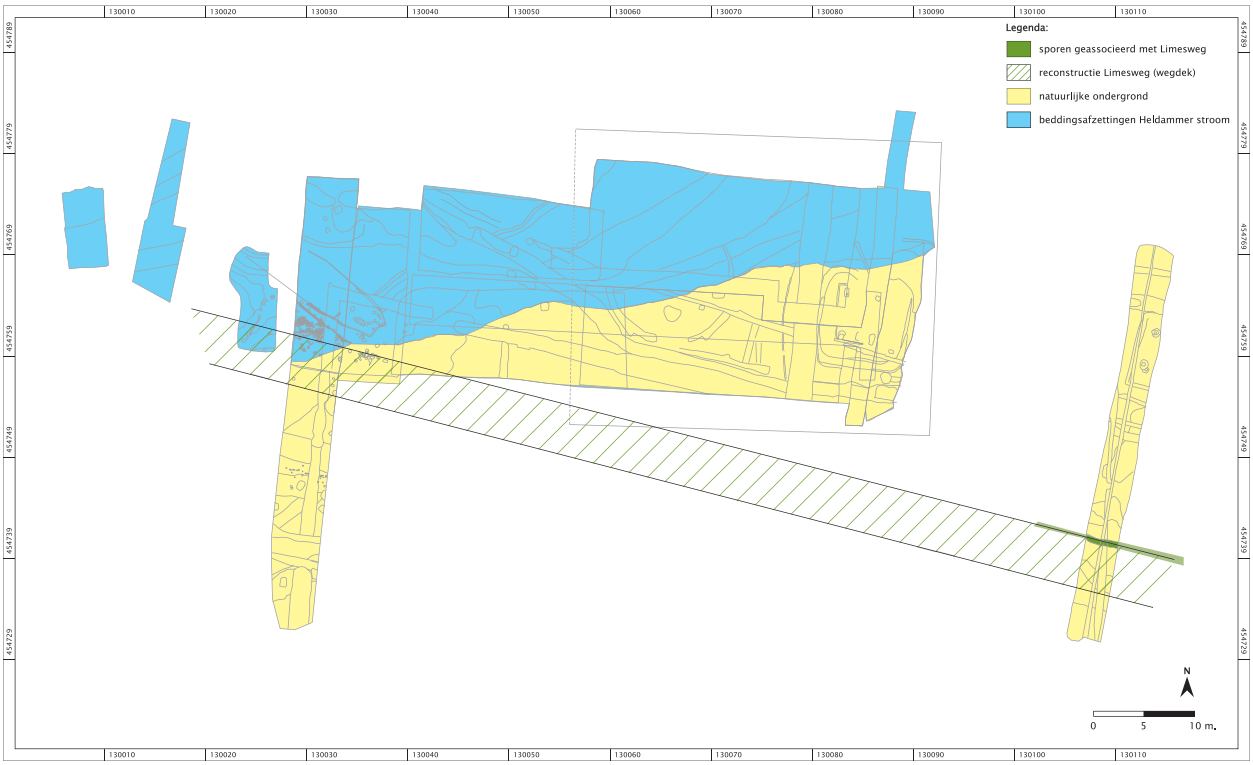
Op basis van de onderzoeksresultaten kan een poging worden ondernomen tot tracé-reconstructie van de verschillende gebruiksfasen van de limesweg op De Balije.

Ten oosten van de onderzoekslocatie van 2003 is tijdens een inventariserend veldonderzoek aan de C.H.. Letschertweg in 1999 een deel van het wegtracé aangesneden (Graafstal 2000). Bij dit onderzoek is een sectie aangesneden die zich circa 50 m ten oosten bevond

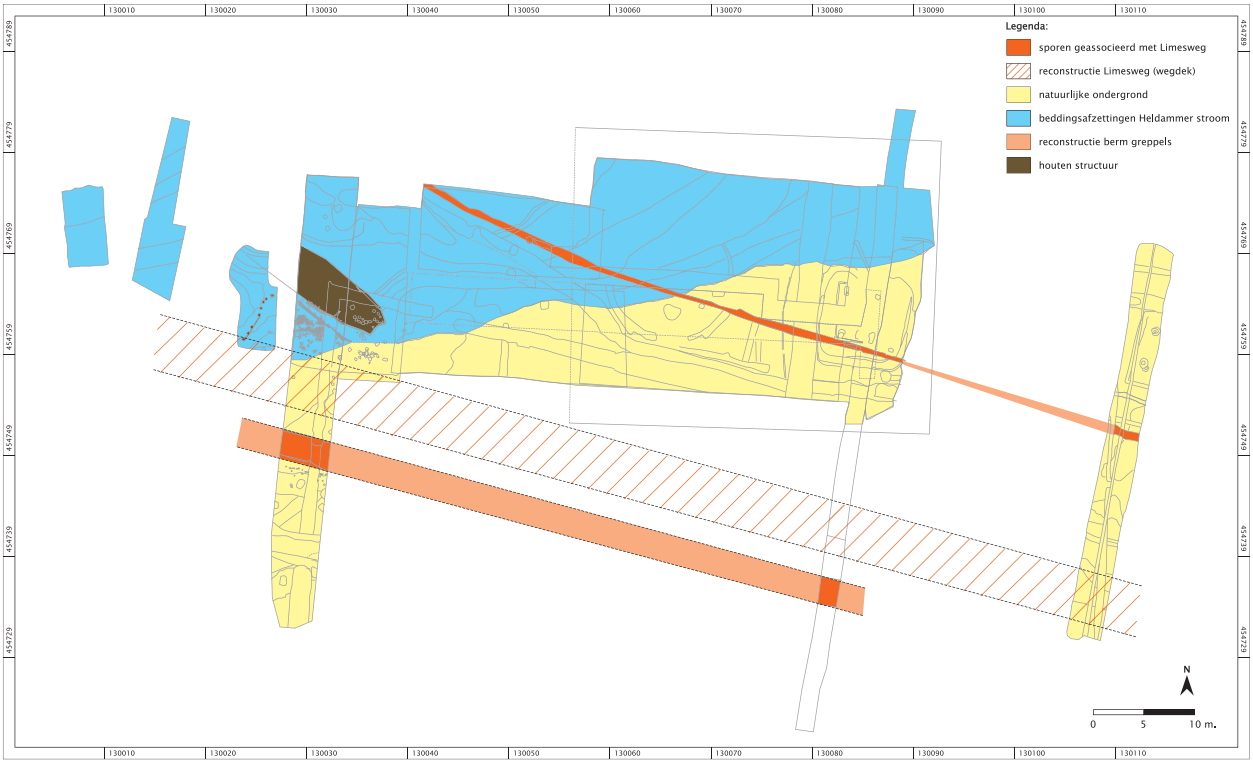
van de in 2003 onderzochte sectie. Hier is slechts één gebruiksfase geïdentificeerd. Voor een uitvoeriger discussie met betrekking tot de tracéreconstructie voor het gehele plangebied wordt verwezen naar de rapportage die uitsluitend dit onderwerp belicht (Langeveld in voorber.). Onderhavige reconstructie beperkt zich tot de meest nabijgelegen waarnemingslocaties.

De oudste wegfase kan ten oosten van de onderzoekslocatie van 2003 niet met zekerheid worden geïdentificeerd. Onderzoek op andere locaties op De Balije heeft geen concrete aanwijzingen opgeleverd. Indien we ervan uit mogen gaan dat de weg ook hier oorspronkelijk op de zuidelijke oeverwal van de Heldammer stroom is aangelegd, dan is de kans op latere verstoring door rivieractiviteit aanzienlijk. Ook het bepalen van de relatie tussen de tweede wegaanleg en andere nabijgelegen wegsecties is niet zonder moeilijkheden. Zowel ten oosten als ten westen van de onderzoekslocatie van 2003 ontbreken concrete aanwijzingen die een koppeling tussen verschillende onderzochte secties rechtvaardigt. Op grond van de stratigrafie en projectie van het tracé kan slechts één aangetroffen wegdeel met het tracé van wegfase 2 in verband worden gebracht. Het betreft wegfase 2 van het project Van Lawick van Pabstlaan (LR45, Langeveld in voorber.). Dit onderzoek heeft echter plaatsgevonden in het uiterste oosten van het deelgebied, waardoor het verloop van het traject tussen de twee waarnemingslocaties onzeker is.

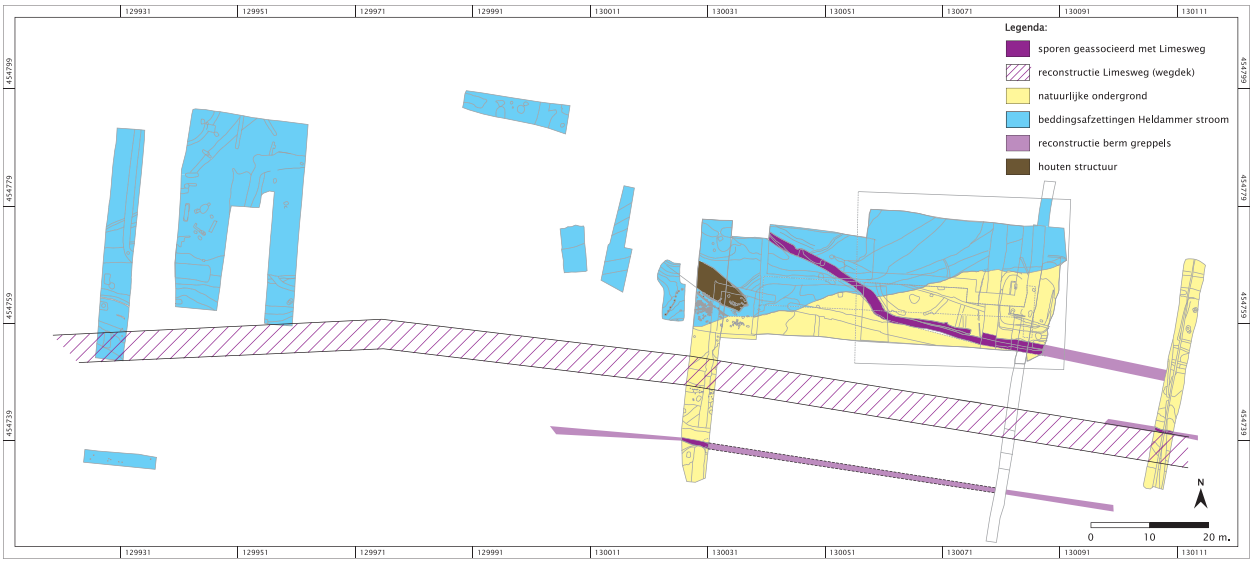
In tegenstelling tot de wegen uit de voorafgaande periode zijn de sporen van de wegaanleg uit 125 na Chr. op meerdere locaties herkend. Tijdens het veldonderzoek van 2003 zijn in het zuidelijk deel van sleuf 1 mogelijk de restanten van een wegbekisting blootgelegd. De veldatum van het hier aangetroffen eikenhout is dendrochronologisch bepaald op 125 ± 6 na Chr. Meer overtuigende restanten zijn in 1997 130 m oostelijker opgegraven door de Rijksdienst van Oudheidkundig Bodemonderzoek (projectcode VTN97-2). Dendrochronologisch onderzoek naar de constructieve elementen heeft hier eveneens een kapdatum in 125 na Chr. aangetoond. Het is echter de vraag in hoeverre de in sleuf 16 herkende, derde wegaanleg, tot deze aanlegfase gerekend mag worden.



7.23 a Reconstructie van het wegtracé fase 1



7.23 b Reconstructie van het wegtracé fase 2



7.23 c Reconstructie van het wegtracé fase 3

8.9 Detail van het kniestuk aan het zuidelijke boord.

8 Het schip De Meern 4

E.P. Graafstal

Een van de grote verrassingen van de in dit rapport beschreven opgravingscampagne, was de ontdekking van een Romeins schip vlak ten oosten van de boerderij De Balije. De vondst werd gedaan een week na de berging van het in de voorgaande maanden onderzochte schip De Meern 1, dat 150 m naar het westen lag. Het schip van De Balije is, voortnummerend op de eerdere scheepsvondsten van De Meern, die ook twee kanofragmenten omvatten, De Meern 4 genoemd en staat inmiddels ook als zodanig geregistreerd in NAVIS, het internationale documentatiesysteem voor scheepsvondsten.

De beschrijving van het schip blijft in deze rapportage om diverse redenen summier. Ten eerste is tijdens het onderzoek en de verdere prospectie slechts een klein deel van het schip gezien. Bovendien zijn de waarnemingen en opmetingen vanwege de korte duur van de ontsluiting zeer beperkt gebleven, een gevolg van de beslissing om de scheepsresten snel weer af te dekken, in afwachting van duidelijkheid omtrent de behoudsperspectieven en eventuele aanvullende onderzoeksvragen.

Inmiddels staat vast dat het schip De Meern 4 in situ bewaard kan blijven. Met het oog daarop is in het voorjaar van 2005 een beperkt aanvullend onderzoek uitgevoerd door de RACM en de gemeente Utrecht, teneinde een goede 'nulmeting' inzake de conservering van het ensemble te doen en enkele aanvullende gegevens omtrent het schip te verkrijgen Dit aanvullende onderzoek is afgesloten met een aparte en meer uitvoerige rapportage over het schip (De Groot en Morel 2007).

In dit hoofdstuk wordt in het kort het verloop van ontdekking en verdere prospectie van het schip geschetst, alsmede de afwegingen die daarbij, vanuit een oogpunt van archeologische monumentenzorg, hebben meegespeeld. Na een korte beschrijving van de landschappelijke ligging, worden de waargenomen onderdelen van de scheepsconstructie beschreven. De typologische toeschrijving van het schip is van de hand van Jaap Morel (RACM). Ingevoegd is vervolgens het rapport van Hans Huisman (RACM) over de door hem verzamelde parameters voor de conservering van de verschillende onderdelen en materiaalgroepen. Tenslotte wordt gepoogd de bijzondere ligging van het schip te verklaren.

8.1 AMZ-afwegingen rond de ontdekking van het schip

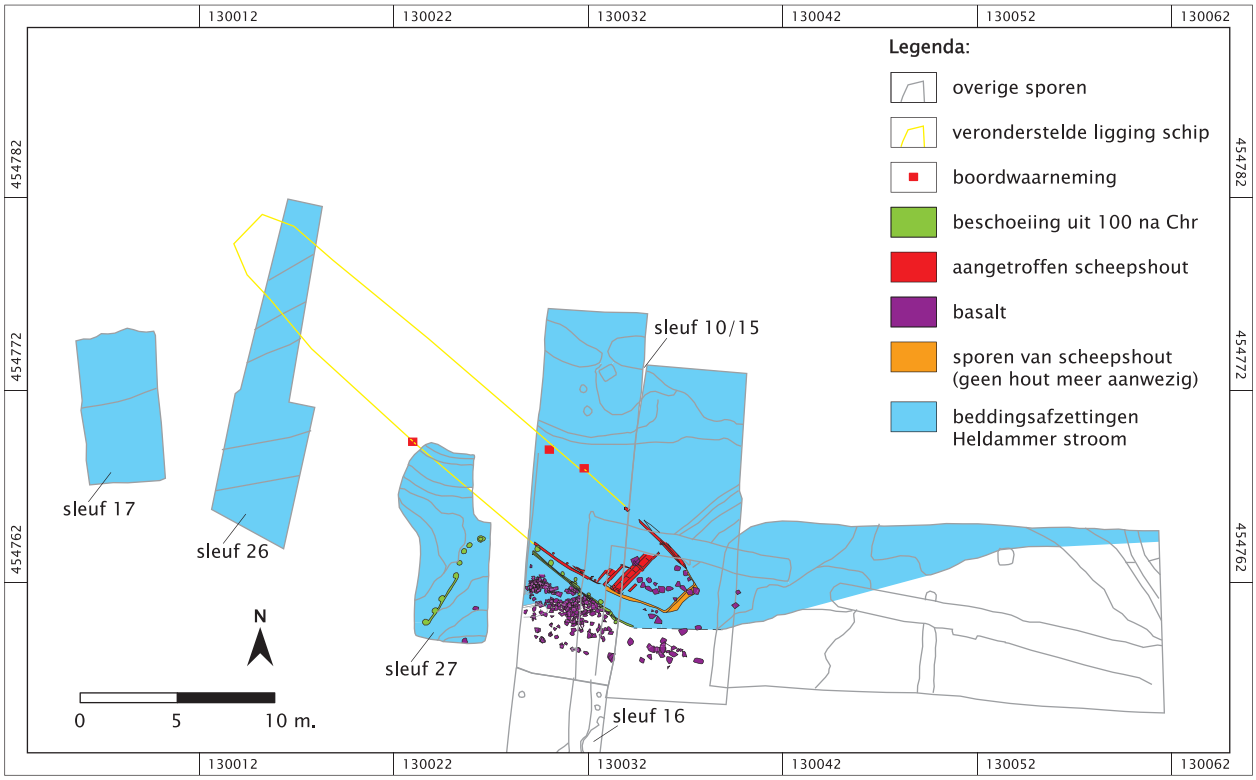
Het schip werd ontdekt in de opgravingssleuf door de Romeinse weg (sleuf 10/15, 16), die een van de aanleidingen was voor het project De Balije II. Uiteraard vormde het schip, evenals de in het vorige hoofdstuk beschreven beschoeiing, geen onderdeel van het programma van eisen dat ten grondslag lag aan het onderzoek. Omdat schip en beschoeiing op deze plek een onlosmakelijk onderdeel vormden van het archeologisch ensemble van de limesweg en omdat er scheepsarcheologische waarden in het geding bleken, werd onmiddellijk na de constatering van scheepshout de RACM geconsulteerd. De hierop volgende afwegingen en beslissingen zijn telkens genomen in nauw overleg met de sector onderzoek van de RACM, vertegenwoordigd door J. Bazelmans en senior-scheepsarcheoloog J. Morel.

Het schip werd ontdekt op woensdag 25 juni, tijdens het verder blootleggen van de beschoeiing aan noordzijde Romeinse weg in sleuf 10. Aanvankelijk was niet duidelijk dat het om scheepshout ging; gedacht werd in eerste instantie aan een jongere fase van de beschoeiing, ook omdat het boord van het schip hoog op de oever doorliep in de vorm van een grondspoor van weggerot hout. Pas in de loop van de middag werd de aard van de ontdekking duidelijk, waarbij overigens in eerste instantie nog grote onzekerheid heerste over de mate van compleetheid van de scheepsresten. Nog diezelfde dag werd de sector onderzoek van de RACM op de hoogte gesteld van de ontdekking en verzocht te assisteren bij het waardestellend onderzoek, dat gepland werd op de erop volgende vrijdag.

De tussenliggende donderdag (26 juni) werd gebruikt voor het verder opschonen, documenteren en fotografisch vastleggen van het ensemble van de beschoeiing, het schip en het hoger op de oever gelegen wegtalud met basaltbekleding. Dit gebeurde mede met het oog op een inmiddels geplande bijeenkomst voor pers en media de volgende ochtend. Van het schip werd op donderdag niet veel meer vrijgelegd.

De doelstellingen van het waardestellend onderzoek werden op vrijdagochtend ter plaatse besproken met J. Bazelmans en J. Morel van de RACM. Als aandachtspunten werden geformuleerd:

- de aard van de vondst: gaat het inderdaad om resten van een schip?
- typologie: tot welk scheepstype behoort het?



8.1 Tijdens het blootleggen van de houten beschoeiing aan noordzijde limes weg in sleuf 10 werd een tweede houten constructie aangetroffen. Ten noorden van de beschoeiing lagen de resten van een Romeins schip, bekend onder de naam De Meern 4.

- compleetheid: hoe compleet zijn de resten bewaard?
- conservering: wat is de kwaliteit van de houtresten en eventuele andere materiaalcategorieën?
- datering: kan er op grond van de ligging of geassocieerde vondsten iets gezegd worden over de datering van het schip?
- bodemmilieu: hoe (on-)gunstig zijn de voorwaarden van het locale bodemmilieu (kwaliteit grondwater, aard sedimenten, etc.) voor duurzaam behoud van het schip in de bodem?

Omdat de beschoeiing in functionele zin in feite een onderdeel van de scheepsvondst is, werd besloten ook deze in het waardestellend onderzoek te betrekken.

Op vrijdag 27 juni zijn eerst de contouren van de scheepsresten nader verkend. Daarbij werd vastgesteld dat een tot dan toe moeilijk te interpreteren houtconstructie, enkele meters noordelijker dan het waargenomen scheepsboord, feitelijk de overliggende zijde van het schip was. Daarmee werd het schip aanzienlijk breder dan tot op dat moment gedacht. Ook voor de lengte had deze constatering consequenties, omdat bij pramen van dit type een breedte/lengteverhouding van 1 : 7 gebruikelijk is. De verkenning van de scheepscontouren maakte ook duidelijk dat de heve van het schip over een lengte van zeker 2,5 (noordelijk boord) tot 5 meter (zuidelijk boord) volledig was weggerot; de hoogste waargenomen delen waren hier alleen als grondspoor bewaard.

Toen de ligging van het schip was opgehelderd, werd besloten van het vlak één segment tussen twee spanten geheel vrij te leggen, teneinde de constructie over de volle breedte te kunnen waarnemen. Daarvoor werd het hoogst gelegen, dus meest oostelijke vlaksegment gekozen, dat nog compleet aanwezig was. De aldus vrijgelegde delen van het schip werden door de afdeling geodesie van de RACM vastgelegd (zie afb. 8.1). Tenslotte werd besloten zoveel mogelijk midscheeps, door middel van een kleine dwarssleuf, de minimale breedte van het schip vast te stellen.

Op dezelfde dag is door H. Huisman van de RACM een serie houtmonsters van schip en beschoeiing genomen. Dit deelonderzoek stond al vóór de ontdekking van het schip gepland in het kader van het onderzoeksprogramma over houtdegradatie BACPOLES. Bij de bemonstering zijn ook twee dendromonsters uit de beschoeiing genomen.

Ondertussen bleek in de loop van de vrijdag dat het zuidelijke boord van het schip begon te verzakken. Mede vanwege de heersende en voorziene weersomstandigheden, waardoor de houtresten niet voldoende vochtig konden worden gehouden, werd besloten het waardestellend onderzoek voorlopig af te sluiten en de scheepsresten vóór het weekeinde weer toe te dekken met grond. Bij die beslissing hebben verschillende overwegingen meegespeeld. Om te beginnen was er op dat moment overheersende twijfel of wel sprake kon zijn van een

compleet bewaard schip. De scheepsresten verdwenen in westelijke richting onder een zo steile helling in het profiel, dat nauwelijks aangenomen kon worden dat het schipshout zich onder die hoek nog 20 m zou voortzetten. Bovendien suggereerden de ligging en de richting van de beschoeiing, dat deze houtconstructie naar het westen niet veel verder kon doorlopen. Al met al leek de kans groot dat het schip gebroken was en daardoor slechts gedeeltelijk bewaard.

Belangrijker is, dat op dat moment nog niet duidelijk was hoe de perspectieven voor behoud in situ waren. Voor het verdere waardestellend onderzoek was het antwoord op deze vraag ondertussen wel van invloed. Pas in de loop van de weken erna, werd duidelijk dat fysiek behoud, onder meer door aanpassing van het rioolplan, mogelijk was. Ondertussen leken de meeste onderzoeksvragen voldoende beantwoord om althans een verantwoorde AMZ-afweging inzake de behoudenswaardigheid van het schip te kunnen maken. Voor de datering van het ensemble van beschoeiing en schip leken de dendromonsters van de beschoeiingspalen voorlopig voldoende indicatieve waarde te hebben.

De verkenning van De Meern 4 werd daarom, onder dreiging van uitdroging en verzakking van de scheepsresten, voorlopig afgesloten met het schetsmatig vastleggen van de opbouw van het zuidelijke boord van het schip. Op aanwijzing van de RACM werd het schip aan het einde van de vrijdag toegedekt met de weggegraven sedimenten uit de omgeving, afgedekt met landbouwplastic en vervolgens afgedekt met een laag grond.

8.2 Methode van prospectie

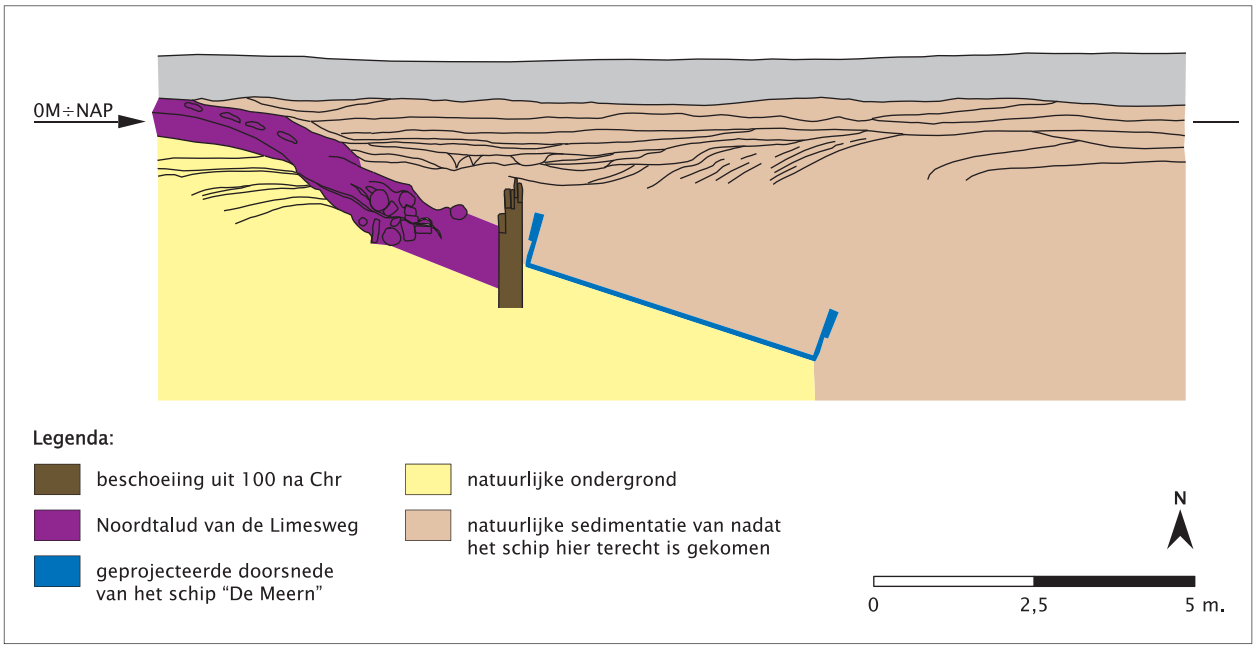
Enkele weken na de ontdekking van het schip is, in overleg met de RACM, overgegaan tot verkennend onderzoek dat gericht was op het vaststellen van de (bewaarde) lengte van het schip in noordwestelijke richting. Daarbij is in eerste instantie uitgegaan van een lengte van om en nabij 30 m of mogelijk iets meer, gezien de waargenomen minimale breedte van ca. 4,75 m. Als werkwijze werd gekozen voor de aanleg van bakbrede zoeksleuven tot ca. 2,5 m onder maaiveld; in het vlak daarvan werd, door middel van een stootijzer of guts, gesondeerd naar scheepshout tot een diepte van 5 à 6 m. Mede in verband met de beperkingen die de erfverharding van de boerderij De Balije opleverde, zou de eerste sleuf ruim 30 m uit de gereconstrueerde oostelijke steven worden aangelegd, om bij negatief resultaat te worden gevolgd door aanvullende sleuven op kortere afstand.

De eerste proefsleuf (sleuf 17) werd aangelegd op 15 juli. Hierin kon geen scheepshout worden aangetoond. Vooralsnog werd de grote afstand van de sleuf tot het andere uiteinde van het schip, ca. 31 m, als verklaring aangehouden: het schip zou net kunnen zijn gemist. Pas ruim twee maanden later, op 29 september, was er gelegenheid een tweede zoeksleuf aan te leggen in het tracé van de voormalige oprijlaan naar de boerderij. Deze sleuf (sleuf 26) lag ongeveer 25 m uit de gereconstrueerde oostelijke steven van het schip. Vanuit de bodem van de sleuf zijn ongeveer tien sonderingen uitgevoerd, tot een diepte van meestal ca. 4,2 tot 4,5 m-NAP (tussen 5,5 tot 6 m-mv). Dieper gutsen was vanwege de zandige, diep onder grondwater gelegen afzettingen niet mogelijk. Inmiddels was bij de betrokken onderzoekers de overtuiging ontstaan dat het schip incompleet was en dat de breuklijn verder oostelijk moest liggen.

Het onderzoek in sleuf 26 maakte ondertussen wel duidelijk dat de zware beschoeiing van sleuf 10 hier geen voortzetting kende. Omdat de beschoeiing eveneens deel uitmaakte van het waardestellend onderzoek, werd in overleg met de RACM besloten tussen sleuf 10 en sleuf 26 nog een sleuf aan te leggen, ten noorden van de beschermingszone van de Romeinse weg, teneinde het westwaartse verloop van de beschoeiing vast te stellen, zoveel mogelijk aan de hand van de grondverkleuringen van de paalkoppen. In deze sleuf (sleuf 27) werd vastgesteld dat de beschoeiing vrij snel na het gedocumenteerde deel in sleuf 10 haaks naar het zuiden afbuigt (vgl. afb. 8.1).

Enkele grondboringen in sleuf 27, naar later bleek iets te zuidelijk geplaatst, leverden evenmin indicaties voor scheepshout op. Dit leidde tot de conclusie dat het schip ter hoogte van de knik in de beschoeiing moest zijn afgebroken. Bij nadere controle bleken echter zowel het zuidelijke als het noordelijke boord gaaf in het westprofiel van sleuf 10 te verdwijnen. In een ultieme poging het scheepshout te begrenzen, werd op 6 oktober in de speciaal daartoe weer opengelegde sleuf 27, door middel van machinale ontgraving, gezocht naar een voortzetting van het zuidelijke boord van het schip. Dit boord werd uiteindelijk gevonden, exact in het verlengde van het in sleuf 10 blootgelegde deel, en vervolgens over enige afstand gevolgd. Het diepst gelegen, meest westelijke deel werd waargenomen op een diepte van 2,40-NAP, ongeveer 17 m ten westen van de gereconstrueerde oostelijke steven van het schip.

Uit de laatste waarneming kan worden berekend dat het zuidelijke boord, gemeten vanaf het hoogst bewaarde, meest oostelijke deel, over een afstand van bijna 12 m ruim 1,8 m daalt, hetgeen neerkomt op een helling van ca. 15%. Als het schip westwaarts onder dezelfde hoek blijft hellen, zou de bovenkant van het zuidelijke boord in sleuf 26 op een diepte van ongeveer 3,7 m-NAP moeten liggen. De hoogste delen van het vlak zouden daar dan op ca. 4,5 m-NAP komen te liggen. Op zichzelf lijkt dat goed mogelijk: ongeveer 1 km naar het westen is bij een jongere fase van de rivier een beddingdiepte van zeker 4,3 m vastgesteld (project Waterland, zuidprofiel sleuf



8.2 Westprofiel van werkput 10/15, met daarop geprojecteerd de doorsnede van het schip De Meern 4

8.3 Het schip De Meern 4 gezien vanuit het westen, op het moment van de maximale vrijlegging op 27 juni.

8.4 Bovenaanzicht van het schip De Meern 4 op het gedeeltelijk vrijgelegde vlak.

8.5 Zijaanzicht vanuit het noorden vlak voor de afdekking van het schip.

4; Graafstal in voorbereiding). In de sterke stroming die zich in een concave oever in de gegeven omstandigheden kan voordoen, kan de westelijke zijde van het schip gemakkelijk tot 5 of 6 m-NAP zijn weggezakt in de oudere beddingafzettingen van de Heldammer stroomgordel.

De slotsom van de latere verkenningen rond het schip moet zijn, dat er geen aanwijzingen of gegronde redenen zijn om aan te nemen dat het schip incompleet is. De negatieve resultaten in sleuf 26 kunnen waarschijnlijk worden verklaard door de extreem diepe ligging van de westelijke zijde van het schip: de uitgevoerde sonderingen gingen eenvoudig niet diep genoeg.

8.3 De ligging van het schip

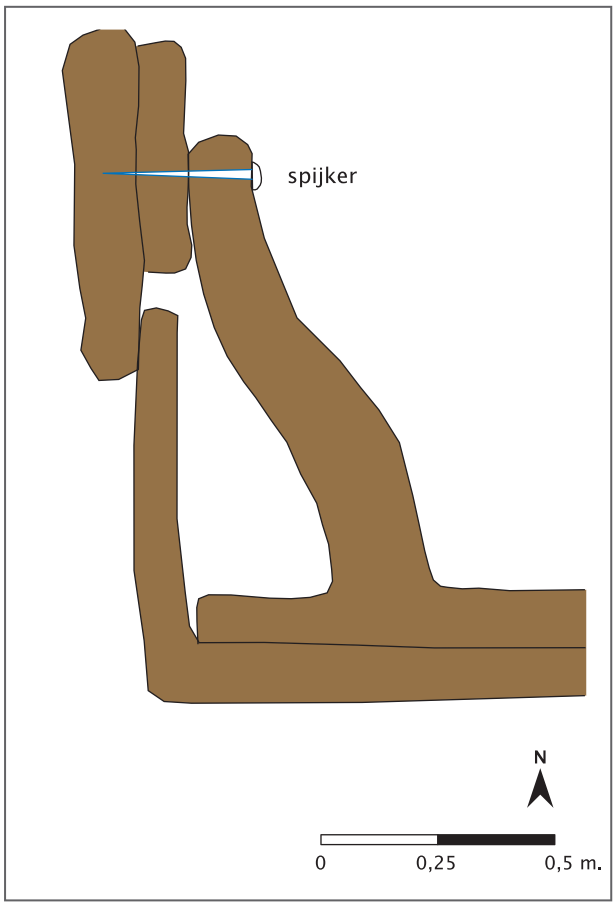
Het schip is gesitueerd aan de noordzijde van het tracé van de Romeinse weg en de met deze weg geassocieerde oeververstevigingen. De platbodem is grotendeels ingebed in beddingafzettingen van de Heldammer stroomrug. Het schip is noordwest-zuidoost georiënteerd en volgt daarmee de richting van de beschoeiing. Het zuidelijke boord is ter hoogte van de grootste waargenomen breedtemaat, dat wil zeggen ongeveer 8 m uit de gereconstrueerde steven, direct tegen de staanders van de beschoeiing aangetroffen. Het schip vertoont een sterke slagzij naar het noorden. De bovenzijde van het noordelijk waargenomen boord ligt aanmerkelijk dieper dan de zuidelijke tegenhanger: voor het meest westelijke punt waar twee overliggende zijden gemeten konden worden zijn deze maten respectievelijk 1,49 m en 0,75-NAP, hetgeen neerkomt op een slagzij van ongeveer 17%.

De oostelijke heve van het schip ligt opvallend hoog op de oever, ingebed in zavelige oeverafzettingen. De meest oostelijke 2,5 m van het schip zijn daardoor volledig weggerot en waren alleen als grondspoor nog herkenbaar. Het hoogst waargenomen grondspoor ligt hoogstens enkele decimeters uit de stevenplaat van het schip en moet rond de overgang van vlak naar boord gelegen zijn. Hier werd een hoogteligging van 0.03 cm + NAP vastgesteld. Deze hoogte is des te meer opmerkelijk in het licht van de beschikbare gegevens over het gemiddeld waterpeil in de rivier in de eerste en tweede eeuw: dit lijkt te hebben geschommeld tussen 0.5 en 1.0 m – NAP.

Het schip helt, zoals hierboven uiteengezet, sterk af naar het noordwesten. Het verloop van de bovenkant van het zuidelijke boord is over de grootste afstand te volgen: het hoogst bewaarde deel, ca. 5 m uit de gereconstrueerde steven gelegen, ligt op ca. 0,58 – NAP, het laagst waargenomen deel, bijna 12 m verder naar het westen, op 2,40 m – NAP. De goed bewaarde delen van het schip liggen grosso modo dieper dan 0.6 m –NAP, in een sedimentatiemilieu dat kan worden gerekend tot de beddingafzettingen. Wel is het zo dat de 'innestelings-afzettingen' waarin het schip ligt, duidelijk zwaarder zijn en ook ingeschakelde kleiige banden vertonen.

De palen van de beschoeiing zijn over het algemeen bewaard tot een hoogte tussen 0.5 en 0.6 m-NAP. In dit verband moet met enige zorg worden gewezen op de grondwaterstand die in sleuf 26 werd gemeten: 1.65-NAP. Weliswaar werd deze waarneming rond het einde van september gedaan, wanneer de grondwaterstanden omstreeks hun laagste peil staan. Bovendien is niet duidelijk of deze grondwaterstand beïnvloed is geweest door tijdelijke onttrekkingen ten behoeve van bouwactiviteiten. Ook werd de waarneming gedaan in beddingafzettingen die beduidend zandiger zijn dan het afzettingsmilieu rond het schip.

Voor de interpretatie van de ligging van het schip is een belangrijke aanwijzing mogelijk gelegen in de positie van een groot aantal basaltbrokken in het schip (zie vooral afb. 8.4). Vooral in de meest oostelijke 3 meter liggen tientallen brokken tamelijk dicht op elkaar. In het



8.6 Schetsmatige reconstructie van het zuidelijke boord, op basis van een opname van de binnenzijde.

vrijgelegde deel van het vlak, net ten westen van deze concentratie, kon worden vastgesteld dat diverse brokken basalt fysiek contact maken met het vlak van het schip. Dit zou erop kunnen wijzen dat de brokken niet al te lang na de depositie van het schip op die plaats zijn geraakt.

Er zijn aanwijzingen dat de basaltbrokken niet door een natuurlijk proces van afglijden van het talud in het schip terecht zijn gekomen. Ter hoogte van de grote basaltconcentratie in de heve van het schip moet de boordhoogte toch altijd nog ca. 60 cm hebben bedragen. De basaltbrokken kunnen daar niet 'vanzelf' overheen zijn gegleden. Ook later, toen het betreffende deel van het boord was weggerot kan dat niet zijn gebeurd. Anders was de doorlopende grondverkleuring van het boord op de hogere vlakken niet bewaard gebleven.

Een vergelijkbare redenering gaat op ten aanzien van de beschoeiing, die de noordelijke kantopsluiting is geweest van het met basaltbrokken en plaggen beklede oevertalud. De hoogste grondverkleuringen van de paalkoppen wijzen erop dat de beschoeiing met zijn bovenkant minstens tot 0.30 m + NAP heeft gereikt. Uit het westprofiel van sleuf 10 blijkt dat het achterliggende talud minstens enkele decimeters lager eindigde tegen het houtbeschot van de beschoeiing, dat de basaltbrokken daarmee waarschijnlijk effectief insloot. Het lijkt er dus op dat de basaltconcentratie in de oostelijke punt van het schip kort, om niet te zeggen onmiddellijk, na zijn depositie op die plek terecht is gekomen.

8.7 Detail van het vrijgelegde vlak

8.8 Detail van vlak en binnenzijde van het noordelijke boord.

8.4 Constructie

Het is onduidelijk of het blootgelegde deel van het schip de voor- of achterzijde betreft. Hiervoor kenmerkende onderdelen, zoals restanten van de stuurinrichting of een mastvoet, zijn niet aangetroffen. De scheepsromp is bij de boorden licht gekromd, waardoor een gebogen grondvorm is waargenomen met naar het schijnt een afgeplatte kopse zijde. Deze kopse zijde, die zich als verkleuring tegen de natuurlijke ondergrond aftekende, heeft een breedte van ca. 2,3 m, gemeten vanaf de buitenzijde van het boord. Op ca. 2,5 m vanuit de gereconstrueerde steven zijn de eerste houtresten aangetroffen, behorend bij het noordelijke boord. De hoogste bewaarde delen van het zuidelijke boord liggen ongeveer 5 m uit de steven.

De breedte van het schip kon op enkele punten worden vastgesteld. Ongeveer 6,5 m uit de gereconstrueerde steven werd een breedte van 4,38 m gemeten tussen de binnenzijden van het boord. Ongeveer 1 m meer midscheeps werd een breedte van ca. 4,75 m vastgesteld, ditmaal gemeten vanaf de buitenkant van het boord. Op ca. 3,5 m uit de steven werd tijdens de verkenning een deel van het vlak tussen twee spanten blootgelegd. Hier kon worden vastgesteld dat het vlak is opgebouwd uit tegen elkaar geplaatste planken van 40 tot 45 cm breed. De dikte van de vlakplanken kon niet worden vastgesteld, vanwege het zoveel mogelijk non-destructieve karakter van het onderzoek.

8.9 Detail van het kniestuk aan het zuidelijke boord.

Tabel 8.1: Romeinse vrachtpramen type Zwammerdam

Toponiem	Navisnummer	Belangrijkste literatuur
De Meern 1	85	Diverse auteurs; in voorbereiding
De Meern 4	--	Voorliggend rapport
Druten 1	16	Bockius 2000, Hulst & Lehmann 1974
Kapel Avezaath 1	12	Bockius 2000, De Weerd 1988
Kerk Avezaath 2	11	
Woerden 1	13	Bockius 2000, Morel 1998
Woerden 2/6	14/97	
Woerden 4	95	
Woerden 7	--	Diverse auteurs; in voorbereiding
Zwammerdam 2	76	Bockius 2000, De Weerd 1988
Zwammerdam 4	79	Bockius 2000, De Weerd 1988
Zwammerdam 6	81	Bockius 2000, De Weerd 1988
Mainz 6	36	Bockius 2000
Xanten-Lütingen	123	Bockius 2000, Obladen-Kauder 1994
Xanten-Wardt	124	Bockius 2000, Obladen-Kauder 1995

De planken worden bijeengehouden door ca. 15 cm brede spanten, waaraan deze met ijzeren nagels zijn bevestigd. Daarvan zijn er vier geheel of gedeeltelijk vrijgelegd. De afstand tussen deze spanten, 'hart-tot-hart' bedraagt ca. 42 cm. De spanten vertonen, alternerend aan stuur- en bakboord, opstaande delen, zogenaamde knieën, die op natuurlijke wijze in die vorm zijn gegroeid. De kniestukken zijn met zorg uit daarvoor geschikte delen van de stam gehaald. Aan de zuidzijde van het schip werden de bovenzijden van vijf kniestukken gezien. Hun onderlinge afstand bedroeg, 'hart-tot-hart', ongeveer 85 cm (twee maal de gemiddelde spantafstand i.v.m. het alterneren van de knieën).

De overgang van het vlak naar het boord, wordt gevormd door een massief, L-vormig zogenaamd kimhout. De boordplanken werden daarop met grote nagels vastgezet. Aan de zuidzijde is op één punt, ongeveer 6 m uit de steven, de opbouw van het boord vastgelegd (zie afb. 8.6). Op deze plaats bleek het kimhout met één boordplank van ongeveer 45 cm hoog te zijn opgeboeid. Hiermee werd een boordhoogte van ca. 80 cm boven het vlak bereikt. Aan de binnenzijde van de boordplank is ter versteviging een ca. 30 cm brede plank bevestigd (vulhout). Een doorgaans bij dit scheepstype aanwezige, horizontale plank die het boord afdekt, het zogenaamde potdeksel, is aan de zuidzijde niet waargenomen.

Ongeveer 3,5 m uit de steven is ook het noordelijke boord voor een klein deel vrijgelegd. Door de beslissing het onderzoek af te breken, kon dit niet meer worden gedocumenteerd. Op de foto's (zie afb. 8.8) lijken hier twee vulstukken zichtbaar, waarvan het onderste ongeveer 40 cm breed is. Aan de binnenzijde van het bovenste vulstuk lijkt een nog een extra binnenboord aangebracht te zijn. De bovenzijden van de kniestukken zijn zowel aan stuurboord als aan bakboord bevestigd aan de vulstukken.

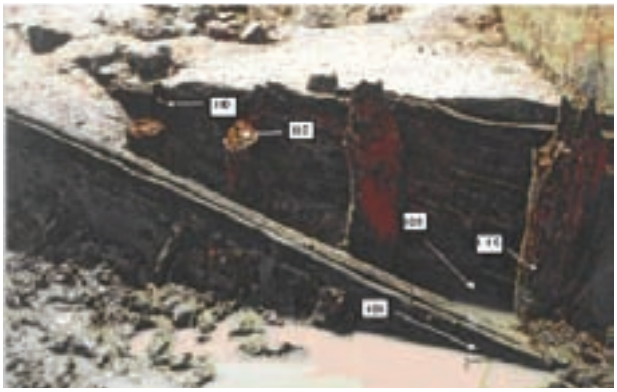
8.5 Typologische toewijzing

J. Morel

Het schip De Meern 4 is slechts ten dele - en bovendien `terughoudend - onderzocht. Toch zijn er voldoende aanwijzingen om van het schip het type te kunnen bepalen. Uit de Romeinse tijd zijn van dit type schip ongeveer vijftien exemplaren in Noordwest-Europa gevonden, waarvan de bouwkenmerken grotendeels overeenkomen: De Meern 1 en 4; Druten 1; Kapel Avezaath 1; Kerk Avezaath 2, Woerden 1, 2/6, 4 en 7; Zwammerdam 2, 4 en 6; Mainz 6; Xanten-Lüttingen; Xanten-Wardt. De best bewaarde schepen, die van Zwammerdam, zijn gepubliceerd door De Weerd (1988), terwijl de meeste deel uitmaken van een studie van alle (toen bekende) Romeinse pramen door Bockius (2000). De bouwwijze van deze schepen wordt door Bockius (2000, 469) omschreven als Prahme rheinischer Bauart, in tegenstelling tot vergelijkbare schepen uit Bevaix, Pommeroeul en Yverdon, die hij Prahme gallischer Bauart noemt en hier verder niet behandeld worden.

De schepen hebben alle enkele belangrijke hoofdkenmerken gemeen:

- Een karveel vlak uit lange, vrijwel rechte planken, eventueel met schuine lassen;



8.10 Er zijn acht houtmonsters genomen die zijn onderzocht teneinde inzicht te krijgen in de variatie in houtkwaliteit, als gevolg van verschillen in diepte, grondsoort, gebruik (schip of beschoeiing) en houtsoort. Op bovenstaande foto's is de monsterlocatie per vondstnummer weergegeven.

- L-vormige kimstukken;
- Rechte leggers (spanten) met aangegroeide knieën;
- Een overnaadse boordgang aan beide zijden, soms opgehoogd met een `vulstuk';
- Een potdeksel (niet altijd aangetroffen);
- Een - soms als dolboord dienend - opboeisel (niet altijd aangetroffen;
- Een verbinding tussen de constructie-elementen door grote ijzeren spijkers, zowel bij de overnaadse planken als bij de verbinding leggers/planken(i.p.v. de gebruikelijke houten pennen;
- Stevenplaten of -klossen over de uiteinden van de vlakgangen, met aan de achterzijde soms uitsparingen voor een (of meer) achterliggende stuurriem(en).

De Meern 4 heeft eveneens al deze kenmerken, met dien verstande dat van een potdeksel, een opboeisel en van de stevens - en dus ook de stevenplaten of -klossen - (nog?) niets is aangetroffen. Recapitulerend is de bouwwijze van De Meern 1 grotendeels als volgt vast te stellen.

8.5.1 Constructie

Het vlak lijkt (vooralsnog) te bestaan uit zeven à acht planken/gangen, met een breedte van 40 tot 45 cm. De dikte van de planken kon niet vastgesteld worden. Tegen de vlakplanken is aan beide zijden een L-vormig kimstuk geplaatst, met een hoogte van het boorddeel van ongeveer 35 cm. Daarboven is, karveel, een vulplank geplaatst met een breedte van ongeveer 30 cm. Kimstuk en vulstuk zijn daarmee samen ongeveer 65 cm hoog. Tegen de bovenzijde van het kimstuk en het vulstuk, is overlappen een boordgang geplaatst, met een hoogte van ongeveer 45 cm. Deze is met ijzeren nagels tegen de romp bevestigd.

Op het vlak zijn rechte leggers aangebracht, met een breedte van ongeveer 15 cm, die met ijzeren spijkers aan de vlakplanken zijn bevestigd. De tussenafstand tussen het hart van de leggers bedraagt ongeveer 42 cm. Alternerend bevindt zich aan één van de uiteinden van de leggers een aangegroeide knie, die met spijkers aan de boorden is bevestigd. Een mastvoet of mastbank is (vooralsnog) niet aangetroffen. Het schip past qua bouwwijze in de rheinischer Bauart en lijkt qua breedte het meest overeen te komen met Zwammerdam 4, wat een oorspronkelijke lengte van 30-35 m waarschijnlijk maakt. Hoewel daarvan geen sporen zijn aangetroffen, valt aan te nemen dat het schip diende voor het transport van zware lading, mogelijk bouwmateriaal.

8.6 Conservering van het hout

Hans Huisman

De site was onderwerp van onderzoek in het kader van het EU-project BACPOLES. Ten behoeve van dit project zijn analyses gedaan van de samenstelling van bodem en grondwater en zijn houtmonsters genomen. De resultaten van dat project zijn nog niet beschikbaar en zullen apart worden gerapporteerd. Na de vondst van het schip op een plek waar alleen een beschoeiing was verwacht, is besloten aanvullend onderzoek te doen naar de kwaliteit

Tabel 8.2: Overzicht van de genomen monsters

Monster	Object	Locatie	Hout	Gebruik	Opmerking
108	Beschoeiing	Laag	Eik	Plank	
109	Schip	Stuurboord laag	Eik	Boord	
110	Beschoeiing	Hoog	Eik	Plank	
111	Schip	Stuurboord hoog	Eik	Boord	
112	Schip	Bakboord laag	Eik	Boord	
113	Schip	Bakboord hoog	Eik	Boord	
115	Beschoeiing	Bovenste deel	Iep	Paal	
116	Beschoeiing	Midden (wigvormig monster)	Eik	Paal	Voor BACPOLES; hier verder niet gebruikt

Bovenstaande monsters zijn onderzocht teneinde inzicht te krijgen in de variatie in houtkwaliteit, als gevolg van verschillen in diepte, grondsoort, gebruik (schip of beschoeiing) en houtsoort.

Tabel 8.3 Samenvatting van de resultaten van het onderzoek van SHR-Wageningen

Monster	Classificatie aantasting (0 = laag, 10 = hoog)	Vochtgehalte (%)	Asgehalte (%)	Volumieke massa (kg/m³)	Specific gravity (kg/m³)
108	8	574	6.9	250	133
109	6	400	15.1	470	205
110	2	284	16.8	570	530
111	10	370	37.8(*)	470	420
112	4	495	-	350	320
113	4	318	4.1	405	349
115	10	687	5.2	538	101

Naar de variatie in houtkwaliteit, als gevolg van verschillen in diepte, grondsoort, gebruik (schip of beschoeiing) en houtsoort, gepresenteerd per vondstnummer (zie ook tabel 8.2)
(*) In dit monster zijn ook nieuwgevormde mineralen aangetroffen, waarschijnlijk pyriet

Tabel 8.4

Code	N(%)	C(%)	H(%)
V108	0,61	48,54	5,48
V109	0,58	45,58	5,26
V110	0,53	40,51	4,55
V111	0,59	48,59	5,54
V112	0,00	45,10	5,64
V113	0,00	38,33	4,92
V115	0,78	47,92	5,35
H001	0,00	47,46	6,29

Gehalte aan stikstof (N), koolstof (C) en waterstof (H) in de houtmonsters, gepresteerd per vondstnummer.

van het scheepshout. De resultaten daarvan worden in tabel 8.2 beschreven.

Om vast te stellen wat de kwaliteit van het hout was dat is aangetroffen op de site, zijn verschillende houtmonsters genomen. De opzet van de monstername was erop gericht om een goed beeld te krijgen van de variatie in hout-kwaliteit, als gevolg van verschillen in diepte, grondsoort, gebruik (schip of beschoeiing) en houtsoort. De volgende monsters zijn genomen:
Monsters 108-113 zijn genomen door met de hand een paar vierkante centimeters uit het hout te beitelen. Monster 115 is een stuk van de kop van een iepenhouten paal, die tijdens het onderzoek los was komen te liggen. De monsters zijn in tweeën verdeeld en vervolgens voor analyse verzonden naar Stichting Hout Research (SHR; Wageningen) en TNO-NITG (Utrecht) voor morfologische respectievelijk chemische analyse.

De resultaten van SHR zijn vastgelegd in het rapport van Klaassen & Creemers (2003). Zij bepaalden de mate van aantasting op basis van microscopisch onderzoek en metingen van vochtgehalte en volumieke massa. De

aangetroffen aantastingspatronen zijn typisch voor zogenaamde erosiebacteriën. Zij tasten de cellulose in de celwand aan, maar laten de lignine grotendeels ongemoeid. Als gevolg hiervan wordt het hout zacht en zeer gevoelig voor schade bij uitdrogen. Echter, de vorm blijft behouden en celstructuren nodig voor soortbepaling en dendrochronologie blijven intact. Daarnaast nemen vochtgehalte en asgehalte toe en vermindert het soortelijk gewicht. Er werden, onverwacht gezien waarnemingen in het veld, geen sporen van schimmelaantasting aangetroffen.

Klaassen & Creemers (2003) vonden een grote variatie in de mate van aantasting. Een deel van de monsters is nauwelijks aangetast, een ander deel zeer sterk. Een samenvatting van hun resultaten staat hieronder:

De deelmonsters die naar TNO-NITG zijn gestuurd, plus een referentiemonster van vers eikenhout uit de houthandel, zijn geanalyseerd op de gehaltes aan koolstof (C), waterstof (H) en stikstof (N). Na correctie voor het asgehalte kan het zuurstofgehalte in de organische stof worden geschat als 100% - ([N] + [C] + [H] + As):

Op basis van deze getallen kan vervolgens een zogenaamd Van Krevelen-plot worden gemaakt. Dit is een grafiek op basis van de verhoudingen O/C en H/C, die een indicatie geeft van de mate van aantasting met hogere O/C en H/C waardes voor weinig aangetast en lagere waardes voor sterk aangetast hout (zie Hedges, 1990):

In algemene zin wordt duidelijk uit dit figuur, dat monsters 112 en 113 chemisch gezien het minst zijn aangetast. De andere monsters zijn sterker aangetast en vertonen onderling weinig onderscheid. Dit beeld wordt bevestigd, als we kijken naar de absolute gehaltes aan stikstof (N), zoals hierboven gepresenteerd. Het verse hout en monsters V112 en V113 bevatten geen meetbare hoeveelheden stikstof. De andere monsters hebben gehaltes rond de 0.6 %; V115 rond de 0.8. De toename van stikstofgehaltes is een bekend fenomeen waar het gaat om aantasting van hout door bacteriën en/of schimmels.

Als we de metingen van SHR en TNO-NITG met elkaar vergelijken, komen de resultaten in het algemeen vrij goed met elkaar overeen, behalve bij monster V110. Morfologisch gezien is dat het beste monster, terwijl het chemisch gezien onder de groep met slechtere monsters valt. Waarschijnlijk hebben we hier te maken met een zeer inhomogeen monster; na het splitsen is kennelijk het goede deel naar SHR en het slechte deel na TNO-NITG gegaan. Dat dit mogelijk is, blijkt uit meer recente waarnemingen aan de variatie in houtkwaliteit van de Romeinse schepen De Meern 1 en Woerden 7. Daar komen binnen hetzelfde stuk hout 'eilanden' van goed bewaard hout voor, die direct grenzen - met een zeer scherpe grens - aan stukken zeer slecht hout. Het is verrassend te zien dat de monsters met de beste houtkwaliteit voorkomen in de hogere delen van schip en beschoeiing, en ingebed in zand. De slechtere monsters daarentegen komen met name uit de massieve dikke klei, die dieper en tegen de beschoeiing aan voorkomt.

Concluderend kan worden gesteld, dat het hout van De Meern 4 en de naastliggende beschoeiing voor een deel weinig en voor een deel sterk is aangetast door erosiebacteriën. Als gevolg hiervan is het hout zacht geworden en gevoelig voor schade bij uitdrogen, maar er is geen archeologische informatie verloren gegaan. Aantasting door schimmels, in de regel veel schadelijker, is niet aangetroffen.

8.7 Postdepositionele processen op metaal

H.Huisman

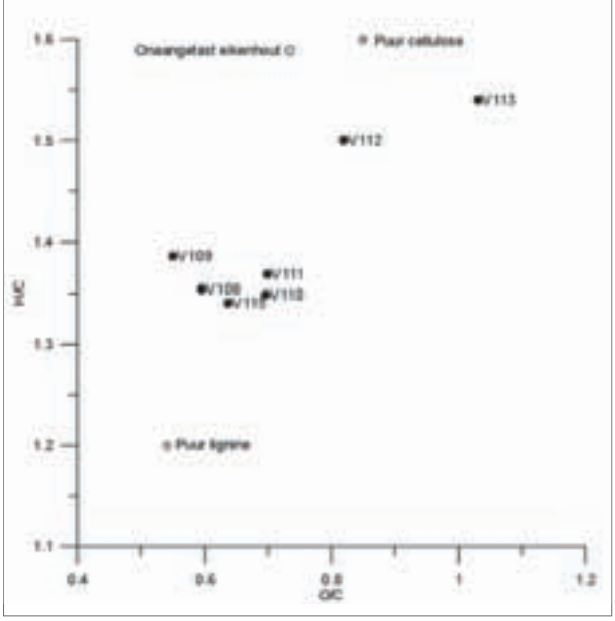
Bij het vrijleggen van het schip, zijn verschillende spijkers aan het licht gekomen waarmee het schip bij elkaar wordt gehouden. De meeste van deze spijkers hadden een korst van kalk of sideriet (ijzercarbonaat), wat normaal is voor de gereduceerde, zoete omstandigheden waarin het schip gedurende lange tijd begraven is geweest. Echter, één spijker vertoonde een dikke, zwarte concretie, die het meest deed denken aan de concreties die worden aangetroffen op ijzer in zeewater. Om dit verder te onderzoeken, is een klein monster van de concretie genomen (nummer 114) en opgestuurd voor verdere analyse bij het Instituut Collectie Nederland (ICN; P. Hallebeek). Het ICN rapporteert dat de concretie bestaat uit bruine kristallen en witte insluitsels. De bruine kristallen bestaan uit:

IJzercarbonaat (sideriet)	ca. 70 %
Akaganeiet	ca. 20 %
Mackinawiet	ca. 10%

De witte insluitsels bestaan uit kalk.

De combinatie van deze mineralen is uitzonderlijk. Het grootste deel van het materiaal bestaat uit sideriet, wat alleen kan ontstaan in basische, zoete, gereduceerde milieus. Echter, mackinawiet vormt zich vooral in sulfaatrijk gereduceerd water- en dat is meestal zout. Akaganeiet tenslotte kan zich alleen vormen in oxisch zout water, omdat hiervoor zuurstof en hoge concentraties chlorides nodig zijn. De combinatie van mineralen - plus de positie in het schip en de waarneming op de andere spijkers - suggereert dat het gebied waarin De Meern 4 is gevonden in het verleden minstens éénmaal is overstroomd met zout of brak water. Dit moet zijn gebeurt toen de geul waarin het schip ligt al was opgevuld, want anders hadden álle spijkers op het schip dergelijke concreties moeten vormen. Het meest in aanmerking komen enkele inundaties tijdens de middeleeuwen. Verder onderzoek op

tabel 8.5 'Van Krevelen-plot'.



Deze grafiek, genaamd een 'Van Krevelen-plot', waarin de verhoudingen O/C en H/C per vondstnummer zijn weergegeven, geeft een indicatie voor de mate van aantasting van het hout. De vondstnummers met een hogere O/C en H/C waardes voor weinig aantasting en lagere waardes voor sterk aangetast hout.

metalen voorwerpen uit De Meern 1 en Woerden 7 zullen meer licht moeten werpen op deze zaak.

8.8 Voorlopige interpretatie

Het meest opmerkelijke aspect van de scheepsvondst De Meern 4, is de ligging pal tegen de beschoeiing en met de ene heve hoog op de oever, aanzienlijk boven het rivierwaterpeil uit de Romeinse tijd. Hierboven is ook al uiteengezet, dat de basaltbrokken die in de oostelijke punt van het schip zijn aangetroffen, nauwelijks 'vanzelf' in het schip kunnen zijn afgegleden en daar niet lang na de depositie van het schip lijken te zijn terecht gekomen. Meerdere scenario's zijn op grond van de waarnemingen te beargumenteren. Allereerst is het denkbaar dat het schip na een manoeuvreerfout tegen de stroomkering is geslagen en ter plekke is gezonken. Daartegen pleit echter dat de ene steven zo hoog op de oever ligt, alsof deze erop is getrokken. Bovendien steekt het grootste deel van het schip voorbij de beschoeiing de rivier in. Het is moeilijk voor te stellen hoe een schip dat tegen de stroomkering was geslagen, in deze positie kan zijn blijven liggen: ongeveer tweederde van het schip zou ten westen van de beschoeiing hebben uitgestoken, blootgesteld aan de grootste stroming van de rivier. Daarnaast lijken de in het schip aangetroffen basaltblokken niet met dit scenario in overeenstemming: deze lijken eerder intentioneel in het schip te zijn gedeponeerd.

Om vergelijkbare redenen is het minder waarschijnlijk dat het om een schip gaat dat in deze positie is afgemeerd of achtergelaten. De stroomsnelheid in de buitenbocht van een meanderende rivier is immers zeer sterk: afmeren op deze locatie zou ronduit gevaarlijk zijn. Om dezelfde reden zou men op deze plek geen schip achterlaten, al was het maar omdat het in deze positie de stroom van en de vaart over de rivier in ernstige mate zou belemmeren. Bovendien blijven ook in dit scenario de hoge ligging op de oever en de aanwezigheid van de talrijke basaltbrokken in het schip onverklaard.

De laatste feiten wijzen meer op een ander scenario, namelijk dat het schip hier bewust is afgezonken. Mogelijk heeft men getracht het schip in deze positie te fixeren door het de kant op te trekken en te verzwaren met basaltblokken. Dit verklaart misschien ook het ontbreken van enige aanwijzing voor scheepsinventaris, lading of scheepsopbouw. Eerdere vondsten van vermoedelijk afgezonken schepen, met name die uit Zwammerdam, wekken de indruk dat de schepen vóór het afzinken van alle bruikbare onderdelen werden ontdaan.

De positie van het schip in zijn onmiddellijke landschappelijke context maakt deze verklaring ook aannemelijk. Hierboven (zie paragraaf 8.1) is reeds uiteengezet dat de beschoeiing is gebouwd op een door erosie ernstig bedreigd punt langs het noordelijke talud van de limesweg, precies op het punt waar de rivierbocht tijdens zijn opmars vanuit het oosten de oudere beddingafzettingen van een eerdere fase van de Heldammer stroomgordel ontmoette. De wigvormig in de rivier uitgebouwde beschoeiing van 100 na Chr. kan nauwelijks een andere functie hebben gehad dan de stroom weg te leiden van deze bedreigde sectie van de limesweg. Korte tijd na de bouw van deze stroomkering, uiterlijk omstreeks 120 na Chr., kwam het vlak ten westen daarvan alsnog tot een catastrofale oeverafslag, waarbij de weg over tientallen meters werd weggeslagen. De positie van het schip in het model van de migrerende rivierbocht (zie hoofdstuk 2) brengt met zich mee dat de depositie ervan vóór deze fase van ernstige erosie moet hebben plaatsgevonden. Het schip zou dan kunnen zijn afgezonken in een poging de achter de stroomkering voortschrijdende erosie alsnog tegen te gaan, door de stroom zoveel mogelijk noordwaarts weg te leiden.

8.9 Conclusie

Het schip dat ten noorden van de houten beschoeiing is aangetroffen, is te classificeren als een praamachtig vaartuig van het type Zwammerdam (qua bouwwijze met name Zwammerdam 6 en Woerden 7. De breedte varieert van 2,3 m aan de oostelijke steven tot 4,75 m op het breedste waargenomen scheepsdeel. Op grond van de gangbare lengte-breedteverhoudingen van dit type moet rekening worden gehouden met een lengte van om en

nabij de 30 m, mogelijk zelfs iets meer (en daarmee qua omvang vergelijkbaar met Zwammerdam 4). Tijdens het prospectief onderzoek, kon een minimale lengte van ca. 17 m worden vastgesteld (gemeten vanuit de gereconstrueerde oostelijke steven). Het is derhalve niet duidelijk of het hier een compleet schip, of slechts een deel van een schip betreft. Gezien de bij de prospectie gebruikte sonderingstechniek en -diepte, is het echter zeer de vraag of het meest westelijke deel op deze wijze wel had kunnen worden vastgesteld, omdat het vlak van het schip hier bij continue projectie op een diepte van minstens 4,5 m-NAP moet liggen. De beschikbare gegevens over de beddingdiepte van de Heldammer rivier laten een dergelijke diepte echter volledig toe.

De archeologische en landschappelijke context van de scheepsvondst, de ligging ten opzichte van de beschoeiing en oeverlijn, en het opmerkelijke gegeven van de basaltbrokken in het schip, pleiten tezamen voor een intentioneel afzinken van het schip. In het licht van deze interpretatie is een datering van de depositie tussen 100 en ca. 120 na Chr. het meest waarschijnlijk. De bedoeling kan zijn geweest de stroming van de rivier weg te leiden van een op dat moment ernstig bedreigde sectie van de limesweg.

De conserveringsgraad van het hout kan op basis van houtdegradatie-onderzoek als ‘goed’ gewaardeerd worden, zij het dat de kwaliteit lokaal sterk wisselt. Het is verrassend te zien, dat de monsters met de beste houtkwaliteit voorkomen in de hogere delen van schip en beschoeiing, en ingebed in zand. De slechtere monsters daarentegen komen met name uit de massieve dikke klei, die dieper en tegen de beschoeiing aan voorkomt. Concluderend kan worden gesteld dat het hout van De Meern 4 en de naastliggende beschoeiing voor een deel weinig en voor een deel sterk is aangetast door erosiebacteriën. Als gevolg hiervan is het hout zacht geworden en gevoelig voor schade bij uitdrogen, maar is geen archeologische informatie verloren gegaan.

9.1 Archeologisch onderzoek in de omgeving van boerderij De Balije.

9 Activiteitenzone ten zuiden van de Limesweg: De Milan Viscontilaan

A. Luksen-IJtsma

In de noordoost-hoek van de vindplaats De Balije zijn tussen 18 augustus en 1 september 2003 vijf onderzoekssleuven aangelegd (werkput 19 tot en met 23). Zowel archeologisch-inhoudelijk als ruimtelijk onderscheiden de sporen in deze sleuven zich van de overige sporen van het archeologisch onderzoek De Balije II, en daarom is dit deelonderzoek aangeduid met het toponiem De Milan Viscontilaan.

9.1 Onderzoeksgeschiedenis

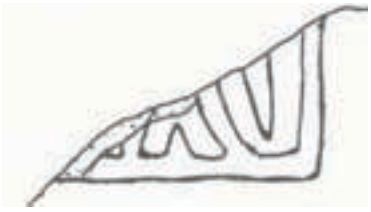
De vindplaats De Balije en De Milan Viscontilaan is bekend sinds de jaren '80 door meldingen van amateurarcheologen. Sindsdien is er bij verschillende gelegenheden onderzoek verricht op het terrein. De voor dit onderzoek belangrijkste activiteiten betreffen het archeologisch veldonderzoek aan De Milan Viscontilaan, grotendeels uitgevoerd door het Archeologisch Diensten Centrum (ADC) tussen 1997 en 2001, archeologisch veldonderzoek in Veldhuizen in 1997 en de waarnemingen in 1985 bij de aanleg van de C.H. Letschertweg.

9.1.1 Archeologisch veldonderzoek aan De Milan Viscontilaan: De Balije I

Van mei 1997 tot en met juli 2001 heeft archeologisch onderzoek plaatsgevonden in het deelgebied De Balije, uitgevoerd in zes verschillende campagnes. De laatste vier campagnes behelsden 34 sleuven op het terrein ten zuiden van De Milan Viscontilaan. Deze onderzoeken staan bekend onder de naam De Balije I. Deze campagnes hebben naast archeologische data ook paleogeografische gegevens opgeleverd (Vos en Blom 2003). De antropogene sporen die hierbij zijn aangetroffen betreffen onder andere ronde, vierkante en onregelmatige greppelstructuren, die het begin van de activiteiten in het laatste kwart van de eerste eeuw op dit terrein zouden vertegenwoordigen. De interpretatie van deze greppelstructuren loopt uiteen. Enerzijds wordt verondersteld dat het hier om grafstructuren gaat, anderzijds lijkt een meer agrarische functie van de greppels zoals de omgreppeling van een hooimijt of andere opslagstructuur, niet uit te sluiten (Vos en Blom 2003, 98-99). Aan het begin van de tweede eeuw is het terrein oversneden door verschillende perceleringsgreppels. Ook zijn er ploegkrassen aangetroffen op het onderzoeksterrein die, hoewel ze niet in direct verband gebracht kunnen worden met de perceleringsgreppels, op een agrarische functie van het terrein lijken te duiden. Oversnijdingen van verschillende perceleringsgreppels geven aan dat de locatie meerdere gebruiksfasen heeft gekend. De agrarische percelen zijn tot het eind van de tweede eeuw, of mogelijk zelfs het begin van de derde eeuw in gebruik gebleven (Vos en Blom 2003, 100-101). Naast de greppels werden nog twaalf kuilen en vijf stiepen aangetroffen op het onderzoeksterrein, die waarschijnlijk in de tweede eeuw aangelegd zijn. Deze sporen kunnen echter niet in verband gebracht worden met een herkenbare structuur.

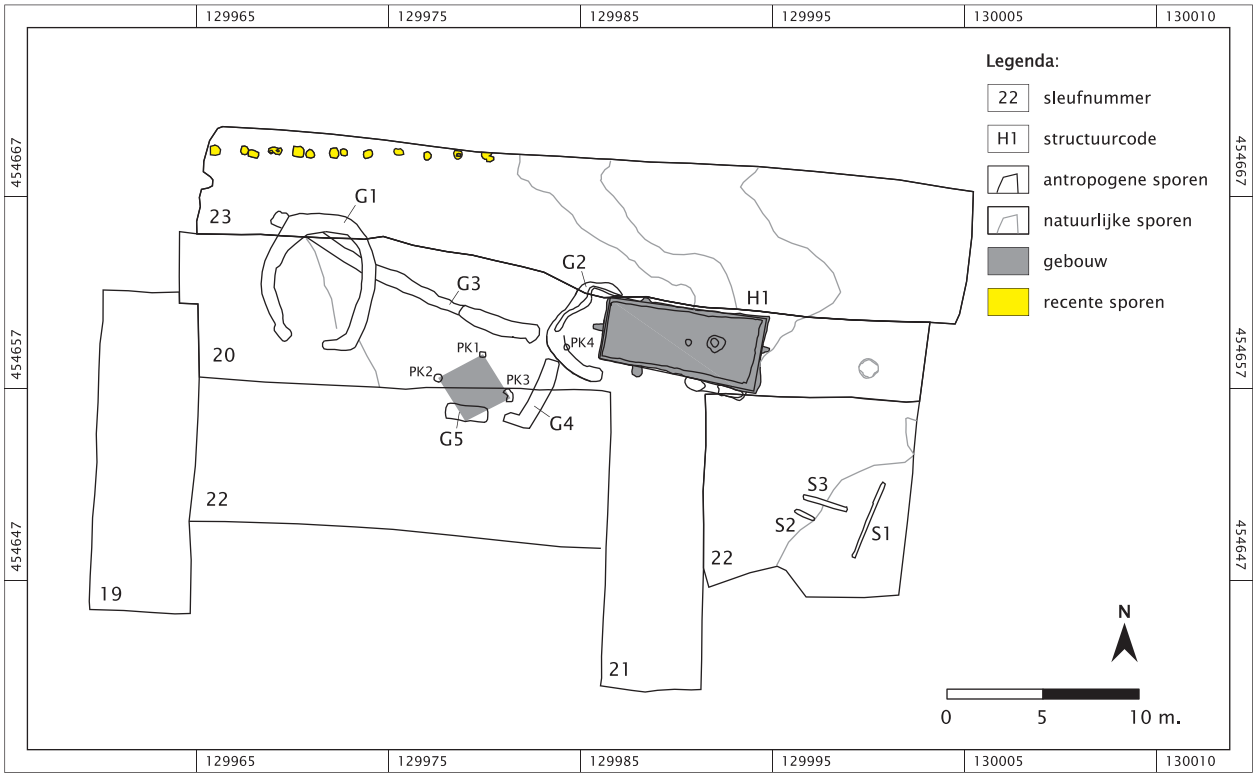
9.1.2 Waarnemingen aan de Letschertweg

Voordat het archeologisch veldonderzoek tussen 1997 en 2001 plaatsvond, waren er al aanwijzingen voor Romeinse activiteit in dit gebied. In het voorjaar en de zomer van 1985 werden bij de aanleg van het wegcunet en de bermsloten van de C.H. Letschertweg ten westen van De Meern verschillende waarnemingen gedaan (Graafstal 1986). In de oostelijke bermsloot werd op een diepte van 50 cm onder het maaiveld een concentratie van *tegulae* en aardewerk aangetroffen. Het betrof 28 dakpanfragmenten, waarvan één met stempel. De tegulae en het aardewerk waren gerangschikt als een soort plateau. Opvallend aan deze vondst was de stempel die op een van de dakpannen is aangetroffen. Het betreft de laatste letters van een stempel [ ]XV. Het lijkt om een stempel van de Legio XV Primigenia te gaan. Het vijftiende legioen was gelegerd in Xanten vanaf 46 na Chr. tot de Bataafse opstand in 69 na Chr. (Bechert en Willems 1997, 50). De verspreiding van dit dakpanmateriaal uit de eerste eeuw strekt zich in ieder geval uit tot Nijmegen (Enckevort, Haalebos en Thijssen 2000, 37) en Vechten (Böcking 1993, 108). Daarnaast zijn er vijftiende-legioensstempels aangetroffen in De Meern. Een ervan is aangetroffen bij de opgraving die bekend staat als Veldhuizen B (zie afb. 9.1), welke zich slechts 1 km ten westen van onderhavige onderzoekslocatie bevond (Graafstal 1998, 157-158). Mogelijk zijn de dakpanfragmenten afkomstig van de limesweg. Op basis van ander onderzoek in Leidsche Rijn naar de limesweg zijn er aanwijzingen dat de plaveisellaag van de limesweg in deze regio op sommige plaatsen is aangevuld met sloopmateriaal. Tussen dit sloopmateriaal bevonden zich stempels van het vijftiende legioen en stempels met de ligatuur van *Tegularia Transrhenana* (TRA).



9.2 In 1985 is bij een van de bermsloten van de C.H. Letschertweg een concentratie tegulae aangetroffen. Op één fragment is een deel van een stempel waargenomen (zie tekening). Het lijkt een stempel van het vijftiende legioen te betreffen (LEGXV). (naar Graafstal 1986) (schaal 1:1)

9.3 Bij een waarneming in de oostelijke bermsloot van de C.H. Letschertweg is naast een concentratie teguale een verweerde Aucissa-fibula aangetroffen (zie tekening). Dergelijk fibulae worden geassocieerd met militairen in het Romeinse leger in Neder-Germanië en komen voor tot ca. 70 na Chr. (schaal 1:4)



9.4 In de vijf sleuven die zijn gegraven langs de De Milan Viscontilaan, zijn twintig sporen van antropogene aard aangetroffen. Er zijn drie structuren herkend, waaronder één gebouwplattegrond (H1), een mogelijk vierpalige spieker (PK1-3) en drie greppelstructuren (G1, G2 en G3/4/5). Daarnaast zijn een losse paalkuil (PK4) en drie sporen van onbekende aard aangetroffen (S1-3). Het aangetroffen vondstmateriaal plaatst de activiteiten van deze vindplaats tussen het einde van de eerste eeuw en het begin van de derde eeuw.

Deze combinatie zou erop kunnen duiden dat het materiaal van de verwoeste castra op de Fürstenberg in Xanten afkomstig was (Van der Kamp in voorbereiding, Langeveld, Luksen en Weterings in voorbereiding). Het is ook mogelijk dat het fragment uit de bermsloot een stempel van het *Cohors XV Voluntariorum* betreft. Dit cohort was waarschijnlijk een bepaalde periode gelegerd in het castellum van Woerden (Bechert en Willems 1997, 87). Stempels van het vijftiende cohort komen op veel tegulae uit Woerden voor en ook in De Meern en Zwammerdam zijn ze aangetroffen (Bechert en Willems 1997, 87; Haalebos 1977, 74 en 177). Daarnaast zijn uit de bermsloot twintig aardewerkfragmenten geborgen, waarvan negentien organisch gemagerde handgevormde scherven en één fragment terra nigra met een gesmoorde en gepolijste engobe. Terra nigra-aardewerk lijkt in het algemeen schaars te worden na het eerste kwart van de tweede eeuw (Haalebos 1990, 145).

Pas na het veldonderzoek van De Balije I door het ADC kon dit vondstcomplex in context geplaatst worden. De sporen van zowel De Balije I als de waarneming in 1985 liggen op vergelijkbare afstand ten zuiden van de limesweg die bij onderhavig onderzoek is aangetroffen. Op De Balije zijn verschillende concentraties van tegulae blootgelegd die geïnterpreteerd zijn als stiepen (Vos en Blom 2003). Helaas is van de bijbehorende structuren weinig aangetroffen. De stiepen van De Balije I worden gedateerd in het laatste kwart van de eerste eeuw en het eerste kwart van de tweede eeuw (Vos en Blom 2003, 36-37 en 90). Het tegula-plateau dat in 1985 is aangetroffen aan de Letschertweg kan in dit kader mogelijk ook als stiep geduid worden, hoewel een andere interpretatie niet kan worden uitgesloten.

In de omgeving van het aardewerk is tevens een zeer verweerde *Aucissa-fibula* aangetroffen. Dergelijke fibulae worden sterk geassocieerd met het Romeinse leger. De verspreiding van deze fibulae aan de Nedergermaanse limes beperkt zich hoofdzakelijk tot de militaire vestingen. De datering van Aucissa-fibulae loopt van de Augusteïsche periode tot 70 na Chr. (Haalebos 1986, 43). Er is geen verband aangetoond tussen de context waarin de fibula is aangetroffen en de context waarin het aardewerk en de tegulae zijn aangetroffen.

9.1.3 Archeologisch veldonderzoek in Veldhuizen.

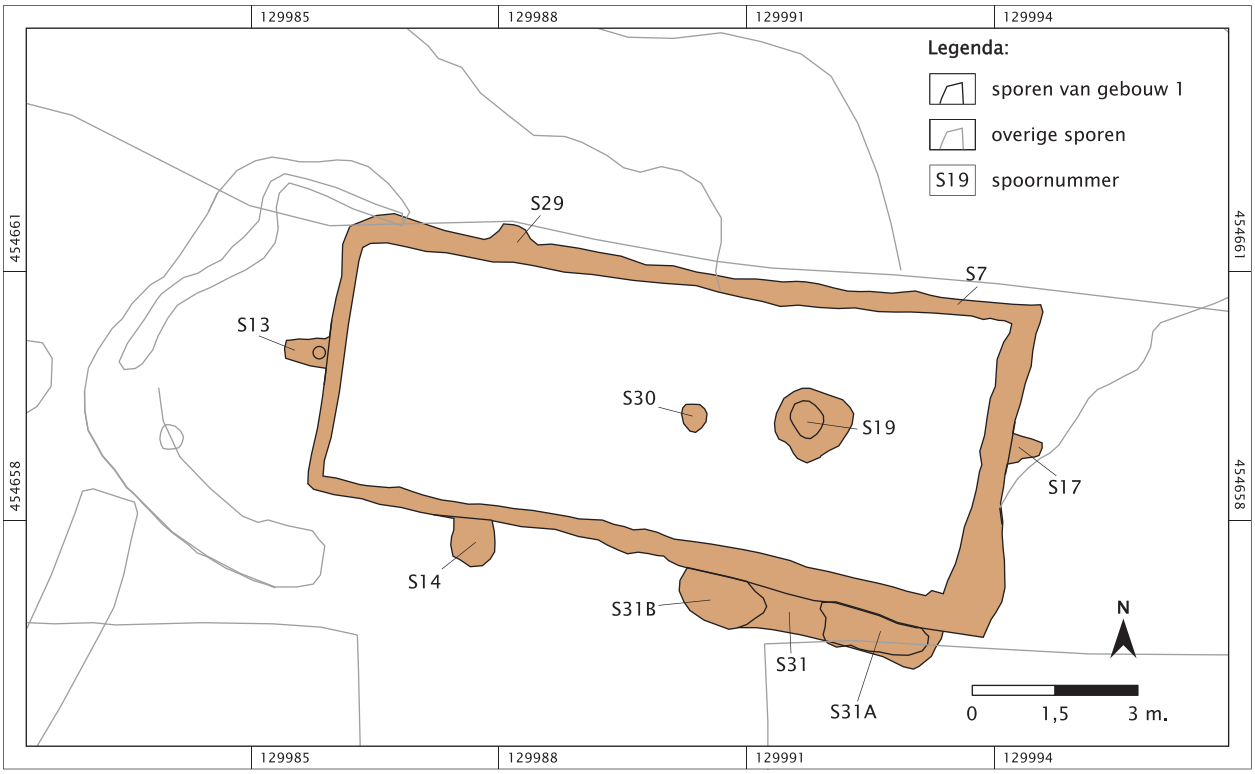
Tussen 4 april en 14 juli 1997 vond er in het plangebied Veldhuizen in De Meern archeologisch veldonderzoek plaats, dat werd uitgevoerd door de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek. Het onderzoek behelsde twee verschillende locaties, Veldhuizen-B en Veldhuizen-C. Beide locaties lagen ongeveer 60 m ten zuiden van de meandergordel, op zandige en zavelige crevasseafzettingen van de Heldammer stroomrug, en daarmee tevens 60 m ten zuiden van de limes weg. De sporen betroffen voornamelijk greppelstructuren van velerlei vorm en afmeting uit de tweede eeuw na Chr. De functie van de greppels wordt voornamelijk in agrarische sfeer geplaatst. Ook zijn er eergetouwkrassen waargenomen. Daarnaast zijn twee gebouwen van geringe omvang aangetroffen, die eveneens dateren uit de tweede eeuw na Chr. Gebaseerd op onderzoek in Midden-Delfland en de Assendelfer polders is de hypothese ontwikkeld dat het om seizoensgebonden agrarische activiteiten ging, waarbij bewoners van permanente nederzettingen elders volgens een soort *transhumance*-principe tijdelijk onderdak zochten in 'satellietnederzettingen' om verschillende agrarische activiteiten te ondernemen of het natuurlijke landschap te exploiteren. Deze activiteiten uitten zich in het voorkomen van greppels die geïnterpreteerd kunnen worden als hooimijten en andere opslagstructuren, veekralen en moesbedden (Graafstal ongepubliceerd).

9.2 Aanleiding

Hoewel de meest oostelijke sleuven van het ADC-onderzoek in 2000 nagenoeg geen archeologische sporen bevatten, leek de waarneming in 1985 erop te wijzen dat de activiteitenzone ten zuiden van de Romeinse weg zich veel verder naar het oosten uitstrekte dan het veldonderzoek De Balije I had aangetoond. Het bodemarchief van het perceel aan De Milan Viscontilaan dreigde ernstig verstoord te worden door bouwactiviteiten ten behoeve van de geplande nieuwbouw. In augustus 2003 was de laatste mogelijkheid tot nader archeologisch veldonderzoek om de oostelijke begrenzing van de activiteitenzone vast te stellen.

9.3 Putlocaties en methode

De locatiekeuze van de eerste twee onderzoekssleuven op dit terrein, sleuf 19 en 20, vloeide voort uit de behoefte meer zicht te krijgen op de oostelijke begrenzing van de sporen die bij het ADC-onderzoek De Balije I aan het licht waren gekomen. Om aansluiting met deze sporen te vinden, is in het westen van het perceel begonnen met het onderzoek. Aangezien de eerste put, sleuf 19, geen archeologische sporen of vondsten opleverde, is besloten een verkenningssleuf in oostelijke richting te trekken, sleuf 20. Het eerste vlak in sleuf 20 is vlak onder de bouwvoor (en de subbouwvoor) aangelegd op een hoogte van gemiddeld 0,80 m-NAP. Aangezien in deze put wel sporen aanwezig waren, is deze vervolgens zowel naar het noorden als het zuiden uitgebreid, respectievelijk sleuf 23, en 21 en 22, om een goed overzicht te krijgen van de activiteiten op dit perceel.



9.5a In sleuf 20 zijn de sporen van een gebouwplattegrond aangetroffen, gebouw 1(H1). Het gebouw werd gekenmerkt door een gedeeltelijk twee- en gedeeltelijk eenbeukige opbouw. De staanders in de kopse kanten wijzen op een zadeldak. De wand van het gebouw lijkt gefundeerd te zijn geweest op liggend hout in de wandgreppel, dat middels een vakwerkconstructie aan het opgaande werk lijkt te zijn bevestigd. In het oostelijk deel van het gebouw is het fundament van een haardplaats aangetroffen, uitgevoerd met grote keien en de fragmenten van een kruikamfoor. De ingang was gesitueerd in de zuidoosthoek van het gebouw en wordt gekenmerkt door twee diepe palen die de deurpost hebben gefundeerd en een bouwoffer onder de drempel van delen van een rund en een paard.

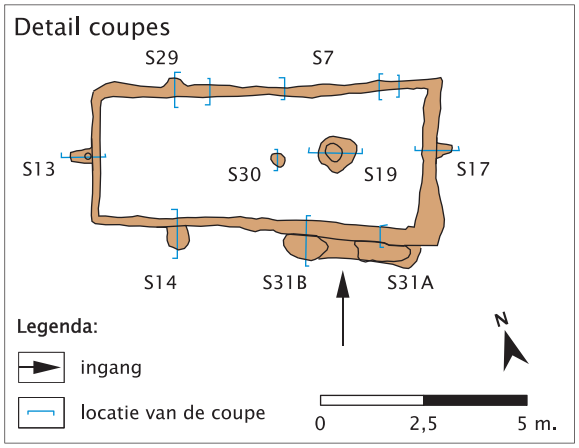
9.4 Archeologische resultaten

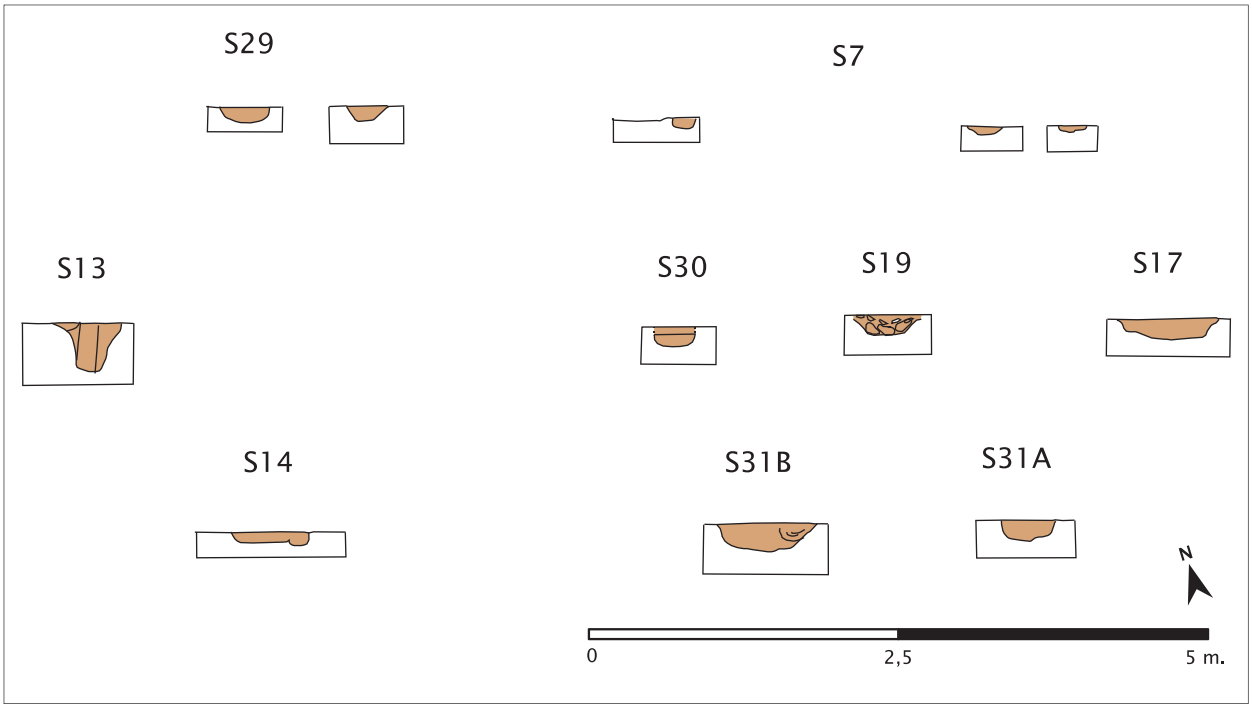
In de vijf sleuven die tussen 19 augustus en 1 september 2003 zijn gegraven langs De Milan Viscontilaan, zijn twintig sporen van antropogene aard aangetroffen, waaronder één gebouwplattegrond (H1).

9.4.1 Gebouw 1

De sporen van gebouw 1 (H1) zijn voor het eerst waargenomen in het tweede vlak van sleuf 20 op een niveau tussen 0,87 en 1,11 m-NAP (zie tabel 9.1). De sporen aan de westzijde zijn hoger waargenomen dan die aan de oostzijde, wat doet vermoeden dat het oorspronkelijke maaiveld enigszins geaccidenteerd was met een lichte helling richting het oosten. De plattegrond tekende zich af als een vrijwel rechthoekige greppel (spoor 7) met een gemiddelde breedte van 25 cm en een gemiddelde waargenomen diepte van 15 cm. De afmetingen bedragen 8,5 m bij 3,5 tot 4 m ('buitenwerks' gemeten). In de coupe werd de greppel gekenmerkt door een vlakke bodem. De vulling van het spoor bestond uit een grijze zavel. Er is in de wandgreppel geen onderbreking aangetroffen voor een eventuele ingang.

Aan de buitenzijde van de greppel zijn op vier plaatsen restanten van paalkuilen aangetroffen. Alle paalkuilen zijn opgevuld met een grijze lichte zavel. Met uitzondering van spoor 13 zijn in de vullingen van de paalkuilen geen paalkernen herkend. De paalkern van spoor 13 heeft een waargenomen diameter van 16 cm. Spoor 13 bevond zich aan de westelijke kopse kant van de structuur. De onderkant van deze paalkuil is aangetroffen op een niveau van 1,33 m-NAP. De paalkuil aan de oostelijke kopse kant van de structuur (spoor 17) is bijna even diep ingegraven, tot 1,27 m-NAP. De locatie en de diepte van de palen wijzen erop dat deze een dakdragende functie hebben gehad. De overige palen zijn minder diep ingegraven. Spoor 29 is minimaal 15 cm diep (tot 1,04 m-NAP) en voor spoor 14 is minimale diepte van 14 cm geconstateerd (tot 1,03 m-NAP). Spoor 29 en spoor 14 lijken gezamenlijk de fundering voor een gebintjuk te vormen aan de westkant van de structuur (zie afb. 9.5). In de coupes is duidelijk te zien dat beide palen direct naast de wandgreppel (spoor 7) staan, welke even diep is ingegraven als de paalkuilen. Om de constructie stevigheid te geven lijkt hier gebruik te zijn gemaakt van houtverbindingen die de verticaal gestelde paal met liggend houtwerk in de wandgreppel heeft verbonden, waardoor een vakwerkconstructie ontstond. Het is gebruikelijk bij een vakwerkconstructie dat er geen





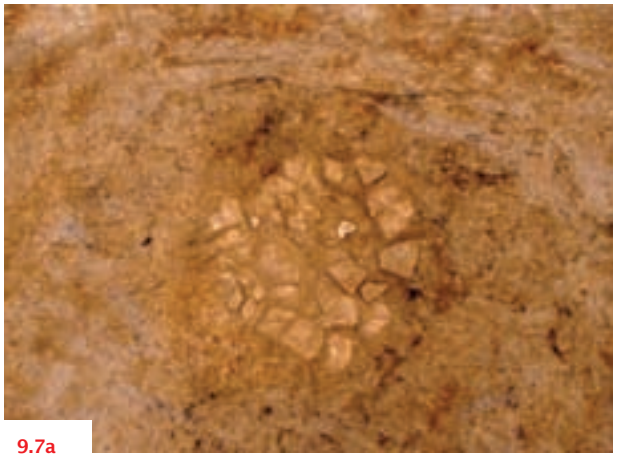
9.5b De plattegrond van gebouw 1 in het vlak en in de coupes.

Tabel 9.1: Sporen van gebouw 1

Spoornummer	Sleufnummer	Hoogste waarneming	Onderkant spoor	Type
7	20	0,87 m-NAP	1,00 m-NAP aan de oostzijde, 1,21 m-NAP aan de westzijde	(wand)Greppel
13	20	0,87 m-NAP	1,33 m-NAP	Paalkuil
17	20	1,11 m-NAP	1,27 m-NAP	Paalkuil
29	20	0,87 m-NAP	1,04 m-NAP	Paalkuil
14	20	0,94 m-NAP	1,03 m-NAP	Paalkuil
30	20	1,05 m-NAP	1,13 m-NAP	Paalkuil
19	20	0,95 m-NAP	1,04 m-NAP	Kuil
31	20	0,98 m-NAP	1,20 m-NAP	Kuil

(alle nap-hoogten van de sporen zijn in tabelvorm weergegeven. Deze gegevens zijn pas waardevol als de hoogte van het maaiveld in die periode ook bekend is, helaas is dit in deze werkputten niet afleidbaar. Duidelijk is wel dat dit gelijk aan of hoger zal hebben gelegen dan 0,87m-NAP)

9.6 In werkput 20 is de plattegrond van een gebouw aangetroffen (kijkrichting noordoost)



9.7a

9.7b

9.7a+b In het oostelijk deel van het gebouw zijn de fundamenten van een haardplaats aangetroffen, bestaande uit een laag fragmenten van een kruikamfoor (9.7a) en onderin de hardkuil een concentratie grote keien (9.7b).

onderbreking van de wandgreppel is bij een ingang, want dit zou de stabiliteit van het vakwerk verminderen.

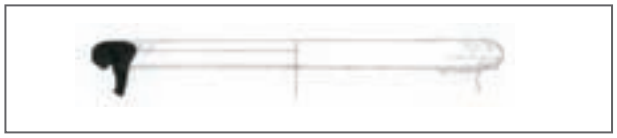
Eén paalkuil is in de binnenruimte op de lengteas van het gebouw aangetroffen. De kuil is waargenomen vanaf een niveau van 1,05 m-NAP en is ingegraven tot op een diepte van 1,13 m-NAP en is gevuld met een grijze zavel. De paal lijkt als middenstaander een nokdragende functie gediend te hebben. Aan de oostzijde van het gebouw wordt een lengte van 3,3 meter overspannen tussen spoor 30 en de nokdragende spoor 17, terwijl aan de westzijde de afstand tussen spoor 30 en de nokdragende spoor 13 4 m betrof. Mogelijk is vanwege deze grotere overspanning het gebintjuk van spoor 29 en spoor 14 aangelegd.

Op de lengteas van het gebouw bevond zich ook een kuil (spoor 19) met een diepte van 9 cm. De bodem van de kuil was bekleed met grote kiezels. Op de kiezels was een schervenlaag aangebracht. De meeste scherven zijn afkomstig van dezelfde kruikamfoor. Het betrof hier uitsluitend wandscherven. Daarnaast zijn er vier fragmenten rood en acht fragmenten grijs Low Lands-aardewerk, twee fragmenten ruwwandig aardewerk en één fragment

9.8a

9.8b

9.8a+b Onder de ingangspartij (sleuf 20, S31A en B) in de zuidoosthoek van het gebouw zijn paarden- en runderbotten aangetroffen die als bouwoffer zijn geïnterpreteerd. (afb. 9.8a kijkriching oost, afb. 9.8b kijkriching noord)



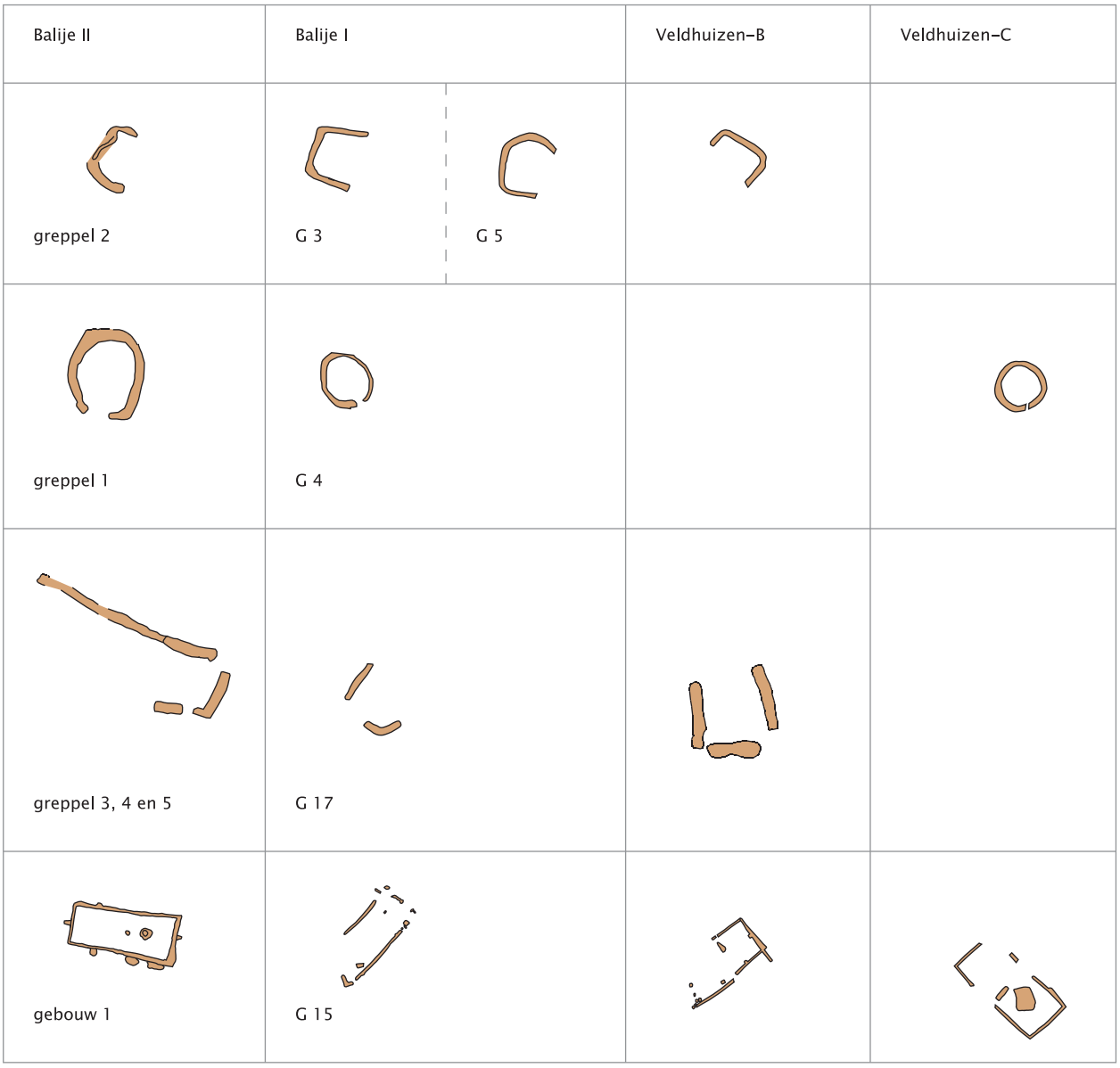
9.9a vondstnummer 179

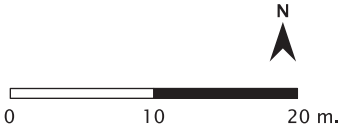
9.9b vondstnummer 187

In de wandgreppel van het gebouw zijn twee randen aangetroffen van een voorraadpot uitgevoerd in grijs Low Lands-aardewerk, type Holwerda 140-142, die in de tweede eeuw (mogelijk de eerste helft van de tweede eeuw) gedateerd wordt. (schaal 1:4)

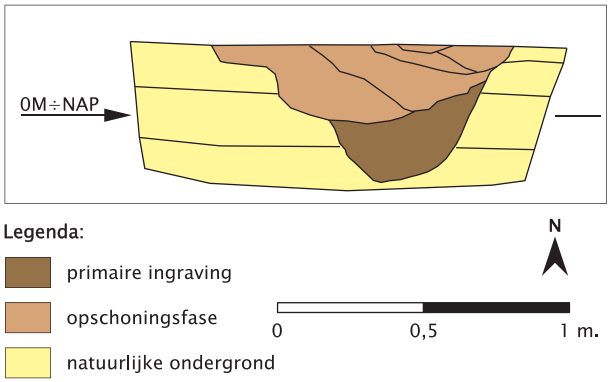
tegula aangetroffen. Verder bestond de vulling van de kuil uit roodbruin zand met veel houtskoolfragmenten. Mogelijk laat spoor 19 zich duiden als een haardplaats. De scherven van de kruikamfoor vertonen echter geen brandsporen. Brandsporen zijn evenmin aangetoond op de andere aardewerkfragmenten en de kiezels. Een alternatieve interpretatie is die van een stiep of poer. Het voorkomen van stiepen elders op het terrein (aangetroffen tijdens het onderzoek De Balije I) sterken deze interpretatie. Echter constructietechnisch gezien, de afmetingen van de plattegrond in acht genomen, lijkt de aanwezigheid van nog een dakdragend element in de binnenruimte, in combinatie met diep gefundeerde palen in de kopse kanten en een vakwerkconstructie in de wanden, overbodig en daarmee minder waarschijnlijk. Bovendien worden de stiepen die aangetroffen zijn door het ADC in 2000 voornamelijk gevormd door Romeinse tegulae, evenals de veronderstelde stiep van de waarneming in 1985, terwijl in deze stiep naast één klein fragment tegula natuursteen en aardewerk gebruikt is.

Het laatste spoor dat in verband gebracht kan worden met gebouw 1 is spoor 31. De kuil is twee meter lang en minimaal 22 cm diep, ingegraven tot 1,20 m-NAP. Dit is aanzienlijk dieper dan de twee gebintpalen (spoor 14 en 29). De kuil blijkt in het oosten en in het westen, respectievelijk spoor 31A en 31B, dieper te zijn uitgegraven dan in het middengedeelte. Het lijkt waarschijnlijk dat in de verdiepte delen palen zijn geplaatst. Mogelijk markeerde spoor 31 de ingangspartij van het gebouw. De afstand tussen de palen ondersteunt deze interpretatie. Onderin de kuil is een aantal vrij complete botten aangetroffen. Vijf botten zijn van paard en twee van rund. De overige resten uit dit spoor bestaan uit tien niet te determineren zoogdierfragmenten. De botten van rund zijn, net als die van paard, weinig gefragmenteerd. De paardenbotten





9.10 De structuren die bij dit onderzoek zijn blootgelegd vertonen grote overeenkomsten met aangetroffen structuren de onderzoeken De Balije I, Veldhuizen-B en Veldhuizen-C.



9.12 In de coupe werd greppel 1 gekenmerkt door minimaal één onderhoudsfase.

Tabel 9.2: Sporen van greppel 1

Spoornummer	Sleufnummer	Hoogste waarneming	Onderkant spoor	Type
1	20	0,91 m-NAP	1,23 m-NAP	Greppel
1	23	0,75 m-NAP	-	Greppel

Tabel 9.3: Sporen van greppel 2

Spoornummer	Sleufnummer	Hoogste waarneming	Onderkant spoor	Type
6	20	0,78 m-NAP	1,11 m-NAP	Greppel
2	23	0,84 m-NAP	1,07 m-NAP	Greppel
3	23	0,84 m-NAP	-	Greppel

Tabel 9.4: Sporen van overige greppels

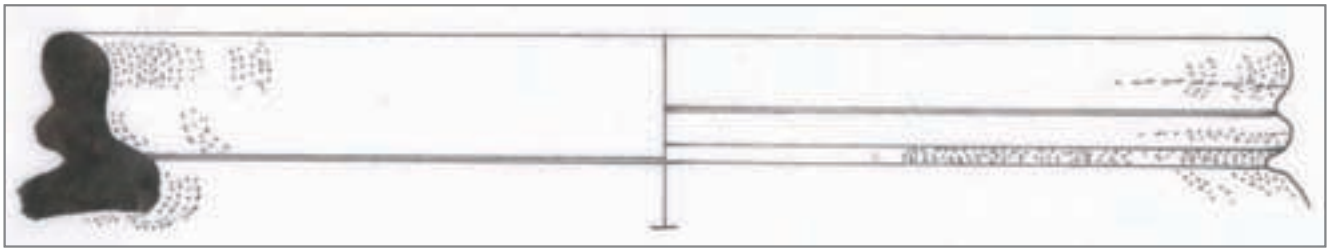
Spoornummer	Sleufnummer	Hoogste waarneming	Onderkant spoor	Type
4	20	0,94 m-NAP	1,29 m-NAP	Greppel (nr. 3)
27	20	0,94 m-NAP	0,97 m-NAP	Greppel (nr. 3)
5	20	1,04 m-NAP	1,25 m-NAP	Greppel (nr. 4)
5	22	0,98 m-NAP	1,23 m-NAP	Greppel (nr. 4)
21	22	1,04 m-NAP	1,12 m-NAP	Greppel (nr. 5)

bestaan uit een groot en een klein fragment van een linker dijbeen, twee linker schouderbladfragmenten en een vrij complete vijfde halswervel. De runderbotten bestaan uit een vrij groot fragment van een rechter spaakbeen en een niet bij het spaakbeen horend fragment van een rechter ellepijp. In hoofdstuk 13 worden de botten nader omschreven. Hoewel de botten niet in anatomisch verband zijn aangetroffen en van meerdere individuen afkomstig zijn, doet het aantal en de afmeting van de botten, gecombineerd met het feit dat ze onder de veronderstelde drempel van het gebouw zijn aangetroffen, vermoeden dat het om een bouwoffer gaat.

In totaal zijn er in de sporen van het gebouw 70 aardewerkfragmenten aangetroffen. In de wandgreppel zijn twee randen aangetroffen van een voorraadpot uitgevoerd in grijs Low Lands-aardewerk, type Holwerda 140-142, die in de tweede eeuw (mogelijk de eerste helft van de tweede eeuw) gedateerd wordt (vnr 187 en 179, Holwerda 1923, 124). Bovendien zijn er drie fragmenten geverfd aardewerk in Brunsting's techniek b geborgen, waarvan verondersteld wordt dat deze aan het eind van de tweede eeuw verdrongen wordt door techniek c (Haalebos 1990, 136), aangetroffen. Daarnaast zijn in de wandgreppel, de paalkuilen en de haard vijftien fragmenten grijs Low Lands-aardewerk aangetroffen, die tussen 70 en 260 na Chr. gedateerd kunnen worden (van der Werff, Thoen en Van Dierendonck 2001, Brouwer 1986), maar pas echt gangbaar worden in de tweede eeuw, en zestien ruwwandige fragmenten en 24 fragmenten van kruikamforen die niet nader dateerbaar zijn. Ook zijn er in zowel de haard (vijf fragmenten) als in de wandgreppel (vijf fragmenten) fragmenten van handgevormd aardewerk aangetroffen, waarvan er zeven van zoutcontainers afkomstig waren. In de directe omgeving van het gebouw zijn nog elf aardewerkfragmenten aangetroffen. Het betreft grijs Low Lands-aardewerk, waaronder drie randfragmenten van grijze voorraadpot, type Holwerda 139-140, één fragment zoutaardewerk en twee fragmenten van een kruikamfoor. De datering van het aardewerkcomplex plaatst de aanleg van het gebouw in de tweede eeuw, en op basis van de geverfde waar in de wandgreppel lijkt dit voor 180 na Chr te hebben plaatsgevonden.

Tijdens de opgraving in Veldhuizen (Veldhuizen-B en –C) zijn structuren aangetroffen die, qua afmetingen en verschijning, grote overeenkomsten vertonen met gebouw 1 van De Milan Viscontilaan (zie afb. 9.10). Van deze structuren zijn echter uitsluitend greppels waargenomen. De sporen of stiepen van dakdragende palen ontbreken geheel. Wellicht kunnen stiepen verondersteld worden die door afvletting van het terrein verdwenen zijn. In een

9.11 In sleuf 20 is een kringgreppel aangetroffen met een gemiddelde diameter van 6 m, greppel 1 (G1, kijkrichting noord).



9.13 In de vulling van greppel 1 is een rand van een kookpot van het type Niederbieber 89 aangetroffen, die vanaf 140 na Chr voorkomt (vnr 172). (schaal 1:1)

Tabel 9.5: Paalkuilen

Spoornummer	Sleufnummer	Hoogste waarneming	Onderkant spoor	Type
22	22	0,98m-NAP	1,16 m-NAP	Paalkuil (nr. 1)
24	22	0,96m-NAP	1,14 m-NAP	Paalkuil (nr. 2)
25	22	0,97m-NAP	1,03 m-NAP	Paalkuil (nr. 3)
32	20	0,97m-NAP	1,27 m-NAP	Paalkuil (nr. 4)

van de structuren is wel een kuil aangetroffen die mogelijk als haardkuil geïnterpreteerd mag worden (de grote rechthoekige kuil in het zuidoostelijk deel van de plattegrond van Veldhuizen-C). De datering van deze structuren is gebaseerd op aardewerk. De aanwezigheid van een randfragment Low Lands-aardewerk van het type Holwerda 140-142 in een van de structuren plaatst deze in de tweede eeuw (Graafstal ongepubliceerd). Ook bij het onderzoek van het ADC, De Balije I, is een rechthoekige structuur met dezelfde afmeting aangetroffen. In de binnenruimte zijn twee stiepen aangetroffen die mogelijk tot deze structuur gerekend mogen worden (Vos en Blom 2003 36-37). Op basis van het aardewerk worden de nederzettingssporen van De Balije I in de tweede eeuw geplaatst (Vos en Blom 2003, 90).

Opvallend is het vermoedelijke gebruik van een vakwerkconstructie in gebouw 1. Dergelijke constructies worden onder andere in militaire context binnen de castella aangetroffen. Voorbeelden hiervoor zijn te vinden in het castellum van Zwammerdam waarbij bij de constructie van gebouwen op het

castellumterrein uit de eerste periode gebruik is gemaakt van enkele staanders in combinatie met liggend houtwerk in greppeltjes (Haalebos 1977, 20). Echter de constructie van het gebouwtje vertoont eveneens overeenkomsten met een woonstalhuis van het Alphen-Ekeren-type. Dit huistype, dat opkomt in de eerste eeuw na Chr., werd gekenmerkt door een rechthoekige tweeschepige plattegrond (Slofstra 1991, 140). Het dak werd gedragen door een rij middenstaanders, waarvan de laatste doorgaans in de wand zijn opgenomen. In de tweede eeuw zijn in sommige gevallen middenstaanders vervangen door een gebintjuk. In de tweede eeuw is tevens het gebruik van stiepen bij dit huistype geïntroduceerd (Slofstra 1991, 143. Echter de interpretatie van de met natuurstenen beklede ondiepe kuil lijkt op basis van de aanwezigheid van houtskool toch meer richting die van een haardplaats te neigen). Een groot verschil tussen gebouw 1 en huizen van het Alphen-Ekerentype is echter de afmeting. De afmetingen van Alphen-Ekerenhuizen in de eerste eeuw na Chr. varieerden in breedte van 6 tot 7 meter en in lengte van 12 tot 20 meter. In de tweede eeuw namen de dimensies van gebouwen van dit type echter sterk toe. De afmetingen van een tweede-eeuws Alphen-Ekerenhuis konden oplopen tot een breedte van 8 tot 9 m en een lengte van 26 tot 28 m (Slofstra 1991, 141).

Gebouw 1 van De Balije II heeft tevens constructieve overeenkomsten met gebouw H18 van De Horden te Wijk bij Duurstede (Vos 2001, 30-31). Deze gebouwplattegrond mag, op constructieve gronden, in de Alphen-Ekerentraditie worden geplaatst. Het gebouw is door Vos gecategoriseerd onder type 2c. Dit type omvatte gedeeltelijk een- en gedeeltelijk tweeschepige plattegronden met drie nokdragende palen. Hoofdgebouw 18 (H18) werd gekenmerkt door een staander op de lengteas van het gebouw ter hoogte van de ingangspartijen. Deze middenstijl is ingegraven op lijn met twee stijlen die aan de kopse zijden zijn ingegraven. In het eenschepige gebouwdeel zijn de dakdragende palen tegen de wanden geplaatst, waardoor een effectief eenschepige ruimte wordt verkregen. Het gebouw is in de Flavische tijd gedateerd.

In beide gebouwen markeerde een set paalkuilen die in de lange zijden ingegraven zijn de toegangspartij(en). De palen in de kuilen aan weerzijden van de toegang hebben mogelijk een dakdragende functie gehad. In gebouw 1 van De Balije II bevond de ingang zich echter niet halverwege de lange (zuidelijke) zijde, maar is meer richting de oostelijke kopse zijde aangelegd. Verder ontbreken sporen van een tegenhangende ingangspartij in de noordelijke lange zijde.

Een evident verschil tussen beide gebouwen is de afmeting. De dimensies H18 betreffen 14 bij 6 m. en is daarmee bijna tweemaal groter dan gebouw 1. Dit verschil in dimensie is tevens verklarend voor het aantal gebintjukken dat de dakconstructie van gebouw H18 gedragen heeft. Met uitzondering van de palen voor de ingangspartijen kunnen voor gebouw H18 vier gebintjukken geconstateerd worden. Dit in tegenstelling tot het enkele gebintjuk dat bij gebouw 1 is geconstrueerd.

9.4.2 Greppel 1

Greppel 1 (G1) is geïnterpreteerd als een kringgreppel met een gemiddelde diameter van 6 m en een opening in het zuiden van 1,65 m. In de coupes over de greppel is een minimale diepte van 48 cm en een minimale breedte van 84 cm waargenomen. De greppel is in eerste instantie opgevuld met zand. Aan de noordkant van de structuur is in dit zand ook wat grind aangetroffen. Vervolgens is de greppel opnieuw uitgediept en opgevuld met zavelige banden. Hierbij is een gedeelte van de zijkanten van de greppel vergraven. De uiteindelijke opvulling van de greppel lijkt een geleidelijk proces te zijn geweest, waarbij zavelige afzettingen af en toe werden onderbroken door een zandiger sediment.

Het vondstmateriaal uit de kringgreppel beperkte zich tot aardewerk (25 fragmenten). De helft betreft Low Lands-aardewerk in zowel de grijs- als de roodbakkende variant. Dit aardewerk wordt gedateerd tussen 70 en 260 (Van der Werff, Thoen en Van Dierendonck 1997, Brouwer 1986), maar komt voornamelijk voor in de tweede eeuw. Een randfragment van een kookpot van het type Niederbieber 89 wijst op een datering vanaf 140 (vnr 172, Haalebos 1990, 167). Het overige aardewerk behelst een fragment van een zoutcontainer, vier ruwwandige fragmenten en zeven fragmenten van kruikamforen, maar deze dragen niet bij aan de datering.

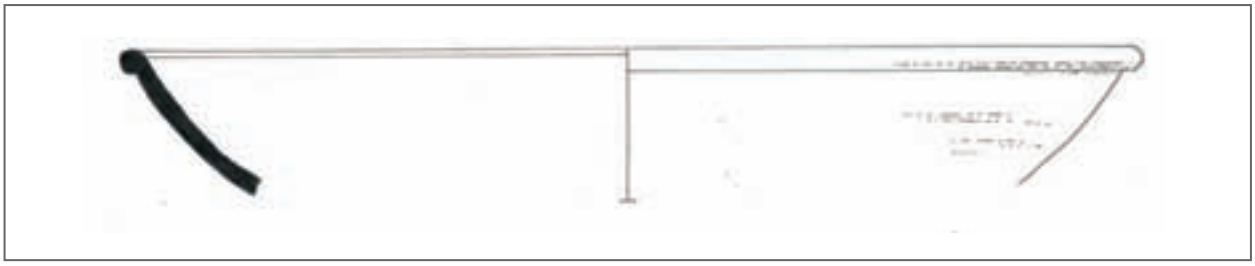
Omdat er geen daterend materiaal in de onderste vullingslaag is aangetroffen is er geen onderscheid te maken tussen de datering van de eerste aanleg van de kringgreppel en de opschoningsfase. De greppel lijkt op grond van het aardewerk minimaal vanaf het midden van de tweede eeuw open te hebben gelegen.

9.4.3 Greppel 2

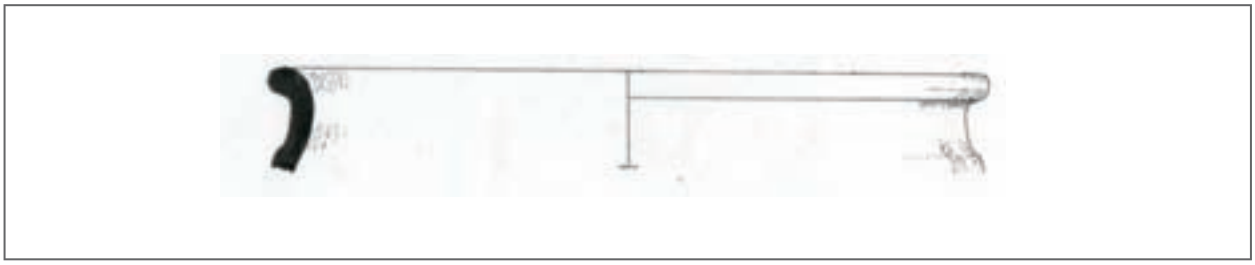
Greppel 2 (G2) is U-vormig met een opening in het zuidoosten van 4 m. De waargenomen diepte van de greppel is 33 cm diep en de waargenomen breedte is 70 cm. De greppel is voornamelijk opgevuld met een homogeen pakket grijze zavel, maar bovenin zijn ook zandige afzettingen aangetroffen. Vlak 2 in sleuf 22 laat een oversnijding zien van greppel 2 over greppel 4. Op een dieper niveau is deze oversnijding echter niet meer waar te nemen. De ligging en oriëntatie van greppel 2 en gebouw 1 lijken gelijktijdig gebruik van beide structuren uit te sluiten (zie afb. 9.4). Door een ongelukkige ligging van de putwand is er geen duidelijke oversnijding van beide structuren aangetroffen.

9.14 Direct ten westen van de plattegrond van gebouw 1 in sleuf 20 is een U-vormige greppel aangetroffen, greppel 2 (kijkrichting oost).

9.15 In de sleuven 20 en 22 zijn drie greppeldelen aangetroffen die mogelijk behoren tot dezelfde aanleg, greppel 3, 4 en 5 (kijkrichting noord).



9.16a In greppel 3 is een terra sigillata-bord van het type Drag. 31 aangetroffen, die dateert tussen circa 120 na Chr en het einde van de tweede eeuw (vnr 198). (schaal 1:2)



9.16b In greppel 4 is een rand van een grijze kom van het type Holwerda 134 vervaardigd in Lowlands-aardewerk, aangetroffen, dat voornamelijk in het midden van de tweede eeuw voorkomt (vnr 213). (schaal 1:2)

Maar omdat de wandgreppel intact (zonder vergravingen) is waargenomen en de ingraving van greppel 2 op een dieper niveau in sleuf 23 nog wel aanwezig bleek, lijkt het aannemelijk dat gebouw 1 is aangelegd op greppel 2.

Het vondstmateriaal uit greppel 2 bestaat uit 23 aardewerkfragmenten. Eén fragment van een kurkurn, type Holwerda 94 e/f, die van de Augusteïsche tijd tot halverwege de tweede eeuw voorkomt (Haalebos 1990, 154), in combinatie met een terra sigillata-scherf van een Dragendorff 33 in een Zuid-Gallisch baksel, die gedateerd kan worden vanaf de Claudische periode tot in de eerste decennia van de tweede eeuw(Oswald en Pryce 1966, 11 en 189-190), lijken de opvulling van de greppel te plaatsen in de tweede helft van de eerste eeuw tot in de eerste helft van de tweede eeuw. Echter in de greppelvulling zijn ook drie Midden-Gallisch terra sigillata-fragmenten aangetroffen die op grond van het baksel vanaf het einde van de eerste eeuw geplaatst kunnen worden. Daarnaast bevat de greppelvulling verschillende fragmenten Low Lands-aardewerk, waaronder een vierlobbig oor van een Scheldevallei-amfoor, en grijs Low Lands-aardewerk, die beide tussen 70 en 260 na Chr. geplaatst kunnen worden (Van der Werff, Thoen en Van Dierendonck 1997, Brouwer 1986). Het overige gedraaide aardewerk uit de greppel, twee fragmenten ruwwandig aardewerk en vier fragmenten van kruikamforen, is in overeenstemming met het daterende vondstmateriaal. Ook zijn er negen fragmenten handgevormd aardewerk, waarvan vijf van zoutaardewerk aangetroffen in de greppel. Op basis van bovenstaande dateringen kan de greppel vanaf de tweede helft van de eerste eeuw tot in ieder geval halverwege de tweede eeuw zijn opgevuld, maar omdat het onwaarschijnlijk is dat de greppel honderd jaar heeft opengelegen lijkt het verdedigbaar te stellen dat de greppel voornamelijk in de eerste helft van de tweede eeuw materiaal heeft ingevangen.

9.4.4 Overige greppels

Greppel 3 (G3) heeft een minimale diepte van 44 cm en breedte van 1 m. De greppel is voornamelijk opgevuld met een grijze zavel, vermengd met veel houtskool. Boven in de greppel zijn zandige afzettingen aangetroffen. In de eerste drie vlakken van sleuf 20 lijkt de greppel niet langer dan 3,55 m. Echter, bij het aanleggen van vlak 4 bleek deze zich verder naar het noordwesten uit te breiden. De zichtbaarheid van het spoor is in de eerste drie vlakken bemoeilijkt door verschillende sedimentatieniveaus die op de greppelvulling zijn gesedimenteerd. Bovendien was de vulling van de greppel in het noordwestelijke deel schoner dan in het zuidoosten. Het zuidoostelijk deel is 33 cm dieper uitgegraven dan de rest van de greppel. In totaal is voor de greppel een lengte van 15,6 m geconstateerd. Greppel 3 is oversneden door greppel 1.

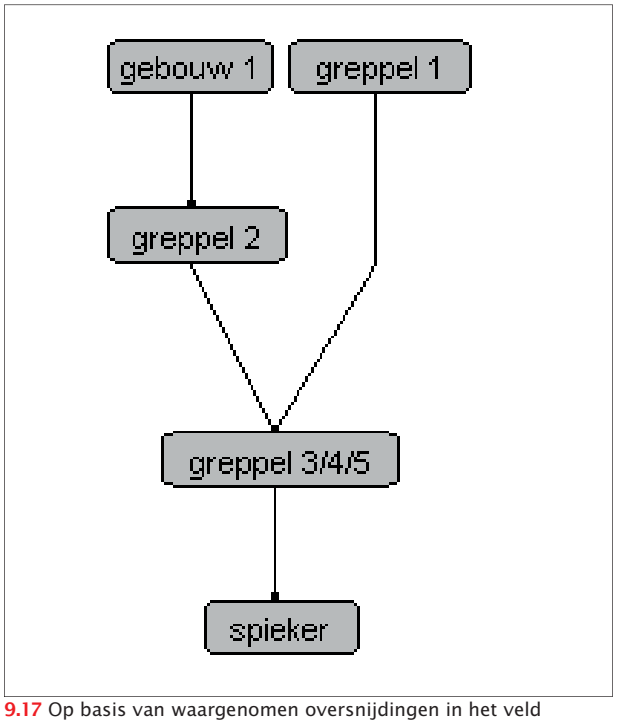
Greppel 4 (G4) heeft een waargenomen diepte van 39 cm en een breedte van 95 cm. De greppel is opgevuld met een vervuilde grijze zavel, die overeenkomsten vertoonde met de vulling van greppel 3. Greppel 4 is 3,8 m lang en maakt aan de zuidzijde een hoek naar het westen.
Aan de oostkant is in het vlak waargenomen dat greppel 2 greppel 4 oversneed. In het verlengde van greppel 4 lag greppel 5 (G5). Deze greppel met een minimale diepte van 15 cm en breedte van 80 cm had dezelfde vervuilde zavelige vulling als greppels 3 en 4.

Tabel 9.6: Overige sporen

Spoornummer	Sleufnummer	Hoogste waarneming	Onderkant spoor	Type
2	22	1,17 m-NAP	1,19 m-NAP	Onbekend spoor 1
3	22	1,17 m-NAP	1,19 m-NAP	Onbekend spoor 2
4	22	1,17 m-NAP	1,19 m-NAP	Onbekend spoor 3

Tabel 9.7: Aardewerk uit de structuren

	totaal	Terra sigillata	geverfd	Belgische waar	kruiken en amforen	ruwwandig	Lowlands	handgevormd
Gebouw 1	70	0	3	0	24	16	17	10
Greppel 1	25	0	0	0	7	4	13	1
Greppel 2	24	4	0	1	4	2	4	9
Greppel 3	32	0	0	0	12	3	12	0
Greppel 4	29	1	0	0	20	2	0	6
Greppel 5	15	0	0	0	4	0	5	5
Paalkuil 2	13	0	0	0	0	0	0	13
totaal	208	5	4	1	71	27	56	44
percentage	100%	2,5%	2%	0,5%	34%	13%	27%	21%



9.17 Op basis van waargenomen oversnijdingen in het veld zijn er vier fasen van activiteit te onderscheiden.

De vergelijkbare vulling van de drie greppels en de ligging ten opzichte van elkaar doen vermoeden dat de greppels onderdeel uitmaakten van één greppelsysteem. Ook de samenstelling van het vondstcomplex vertoonde hetzelfde beeld.

Het aardewerk uit greppel 3 bestond eveneens voornamelijk uit grijs Low Lands-aardewerk, zestien wandfragmenten en een randfragment, die overigens niet allemaal van hetzelfde potindividu afkomstig zijn.

Grijs Low Lands-aardewerk wordt gedateerd tussen 70 en 260 na Chr. (Van der Werff, Thoen en Van Dierendonck 1997, Brouwer 1986, 81), maar komt voornamelijk voor in de tweede eeuw. Het randfragment is afkomstig van een grijze voorraadpot, type Holwerda 134, die gedateerd wordt rond het midden van de tweede eeuw (vnr 213, Holwerda 1923, 124). Daarnaast zijn nog twaalf fragmenten van kruikamforen en drie van ruwwandig aardewerk aangetroffen, die niet nader te dateren zijn. Op basis van het aardewerk kan de greppelvulling van greppel 3 in de tweede eeuw.

Het aardewerk uit greppel 4 bestaat voornamelijk uit fragmenten van kruikamforen (20 stuks) waaronder een randfragment van een Stuart 131, die in de eerste drie eeuwen na Chr. voorkomt. Daarnaast is er een randfragment van een Midden-Gallische Dragendorff 31 in de greppelvulling aangetroffen (vnr 198). Deze vorm komt voor vanaf Hadrianus tot het einde van de tweede eeuw (Oswald en Pryce 1966, 182). Het overige vondstmateriaal uit greppel 4 bestond uit twee wandfragmenten ruwwandig aardewerk en zes wandfragmenten handgevormd aardewerk. Deze zijn niet nader dateerbaar. Greppel 4 is op basis van het aardewerk te dateren vanaf het tweede kwart van de tweede eeuw tot het eind van de tweede eeuw.

Het aardewerk uit greppel 5 betreft voornamelijk grijs Low Lands-aardewerk (vijf wandfragmenten). In combinatie met een geverfd aardewerkfragment in techniek Brunsting b, kan deze greppel tussen 80 na Chr. en het eind van de tweede eeuw te zijn opgevuld (Van der Werff, Thoen en Van Dierendonck 1997, Brouwer 1986 en Haalebos 1990, 136). Verder bevatte de greppel nog vier wandfragmenten van een kruikamfoor en vijf fragmenten handgevormd aardewerk (waarvan twee zoutaardewerkfragmenten), die niet nader dateerbaar zijn.

Op basis van de samenstelling van het aardewerk lijken de greppels 3, 4 en 5 opgevuld in de tweede eeuw, en dan voornamelijk vanaf het eerste kwart van de tweede eeuw. Omdat het greppelsysteem door zowel greppel 1 als greppel 2 versneden wordt mag een datering tot het midden van de tweede eeuw en zelfs nog iets vroeger verondersteld worden.

9.4.5 Paalkuilen

Paalkuil 1 (PK1) had een diameter van 30 cm en een minimale diepte van 18 cm. De vulling van de paalkuil bestond uit een bruingrijze zavel vermengd met brokjes houtskool. Paalkuil 2 (PK2) had een diameter van 40 cm en een minimale diepte van 16 cm. De vulling bestond uit een bruingrijze zavel. In deze paalkuil zijn dertien fragmenten van een in de hand gevormde zoutcontainer aangetroffen. Dit aardewerk kan in de vroeg-Romeinse tijd geplaatst worden. Paalkuil 3 (PK3) had een diameter van 48 cm en een minimale diepte van 6 cm. De vulling bestond uit een bruingrijze zavel. Paalkuil 4 (PK4) had een diameter van 24 cm en een minimale diepte van 30 cm. De vulling van de paalkuil bestond uit lichtgrijze lichte zavel vermengd met zand

De paalkuilen kunnen niet direct met elkaar in verband gebracht worden. Wat diepte en vulling betreft wijkt paalkuil 4 af van de overige drie kuilen. Het lijkt dan ook onwaarschijnlijk dat de vier paalkuilen tot dezelfde structuur gerekend mogen worden. De paalkuilen 1, 2 en 3 zijn ongeveer even diep ingegraven en opgevuld met bruingrijze zavel. Deze configuratie van drie palen heeft waarschijnlijk wel deel uitgemaakt van een, in oorsprong, vierpalige structuur van 2,6 bij 2,3 m. De vierde paal lijkt echter bij de aanleg van greppel 5 te zijn vergraven. Uit deze veronderstelde oversnijding mag voorzichtig worden geconcludeerd dat voornoemde spieker tot een oudere aanleg behoord dan greppel 5.

9.4.6 Overige sporen

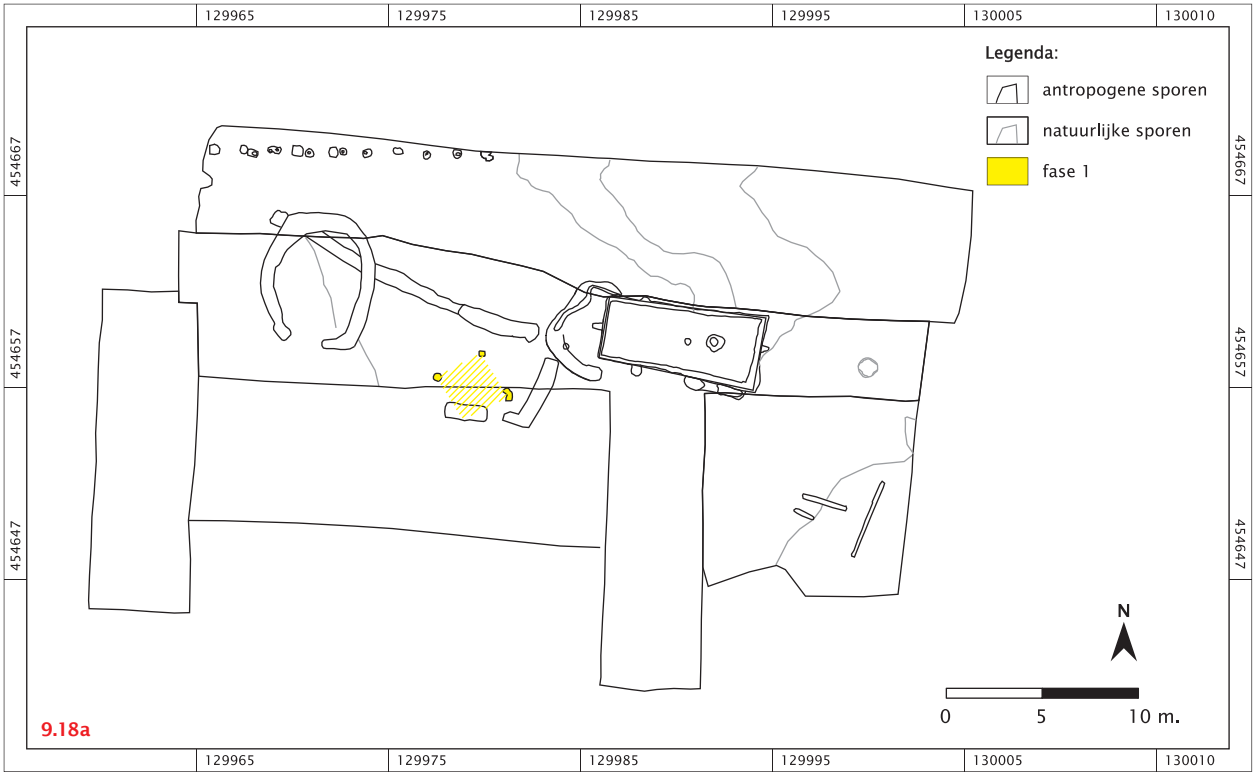
In sleuf 22 zijn een drietal langgerekte sporen aangetroffen met onbekende functie. Hoewel de antropogene aard van deze sporen ter discussie staat, worden de sporen voor de volledigheid beschreven.

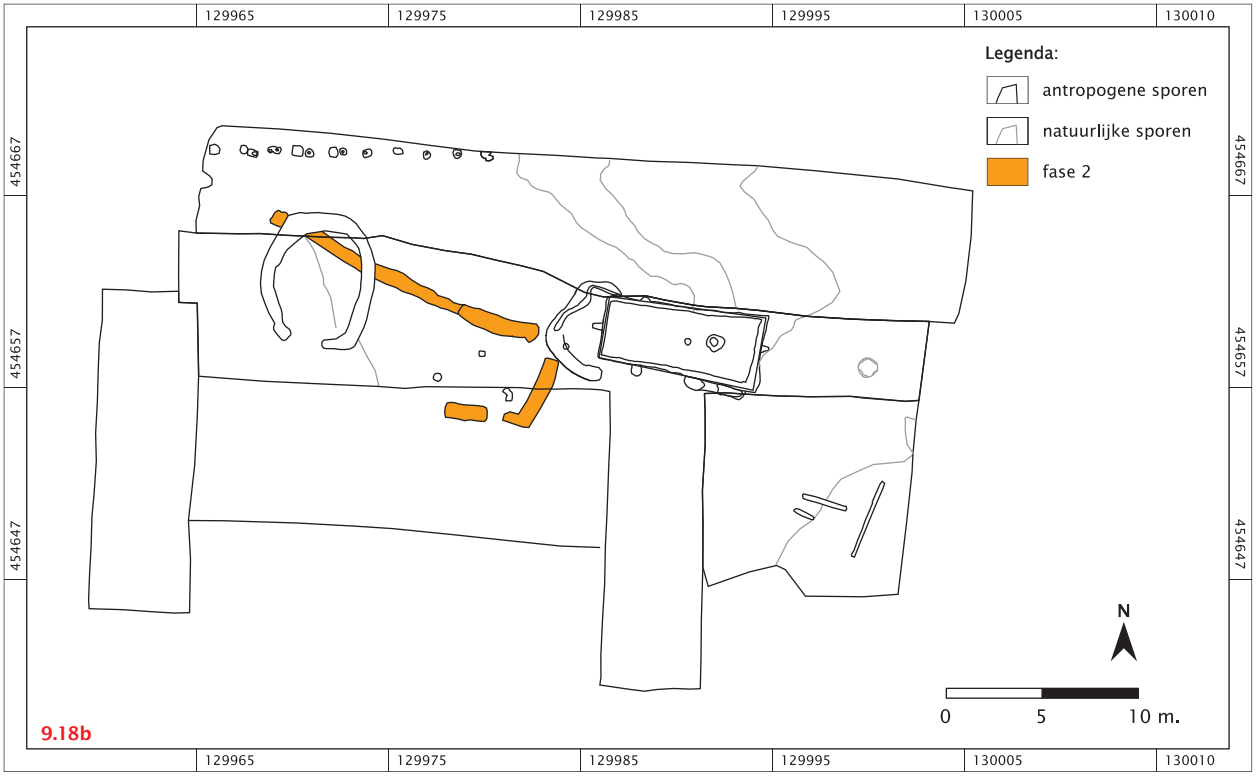
Spoor 1(S1) is 20 cm breed en 4,20 meter lang. Spoor 2 (S2) is 25 cm breed en 1,15 meter lang. Spoor 3 (S3) is 30 cm breed en 2,90 meter lang. De sporen hebben een zeer geringe waargenomen diepte van enkele centimeters. Alle sporen bevatten dezelfde grijze, zavelige vulling, maar verschillen door hun oriëntatie. Er is geen vondstmateriaal in de sporen aangetroffen.

9.5 Synthese

9.5.1 Fasering

De datering van de structuren op het onderzochte perceel is gebaseerd op het aardewerk dat in de sporen is aangetroffen, in combinatie met de waarnemingen van oversnijdingen van de sporen in het vlak of de coupes. Er zijn uit de sporen in deze werkputten (19 tot en met 23) 208 aardewerkfragmenten geborgen (zie tabel 9.7). Zoals in de beschrijvingen bij de sporen al uiteen is gezet, dateert

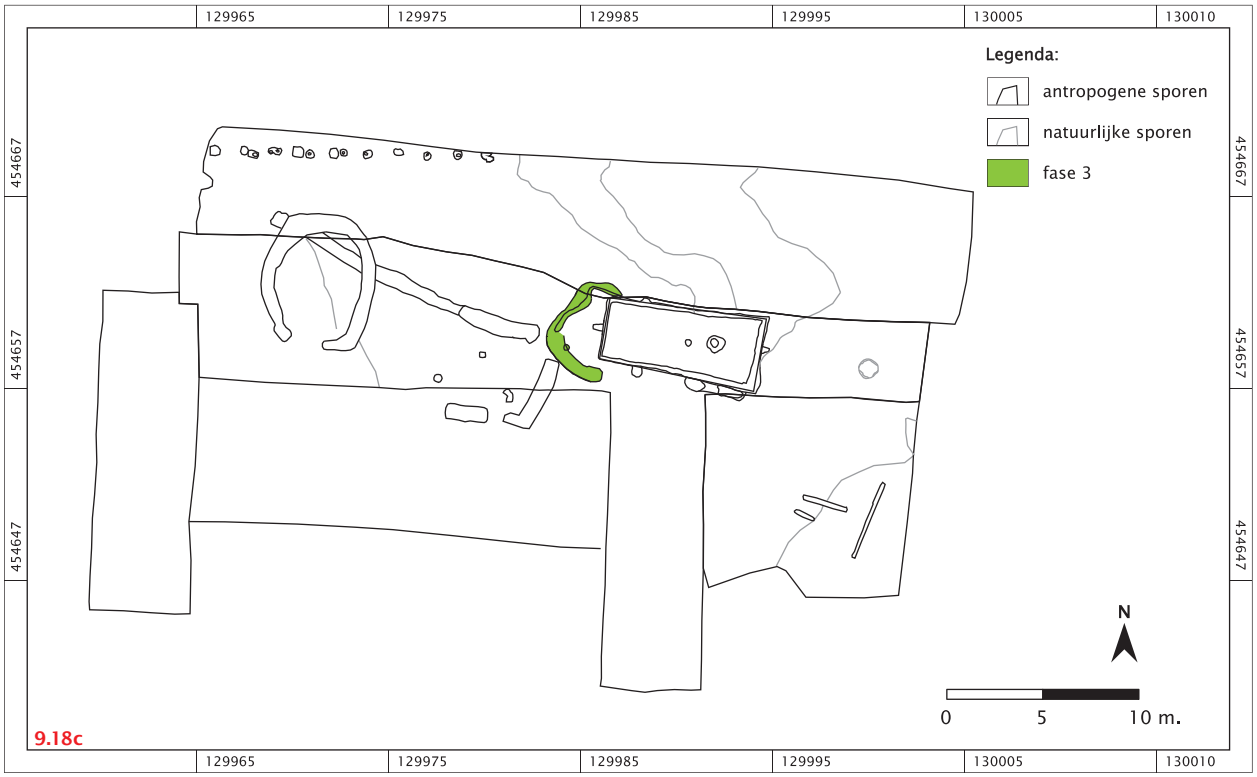


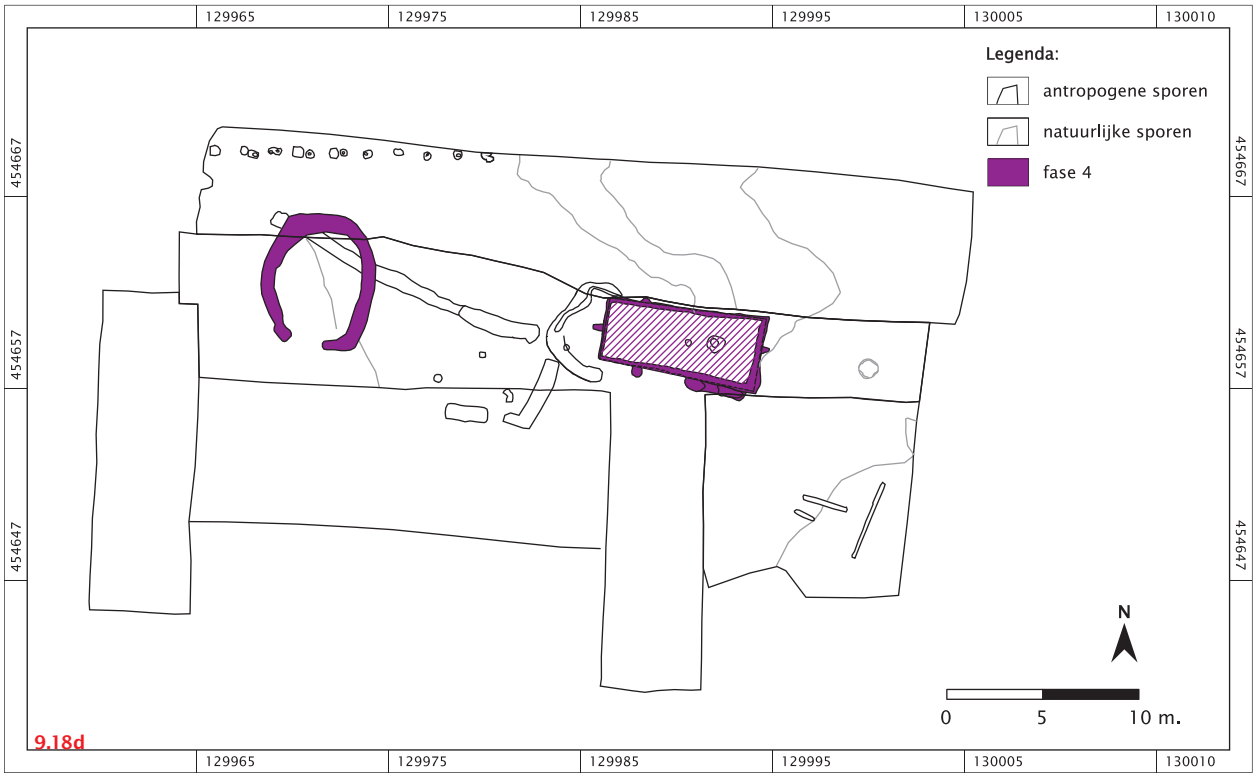


9.18a+b Op basis van stratigrafie zijn er vier verschillende fasen van activiteit op dit terrein onderscheiden. Het aangetroffen vondstmateriaal duidt op een opeenvolging van deze fasen vanaf het einde van de eerste eeuw tot het begin van de derde eeuw.

Fase 1, rond 100 na Chr: De eerste activiteit op dit terrein is de bouw van een vierpalige spieker mogelijk nog in het einde van de eerste eeuw, maar waarschijnlijk al in de tweede eeuw.

Fase 2, circa 110-130 na Chr: De spieker werd vervangen door een greppelsysteem in de eerste helft van de tweede eeuw.





9.18c+d

Fase 3, circa 130-150: Vervolgens is een U-vormige greppel aangelegd, waarbij een van de greppeldelen van de voorgaande fase vergraven is. Deze greppel is vóór 180 na Chr dichtgeraakt en overbouwd door gebouw 1.

Fase 4, circa 150-190 na Chr: Na 140 na Chr is greppel 1 aangelegd. Mogelijk heeft deze greppel gelijktijdig gefunctioneerd met gebouw 1. De aanleg van dit gebouw kan voor 180 geplaatst worden. Mogelijk kan de bouw ervan rond 160 na Chr verondersteld worden. Hoewel het een klein gebouw betreft, is het wel stevig geconstrueerd en is het mogelijk een generatie lang (wat gebruikelijk is voor een regulier woonstalhuis), circa 25 jaar, in gebruik geweest. Dit zou betekenen dat het gebouw vóór 190 na Chr is verlaten. Op basis van het ontbreken van laattweede- en derde-eeuws vondstmateriaal is dit aannemelijk.

het aardewerk overwegend in de tweede eeuw, vooral het grote aandeel Low Lands-aardewerk (27%) lijkt hierop te wijzen. Een aanvangsdatering van de activiteiten in het einde van de eerste eeuw kan niet uitgesloten worden, echter op basis van het ontbreken van typisch eerste-eeuws vaatwerk, in de vorm van specifieke kruikamforen of ruwwandige baksels bijvoorbeeld, lijkt het aannemelijk dat de activiteiten pas kort voor of na 100 zijn begonnen. Ook is er geen aardewerk aangetroffen dat per definitie dateert in eind- tweede -of de derde eeuw, waardoor het vermoeden bestaat dat de activiteiten alhier vroeg in de derde eeuw of zelfs nog in het einde van de tweede eeuw zijn gestaakt.

Op basis van de oversnijdingen zijn er vier fasen te onderscheiden, zoals weergegeven in afb. 9.17. deze gegevens gecombineerd met de dateringen van het aardewerk per spoor en structuur heeft geleid tot de volgende fasering.

Fase 1: De eerste activiteiten omvatten het oprichten van een vierpalige spieker, die als gevolg van oversnijding door greppel 5 als oudste structuur wordt aangemerkt. De aanwezigheid van uitsluitend handgevormd aardewerk in een van de paalkuilen van de spieker lijkt te bevestigen dat de spieker een van de vroegste activiteiten weerspiegelt.

Fase 2: Greppel 5 maakt deel uit van een systeem van greppels dat gevormd wordt door de greppels 3, 4 en 5. Dit greppelsysteem wordt op basis van het aardewerk gedateerd in de eerste helft van de tweede eeuw. Zowel greppel 3 als greppel 4 bevat materiaal dat van na het eerste kwart van de tweede eeuw dateert, wat betekent dat de greppel op dat moment nog open lag. De oversnijding van dit systeem door zowel greppel 1 als greppel 2 suggereert een einddatering in de eerste helft van de tweede eeuw.

Fase 3: Op basis van het aardewerk dateert greppel 2 in de eerste helft van de eerste eeuw. Greppel 2 oversnijdt greppel 4, wat een aanlegdatering vanaf het tweede kwart van de tweede eeuw impliceert, maar wordt oversneden door gebouw 1, dat op basis van dateringen van het aardewerk in de wandgreppels en de paalkuilen lijkt te zijn aangelegd voor 180 na Chr.

Fase 4: Zoals gezegd, kan de aanleg van gebouw 1 op basis van het aardewerkcomplex voor 180 na Chr geplaatst worden. Hierbij dient te worden opgemerkt deze datering gebaseerd is op aardewerk uit de wandgreppel, wat mogelijk oorspronkelijk in de openliggende greppel 2 is gedeponeerd, en vervolgens bij de aanleg van gebouw 1 in de wandgreppel terecht is gekomen. Echter in greppel 2 is verder geen geverfde waar aangetroffen, en het overige aardewerk dat geassocieerd kan worden met de bewoning van gebouw 1 betreft evenmin typische laatt-weede – of vroegderde-eeuwse vormen. Het is daarom aannemelijk dat het gebouw is gevbouwd voor het einde van de tweede eeuw. Greppel 1 is stratigrafisch niet van gebouw 1 te onderscheiden, en ook wat aardewerkdateringen betreft lijken beide structuren gelijktijdig (greppel 1 dateert vanaf 140 na Chr).

De vindplaats, of in ieder geval dit deel van de vindplaats, lijkt aan het eind van de tweede eeuw of het begin van de derde eeuw te zijn verlaten.

9.5.2 Interpretatie

Hoewel de in 2003 aangetroffen sporen niet rechtstreeks verbonden kunnen worden met de sporen van voorafgaande onderzoeken op De Balije (er zijn geen doorlopende greppels of andere structuren aangetroffen), vertonen de structuren van beide opgravingen grote overeenkomsten. Daarnaast zijn sterke parallellen te trekken met de resultaten van archeologisch veldonderzoek in 1997 in Veldhuizen (Veldhuizen-B en –C), dat ten opzichte van De Balije ca. 800 m westelijker gelegen is (zie afb. 9.1). Zoals afb. 9.10 laat zien zijn de structuren, zowel de greppels als de gebouwplattegronden, van de verschillende vindplaatsen overeenkomstig. En ook het aangetroffen vondstmateriaal is gelijksoortig. Een laatste overeenkomst betreft de ligging in het landschap. De afstand van de structuren ten opzichte van de rivier en het contemporaine limeswegtracé in het noorden is gelijk. Deze overeenkomsten lijken te duiden op een overeenkomstige aard van de verschillende vindplaatsen. De interpretatie is echter omstreden. Gaat het hier deels om grafstructuren of betreft het hier uitsluitend structuren van agrarische aard?

De diameter of breedte van de ronde, respectievelijk U-vormige structuren, varieert van 4 tot 6 meter. Deze afmetingen komen overeen met grafstructuren uit het rivierengebied in de Romeinse tijd. Op basis van de overeenkomstige vorm en afmeting opperen Vos en Blom een interpretatie als randstructuren van grafheuvels (Vos en Blom 2003, 98). Hoewel dit voor de kringgreppels inderdaad op lijkt te gaan, wijkt de vorm van de rechthoekige U-vormige greppels duidelijk af van gangbare rechthoekige grafstructuren. Bovendien is greppel 1 van het onderhavig onderzoek minimaal één keer opgeschoond, wat hoogst ongebruikelijk is voor een grafstructuur in een extensief gebruikt grafveld. Daar komt bij dat tijdens het onderzoek op De Balije I slechts één houtskoolrijk spoor in de omgeving van een van de greppelstructuren is aangetroffen met daarin een hoge concentratie aardewerkfragmenten wat als mogelijke bijzetting kan worden aangemerkt (Vos en Blom 2003, 30 en 98). Crematieresten ontbreken echter geheel. Bovendien betreffen de aardewerkfragmenten geen complete of grotendeels complete potindividuen. Terecht wordt door Vos en Blom opgemerkt dat het ontbreken van crematieresten en (verbrande)

bijgaven de interpretatie van de greppels als grafstructuren tegenspreekt. Zij opperen echter dat door aftopping van de grafheuvels door crevassevorming en overstromingsactiviteit van de rivier op dit terrein de crematieresten en de verbrande bijgaven al in de Romeinse tijd zouden kunnen zijn verdwenen. In het uitwerktraject zijn wel verschillende aardewerkfragmenten als mogelijke secundaire bijgaven aangemerkt.

De dichtheid en verspreiding van de greppelstructuren die aangetroffen zijn bij het veldonderzoek in Veldhuizen-B en -C en De Balije I en II, zijn niet overeenkomstig met contemporaine grafvelden in het rivierengebied. Grafvelden in het rivierengebied, zoals Tiel-Passewaaij en Nijmegen-Hatert, kunnen zich over honderden meters uitstrekken, zoals in dit onderzoeksgebied het geval zou zijn wanneer de onderzoeksresultaten van Veldhuizen-B en -C verbonden konden worden met De Balije I en II, maar dergelijke grafvelden kennen ook een hoge dichtheid aan grafstructuren, wat hier duidelijk niet het geval is. Vos en Blom wijzen in dit kader op het feit dat er geen nederzettingen herkend kunnen worden in de omgeving van de vindplaatsen, waarbij de grafvelden kunnen hebben gehoord. De overledenen, voor wie de grafheuvels zijn opgeworpen, zouden daarom afkomstig kunnen zijn van geïsoleerde boerderijen (*Einzelhöfe*), die wellicht slechts enkele generaties bewoond zijn geweest. Het geïsoleerde en kortstondige karakter van de boerderij-erven zou enerzijds de lage dichtheid van grafheuvels in het uitgestrekte grafveld kunnen verklaren. Anderzijds zou het ook een verklaring kunnen zijn voor de slechte traceerbaarheid en daarmee het ogenschijnlijke ontbreken van woonerven.

Echter de combinatie van deze feiten, het ontbreken van nederzettingen waarmee de eventuele grafstructuren geassocieerd zouden kunnen worden, het ontbreken van sporen die als bijzetting geïnterpreteerd kunnen worden, het ontbreken van crematieresten en bijgaven en het onderhoud aan de kringgreppel maken een interpretatie van de greppels als randstructuren van grafheuvels minder waarschijnlijk.

Voor de sporen van Veldhuizen-B en -C is door Graafstal een alternatieve interpretatie geopperd (Graafstal ongepubl.). De greppelstructuren vertonen wat vorm en afmeting betreft overeenkomsten met greppelstructuren die in het kader van het project Midden-Delfland zijn opgegraven (Van Londen 2006). De overeenkomsten zijn het sterkst met betrekking tot de U-vormige greppels. De diameter van de U-vormige greppels in de Woudse Polder in Midden-Delfland varieerde van 4,5 tot 7,9 m. Dit komt overeen met de dimensies van greppel 2. Daarnaast heeft het veldonderzoek in Midden-Delfland ook uitgebreidere greppelsystemen opgeleverd, die overeenkomsten vertnen met het greppelsysteem van greppel 3, 4 en 5. Verder zijn er kringgreppels van verschillende afmetingen aangetroffen, die vergelijkbaar zijn met greppel 1. Een tweede overeenkomst tussen de greppelstructuren in Midden-Delfland en de greppelstructuren van De Balije I en II en Veldhuizen B en C is de cultuurlandschappelijke context. Alle sites zijn buiten nederzettingscontext aangetroffen. Voortvloeiend uit de onderzoeksresultaten in Midden-Delfland is door Van Londen de hypothese ontwikkeld dat de greppels in verband gebracht kunnen worden met seizoensgebonden agrarische activiteiten, waarbij bewoners van permanente nederzettingen elders, volgens een soort transhumance-principe, tijdelijk onderzak zochten in 'satellietnederzettingen' om verschillende agrarische activiteiten te ondernemen (Van Londen 2006) Denkbaar in dit kader zijn extensieve vormen van agrarische bedrijfsvoering zoals veeteelt, maar ook het winnen van allerlei natuurlijke producten zoals hooi, riet en hout. Hoewel deze sites in een andere landschappelijke context aangetroffen zijn, kunnen de sporen op Veldhuizen-B en -C en De Balije I en II op basis van de overeenkomstige vorm en afmeting mogelijk ook in de agrarische sfeer geplaatst worden.

Een eerste aanwijzing voor agrarische activiteiten zijn de ploegsporen die zijn aangetroffen tijdens het onderzoek de Balije I in 2000. Deze ploegsporen oversneden echter de greppels, zodat ze niet direct met elkaar in verband gebracht kunnen worden. Een directere agrarische aanwijzing vormen de resultaten van het archeobotanische onderzoek van Balije I. Het voorkomen van verschillende gras- en onkruidsoorten duidt op intensief begraasde graslanden in de nabije omgeving (Vos en Blom 2003, 59 e.v.). De grotere kringgreppels en de greppelsystemen die zijn aangetroffen bij het veldonderzoek van De Balije I en Veldhuizen-B en -C, die een relatief groot areaal omvatten, kunnen in dit kader als veekraal geduid worden. Eventueel kan hierbij ook aan de greppels 3, 4 en 5 van onderhavig onderzoek gedacht worden. Op basis van het archeozoölogisch onderzoek kan hierbij aan paardenhouderij worden gedacht.

De overige greppels die bij het veldonderzoek in 2003, De Balije II, zijn aangetroffen, omsloten echter perceeltjes die qua vorm en afmeting ongeschikt zijn als veekraal, maar die wel in een andere agrarische sfeer geplaatst kunnen worden. De ronde en U-vormige greppels lijken een waterregulerende functie te hebben gediend voor de kleine perceeltjes die ze geheel of gedeeltelijk omsluiten. Deze perceeltjes zouden door hun gereguleerde waterhuishouding uiterst geschikt zijn voor de opslag van allerlei aan de natuur onttrokken producten zoals hooi, riet, rijs- en griendhout. De aanwezigheid van riet is bij het archeobotanisch onderzoek op Balije I ruimschoots aangetoond. De vierpalige spieker die het begin van de activiteiten op perceel van De Balije II vertegenwoordigt, past goed in het beeld van opslagstructuren op dit terrein. Het ontbreken van spiekers op de onderzoeksterreinen van De Balije I en Veldhuizen-B en -C heeft wellicht te maken met de aard van de opgeslagen goederen. Het opslaan van goederen

9.19 Schematisch overzicht van het culturele landschap in de tweede eeuw na Chr. Opvallend is dat de activiteiten die waarschijnlijk een agrarisch karakter hebben gehad zowel op De Balije (I en II) als in Veldhuizen (-B en –C) een afstand bewaarden tot de (tweede-eeuwse) limesweg van minimaal 60-80 meter.

op een verhoogd plateau kan geïnterpreteerd worden als het beschermen van oogstgewassen tegen ongedierte en rot door een hoge vochtigheidsgraad van het maaiveld. Voor de opslag van goederen die niet geschikt zijn voor consumptie zoals riet en hout waren dergelijke voorzorgsmaatregelen wellicht niet nodig.

Gebouw 1 (en daarmee ook de gebouwstructuren van De Balije I, Veldhuizen-B en –C, zie afb. 9.10) kan niet op een lijn gesteld worden met de overige structuren op het terrein. De constructiewijze van het gebouw vertoont overeenkomsten met gebouwen die bedoeld waren voor bewoning. Ook de aanwezigheid van een haard wijst op een woonfunctie. Concrete aanwijzingen voor permanente bewoning van het gebouw ontbreken echter. Het aantal aardewerkfragmenten is minimaal, hoge houtskool- en fosfaatconcentraties zijn niet en bot is slechts sporadisch aangetroffen, hoewel dit laatste ook veroorzaakt kan zijn door de bodemgesteldheid. Andere typische erfsporen zoals erfbegrenzingen, waterputten en dergelijke ontbreken eveneens. Analyse van de samenstelling van het aardewerk dat is aangetroffen bij het onderzoek op De Balije I, wijst uit dat de vondstsamenstelling meer overeenkomt met een off-sitecomplex dan een complex uit een nederzettingskern (Vos en Blom 2003, 94). Ten slotte wijzen de afmetingen van gebouw 1 niet specifiek op een woonfunctie zoals gebruikelijk in de Romeinse tijd in het Nederlands rivierengebied. Hier waren op dat moment woonstalhuizen de norm, waar mens en dier onder één dak leefden, die gemiddeld 6 meter breed en 20 meter lang waren (Slofstra 1991, 138 en 141). Hoewel de helft van het gebouw als onderkomen voor het vee diende, bleef er een ruimte van gemiddeld 6 bij 10 meter over voor de bewoners van het huis. Gebouw 1 heeft slechts een afmeting van 3,5 bij 8 meter. Hierdoor lijkt een permanente woonfunctie niet waarschijnlijk.

Bij de interpretatie van de onderzoeksresultaten in Midden-Delfland en de Assendelfter polders is de hypothese ontwikkeld dat de sporen betrekking hadden op seizoensgebonden agrarische activiteiten, waarbij men in bepaalde tijden van het jaar een tijdelijk onderkomen zocht in satellietnederzettingen ten behoeve van agrarische activiteiten. Bij agrarische activiteiten kan men denken aan veeteelt, maar ook aan het winnen van allerlei producten uit de natuur zoals hout en riet. De greppels en greppelsystemen van De Balije II, en ook van De Balije I en Veldhuizen-B en -C, die geïsoleerd in het culturele landschap liggen, in combinatie met gebouwen waarbij specifieke nederzettingsindicatoren ontbreken, passen goed in deze hypothese. Het feit dat er geen contemporaine inheems-Romeinse nederzetting bekend is in de omgeving van de Balije versterkt de behoefte aan tijdelijk onderkomen in de vorm van gebouw 1.

Wie zich precies bezighielden met deze seizoensgebonden activiteiten is onduidelijk. Feit is dat de activiteiten plaats vonden in de nabijheid van de Romeinse rijksgrens en de limesweg. Traditioneel wordt de limeszone geïnterpreteerd als militair gebied. Wat dit militaire beheer van deze gebieden precies inhield en tot waar dit zich uitstrekte is onbekend. Historische bronnen vermelden dat een brede strook op beide oevers van de Rijn bestemd was voor militair gebruik (de zogenaamde *prata legionis*). Uit inscripties blijkt dat een deel van het land door de soldaten zelf werd bewerkt (Bechert en Willems 1997, 15). Wellicht kunnen de agrarische activiteiten op De Balije hiertoe gerekend worden. De zone langs de limes in Leidsche Rijn werd vanaf de tweede helft van de eerste eeuw na Chr. gedomineerd door militaire installaties (zie Hoofdstuk 4 en 5 over de wachttorens), wat een directe aanwijzing is voor de aanspraken van het Romeinse leger op deze strook. Echter zowel de vindplaatsen van De Balije I en II als Veldhuizen-B en –C bevinden zich structureel 40 tot 80 m ten zuiden van de locatie van de eerste-eeuwse wachttorens en de laat-eerste eeuwse en tweede-eeuwse (militaire) limesweg (zie afb. 9.19). Dit is mogelijk een aanwijzing dat de agrarische activiteiten niet op de landstrook in militair beheer plaatsvonden, maar deze juist respecteerden, wat mogelijk een niet-militaire aard van de exploitatie impliceert.

De opgravingsdata geven geen uitsluitsel met betrekking tot het civiele-, dan wel militaire karakter van het landgebruik op De Balije. Een meest directe verwijzing naar het Romeinse leger betreft de dakpanstempel die bij de waarneming in 1985 aan de Letschertweg is aangetroffen. Toch geeft dit gegeven weinig uitsluitsel, omdat ook in civiele contexten militaire dakpanstempels voor kunnen komen (Lammers 1994, 168). Bovendien staat de interpretatie van de stempel niet vast. Mogelijk verwijst de stempel naar het Cohors XV Voluntariorum, welke gelegerd was in Woerden (slechts 10 km ten westen van de vindplaats). Dit vormt een directe verwijzing naar het Romeinse leger. Maar een even legitieme lezing van deze stempel betreft die van het vijftiende legioen (Legio XV Primigenia). Dit legioen was gelegerd in Xanten tot de Bataafse Opstand in 69/70 na Chr. Enkele honderden meters richting het westen, in de vindplaats Veldhuizen-B, is eveneens een dakpanfragment aangetroffen met een stempel van het vijftiende legioen. Het dakpanmateriaal aldaar lijkt oorspronkelijk te zijn gebruikt als verharding van de tweede-eeuwse limesweg, maar is uiteindelijk aangetroffen in een spoor dat gekoppeld wordt aan de agrarische activiteiten in de Romeinse tijd. Mogelijk heeft men wat materiaal van de weg ‘geleend’ en aangewend voor eigen doeleinden. De aanwezigheid van de dakpanstempel impliceert dus niet perse militaire activiteiten.

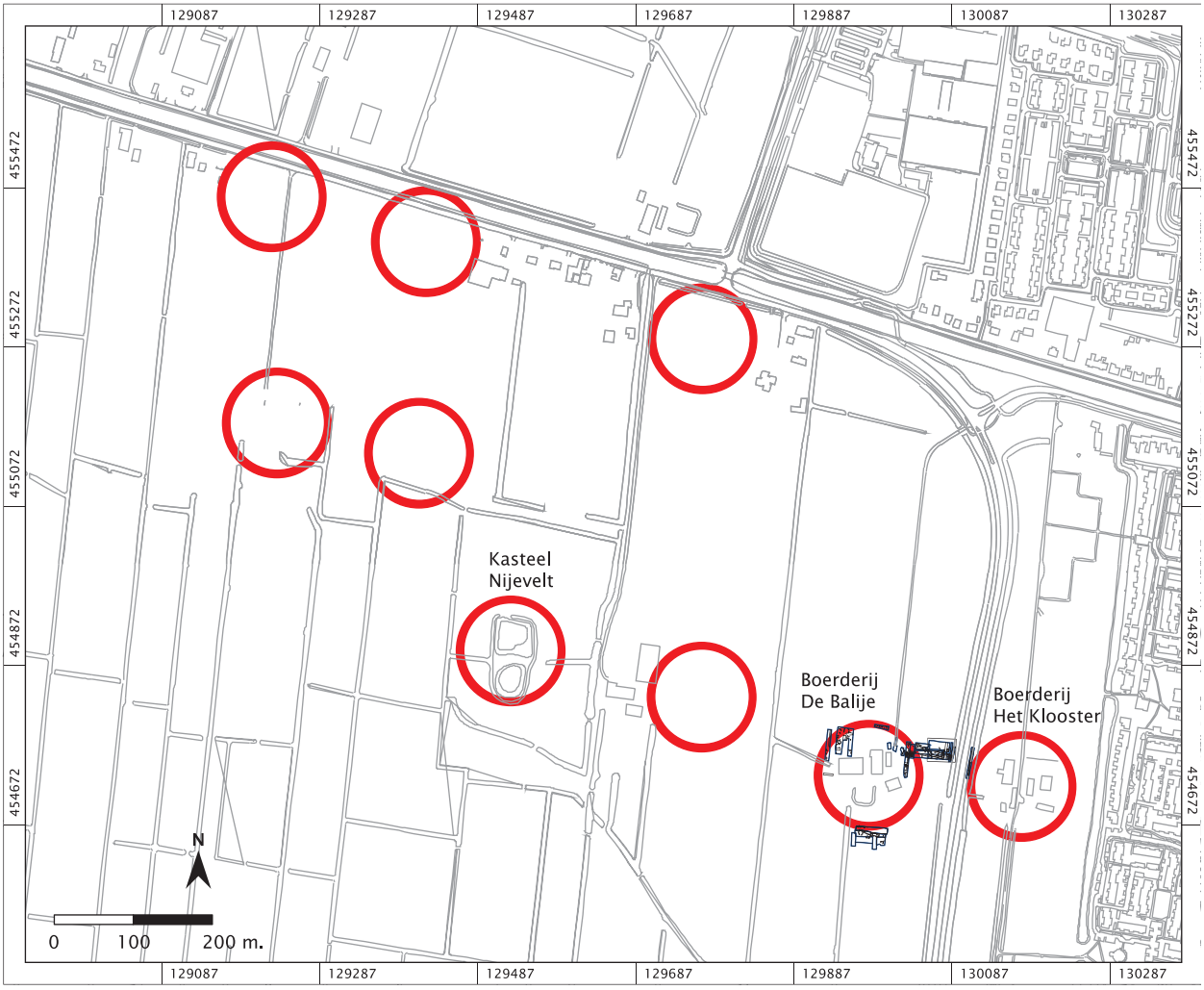
Hoewel de constructie van gebouw 1 enige mate van romanisering impliceert, kan dit niet direct aan het Romeinse leger verbonden worden. De opbouw van het gebouw komt overeen met huizen van het type Alphen-Ekeren, die vanaf de eerste eeuw in (ruraal-)civiele context

opkomen. Opvallend is wel dat bij de constructie van de wand van het gebouw gebruik gemaakt lijkt te zijn van een vakwerkconstructie. Deze vorm van constructie wordt voornamelijk binnen castella aangewend.

Ook de aardewerkverhoudingen geven weinig aanwijzingen prijs met betrekking tot de discussie over militair en/of civiel gebruik van het achterland van de limesweg op de Balije. Hoewel vaak het gebruik van handgevormde aardewerk wordt toegeschreven aan de lokale (civiele) bevolking en het gebruik van gedraaide aardewerk aan geromaniseerde instituten als het leger, is dit onderscheid voornamelijk in de limeszone niet zo eenvoudig te maken. De verhouding handgevormd en gedraaid aardewerk in de civiele nederzetting op De Horden in Wijk bij Duurstede bijvoorbeeld, dat op 2 km afstand van een castellum ligt, is in de late eerste eeuw evenredig. In de tweede eeuw gaat het gedraaide aardewerk op De Horden overheersen en aan het eind van de tweede eeuw heeft het gedraaide aardewerk het handgevormde aardewerk bijna helemaal verdrongen (Vader-Reinsma 1994, 169-172). De verhouding tussen handgevormd aardewerk en gedraaid aardewerk voor de Balije I is respectievelijk 60% tegen 40%. Deze verhouding komt sterk overeen met die van de civiele nederzetting op De Horden. Mogelijk kan dus uit het hoge percentage handgevormd aardewerk afgeleid worden dat hier geen militairen actief zijn geweest. Echter recent onderzoek (waaronder onderhavig onderzoek) heeft aangetoond dat op wachttorenterreinen, die als militaire installaties worden geduid, maar liefst 90 % van het aardewerk handgevormd blijkt te zijn. Met het maken van onderscheid tussen militair en civiel op basis van de verhoudingen van handgevormd aardewerk en import aardewerk dient dus voorzichtig omgegaan te worden.

In de vondstcomplexen van Veldhuizen-B en -C is de metaalcomponent verwaarloosbaar. Op De Balije zijn in totaal zeven metaalvondsten gedaan, die op grond vondstcontext met de activiteiten ten zuiden van het Romeinse wegtracé in verband gebracht kunnen worden. Het betreft vijf draadfibulae, een fragment van een bronzen ring met steen en een fallusvormig beslagstuk afkomstig van paardentuig. Draadfibulae komen zowel in militaire als civiele context voor vanaf de Flavische periode. Twee exemplaren hebben een hoekige beugel en worden in de regel in een tweede-eeuwse militaire context geplaatst (Haalebos 1986, 52). Twee exemplaren zijn eveneens bandvormig en hebben eveneens een overwegend tweede-eeuwse datering. Eén fibulafragment heeft een ronde beugel. Deze kunnen van de Flavische periode tot in de tweede eeuw gedateerd worden. Naast een aantal fibulae is een fallusvormig beslagstuk aangetroffen dat aan de periode tussen ca. 50 en 120 na Chr. kan worden toegeschreven. Verdere vermelding verdient een Aucissa-fibula die is aangetroffen tijdens de waarneming in 1985. Hoewel deze fibula voornamelijk door Romeinse soldaten werd gedragen, kan dit niet meetellen in de discussie, omdat het door de vroege datering van voor 70 na Chr. van deze fibula onwaarschijnlijk is dat deze vondst geassocieerd kan worden met de tweede-eeuwse greppelstructuren. De metalen voorwerpen lijken wel een zweem van een militair karakter weer te geven, echter het ontbreken van onmiskenbaar 'soldatentuig' kan dit vermoeden niet hard maken.

Wellicht is het onverstandig om in een grenszone een rigide scheiding van civiele en militaire elementen te veronderstellen. Enerzijds zijn er aanwijzingen voor militaire exploitatie van de gebieden in de limeszone langs de Heldammer stroomrug; de militaire dakpanstempel, de mogelijk militaire fibulae en de vakwerkconstructie van gebouw 1. Het is denkbaar dat leden van het vijftiende cohort uit het castellum in Woerden, maar ook soldaten uit het castellum in De Meern de strook langs de limesweg hebben gebruikt voor allerhande (agrarische)activiteiten. Anderzijds is het aannemelijk dat de civiele bevolking uit inheems-Romeinse nederzettingen in de regio, of wellicht uit de vici bij de castella, gedeeltes van de limeszone hebben geëxploiteerd. Vooral het respecteren van een tientallenmeters brede reserveringszone ten zuiden van de limesweg lijkt in de richting van civiele exploitatie te wijzen.



10.1 Locatie van middeleeuwse boerenerven in de omgeving van boerderij De Balije, gemarkeerd met rode cirkels (naar Van der Kamp in voorbereiding). Archeologisch onderzoek heeft aangetoond dat vanaf het midden van de twaalfde eeuw en waarschijnlijk al enkele decennia eerder boerderij-erven zijn ontstaan langs de Leidsche Rijn, van waaruit de cope-ontginningen geëxploiteerd werden (Graafstal 1997, 161 en Van der Kamp in voorbereiding). Deze erven lijken echter slechts enkele generaties in gebruik gebleven te zijn. In de dertiende eeuw vond er een verandering plaats in het culturele landschap. De boerderijen die gewoontegetrouw aan de kopse kant van de langgerekte cope-ontginningen langs de wetering stonden, werden afgebroken en honderden meters naar het zuiden ontstond een nieuw boerderijlint.

10.2 Boerderij De Balije vanuit het zuidoosten bezien. Op de achtergrond is de nieuwbouwwijk Veldhuizen in aanbouw.

10 De Balije in de Middeleeuwen

A. Luksen-IJtsma

10.1 Archeologische context: Veldhuizen en De Balije

De Heldammer stroomrug is met zijn gunstige bodemgesteldheid niet alleen in de Romeinse tijd een geschikte woonplaats bevonden, ook in de volle middeleeuwen hebben de zandige en zavelige afzettingsplateaus aantrekkingskracht op de bewoners van dit gebied. Hoewel de Heldammer stroomrug, die in de laat-Romeinse periode is verland (Zie hoofdstuk 2), in de vroege Middeleeuwen grotendeels lijkt verlaten, kan in de elfde eeuw hernieuwde activiteit worden geconstateerd. De Leidsche Rijn werd aangelegd als wetering voor de afvoer van polderwater. Deze wetering vormde de basis van waaruit de veengebieden in de omgeving ontgonnen werden. De langgerekte cope-ontginningen bepaalden tot in de twintigste eeuw het landschap langs de Leidsche Rijn.

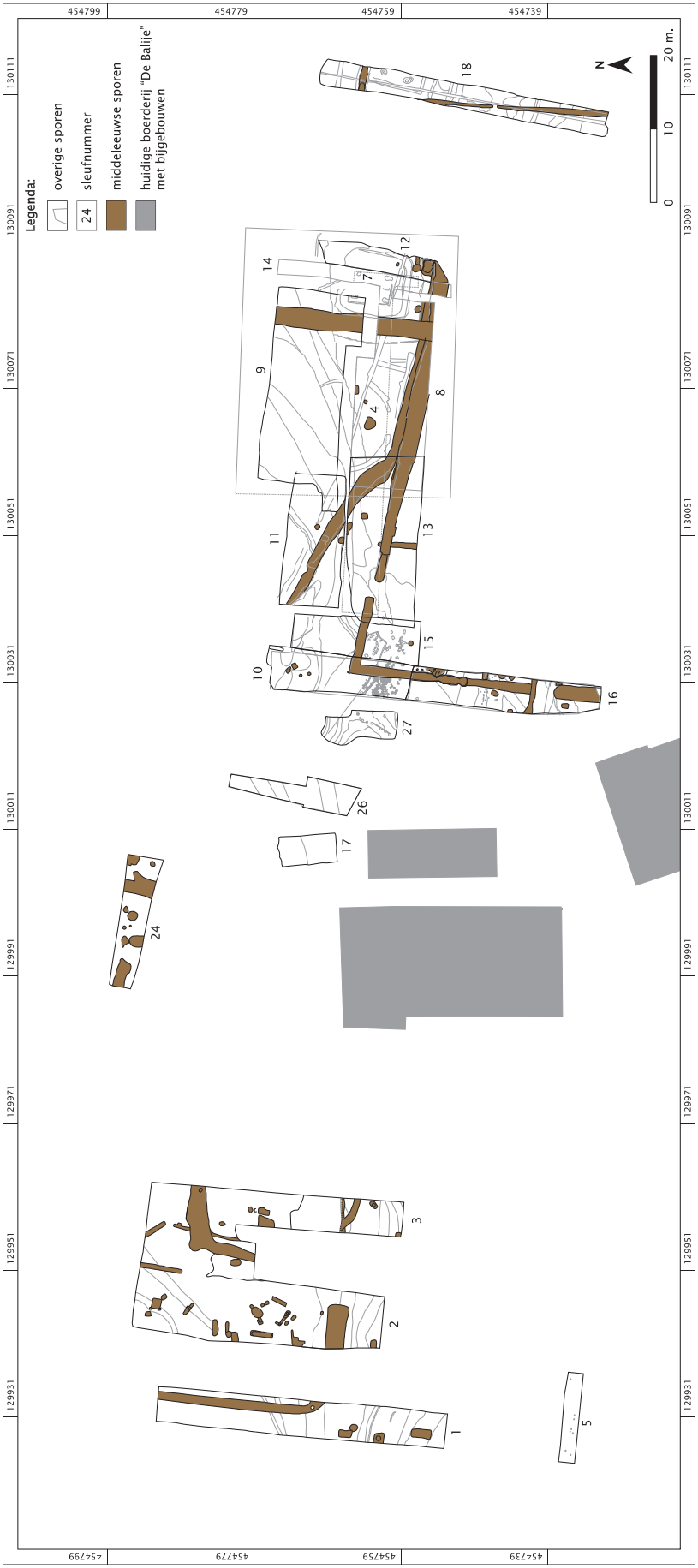
Archeologisch onderzoek in 1997 en 1998 aan de Rijksstraatweg in De Meern (Veldhuizen) heeft aangetoond dat vanaf het midden van de twaalfde eeuw en waarschijnlijk al enkele decennia eerder boerderij-erven zijn ontstaan langs de Leidsche Rijn, van waaruit de cope-ontginningen geëxploiteerd werden (Graafstal 1997, 161 en Van der Kamp in voorbereiding). Deze erven zijn echter slechts enkele generaties in gebruik gebleven, tot het derde kwart van de dertiende eeuw. In de dertiende eeuw vond er een verandering plaats in het culturele landschap. De boerderijen die gewoontegetrouw aan de kopse kant van de langgerekte cope-ontginningen langs de wetering stonden, werden afgebroken en honderden meters naar het zuiden ontstond een nieuw boerderijlint.

De motivatie voor verplaatsing van de boerderij-erven heeft mogelijk te maken met reliëfinversie. Een direct gevolg van de ontwatering die cope-ontginningen met zich mee brachten in combinatie met bewerking van de grond die veenoxidatie bevorderde, was inklinking van het veen in de bodem. De consequentie hiervan was dat sommige cope-ontginningen zo laag kwamen te liggen dat de bodem onder invloed van het grondwater te nat werd om gewassen te verbouwen. Ook langs de Leidsche Rijn zal dit proces van inklinking hebben plaatsgevonden. De oude komgebieden lagen in de dertiende eeuw, na 150 tot 200 jaar ontwatering en bewerking, mogelijk zo'n 1,5 m lager, waardoor landbouw op deze gronden onmogelijk werd (Graafstal 1997). De zandige en zavelige bedding- en oeverafzettingen van de Heldammer stroomrug kwamen door inklinking van het omliggende oude komgebied als plateaus in het landschap te liggen. De gunstige waterhuishouding van deze relatief hoger gelegen gebieden maakte deze juist wel zeer geschikt voor landbouw. De cope-ontginningen ten zuiden van de Leidsche Rijn besloegen zowel gedeelten van de hoger gelegen stroomrug als van het oude komgebied. In de dertiende eeuw verschoven de boerderijen van de kopse kant van de cope-ontginningen naar de overgang van de hoger gelegen stroomrug naar de lager gelegen komgebieden. Deze overgang van hoger gelegen gronden die geschikt waren voor landbouw, naar lager gelegen gebieden waar veeteelt bedreven kon worden, vormde klaarblijkelijk een efficiëntere uitvalsbasis voor exploitatie van beide gebieden dan de kopse kanten van de cope-ontginningen langs de wetering. De verschuiving van het boerderijlint in de dertiende eeuw lijkt tevens indirect aan te tonen dat de boeren in deze omgeving een gemengde agrarische bedrijfsvoering voerden. Een concreet voorbeeld hiervan vormt een boerenbedrijf in dit gebied uit de veertiende eeuw waar bij archeologisch onderzoek in 1998 in Veldhuizen de aanwezigheid van melkvee is aangetoond (Bijlsma 1998).

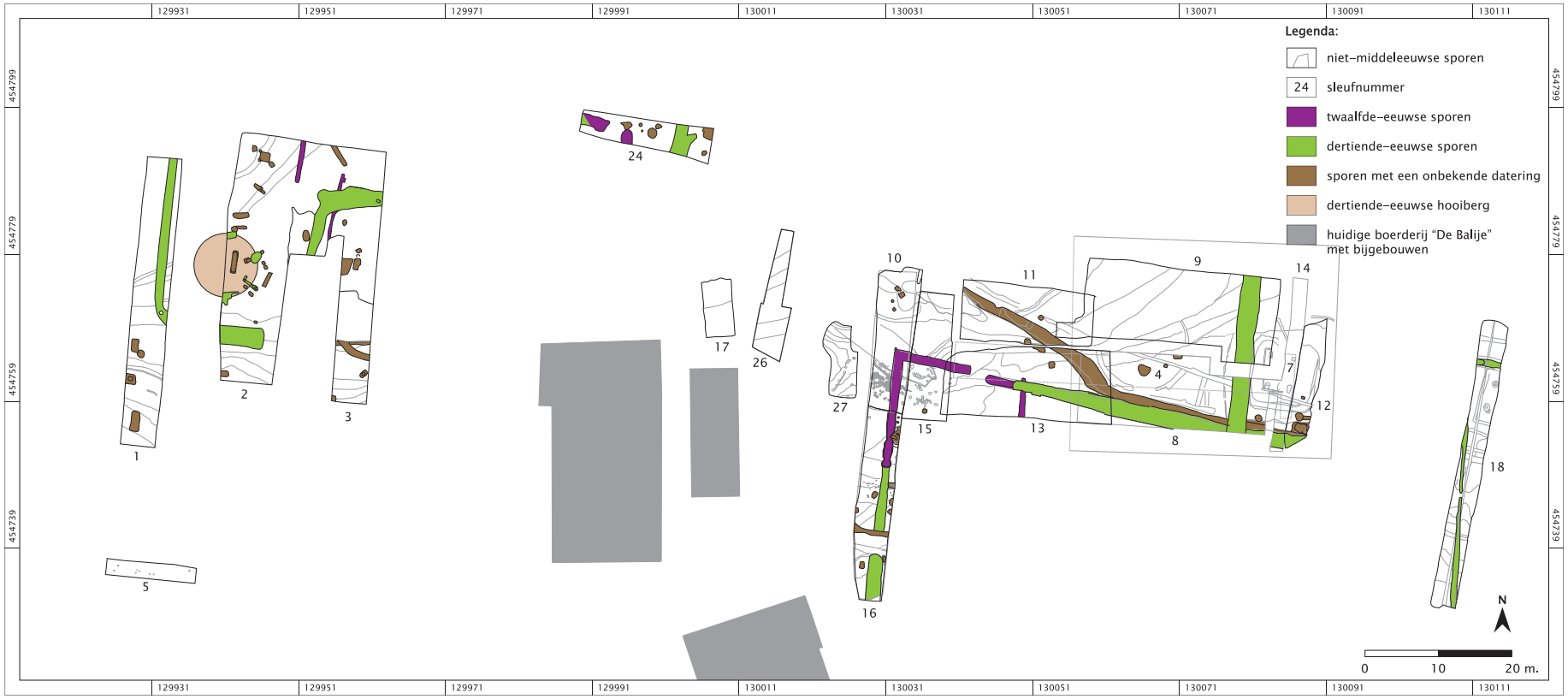
De naam van de ontginningshoeven, die voor het eerst vermeld wordt in 1313, verwijst naar de bijzondere locatie van de boerderijen: Veldhuizen. De boerderij De Balije, waaraan het plangebied haar naam dankt, is een van de Veldhuizense boerderijen. Bouwhistorisch onderzoek in 2002 heeft uitgewezen dat de boerderij een vijftiende-eeuwse oorsprong heeft. Voornamelijk het kruisgraatgewelf in de kelder en de constructie van eikenhouten balken in de woonkamer wijzen op een datering van de huidige boerderij in de vijftiende en zestiende eeuw. Daarnaast is er een zestiende-eeuwse haardsteen met een afbeelding van St. Joris en de draak aanwezig in de voorgevel van het zomerhuis behorende bij de boerderij, en een haarddeksteen met het wapen van Karel V uit het midden van de zestiende eeuw is aangetroffen in de boerderij zelf (Van der Hoeve 2002). Bovendien is er een vondstmelding bekend in de omgeving van de boerderij van vijf Cunera-insignes uit Rhenen. De datering van dergelijke insignes is eveneens vijftiende-eeuws (Van Beuningen 1993).

10.2 Archeologische resultaten

De middeleeuwse sporen die rond de boerderij De Balije zijn aangetroffen, zijn opgevuld met een donkergrijze



10.3 De middeleeuwse sporen op het onderzoeksterrein De Balije II.



10.4 Op basis van datering van het aangetroffen vondstmateriaal is er een fasering in de middeleeuwse sporen te herkennen. De vroegste sporen bevatten aardewerk uit de twaalfde eeuw. Deze greppels lijken bij de eerste erfaanleg op deze locatie te behoren. Er zijn geen sporen aangetroffen van de boerderij uit deze periode. Mogelijk is deze op dezelfde plaats als de huidige boerderij (waarvan de oudste elementen vijftiende-eeuws zijn) opgetrokken. In de dertiende eeuw is het erf uitgebreid met verschillende greppels en ook zijn paalsporen van een zesroedige hooiberg aangetroffen. Op basis van het vondstmateriaal is geconcludeerd dat dit boerenerf onafgebroken bewoond geweest vanaf de twaalfde eeuw.

tot grijze zavel. Vaak bevatten de sporen ook houtskool, aardewerk, bot en bouwmateriaal. In totaal zijn er negentien greppels, 24 paalkuilen, 29 kuilen en één mogelijke waterput aangetroffen. De resultaten van het onderzoek sluiten aan bij de resultaten van eerder onderzoek. Op het terrein is vondstmateriaal aangetroffen dat gedateerd kan worden van de twaalfde tot in de twintigste eeuw.

Een systeem van greppels met een noord-zuid/oost-west oriëntatie doorkruiste het terrein ten westen, ten oosten en ten noorden van de huidige boerderij De Balije. De waargenomen greppels varieerden in breedte van 1,5 tot 2,5 m en in diepte van 0,10 m+NAP tot 1,45 m-NAP. Het oudste materiaal uit de greppels betreft proto-steengoed dat tussen 1200 en 1280 is geproduceerd (Bartels 1999, 44-46). Op basis van dit aardewerk kan worden geconcludeerd dat de aanleg van dit greppelsysteem in de dertiende eeuw geplaatst kan worden.

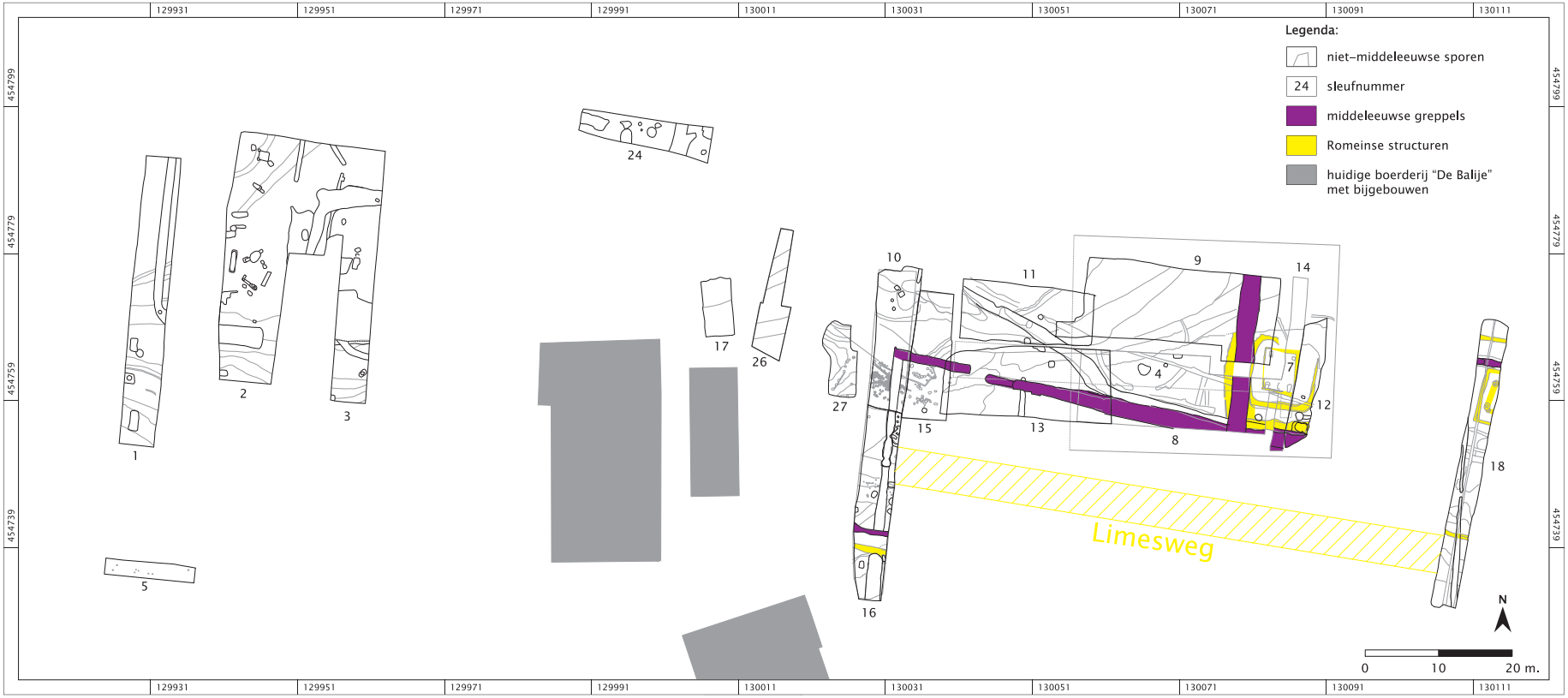
Ten westen van de huidige boerderij zijn vier paalkuilen gevonden, in diepte variërend van 1,01 tot 1,22 m-NAP, die gerekend kunnen worden tot een zespalige hooimijt. De twee ontbrekende palen lijken zich in een niet-opgegraven zone te bevinden. Hoewel er geen daterend vondstmateriaal in de paalkuilen is gevonden, lijken de oriëntatie en ligging van de hooimijt te duiden op een gelijktijdigheid met het greppelsysteem uit de dertiende eeuw. In het binnenterrein van de hooimijt is een kuil aangetroffen van 3 m lang en 0,70 m breed met een vlakke bodem, die is ingegraven tot 0,86 m-NAP. In de kuil zijn fragmenten van Paffrath-aardewerk aangetroffen. De fragmenten kunnen vanaf de elfde- tot aan het eind van de dertiende eeuw gedateerd worden (Verhoeven 1998, 79). De relatie tussen de hooimijt en de kuil is echter onduidelijk.

Opvallend is dat deze dertiende-eeuwse verschijnselen niet de vroegste middeleeuwse activiteiten op dit perceel lijken te vertegenwoordigen. In een klein gedeelte van het dertiende-eeuwse greppelsysteem, direct te oosten van de huidige boerderij, wijkt de datering en de samenstelling van het vondstmateriaal af. De geringe mate van verwering van het vondstmateriaal sluit uit dat het om zwerfafval van elders gaat dat samen met mest is uitgereden op de akkers. Aangezien door het ontbreken van randfragmenten geen specifieke aardewerkvormen herkend konden worden, is bij de datering van het aardewerk de datering van het aardewerktype in zijn algemeenheid gehanteerd. Deze greppelsegmenten, die wat oriëntatie betreft naadloos op de andere greppels aansloten, maar zo'n 50 cm minder diep zijn ingegraven, bevatten naast Paffrath-aardewerk, meerdere Andenne-wandscherven die in deze regio tussen 1125 en 1175 gedateerd kunnen worden (mondelinge mededeling J.S. van der Kamp). Dit vondstcomplex lijkt dus veeleer uit de twaalfde eeuw dan de dertiende eeuw te dateren. Ten noorden van de huidige boerderij is een greppelgedeelte blootgelegd dat qua datering en oriëntatie eveneens aan kan sluiten bij een twaalfde-eeuws greppelsysteem. Het vondstmateriaal bestaat uit fragmenten van Andenne-, Paffrath- en Pingsdorf-aardewerk. Aangezien Pingsdorf-aardewerk aan het begin van de dertiende eeuw overgaat in proto-steengoed lijkt de twaalfde-eeuwse datering van dit vondstcomplex nog eens benadrukt te worden (Verhoeven 1998, 69). Ook ten westen van de huidige boerderij zijn sterke aanwijzingen aangetroffen voor activiteiten in de twaalfde eeuw. Een oost-west georiënteerde greppel van 2,5 m breed en minimaal 1 m diep maakte een bijna haakse hoek naar het zuiden. Het vondstmateriaal uit deze greppel omvatte eveneens Andenne- en Pingsdorf-aardewerk. Omdat de greppel een kleiner, noord-zuid georiënteerd greppeltje vergraven heeft, zou er sprake kunnen zijn van opspit. Er is hiermee echter wel voldoende aangetoond dat op dit perceel aardewerk aanwezig is dat van vóór de dertiende eeuw dateert. Het kleine greppeltje van 20 cm breed en minimaal 20 cm diep, dat door de grote greppel vergraven wordt, bevatte geen daterend vondstmateriaal. In een greppeltje met dezelfde dimensies, oriëntatie en bruingrijze vulling, dat enkele meters naar het noordwesten ligt, is twaalfde-eeuws Andenne-aardewerk aangetroffen.

10.3 Interpretatie

De verschuiving van de boerderij-erven van de kopse kant van de cope-ontginningen naar de overgang van de hoger gelegen stroomrugafzettingen en de oude komgebieden, blijkt op basis van de bevindingen van dit onderzoek eerder in de tijd geplaatst te kunnen worden. Al voor het begin van de dertiende eeuw hebben activiteiten op deze plek in de cope-ontginningen plaats gevonden. Hoewel bij de veldcampagne van 2003 geen hoofdgebouw is aangetroffen, lijkt het gezien de laat-middeleeuwse ontwikkeling van een boerderij op deze plek toch zeer waarschijnlijk dat de twaalfde-eeuwse sporen de eerste aanleg van een erf op deze plek in de cope-ontginning vertegenwoordigen. Hiertoe kunnen de kleine greppels ten westen van de huidige boerderij gerekend worden, en ook de segmenten van greppels ten oosten ervan waarin twaalfde-eeuws aardewerk is aangetroffen. In de dertiende eeuw heeft men dit greppelpatroon voortgezet en zijn de bredere en diepere greppeldelen gegraven. De hooimijt lijkt wat locatie en oriëntatie betreft bij de dertiende-eeuwse inrichting van het erf te horen. Het greppelsysteem, of in ieder geval gedeeltes hiervan lijkt op basis van de aardewerkdatering tot in de achttiende eeuw onderhouden en in gebruik geweest te zijn.

Een laatste element van middeleeuwse origine dat hier vermelding verdient, is de greppel die over het terrein ten oosten van de huidige boerderij loopt. Deze greppel is reeds in hoofdstuk 7 aan de orde gekomen. Zowel uit het vlak, als uit de coupe over de greppel blijkt dat deze oversneden wordt door een dertiende-eeuwse greppel.

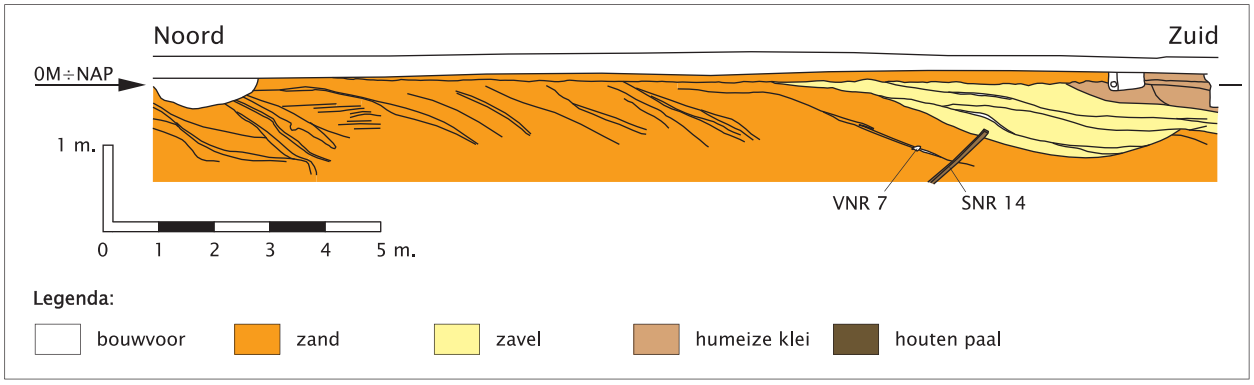


10.5 Middeleeuwse greppels en Romeinse structuren. Opmerkelijk is dat de oost-west georiënteerde greppels ten oosten van de huidige boerderij het tracé van de oude Romeinse weg volgen. Wellicht was op het moment van aanleg van deze greppels de Romeinse weg nog als een lichte verhoging zichtbaar in het landschap. Het reliëf lijkt, mogelijk uit praktische overwegingen, een rol te hebben gespeeld in de bepaling van greppeltracés. Dergelijke herkenbare punten in het landschap kunnen zijn gebruikt bij de inrichting van een nieuw erf of voor verkaveling. De locatie van het kruispunt van dertiende-eeuwse greppels op het punt waar de noordflank van de Romeinse weg het terrein van wachttoren west nadert, illustreert dit.

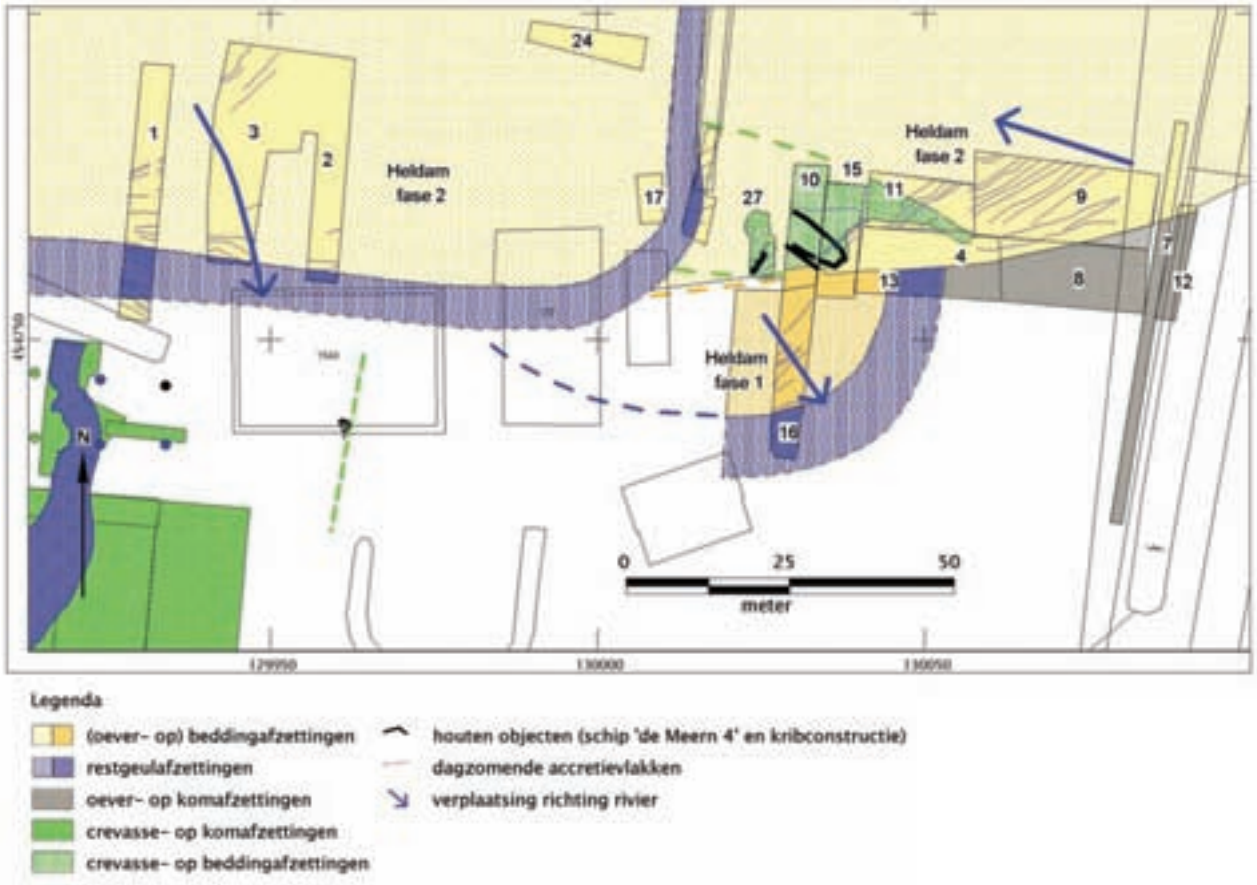
10.6 Projectie van de middeleeuwse erven (vergelijk afbeelding 10.1) op de geomorfologische kaart van Berendsen (1982). De Veldhuizense boerderijen liggen op de overgang van hogere naar lagere delen in het landschap.

Hoewel er geen vondstmateriaal in deze greppel is aangetroffen, die dit zou kunnen bevestigen, is het op basis van deze oversnijding mogelijk dat ook deze greppel behoort tot de landindeling rond het boerenerf in de twaalfde eeuw. Het tracé van deze greppel wijkt af van de andere greppels op dit perceel. In het oosten is de greppel oost-west georiënteerd, maar deze buigt voor het erf van de huidige boerderij af naar het noordwesten. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het hoofdgebouw of andere belangrijke gebouwen van het boerenerf in de twaalfde eeuw iets meer naar het noorden lagen dan de huidige boerderij en dat deze afbuigende greppel bedoeld was om het terrein waarop deze gebouwen lagen te omsluiten. In het oosten zou deze greppel contact hebben kunnen maken met de hoofdsloten van de cope-ontginning die afwaterden in de wetering, de Leidsche Rijn.

Opmerkelijk is dat de oost-west georiënteerde greppels ten oosten van de huidige boerderij alle het tracé van de oude Romeinse weg volgen. De greppels zijn aangelegd tegen de noordflank ervan. Dit verschijnsel is al eerder waargenomen bij opgravingen van de limesweg in Leidsche Rijn (Bakker en Vos in voorbereiding). Een verklaring hiervoor is dat op het moment van aanleg van deze greppels de Romeinse weg nog als een lichte verhoging zichtbaar is geweest in het landschap. Het reliëf lijkt, mogelijk uit praktische overwegingen, een rol te hebben gespeeld in de bepaling van greppeltracés. Het is mogelijk dat dergelijke herkenbare punten in het landschap gebruikt werden bij de inrichting van een nieuw erf of voor verkaveling. De locatie van het kruispunt van dertiende-eeuwse greppels op het punt waar de noordflank van de Romeinse weg het terrein van wachttoren west nadert, illustreert dit. In het verlengde hiervan ligt de mogelijkheid dat tot in de volle middeleeuwen de verhoging van de Romeinse weg nog als weg is gebruikt. Dit is echter nooit archeologisch of anderszins aangetoond.



11.1 Lithologische weergaven van de oostelijke profielwand van sleuf 1.In het profiel is een scheefstaande paal aangetroffen (Snr 14). Deze paal, die op basis van dendrochronologisch onderzoek in 125±6 na Chr. gedateerd wordt, is geïnterpreteerd als het restant van een houten bekisting van de limesweg. Op basis van de datering van aardewerkfragmenten in de zandige beddingafzettingen ten noorden van de bekisting (vnr 7) lijkt dit gedeelte van de limesweg in of na de tweede helft van de tweede eeuw te zijn verspoeld.



11.2 Overzicht van de onderzoekssleuven met sedimentologische waarnemingen en geologische interpretatie.

11 Resultaten van het landschappelijk onderzoek

M. van Dinter

11.1 Doel

De opgravingssleuven liggen ca. 100 m ten oosten van opgraving De Balije I en Context Schip (Vos en Blom 2003). Tijdens dat onderzoek heeft reeds een uitgebreid landschappelijk onderzoek plaatsgevonden (Van Zijverden in Vos en Blom 2003). Dit onderzoek heeft zich met name gericht op de ontwikkeling van de crevasse-afzettingen op het terrein. Daarnaast is een kaart gemaakt van de geologische situatie ter plaatse (Vos en Blom 2003, p. 16; afb. 2.1b). Hieruit blijkt dat de restgeul van de Heldammer stroomrug zich aan de noordkant van het onderzochte terrein bevond. Verder is te zien dat ook het terrein van het onderhavige project LR39 (De Balije II) aan de zuidrand van de Heldammer stroomrug lag. De landschappelijke vraagstelling van dit project richtte zich vooral op de kennislacunes die nog bestaan. De vragen die beantwoord dienden te worden zijn:

- Hoe zag de lokale rivierontwikkeling eruit ten tijde van Romeinse periode?
- Kunnen dateringen worden gegeven aan bepaalde fase(n)?
- Wat waren de rivierdimensies in de verschillende perioden?
- In hoeverre heeft de rivieractiviteit invloed gehad op menselijke activiteiten in het gebied?

11.2 Werkwijze

Tijdens de opgraving zijn diverse profielen aangelegd. Deze wanden zijn bestudeerd en lithologisch beschreven. De bodemtextuur van de wanden is beschreven volgens de Stiboka-classificatie (De Bakker en Schelling, 1966). De bemonstering heeft plaatsgevonden per lithologische laag. Eventuele bodems zijn beschreven per onderscheiden hoofd- en subhorizont (Ten Cate e.a. 1995). Van elke laag is het koolzure kalkgehalte bepaald met behulp van een 5 % zoutzuuroplossing. Daarnaast zijn, indien aanwezig, sedimentaire structuren beschreven. Tenslotte zijn in het profiel aanwezige archeologica opgenomen volgens de specificatie fysische geografie 1.3 van de PA-HSL (Isarin en van der Kroft, 2001).

De volgende profielwanden zijn bestudeerd en beschreven:

- sleuf 1, oostwand
- sleuf 7, westwand
- sleuf 8, zuid- en westwand
- sleuf 9, noord- en oostwand
- sleuf 10/15, westwand
- sleuf 11, westwand
- sleuf 13, zuid- en westwand
- sleuf 16, oost- en westwand
- sleuf 24, noordwand

Daarnaast zijn bij de uitwerking aanvullende sedimentologische opmerkingen gebruikt die door de archeologen op de vlaktekeningen waren gezet. Verder zijn sedimentologische structuren, die zichtbaar waren in de vlaktekeningen, gebruikt bij de reconstructie van de rivierbocht in de loop van de tijd.

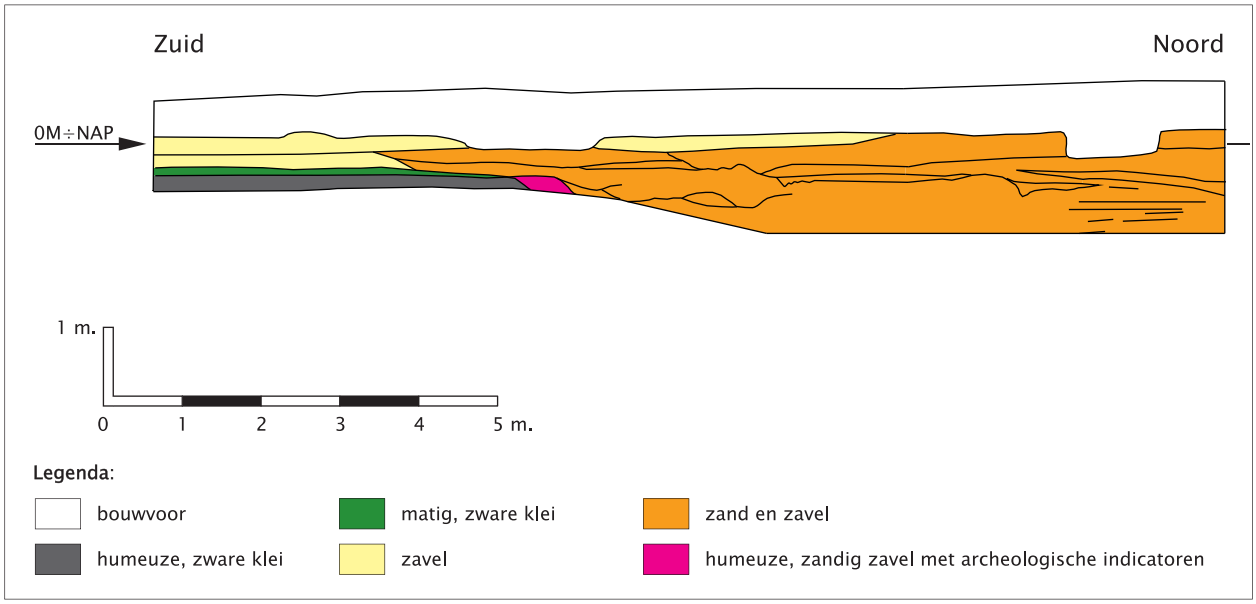
Uit de profielwanden zijn sedimentmonsters genomen wanneer deze geschikt leken voor ^{14}C-analyse. De monsters zijn dubbel verpakt in plastic, geadministreerd en opgeslagen. Na afloop van het veldwerk zijn drie monsters geselecteerd voor datering (paragraaf 11.3.3). Daartoe zijn deze monsters uitgezocht op botanisch macroresten (analyse Hanneke Bos, Fysisch Geografie, Universiteit Utrecht). De zaden van landplanten zijn opgestuurd voor AMS-datering in Utrecht. De ^{14}C-dateringen zijn gekalibreerd met het kalibratieprogramma Radiocarbon Calibration (CAL 25) van het Centrum voor Isotopen Onderzoek (CIO) Groningen.

Hieronder volgt per sleuf of blok van sleuven een opsomming van de sedimentologische waarnemingen in de profielwanden en sleufvlakken. Deze worden vervolgens geologisch geïnterpreteerd. Daarna worden de geologische gegevens gekoppeld aan de archeologische waarnemingen. Uiteindelijk wordt aan de hand van de combinatie van geologische en archeologische informatie een paleogeografische reconstructie gemaakt. Hierin wordt de oorspronkelijke ondergrond van het gebied, de rivieractiviteit en de invloed ervan op menselijke activiteiten in het gebied in de verschillende perioden beschreven.

11.3 Resultaten

11.3.1 Sleuf 1

Lithologische beschrijving
In afbeelding 11.1 is de lithologie van de oostwand van sleuf 1 weergegeven. Hieruit blijkt dat het grootste deel van het profiel bestond uit kalkrijk fijn zand (150 – 210 um). In het noordelijke en centrale deel van dit



11.3 Lithologische weergave van de westelijke profielwand van sleuf 7. In het profiel is een scherpe grens te zien tussen komafzettingen in het zuiden en beddingafzettingen in het noorden.

11.4 Hellende accretievlakken in de noordwand van sleuf 9

zandpakket waren dunne zavelbandjes aanwezig met een schuine gelaagdheid afhellend in zuidelijke richting. Aan de zuidkant van het profiel bevond zich in de top van het zandpakket een schaalvormig lichaam. Dit lichaam bestond voornamelijk uit een pakket kalkrijke zavel. Het bovenste deel van de vulling bestond echter uit een donkergrijs tot zwart gekleurd pakket humeuze, kalkloze (matig) zware klei.

Geologische interpretatie
Het zand met de scheve gelaagdheid is geïnterpreteerd als een pakket beddingafzettingen. Het gaat hier om beddingafzettingen behorende bij fase 2 van de Heldammer stroomrug. De hellende lagen zijn accretievlakken. Ze laten zien dat de rivier op deze plaats in zuidelijke richting opschoof. In het vlak dagzoomden deze accretievlakken ook (afb. 11.2). De opeenvolging van de accretievlakken gaf de verplaatsingrichting van de rivier aan. Ze gaven nog duidelijker aan hoe de rivier zich in dit gebied bewoog: in eerste instantie naar het zuidoosten, maar draaide geleidelijk aan pal zuid. Het schaalvormige lichaam in het zuidelijke deel van het profiel is geïnterpreteerd als restgeulafzettingen van deze rivier. De schuine lagen in de top van het profiel lieten een prachtige inkrimpingssequentie zien van de bedding die optrad in de eindfase van de rivier. Deze fase resulteerde uiteindelijk in de donker gekleurde humeuze restgeulopvulling boven aan het profiel. Uit dit profiel bleek dat de rivierdiepte in de eindfase slonk naar ca. 1,5 diepte en uiteindelijk nog minder dan 1m bedroeg.

Archeologie
Aan de zuidkant van het profiel (afb. 11.1) was een scheefstaande paal te zien (spoornr. 14). Het betrof een lange, aangepunte paal die waarschijnlijk deel heeft uitgemaakt van de bekisting van een Romeins wegtracé. In het vlak is een cluster van soortgelijke palen aangetroffen. Op basis van dendrochronologisch onderzoek en de analyse van de bewerkingsporen kunnen deze palen worden gerekend tot het wegtracé dat wordt gedateerd in 125 na Chr. (zie hoofdstuk 15). De palen zijn niet verspoeld, maar wel scheefgesteld. Dit betekent dat de voormalige Romeinse weg op deze plaats heeft gelegen. Dit wegtracé is te vervolgen in sleuf 39 van opgraving De Balije 1 (Vos en Blom 2003, p. 39). Waarschijnlijk gaat het om de palen van de noordelijke flank van de weg.

In de bovenstaande paragraaf is reeds geconcludeerd dat de rivierbocht op dit punt naar het zuiden is verschoven. De paal is dus als gevolg van de stroming omver getrokken. Het geeft aan dat de rivierbocht na aanleg van de Romeinse weg in zuidelijke richting is gemigreerd en de weg grotendeels heeft opgeruimd. Verder wordt duidelijk dat de rivier op dat moment ook al niet diep meer was: ca. 2 m. Als de rivier dieper was geweest, zou de paal zijn verspoeld. In de beddingafzettingen ten noorden van deze paal is een scherf aangetroffen die tussen 175 en 300 na Chr. kan worden gedateerd (afb. 11.1, Vondstnr. 7: Niederbieber 32). Dit betekent dat de weg in elk geval in of na de tweede helft van de tweede eeuw is verspoeld.

11.3.2 Sleuf 7, 8 en 9 en 18

Lithologische beschrijving
In afbeelding 11.3 is de lithologie van de westwand van sleuf 7 weergegeven. Uit deze afbeelding blijkt dat de opbouw van de natuurlijke ondergrond in het zuidelijke deel van het profiel verschilde van de opbouw in het noordelijke deel. In het zuiden was de opbouw als volgt: aan de basis van het profiel bevond zich een ca. 20 cm dik pakket zwarte tot donkergrijze, kalkloze, sterk humeuze zware klei. Daar bovenop lag een relatief dun (ca. 10 cm) pakket bruingrijze, matig zware klei. Dit pakket was onderin kalkloos en werd naar boven toe kalkrijk. Daarop lag een 40 cm dik pakket gele, kalkrijke matig tot lichte zavel. De noordkant van de profielwand liet een geheel ander beeld zien (afb. 11.3). Aan deze kant bestond de ondergrond uit een afwisseling van laagjes fijn zand en zavel. In de noordwand van sleuf 9 is ditzelfde pakket aanwezig. Uit dit profiel blijkt dat de lagen in westelijke richting afhelden (afb. 11.4). In de vlaktekening van sleuf 9 zijn deze lagen herkenbaar als noordoost-zuidwest lopende lijnen.

De overgang tussen het pakket zand en zavel aan de noordkant en de zwaardere afzettingen (klei en zavel) aan de zuidkant van het westprofiel van sleuf 7 was scherp (afbeelding 11.3). Op de overgang was een klein schaalvormig pakket te zien bestaande uit donkergrijze, kalkloze, zwak humeuze zware zavel met veel archeologische indicatoren en (grove) zandkorrels erin.

Geologische interpretatie
De opeenvolging van lagen in het zuidelijke deel van afbeelding 11.3 zijn als volgt geïnterpreteerd:
- de donkergrijze, humeuze klei aan de basis: vegetatiehorizont;
- de kalkloze kleilaag daar bovenop: komafzettingen; naar boven toe overgaand in kalkrijk kleipakket: oeverafzettingen.

De vegetatiehorizont is in het omringende gebied steeds aangetroffen in de komafzettingen (o.a. Vos en Blom 2003, p. 20; Nales en Vis 2003). Uit deze onderzoeken blijkt dat deze vegetatiehorizont is gevormd in de top van de afzettingen van de Heldammer stroomrug fase 1. Aan de hand van twee vondstconcentraties van handgevormd aardewerk, resp. ca. 0,6 km en 1 km ten noordwesten langs de Rijksstraatweg, bleek dat deze horizont tot in de eerste helft van de late ijzertijd als loopniveau heeft gediend (det. E. Taayke; van der Kamp in voorbereiding)

Het pakket kalkrijke pakket bestaande uit zand en zavel aan de noordkant van het westprofiel van sleuf 7

is geïnterpreteerd als een pakket beddingafzettingen (afbeelding 11.3). Uit de archeologische gegevens (zie onderstaande paragraaf) en opgravingen ten westen van de boerderij (Vos en Blom, 2003) blijkt dat het hierbij ging om beddingafzettingen behorende bij fase 2 van de Heldammer stroomrug. De hellende lagen in de noordwand van sleuf 9 zijn daarmee accretievlakken en de lijnen in sleuf 9 dagzomen van deze accretievlakken. De opeenvolging van de accretievlakken gaf de verplaatsingrichting van de rivier aan: naar het noordwesten.

De scherpe grens tussen deze beddingafzettingen en de komafzettingen in afb. 11.3 wijst op erosie, ofwel insnijding, vanuit de noordkant. De rivierbocht is dus in zuidwestelijke richting opgeschoven. Tijdens de fase van zuidwestelijke migratie is een oeverwal aan de zuidzijde van de rivierbedding ontstaan. Dit zijn de kalkrijke afzettingen die in het zuidelijke deel van de profielwand van sleuf 7 (afb. 11.3) op de komafzettingen lagen. Deze oeverafzettingen zijn ook enigszins erosief afgezet, maar niet zo sterk als de beddingafzettingen in het noorden.

De toename van kalkrijkdom van de onderliggende kleilaag (op de vegetatiehorizont) geeft aan dat vóór deze rivierbochtmigratie reeds een trend naar verhoogde rivieractiviteit was ingezet. Uit onderzoek in de omgeving (o.a. Vos en Blom 2003) blijkt dat de komafzettingen in eerste instantie non-erosief overgaan in een vaak relatief dun pakket (enkele dm dik) oeverafzettingen. Op basis van dit profiel is echter niet aan te geven of reeds 'oude' oeverafzettingen op de komafzettingen aanwezig waren, voordat de erosie vanuit het noorden plaatsvond. Eventuele aanwezige oudere oeverafzettingen zijn in dit geval namelijk geërodeerd tijdens de latere rivierbochtmigratie. In onderstaande paragraaf zal worden teruggekomen op dit probleem. Het schaalvormig pakket met veel archeologische indicatoren op de overgang van bedding- en komafzettingen was een vondstlaag (afb. 11.3). Het is echter geen 'in situ' vondstlaag. Hierop wordt terug gekomen in onderstaande paragraaf archeologie.

Archeologie

In de zuidoosthoek van sleuf 9 zijn restanten aangetroffen van een wachttoren en omringende grachten, de zogenaamde westelijk wachttoren (hoofdstuk 5). Een klein deel van de wanden van deze wachttoren en de delen van de grachten is bewaard gebleven (zie Bijlage Sporenoverzicht). De wachttoren wordt op grond van het vondstmateriaal gedateerd tussen ca. 40 en ca. 80 n. Chr. (zie paragraaf 5.7).

Uit het profielwandje in de zuidoosthoek van de sleuf 9 en de oostwand van sleuf 8 blijkt dat onder de wanden van het centrale gebouw een pakket kalkrijke zware zavel aanwezig was. Dit pakket is geïnterpreteerd als oeverafzettingen. Het betekent dat de wachttoren oorspronkelijk is aangelegd op een reeds aanwezig pakket oeverafzettingen uit de vroegste fase van de Heldammer stroomrug fase 2. Het bestaan van deze afzettingen, zoals gesuggereerd in de vorige paragraaf, is daarmee aangetoond.

Op de wandresten lag vervolgens een pakket kalkrijke zavel. Dit pakket komt overeen met het zavelpakket in het zuidelijke deel van sleuf 7 (afb. 11.3). Hieruit blijkt dat de wachttoren na enige tijd ten prooi is gevallen aan de erosieve werking van de rivierbocht, die vanuit het noorden in zuidelijke richting verschoof. Deze verschuiving is doorgegaan tot aan de noordrand van de wachttoren. De noordwestelijke grachtdelen zijn hierdoor verdwenen. Tijdens deze erosiefase is een brok van de oorspronkelijke vondstlaag van het wachttorenterrein losgeslagen en terechtgekomen op het erosievlak. Dit is het kleine stukje vondstlaag dat is aangegeven in de westelijke profielwand van sleuf 7 (afb. 11.3). Als gevolg van deze erosie kan helaas geen uitspraak worden gedaan over eventuele kunstmatige verhoging binnen van het wachttorenterrein. Mogelijk was het voldoende de wachttoren aan te leggen op de relatief hoge oeverwal ten zuiden van de rivier. Uit de aanwezigheid van de wandgreppels blijkt dat ter plaatse en ten zuiden van de wachttoren weliswaar erosie heeft plaats gevonden, maar dat deze vrij gering was. Hierdoor is een deel van de oorspronkelijke ondergrond inclusief wand- en grachtresten bewaard gebleven. Daarna is op dit erosievlak een nieuw pakket oeverafzettingen afgezet. De zuidelijke grachtdelen in sleuf 8 zijn opgevuld met een pakket schone zavel. De grachten rondom de wachttoren zijn dus in eerste instantie gaan functioneren als overloopgoot, alvorens te zijn opgevuld met sediment.

In sleuf 9 zijn ten westen van de wachttoren, in de oeverzone, talrijke restanten van hoefafdrukken aangetroffen (afb. 5.16). Hieruit blijkt dat vee op deze plaats naar de rivier kwam, waarschijnlijk om te drinken. Dit zal zich hebben afgespeeld kort na het opgeven van de wachttoren, dus in of kort na 80 na Chr. De oever zal op dit punt een niet al te steil talud hebben gehad.

In sleuf 18 is eveneens een wachttoren aangetroffen, de zogenaamde oostelijke wachttoren. De aanvangsdatering hiervan ligt waarschijnlijk tussen 55 en 62 n. Chr., maar de toren heeft mogelijk een oudere voorloper gekend (hoofdstuk 4). Deze wachttoren wordt verondersteld eerder in gebruik te zijn geweest dan de westelijke wachttoren in sleuf 8 en 9, die in de vroeg-Flavische periode wordt gedateerd. De twee wachttorens liggen ca. 30 m uit elkaar. Ervan uitgaande dat wachttorens in het algemeen zo werden aangelegd, dat ze een goed zicht gaven op de rivierbocht, heeft de rivierbocht zich in de tussenliggende periode waarschijnlijk ook ca. 30 m in westelijke richting verschoven. De rivierbocht heeft zich dus in eerste instantie niet alleen in zuidelijke, maar ook in westelijke richting verplaatst.

11.3.3 Sleuf 13

Lithologische beschrijving
In afbeelding 11.5 is de lithologie van de zuidwand van sleuf 13 weergegeven. Hierin is te zien dat de basis van het profiel uit een pakket horizontaal gelaagde, kalkrijke zavel bestond. Dit pakket was slap en bevat dunne laagjes fijn zand (150 - 210 um). In het centrale deel van het profiel ontbrak dit pakket en was een schaalvormige opvulling te zien. Deze bestond van onder naar boven uit achtereenvolgens:

- ca. 20 cm dik pakket grijs, kalkrijk fijn zand (150 – 210 um);
- ca. 1 m dik pakket grijze, kalkrijke lichte klei ;
- ca. 65 cm dik pakket groengrijze gyttja, met fijne horizontale gelaagdheid, schelpen en siderietvlekken;
- ca. 80 cm dik pakket bruine, kalkloze venige klei.

Het pakket venige klei ging aan beide zijden lateraal over in een ca. 20 cm dik pakket donkergrijze, kalkloze humeuze zware klei. Aan de oostzijde van de afbeelding lag dit pakket op het bovengenoemde pakket slappe zavel. Aan de westzijde bevond zich tussen dit pakket en het pakket slappe zavel nog een dun pakket kalkrijke lichte klei dat naar boven toe over ging in kalkloze matig zware klei en zwak humeuze zware klei (afb. 11.5). In het centrale en westelijke deel van het profiel lag op het humeuze kleipakket en het pakket venige klei een pakket kalkloze matig zware tot zware klei. In het centrale deel van het profiel ging dit geleidelijk aan over in een pakket kalkhoudende lichte klei en vervolgens kalkrijke zware zavel. Aan de oostkant van het profiel ontbrak het pakket zware en lichte klei en was de overgang naar de onderliggende humeuze klei scherp.

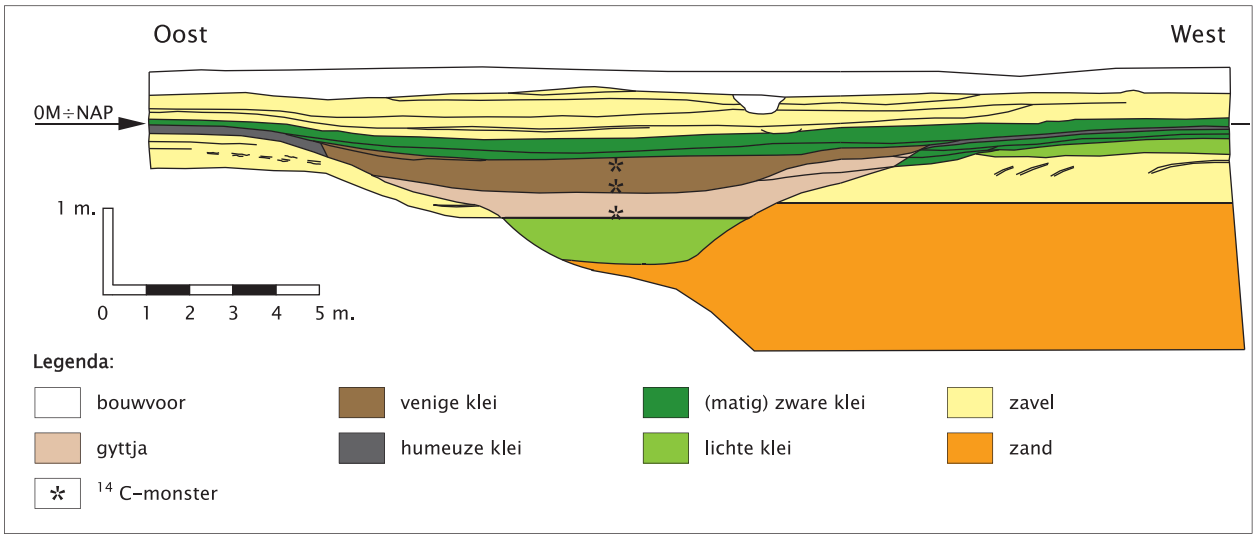
Uit een boring aan de oostkant van de schaalvormige opvulling bleek dat het onderste pakket van kalkrijke zavel en zand beneden de bodem van het profiel nog slechts enkele decimeters dik was en vervolgens overging in kalkloze, humeuze en venige klei. Ten westen van de schaalvormige opvulling ging het pakket slappe zavel over in kalkrijk fijn zand tot minimaal 3,5 m onder de bodem van de sleuf.

Geologische interpretatie
Het pakket slappe zavel aan de basis van het profiel is geïnterpreteerd als oeverafzettingen. De opeenvolging van zavel naar lichte klei en vervolgens matig zware en zware klei aan de westzijde van het profiel (afb. 11.5) is een klassiek voorbeeld van een *fining upwards* sequentie, typerend voor een oeverwal. De onderliggende pakketten humeuze en venige klei in de ondergrond aan de oostzijde van het profiel zijn geïnterpreteerd als komafzettingen. Het zandpakket dat zich aan de westzijde van het profiel onder de oeverafzettingen bevond, is geïnterpreteerd als beddingafzettingen. Het gaat hier om de oever- en beddingafzettingen van de Heldammer stroomrug fase 1.

De schaalvormige opvulling in het centrale deel van het profiel is geïnterpreteerd als restgeul van fase 1 van de Heldammer stroomrug. Het zandpakket onder deze restgeulafzettingen bestond uit beddingafzettingen. Het pakket lichte klei op het zand is afgezet op het moment dat de restgeul buiten gebruik begon te raken. Het pakket is vrij slap. Dit geeft aan dat het pakket in korte tijd is ontstaan. Het bovenliggende pakket gyttja duidt aan dat het water in de restgeul (vrijwel) geheel tot stilstand was gekomen en dat verlanding begon op te treden. Gyttja is namelijk een organisch sediment bestaande uit fijnkorrelige afgestorven plantenresten. De gelaagdheid in het pakket is een seizoensgelaagdheid en geeft aan dat algen in het zeer voedselrijk water de overhand hadden bij het ontstaan van de gyttja (Berendsen, 1997). De waterdiepte was op het moment dat de gyttja zich begon te vormen ca. 1,5 m. Als gevolg van de voortgaande verlanding werd het water steeds ondieper. Op het moment dat de restgeul nog slechts ca. 1 m diep was, kwam een einde aan de vorming van gyttja. Vanaf dat moment werd venige klei afgezet in het restgeultje. Op het moment dat de restgeul nagenoeg geheel was opgevuld, kwam vervolgens ook weer een eind aan deze veenvorming. In het profiel was te zien dat de top van het pakket venige klei veraard is. Dit wijst op oxidatie en geeft aan dat het pakket enige tijd aan het oppervlak heeft gelegen.

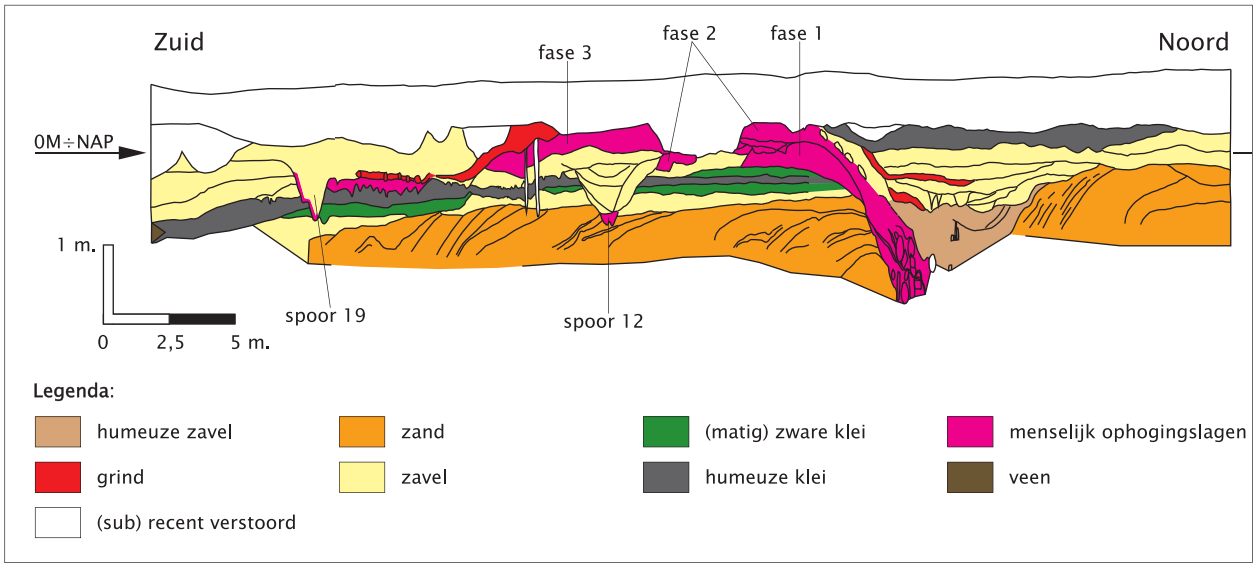
De venige kleilaag ging lateraal over in een donkergrijze, humeuze laag (afb. 11.5). Deze humeuze kleilaag bevond zich in de top van de oeverafzettingen van fase 1 van de Heldammer stroomrug en is een vegetatiehorizont. Deze horizont geeft een periode van sterk afgenomen sedimentatie en bodemvorming aan. In deze periode is ook de top van het venige kleipakket in de restgeulvulling veraard. In deze relatief rustige periode kon de mens de stroomrug mogelijkerwijs in gebruik nemen. Op deze vindplaats zijn hiervoor echter geen aanwijzingen gevonden.

Het pakket kalkloze klei op de vegetatiehorizont is geïnterpreteerd als komafzettingen. De aanwezigheid van dit pakket geeft aan dat sedimentatie op de stroomrug na enige tijd weer aanving. Dit wijst op een toename van rivieractiviteit in het gebied. De geleidelijke overgang van kalkloze zware naar matig zware en tenslotte kalkhoudende lichte klei laat zien dat de toename van de activiteit langzaam, maar gestaag was. Het pakket kalkrijke zavel aan de top van het profiel is geïnterpreteerd als oeverafzettingen. Dit pakket komt overeen met het pakket oeverafzettingen in sleuf 7 en 8. De oeverafzettingen behoren dus bij fase 2 van de Heldammer stroomrug. De bijbehorende beddingafzettingen liggen, zoals reeds besproken in de vorige paragraaf, in sleuf 7, 9 en 11. De scherpe grens tussen oeverafzettingen en onderliggende vegetatiehorizont aan de oostkant van het profiel (afb. 11.5) laat wederom zien dat tijdens de vorming van de oeverafzettingen van fase 2 van de Heldammer stroomrug enige erosie heeft plaats gevonden van de oude, onderliggende komafzettingen.



11.5 Lithologische weergave van de zuidelijke profielwand van sleuf 13. Centraal in het profiel is de doorsnede van de restgeul van fase 1 van Heldammer stroomrug zichtbaar.

11.6 In de zuidwand van sleuf 13 was is de doorsnede van de restgeul van fase 1 van de Heldammer stroomrug waargenomen.



11.7 Lithologische weergave van de westwand van sleuf 10-15 en een gedeelte van sleuf 16.

Tabel 11.1: Lijst van ^{14}C-dateringen

Monster	UtC. Nr.	Uitkomst ^{14}C-datering	Uitkomst gekalibreerd (2 sigma)
basis gyttja	13086	3142 ± 33	1491 - 1315 cal BC
basis veenlaag	13250	3082 ± 38	1429 - 1261 of 1225 - 1223 cal BC
top veenlaag	13249	2733 ± 37	971 - 959 of 929 – 809 cal BC

Lijst van ^{14}C-dateringen van monsters uit de restgeulvulling van fase 1 van de Heldammer stroomrug

^{14}C-dateringen
In de restgeulvulling zijn een aantal monsters gestoken ten behoeve van *^{14}C*-datering (afb. 11.5). In het pakket gyttja is een pollenbak gestoken. Daarnaast zijn monsters genomen van zowel de basis als de top van het venige kleipakket. Een eindfasedatering van de restgeul of stroomgordel kan worden verkregen door datering van organisch materiaal direct op het zand van de restgeul (Berendsen, 1982). In dit geval is eerst een pakket lichte klei afgezet, alvorens organische verlanding optrad. Zoals gezegd geeft de slapheid van het kleipakket echter aan dat dit pakket in zeer kort tijd is afgezet. Een datering van de onderkant van de gyttja geeft daarom toch een betrouwbare datering voor het begin van de verlandingssequentie. Door ook de basis en top van het veen te dateren wordt inzicht verkregen in de duur van verlanding.

Dateringen van bulkmonsters in met name gyttjas vertonen systematisch een te oude datering. Dit is het gevolg van het opnemen van oude carbonaten door de planten, het zogenaamde hard-water effect (Törnqvist et al. 1992; Hoek 1997). De beste datering van deze monsters geschiedt door middel van AMS-dateringen van terrestrische macrofossielen, zoals zaden. Hierdoor wordt organische vervuiling, zoals verjonging door verticale wortelgroei van bovenaf of hard-water effect van waterplanten, voorkomen (Törnqvist et al., 1992). Omdat de diepste organische vulling in deze restgeul ook uit gyttja bestaat, is het monster uitgezocht op zaden. Deze zaden zijn kort na het verlanden van de rivier in het vrijwel stilstaande restgeulwater terechtgekomen en vervolgens gezonken. Deze zaden zijn altijd van lokale afkomst. Ook de monsters uit de venige klei zijn door middel van macroresten AMS-gedateerd.

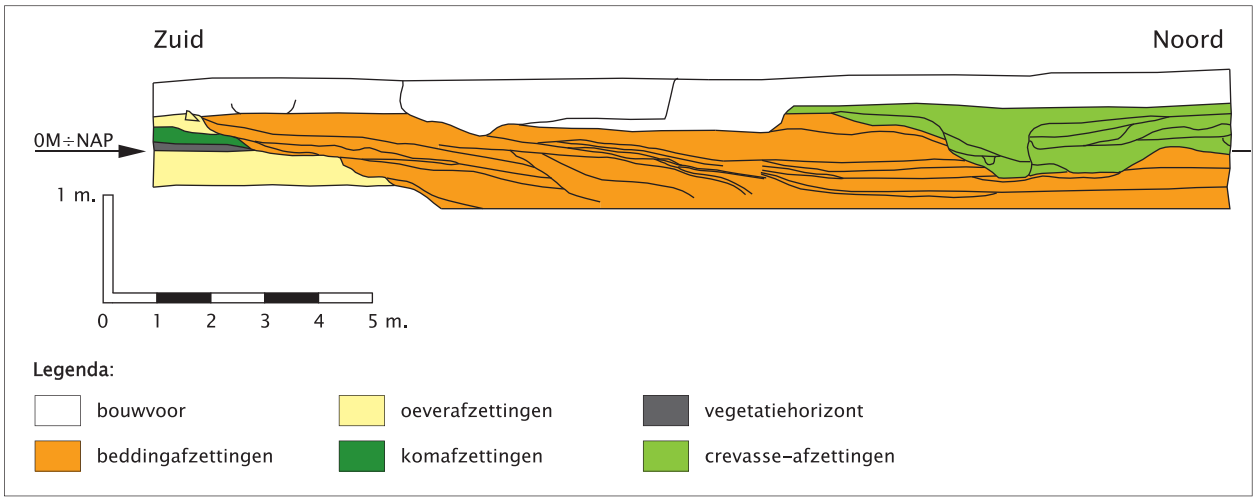
De *^{14}C*-dateringen van het monster uit het onderste deel van de gyttja leverde een uitkomst van 3142 ± 33 (tabel 11.1). Gekalibreerd levert dit een datering met een betrouwbaarheid van 95% tussen 1491 en 1315 cal BC, ofwel in de midden Bronstijd. De *^{14}C*-dateringen uit de basis en top van de venige klei leverde uitkomsten van resp. 3082 ± 38 en 2733 ± 37 (tabel 11.1). Gekalibreerd levert dit een datering met een betrouwbaarheid van 95% tussen resp. 1429 - 1261 of 1225 - 1223 cal BC (middenbronstijd) en 971 - 959 of 929 – 809 cal BC (late bronstijd). De uitkomsten van de dateringen laten een aflopende ouderdom zien en kunnen dus allemaal als betrouwbaar worden gezien. Dit betekent dat fase 1 van de Heldammer stroomrug in de midden bronstijd begon te verlanden. Ca. vijf eeuwen later, aan het einde van de late bronstijd, was de restgeul geheel verland.

Archeologie
In deze sleuf zijn, zoals gezegd, geen sporen aangetroffen in de top van fase 1 van de Heldammer stroomrug. De sporen in de top van de oeverafzettingen behorende bij de fase 2 van de Heldammer stroomrug dateren uit de Romeinse tijd (bermgreppels van de limesweg) of later.

11.3.4 Sleuf 10/15 en 16

Lithologische beschrijving
In afbeelding 11.7 is de lithologie van de westwand van sleuf 10/15 en 16 weergegeven. Niet heel sleuf 16 is weergegeven. In het niet afgebeelde deel van het profiel was een schaalvormige opvulling, bestaande uit gyttja en venige klei, te zien. Deze was identiek aan degene die in de zuidwand van sleuf 13 is waargenomen. Het venige kleipakket ging ook hier lateraal over in een donkergrijze, kalkloze, humeuze kleilaag. De top van deze kleilaag liep iets op in noordelijke richting (van 1,1 m-NAP naar 0,9 m-NAP).

Het deel ten noorden van de schaalvormige opvulling is zichtbaar in afb. 11.7. Hier bevond zich onder de humeuze kleilaag van sleuf 16 een pakket lichte klei. De top van dit



11.8 Geologische interpretatie van de westelijke profielwand van sleuf 11 en 13.

11.9 Westwand van put 16 ter hoogte van spoor 12. Dit spoor is grotendeels opgevuld met natuurlijk sediment.

pakket (de bovenste ca. 5 cm) was kalkloos, terwijl de rest van het pakket kalkrijk was. Dit pakket ging vervolgens over in een pakket matig zware zavel met zandbandjes. De hoeveelheid zand nam naar beneden toe. In dit pakket was een duidelijke scheve gelaagdheid zichtbaar. De lagen helden af richting de restgeul (afb. 11.7). Een boring in het centrale deel van de sleuf gaf aan dat het onderliggende pakket bestond uit fijn zand tot minimaal 3,5 m onder de bodem van de sleuf (ca. 4,5 m-NAP).

In het centrale deel van de sleuf was de top van de donkergrijze, humeuze kleilaag zeer onregelmatig (zie afb. 7.10). Daarnaast bevonden zich in dit deel van het profiel voornamelijk lagen met veel archeologische indicatoren, zoals plaggen en grind, op de donkergrijze kleilaag.

Vanuit deze lagen zijn enkele grondsporen ingegraven. De samenstelling van de lagen varieerde sterk. In de volgende paragrafen wordt uitgebreider op deze lagen teruggekomen. Tussen deze verstoorde lagen bevond zich echter een natuurlijk pakket. Dit pakket bestond uit kalkrijke zavel. Het pakket was ca. 20 cm dik en ging lateraal over in spoor 12 (afb. 11.7). Het sediment in dit spoor vertoonde een fijne horizontaal gelaagdheid. Aan de noordkant van spoor 12 lag op de donkergrijze, humeuze kleilaag een dun, ca. 10 cm dik, pakketje kalkloze, matig zware klei. Ook dit pakket was natuurlijk en ongestoord. In het zuidelijke deel van de sleuf bevond zich op de donkergrijze, humeuze kleilaag een kalkrijk zavelpakket (afb. 11.7). Dit pakket liet een schuine gelaagdheid zien die naar het zuiden toe afhelde. Het pakket bevatte geen archeologisch indicatoren.

De natuurlijke opbouw in het centrale deel van het profiel is in het noorden abrupt afgebroken door een concaaf pakket dat zich uitstrekte vanaf de bouwvoor tot minimaal 2,7 m-NAP. Dit pakket bestond bovenin uit plaggen en onderin uit kalkrijke zavel met daarin grote basaltblokken (afb. 11.7). De opbouw van het profiel ten noorden van dit pakket was geheel anders vergeleken met de opbouw ten zuiden daarvan. In het uiterste noorden bevond zich aan de basis van het profiel een pakket kalkrijk, zeer fijn zand. Dit pakket vertoonde een schuine gelaagdheid die afhelde naar het zuiden (afb. 11.7). Daar bovenop lag een pakket kalkrijke, matig zware tot lichte zavel. In dit zavelpakket waren twee laagjes met fijn grind zichtbaar. Deze laagjes hechtten aan het pakket met de plaggen en basaltblokken en wigden uit richting het noorden. Op het zavelpakket en direct onder de bouwvoor lag een zwart gekleurd pakket kalkloze, sterk humeuze zware zavel. Dit pakket wigde naar beide zijden uit tegen de bouwvoor. Ter plaatse van het centrale deel van deze laag ontbrak het fijne zandpakket in de ondergrond. In plaats daarvan vormde een pakket zeer slappe, zwak humeuze, kalkrijke zavel, met een horizontale gelaagdheid, hier de basis van het profiel (afb. 11.7).

Geologische interpretatie

De schaalvormige opvulling met veen en gyttja aan de zuidkant van sleuf 16 is, evenals in sleuf 13, geïnterpreteerd als restgeul van fase 1 van de Heldammer stroomrug. In het sleuvenoverzicht (afb. 11.2) is duidelijk te zien dat de restgeul een bocht in zuidwestelijke richting maakte en ca. 10 m breed was. Het zand/zavelpakket met de schuine gelaagdheid direct ten noord(west)en hiervan is geïnterpreteerd als de beddingafzettingen van de Heldammer stroomrug fase 1. De schuine gelaagdheid geeft aan dat de rivierbedding in zuid(oost)elijke richting is verschoven, voordat verlanding optrad. Het bovenliggende kalkrijke en kalkloze kleipakket is, evenals in sleuf 13, geïnterpreteerd als bijbehorende oeverafzettingen. Het donkergrijze humeuze kleipakket is een vegetatiehorizont. Deze heeft zich in de top van de oeverwal gevormd en komt overeen met de vegetatiehorizont in sleuf 7, 8 en 13. Als gevolg van deze bodemvorming is de top van het onderliggende pakket oeverafzettingen ontkalkt.

Het dunne pakket matig zware klei, dat in het centrale deel van de afbeelding op de vegetatiehorizont lag, is geïnterpreteerd als komafzettingen. Dit pakket is ook aangetroffen in sleuf 7, 8 en 13. De bovenliggende pakketten met archeologische indicatoren zijn menselijke ophogingslagen. Uitgebreide beschrijving en interpretatie volgen in onderstaande paragraaf. Het zavelpakket aan de zuidkant van de afbeelding en de zavelpakketten die zijn ingeschakeld tussen de menselijke ophogingslagen, zijn beide geïnterpreteerd als natuurlijke oever- of overstromingsafzettingen.

De pakketten zavel en fijn zand aan de noordkant van afb. 11.7 zijn geïnterpreteerd als bedding- en oeverafzettingen van een crevassegeul. Het gaat hier waarschijnlijk om een klein crevassegeultje, dat afkomstig is uit het (noord)westen van de Heldammer stroomrug fase 2. In afb. 11.2 is te zien dat de crevassegeul in de sleuf 11 nog maar enkele meters breed is en slechts tot 1,5 m-mv is ingesneden. De afstand tussen deze twee profielwanden bedroeg slechts ca. 11 m. De onderliggende beddingafzettingen, die in tegenovergestelde richting afhelden als de crevasse-afzettingen in sleuf 10, behoorden bij de Heldammer 2 stroomrug (zie paragraaf 11.3.3). De crevassegeul is dus in een latere fase gevormd dan de beddingafzettingen van de Heldammer 2 stroomrug in sleuf 7, 9 en 11. In afb. 11.2 is de verbreiding van de crevasse-afzettingen aangegeven. Hieruit blijkt dat de crevasse-afzettingen in oostelijke richting snel uitwigden en doodliepen in sleuf 13. Het pakket slappe, humeuze zavel in afb. 11.7 is geïnterpreteerd als restgeulafzettingen van deze crevassegeul en de humeuze kleilaag in de top van de restgeulvulling (direct onder de bouwvoor) als vegetatiehorizont. Blijkbaar vormde de crevassegeul na verlanding een laagte in het terrein, waarin bodemvorming plaatsvond. Deze restgeul is niet in deze vorm aangetroffen in sleuf 11 (afb. 11.8).

Archeologie

In het profiel waren veel menselijke ophogingslagen zichtbaar (afb. 11.7). Deze lagen waren meestal sterk zandig vergeleken met de natuurlijke lagen of bevatten onnatuurlijke zandvlekken of kleibrokken. De lagen waren ook vaak (sterk) gevlekt. Daarnaast waren veel lagen met grind aanwezig. Grind komt van nature niet of nauwelijks in het gebied voor en wordt in dit geval steeds gezien als verhardingsmateriaal van de Romeinse wegtracés (paragraaf 7.5). De grindlagen in afb. 11.7 lagen echter niet allemaal in situ en gaven dus niet direct de positie van de verschillende weglichamen aan. Hierover later meer. Op basis van stratigrafische ligging en archeologische inhoud zijn de menselijke ophogingslagen verdeeld in drie fasen (zie paragraaf 7.5 en 7.6).

Fase 1

Fase 1 bestaat uit een verstoorde laag met daarop een grindlaag (afb. 11.7). Het grindpakket is geïnterpreteerd als wegverharding van een weg die vóór 100 na Chr. wordt gedateerd (paragraaf 7.5.1 en 7.7). Het verstoorde pakket lag op de natuurlijke kleilaag die als komafzetting is geïnterpreteerd. De verstoorde laag zelf is waarschijnlijk ook ontstaan door natuurlijke processen (oeverafzetting) en slechts beïnvloed door latere menselijke activiteiten. Het zavelpakket direct ten zuiden van het verstoorde pakket is in elk geval natuurlijk ontstaan. Dit betekent dat de weg is aangelegd op een zeer dun pakket oeverafzettingen van de Heldammer stroomrug.

Fase 2

De lagen die worden toegeschreven aan fase 2 kunnen in drie blokken worden onderverdeeld (afb. 11.7). Het centrale deel bestaat uit een laag met kleibrokken die aan

de zuidkant wordt begrensd door een greppel (spoor 12). De kleibrokken zijn geïnterpreteerd als plaggen. Deze laag is waarschijnlijk een ophogingspakket of wegdek van wegfase 2. Deze wegfase is mogelijk onverhard geweest. De greppel aan de zuidkant (spoor 12) is geïnterpreteerd als de bermgreppel behorende bij wegfase 2. Alleen de zuidkant van de greppel is niet geërodeerd (afb. 11.7). De binnenkant was hier bekleed met plaggen. De greppel is uiteindelijk opgevuld met een pakket horizontaal gelaagde, kalkrijke zavel (afb.11.7). Hieruit blijkt dat de greppel na enige tijd is gaan functioneren als natuurlijke waterloop, waardoor het noordelijke deel van de greppel enigszins is uitgeschuurd. Vervolgens is de greppel dichtgeslibd met fluviatiele afzettingen. Later in deze paragraaf wordt op dit fenomeen teruggekomen.

Ten zuiden van de bermgreppel is de top van de vegetatiehorizont zeer onregelmatig. Deze verstoring is niet van natuurlijke aard. In het vlak zijn sporen van hoefindrukken gevonden (hoofdstuk 7). Daarnaast zijn voor de aanleg van het weglichaam plaggen gebruikt. De donkere kleur van deze plaggen wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van (zwak) humeuze klei en geeft aan dat ze (gedeeltelijk) bestaan uit de vegetatiehorizont die in de directe ondergrond aanwezig is. De plaggen zijn dus waarschijnlijk gestoken in het directe achterland van de weg: het zuidelijke komgebied waarop mogelijk een dun dek oeverafzettingen lag. De verstoring van de top van de vegetatiehorizont is dus het gevolg van betreding door vee, afplaggen of een combinatie van beide tijdens de aanleg of het gebruik van wegfase 2.

Het noordelijke deel van fase 2 lag gedeeltelijk op het wegtracé van fase 1 en bestond uit de concave laag met plaggen en basaltblokken (afb. 11.7). Deze laag is geïnterpreteerd als het noordelijke talud van het wegtracé (paragraaf 7.5.2 en 7.6.2). De plaggen en basaltbrokken vormden de bekleding van het wegtalud. Deze bekleding is aan de noordkant begrensd door een houten beschoeiing. Deze beschoeiing was wigvormig en is dendrochronologisch gedateerd in of kort na 100 na Chr. (afb. 11.2; in paragraaf 7.6.2). Waarschijnlijk is dit een krib of stroombreker die het weglichaam moest beschermen tegen erosie.

Fase 3

De lagen en sporen die worden toegeschreven aan fase 3 zijn gedeeltelijk gescheiden van de lagen van fase 2 door een zavelpakket (afb. 11.7). Het pakket is op natuurlijke wijze ontstaan en geeft aan dat vóór de aanleg van wegfase 3 overstromingen hebben plaatsgevonden. Als gevolg van deze overstromingen is in elk geval het zuidelijke talud van fase 2 bedekt geraakt met sediment. Het pakket dat zich boven de bermgreppel uit fase 2 bevond, bestond uit zavel en heeft waarschijnlijk onderdeel uitgemaakt van het grondlichaam van de derde wegfase (zie ook paragraaf 7.5.3). De hogere delen van de wegopbouw uit deze fase zijn opgenomen in de bouwvoor. Aan de zuidkant was echter onder de bouwvoor nog een pakket aanwezig dat veel grind bevatte (afb. 11.7). Deze grindlaag zette zich naar het zuiden toe voort als een dun grindsnoertje. Dit grindbandje helde sterk af en eindigde in een greppel (spoor 19). Deze overgang was met name in de oostwand van sleuf 16 zeer duidelijk te zien. Deze greppel is geïnterpreteerd als de bermgreppel van fase 3 (paragraaf 7.5.3). Het grind geeft aan dat de weg in deze fase een grindverharding kende. Dit grind kan ten tijde van het weggebruik van het talud zijn afgerold. De sedimentaire structuren in de bermgreppel zijn echter identiek aan die van spoor 12 en wijzen wederom op fluviatiele sedimentatie. Hieruit blijkt dat zich opnieuw overstromingen hebben voorgedaan tijdens of na het buiten gebruik raken van wegfase 3. Als gevolg van deze overstromingen is (een deel van) het grinddek van de weg geërodeerd en aan de zuidkant van het wegtalud terechtgekomen. Vervolgens is een dikke laag sediment tegen het zuidelijke wegtalud van fase 3 afgezet: de zavelpakketten aan de zuidkant van afb. 11.7.

Het ca. 5 m brede gebied tussen de bermgreppel en de voet van de zuidelijke flank van fase 3 was vrij vlak. Dit deel wordt geïnterpreteerd als een zone naast de weg die diende als onderhoudspad of om vee over heen te leiden (paragraaf 7.5.3). In afb. 11.7 is te zien dat in dit stuk geen natuurlijk sediment aanwezig is tussen de vegetatiehorizont en de lagen die behoren tot de zuidflank van fase 3. Het abrupte einde van de overstromingsafzettingen ten noorden ervan lijkt aan te geven dat ter plaatse van het plateau oorspronkelijk wel een (dun) pakket sediment is afgezet. Deze afzettingen zijn waarschijnlijk verwijderd tijdens de aanleg van het wegtalud van fase 3.

Wegfase 3 heeft geen materiaal opgeleverd dat een absolute datering kan leveren. Deze fase kan op basis van stratigrafie echter na 100 na Chr. (fase 2) worden gedateerd. Mogelijk kan deze weg worden gekoppeld aan het wegtracé van 125 na Chr. dat is aangetroffen (paragraaf 7.7)

Crevasse-afzettingen

De afzettingen aan de noordkant van afb. 11.7, die zijn geïnterpreteerd als crevasse-afzettingen, dekten de lagen van wegfase 2 af. Ze zijn dus in elk geval na 100 na Chr. gevormd. Daarnaast bevatte de restgeulvulling twee laagjes met grind (afb. 11.7). Dit grind is afkomstig van de wegverharding van een bepaalde fase. Op basis van het grind zelf kan geen uitspraak worden gedaan over ouderdom. Het grind is tijdens de verlandingsfase van de crevassegeul in de restgeul terechtgekomen, waarschijnlijk als gevolg van verspoeling. De crevassegeul is niet gedateerd. De crevassegeul sloot echter aan op een spoor in sleuf 13 (zie paragraaf 7.6, greppel C). Greppels C en A (?) buigen af in de richting van de restgeul. Deze greppels zijn dus mogelijk aangelegd om in de laagte af te wateren. Greppel C is zelfs weer uitgegraven in de (vrijwel) opgevulde crevassegeul. Greppel C oversneed alle andere Romeinse sporen, maar bevatte geen dateerbaar materiaal.

Hierdoor kan formeel wederom alleen een datering na 100 na Chr. worden gegeven, maar een datering in de tweede of derde eeuw is niet onwaarschijnlijk. Greppel C (en A) worden namelijk met het gebruik van de weg geassocieerd. Het laatste onderhoud hieraan heeft waarschijnlijk uiterlijk in de tweede helft van de derde eeuw plaats gevonden. Dit betekent dat de crevassegeul is ontstaan vóór deze periode en kan dus worden geassocieerd met de eindfase van de Heldammer stroomrug, waarin de rivierbocht van De Balije naar het oosten 'terug' migreerde.

Schip 'De Meern 4'
Tegen de houten beschoeiing is een Romeins schip aangetroffen, 'De Meern 4' (hoofdstuk 7 en 8). Het schip lag parallel aan de houten beschoeiing en leek daarmee deel uit te maken van de erosiewerende constructie (afb. 11.2). Het schip helde sterk af, onder een hoek van ca. 15 graden, in noordwestelijke richting. De achtersteven van het schip lag op waarschijnlijk minimaal op 4,5 m - NAP. Dit betekent dat de rivierbedding op dat punt minimaal 5 m diep was. Deze waarde komt goed overeen met de beddingdiepte van zeker 4,3 m die in een jongere fase van dezelfde rivier ongeveer 1 km naar het westen is vastgesteld (project Waterland, zuidprofiel sleuf 4; Graafstal en Luksen in voorbereiding)

Het schip is in 2005 gedeeltelijk bloot gelegd. Daarbij is het schip dendrochronologisch gedateerd. De eiken waaruit 'De Meern 4' is opgebouwd werden rond 100 na Chr. omgehakt (Jansma 2007). Het schip lag daarnaast vlak vóór en parallel aan de houten beschoeiing van ca. 100 na Chr. Deze wigvormige, in de rivier uitgebouwde beschoeiing kan nauwelijks een andere functie hebben gehad dan de stroom weg te leiden van deze bedreigde sectie van de limesweg. Korte tijd na de bouw van deze stroomkering, uiterlijk omstreeks 120 na Chr., kwam het vlak ten westen daarvan alsnog tot een catastrofale oeverafslag, waarbij de weg over tientallen meters werd weggeslagen. Het schip is dus tussen 100 en 120 na Chr. op deze plek terechtgekomen. Het is mogelijk dat het schip na een manoeuvreerfout tegen de stroomkering is geslagen en ter plekke is gezonken. Het feit dat de ene steven zo hoog op de oever ligt, alsof deze erop is getrokken, pleit daar echter tegen. Daarnaast lijken de in het schip aangetroffen basaltblokken niet met dit scenario in overeenstemming. De blokken lijken eerder intentioneel in het schip te zijn gedeponeerd. Verder is het niet waarschijnlijk dat het om een schip gaat dat in deze positie is afgemeerd of achtergelaten. De stroomsnelheid in de buitenbocht van een meanderende rivier is immers zeer sterk en afmeren op deze locatie zou ronduit gevaarlijk zijn. Om dezelfde reden zou men op deze plek geen schip achterlaten, al was het maar omdat het in deze positie de stroom van en de vaart over de rivier in ernstige mate zou belemmeren. Al met al, is het meest aannemelijk dat het schip hier bewust is afgezonken in de rivier toen bleek dat de beschoeiing niet genoeg weerstand bood tegen de erosieve werking van de rivier.

11.3.5 Sleuf 24, 25 en 26

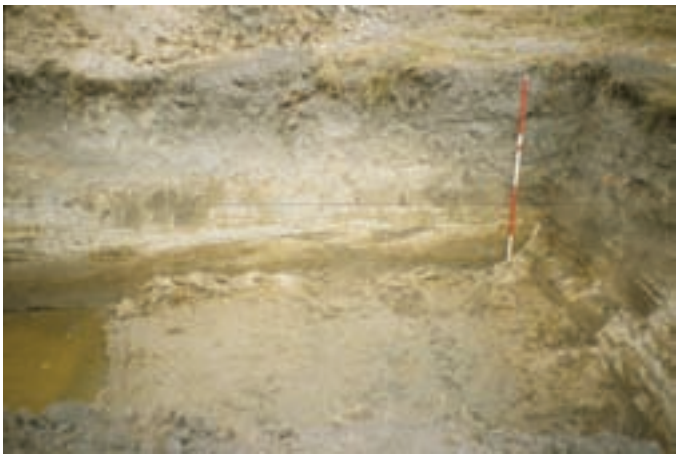
Lithologische beschrijving
In afb. 11.10 een deel van de noordwand van sleuf 24 te zien. Hieruit blijkt dat de diepere ondergrond bestond uit kalkrijk fijn zand. Daar bovenop lagen diverse schaalvormige lagen. De breedte hiervan varieerde van ca. 0,5 tot 2,5 m en ze zijn opgevuld met een afwisseling van dunne laagjes kalkrijk fijn zand en zavel. Deze laagjes volgden de contouren van de schaalvormen.
In het diepere deel van het profiel was veel verslagen plantenmateriaal aanwezig in deze laagjes (afb. 11.11). Deze laagjes verdwenen naar boven toe in het profiel geleidelijk aan. Het ontbreken van plantenmateriaal in het bovenste deel van het profiel is het gevolg van latere oxidatie.

In sleuf 25 is geen profiel aangelegd. Maar de lithologie van de sleufvlakken is wel op de vlaktekening aangegeven. In het zuidwestelijke deel van sleuf 25 is onder de bouwvoor een pakket zwarte, humeuze klei aangetroffen. Daaronder bestond de ondergrond uit zand en zijn accretievlakken aangetroffen die in noordwestelijke richting afhellen.

Geologische interpretatie
De schaalvormige opvullingen in sleuf 24 geven aan dat sprake is van diverse opeenvolgende, smalle geultjes. De vullingen geven aan dat in deze geultjes snelle sedimentatie plaatsvond.

De geultjes in deze sleuf behoorden waarschijnlijk bij de eindfase van de stroomrug. In deze fase versmalde de rivierbedding zich en werd de zijkant(en) van de rivierbedding snel opgevuld. Hierdoor bleef slechts een smalle watervoerende restgeul over. De sedimentopbouw vertoonde een sterke gelijkenis met de grillige eindfaseafzettingen die is aangetroffen bij het onderzoek 'Wachttoren Gemeentewerf' in 2001 (Dielemans in voorbereiding).

Het pakket zwarte, humeuze klei dat in het zuidwestelijke deel van sleuf 25 is aangetroffen, is geïnterpreteerd als restgeulafzettingen en typerend voor de restgeulopvulling van fase 2 van de Heldammer stroomrug, zoals ook aangetroffen in het zuidelijke deel van sleuf 1 en een bouwwaarneming ca. 200 m ten noorden van sleuf 24 – 26 (Graafstal mond. med.). Ca. 150 m ten westen van sleuf 25 is deze restgeul eveneens aangetroffen bij opgravingen (Vos en Blom, 2003; Jansma en Morel 2007). De geul was daar ca. 10 m breed en opgevuld met zwarte, sterk humeuze, matig zware klei. Op basis van al deze waarnemingen kan het verloop van de restgeul worden gereconstrueerd. Deze restgeul lag dus direct ten oosten van sleuf 24, waarin de initiële, snelle verlandingssequentie te zien was. Vervolgens liep de restgeul in zuidelijke richting via de zuidwestzijde van sleuf 26, om daarna sterk af te buigen naar het westen. Via het zuidelijke deel van sleuf 1 zette de restgeul zich in (noord)westelijke richting voort naar de plaats waar het schip 'De Meern 1' zich bevond.



11.10 Overzicht van een deel van de noordwand van put 24.

11.11 Verslagen plantenmateriaal onderin het noordprofiel van put 24

De accretievlakken van de beddingafzettingen in de diepere ondergrond van sleuf 25 helden in noordwestelijke richting af. Deze richting stond dus haaks op de richting van de bovenliggende restgeul, maar kwam wel overeen met de richting van de accretievlakken in het oostelijke deel van het opgravingsterrein. Het geeft aan dat de rivier zich eerst in westelijke richting heeft verplaatst. Daarna is de rivierbedding ondieper geworden en in oostelijke richting terug geschoven. Uiteindelijk is de bedding geheel verland.

Archeologie
In de geultjes is geen archeologisch materiaal aangetroffen. De sporen die in de sleuf zijn aangetroffen zijn post-Romeins.

11.4 Landschapsreconstructie

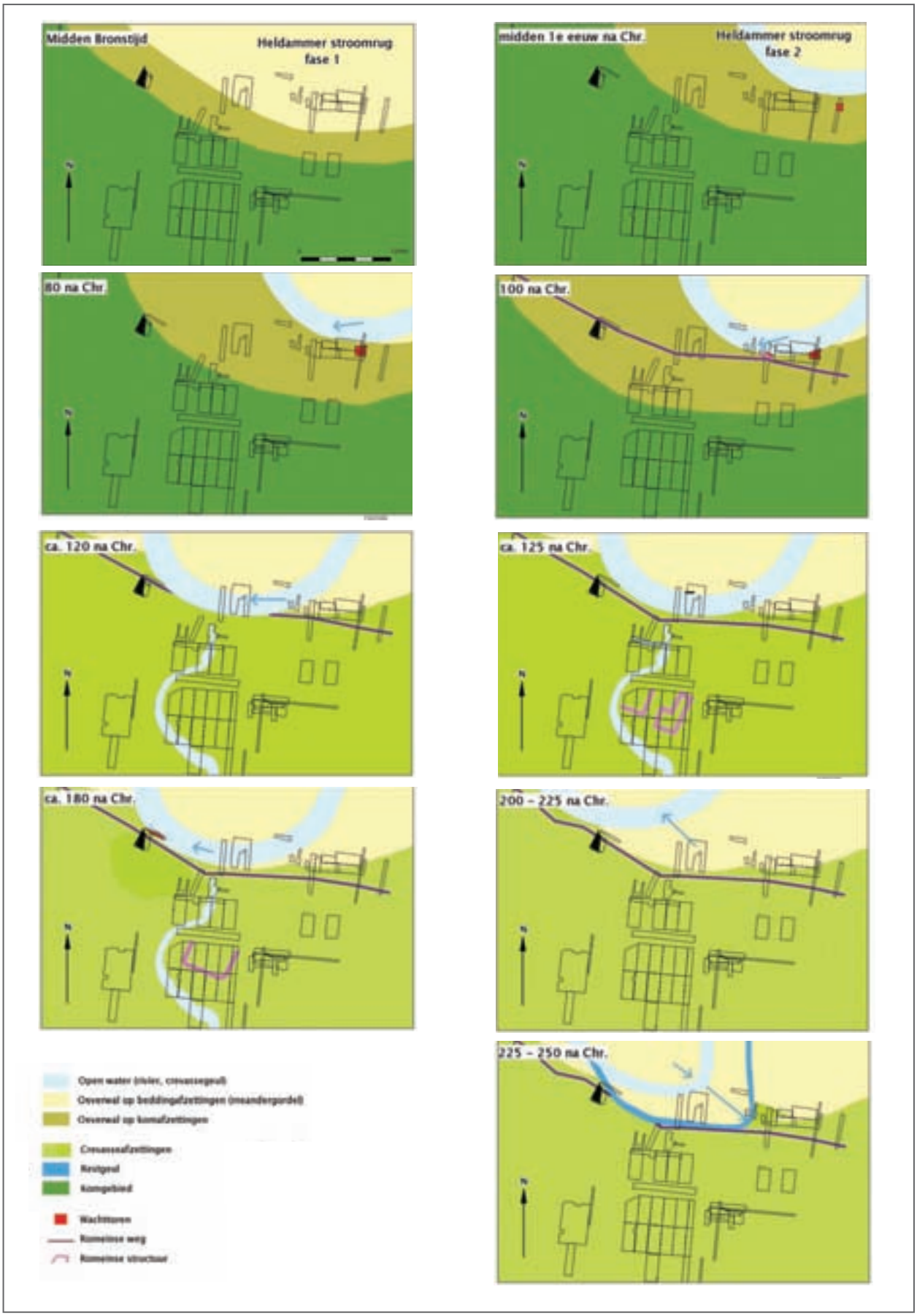
Aan de hand van de sedimentologische gegevens uit de diverse sleuven is een beeld ontstaan van een dynamisch rivierenlandschap ter plaatse van het opgravingsterrein. Door middel van het samenvoegen van deze gegevens met de archeologische gegevens en ^{14}C dateringen kan een reconstructie worden vervaardigd van de ligging en het verschuiven van de rivierbedding en diverse archeologische fenomenen in verschillende tijdsperioden.

Vanaf het laat-neolithicum is een (groot) deel van het rivierwater van de Rijn afgevoerd via een zuidelijke arm ten westen van De Meern, de Heldammer stroomrug (afb. 2.1a, Heldammer stroomrug fase 1). In de midden bronstijd lag de rivier in deze stroomrug ter plaatse van het onderzoeksterrein. In deze periode raakte de rivierarm buiten gebruik en begint de rivierbedding te verlanden. Ca. vijf eeuwen later, aan het einde van de late bronstijd, was de restgeul geheel dichtgegroeid met veen. Resten van deze oude rivierafzettingen zijn aangetroffen in sleuf 13 en 16 (afb. 11.12a). In de afbeelding is te zien dat de restgeul een bocht maakte in zuidwestelijke richting. De accretievlakken in de binnenbocht van de restgeul geven aan dat de rivier zich naar buiten, dus in zuidoostelijke richting, heeft verplaatst, alvorens verlanding plaatsvond. In sleuf 7 en 8 lagen de oeverafzettingen die aan de buitenkant van de rivierbocht werden gevormd. De top van deze oeverwal bevond zich op 0 m+NAP.

Tijdens en lange tijd na de verlandingsfase vond geen sedimentatie plaats. Hierdoor kon bodemvorming plaats vinden en vormde zich een vegetatiehorizont in de top van de oeverwal. Mogelijkerwijs is de stroomrug in deze fase door de mens in gebruik genomen. Hiervoor zijn geen concrete aanwijzingen gevonden. Door latere erosie zijn de rivierafzettingen uit deze periode echter grotendeels weer opgeruimd en zijn eventuele sporen van menselijk activiteit verloren gegaan. Ruim 1 km stroomafwaarts is een groter restant van deze stroomrug bewaard gebleven en is een vondstmateriaal uit de eerste helft van de late ijzertijd aangetroffen in de top van de vegetatiehorizont.

Na lange tijd, kort vóór of rond het begin van de jaartelling, vond weer sedimentatie plaats. In eerste instantie werd de stroomrug afgedekt door een dun pakket komafzettingen. Doordat de rivieractiviteit toeneemt nam ook de sedimentatie toe en ontstond geleidelijk aan een nieuw pakket oeverafzettingen. De toename van de rivieractiviteit in het gebied was dus langzaam, maar gestaag. Deze afzettingen behoren bij de Heldammer stroomrug fase 2. In de vroeg-Romeinse periode was de rivier in elk geval actief en waren naast de rivierbedding lage oeverwallen ontstaan. De nieuwe rivier baande zich een weg door de beddingafzettingen van fase 1 van de Heldammer stroomrug. Er is dus sprake van een reactivering van de stroomgordel.

Vermoedelijk wordt rond 40 – 50 na Chr. ter plaats van sleuf 18 een wachttoren aangelegd op de oeverafzettingen van deze stroomrug (afb. 11.12b). Deze wachttoren lag waarschijnlijk op een relatief hoog deel van de oeverwal en dicht bij de rivier. De top van de oeverwal, het maaiveld, varieerde in deze periode tussen ca. 0.8 en 1,3 m+NAP. De wachttoren is vermoedelijk een keer herbouwd.



11.12 Paleogeografische reconstructie van het onderzoeksgebied.

In de Flavische periode, waarschijnlijk rond 70 na Chr., is 30 m westelijker een nieuwe wachttoren gebouwd (afb. 11.12c). Ook deze toren lag op een relatief hoog deel van de oeverwal. Onduidelijk blijft of deze toren op een kunstmatige verhoging is aangebracht. Aangenomen wordt dat de verplaatsing van de wachttorenlocatie samenhangt met een verschuiving van de rivierbocht in zuidwestelijke richting. De rivierbedding kon zich gemakkelijk verplaatsen in de zandige beddingafzettingen van de oudere fase van de Heldammer stroomrug (fase 1).

Doordat de rivier nog verder in zuidwestelijke richting opschoof, viel de nieuwe wachttorenterrein echter rond 80 na Chr. zelf ten prooi aan de erosieve werking van de rivier (afb. 11.12d). De rivier schoof op tot aan de noordelijke grachten van het wachttorenterrein. Op het wachttorenterrein zelf vond alleen oppervlakkige erosie plaats, gevolgd door hernieuwde sedimentatie. Hierdoor zijn de wandsporen en zuidelijke grachten bewaard gebleven in de ondergrond. Kort na het opgeven van de wachttoren, dus in of kort na 80 na Chr. kwam vee op deze plaats naar de rivier om te drinken, getuige de vele hoefindrukken in de oeverzone.

De rivierbocht verschoof vervolgens nog verder in westelijke richting. Aan het eind van de eerste eeuw na Chr., is op de lage oeverwal ten zuiden van de rivier een Romeinse weg, fase 1, aangelegd. Deze weg bestond uit een dun grindpakket dat wordt geïnterpreteerd als wegverharding en liep van noordnoordoost naar (zuid)west. Rond 100 na Chr. is een nieuwe weg, fase 2, gebouwd. Deze weg lag op nagenoeg dezelfde plaats als zijn voorganger. Deze weg bestond uit weglichaam, dat bestond uit een maximaal 20 cm dikke plaggenlaag, en is vermoedelijk onverhard geweest. De plaggen zijn waarschijnlijk gestoken in het in gebied direct ten zuiden van weg. Op basis van de dendrochronologische datering bleek dat in 100 na Chr., dus kort na de aanleg van de weg, een houten constructie in de rivier is aangelegd (afb. 11.12e). Waarschijnlijk was dit een krib of stroombreker die het weglichaam moest beschermen tegen erosie. De constructie is namelijk aangelegd op het punt waar de rivier(bocht) tegen de noordflank van het wegtracé aanbotste. De hiermee gepaard gaande erosie vormde een bedreiging voor het wegtracé. De wigvormige constructie is aan de oostkant sterk verzwaard. Hierdoor werden de erosieve krachten van de rivier op een maximale manier opgevangen. De basaltblokken en plaggen zijn waarschijnlijk in dezelfde fase aangebracht op het noordelijke wegtalud om het weglichaam te beschermen en erosie tegen te gaan. Kort daarna is een Romeins schip, De Meern 4, afgezonken vóór de krib als extra beschermende maatregel tegen de erosie (onderspoeling van krib en weg).

Intussen schoof de rivierbocht door in westelijke richting. Rond 120 na Chr. trad direct ten westen van het opgravingsterrein, op De Balije I, een catastrofale oeverwaldoorbraak op. Daarbij ontstond een crevassegeul en naast de geul werd een uitgesterkt plateau van crevasseafzettingen gevormd. De limesweg ter plaatse is gedeeltelijk weggeslagen. Op De Balije II erodeerde de rivier de Romeinse weg achter de krib niet, maar overstromingen vonden wel plaats. Hierdoor werd de weg en het achterliggende terrein in elk geval vóór 125 na Chr. afgedekt met een pakket sediment. In 125 na Chr. is op het opgravingsterrein op dezelfde plaats een nieuwe weg, fase 3, aangelegd (afb. 11.12f). Het grondlichaam van deze weg lag op de overstromingsafzettingen. De top van het wegdek bestond uit grind. Aan de zuidkant van het weglichaam lag een ca. 5 m brede zone die werd begrensd door een bermgreppel. Rond 180 na Chr. lag de rivier 100 m ten westen van het opgravingsterrein. In deze periode verging een Romeins schip, De Meern 1, en dit schip liep stroomafwaarts, en onderwater, vast in de rivierbocht (afb.11.12g).

Uit opgravingen ten westen van het schip blijkt dat de rivier vervolgens nog verder in westelijke richting opschoof (Langeveld in voorbereiding). Dit proces kon worden vervolgd over een afstand van minstens 150 m. Uiteindelijk werd de rivierbocht zo scherp, dat de bocht vanzelf in tegenovergestelde, oostelijke richting, ging migreren (afb. 11.12h). Waarschijnlijk vormde zich tijdens een periode van hoogwater een crevassegeultje dat zich in oostelijke richting achterwaarts insnijdt (afb. 11.12g). Dit geultje stootet daarbij tegen de wegconstructie ter plaatse van sleuf 10/15 en liep daarna dood. Het geultje is kort daarna opgevuld. Tijdens de opvullingsfase wisselde de waterstand in het geultje echter nog en wel zodanig dat nog kleine overstromingen plaats vonden. Daardoor kwam een deel van het grinddek van de naastliggende, voormalige Romeinse weg in het geultje terecht.

De rivierbocht verplaatste zich uiteindelijk zover naar het (zuid)oosten, dat de weg ter plaatse van sleuf 1 is opgeruimd (afb. 11.12h). De rivierbedding was op dat moment echter veel ondieper geworden, ca. 2 m. Hierdoor bleven enkele lange palen van de wegbeschoeiing staan. Ze werden door de stroming wel omver geduwd. Hun basis bevond zich in beddingafzettingen die in de voorgaande periode (ongeveer rond 100 na Chr., afb, 11.12d) zijn gevormd. Deze afzettingen, met de accretievlakken die naar het noordwesten helden, zijn dus ook bewaard gebleven.

De reductie in waterafvoer en de daarmee gepaard gaande verkleining van de rivierbedding zetten zich voort. Uiteindelijk stopte de afvoer en begon de rivierbedding te verlanden. De datering die kan worden gegeven aan afb. 11.12h is onzeker, maar ligt waarschijnlijk rond het midden van de derde eeuw na Chr.

11.5 Conclusie

Het onderzoek heeft nieuwe inzichten opgeleverd over het functioneren van de Heldammer stroomrug. De

Heldammer stroomrug heeft twee fasen van activiteit gekend. Fase 1 begon waarschijnlijk in het laat-neolithicum (rond 2800 cal BC) en eindigt in de midden bronstijd (rond 1400 cal BC). Gedurende deze fase van activiteit heeft de rivier perioden van grotere en kleinere activiteit gekend en is een ca. 400 m brede stroomrug gevormd. De verlanding van de restgeul eindigde ongeveer vijf eeuwen later, in de late bronstijd (ca. 900 cal BC). Gedurende deze en de daarop volgende eeuwen vond geen rivieractiviteit en sedimentatie plaats, waardoor bodemvorming kon optreden en ontstond een vegetatiehorizont. Deze vegetatiehorizont op ca. 1 m-NAP in het onderzoeksgebied stamde uit deze periode.

In de late ijzertijd, vermoedelijk vlak vóór of zelfs rond het begin van de jaartelling, is de stroomrug gereactiveerd. Dit is fase 2 van de Heldammer stroomrug. De rivier vertoonde grote meanderbochten en verplaatste zich snel in de beddingafzettingen van de voorgaande periode. De meandergordel van deze fase was ca. 200 m breed. De rivier zelf was ca. 5 –6 m diep. De breedte van de rivier is niet exact reconstrueerbaar, maar zal minimaal 30 m hebben bedragen. In de eindfase verminderde de waterafvoer en werd de rivierbedding smaller en ondieper. De uiteindelijke restgeul was ca. 10 m breed en minder dan 1 m diep. De eindfase van deze stroomrug is moeilijk dateerbaar, maar lag vermoedelijk rond het midden van de derde eeuw na Chr.

Met behulp van de sedimentologische waarnemingen en archeologische vondsten op het onderzoeksterrein is een landschappelijke reconstructie van de onderzoekslocatie gemaakt. In de eerste helft van de eerste eeuw na Chr. lag de rivier van de Heldammer stroomrug ten noordoosten van het onderzoeksterrein. Rond 40 – 50 na Chr. werd een wachttoren aangelegd op de hoogste delen van deze oever ten zuiden van de rivier. Als gevolg van een rivierbochtverschuiving in zuidwestelijke richting, is rond 70 na Chr. een tweede wachttoren ca. 30 m westelijker aangelegd, wederom op een natuurlijke verhoging op de oeverwal. Doordat de rivier verder in westelijke richting opschoof, werd ook deze wachttoren opgegeven. Rond 80 na Chr. is een deel van dit wachttorenterrein zelfs opgeruimd door de rivier. De rivier verschoof in de daarop volgende decennia nog verder in westelijke richting. Hierdoor werd de Romeinse weg ten westen van de wachttorenterreinen bedreigd en is rond 100 na Chr. een kade aangelegd. Om onderspoeling van de kade tegen te gaan, is ook een Romeins schip, 'De Meern 4', afgezonken tegen de kade. De riviermigratie zette zich vervolgens nog verder door in westelijke richting. Rond 180 na Chr. zonk een Romeins schip, De Meern 1, en strandde ca. 100 m ten westen van het opgravingsterrein in de buitenbocht van de rivier. De rivierbochtmigratie zette zich voort totdat de rivierbocht zo scherp was geworden dat 'terug' migratie ging plaatsvinden in oostelijke richting. In deze fase bevond de rivier zich in haar eindfase en werd smaller en ondieper (ca. 2 m). De rivier bezat nog wel een behoorlijk eroderende kracht. Een deel van de voormalige Romeinse weg uit 125 na Chr. is namelijk opgeruimd. Enkele palen zijn als gevolg van de ondiepe erosie slechts scheefgesteld. Verder ontstond in deze fase waarschijnlijk een crevassegeultje. Dit geultje sneed zich in oostelijke richting in langs de kade uit 100 na Chr. en de afgezonken boot. Ten oosten van deze objecten liep dit crevassegeultje dood. De uiteindelijk restgeul liep in een grote bocht over het opgravingsterrein.

12 Het handgevormd aardewerk van wachttoren oost en west

E. Taayke

12. 1 Inleiding

Het meeste aardewerk van de Balije II (totaal gewicht 9.332 gram) stamt van de opgraving in 2003. Naderhand werd duidelijk dat materiaal van een waarneming uit 1985 en van een IVO-3 uit 1999 (VTN99) konden worden toegevoegd. Verreweg het meeste materiaal is afkomstig van de westelijke wachttorenlocatie. Rond de oostelijke wachttoren zijn slechts 28 fragmenten met een gezamenlijk gewicht van 431 gram verzameld. Deze zijn voornamelijk afkomstig van twee reconstrueerbare potjes. Hieronder worden, tenzij anders vermeld, beide complexen als één opgevat.

De 1179 beschreven scherven wegen samen 7.752 gram, een gemiddelde van 6,6 gram. Fragmenten kleiner dan 1 cm² zijn als gruis opgevat; ze zijn niet geteld en niet beschreven. Het gewicht van dit gruis bedraagt 1.580 gram. Zou het gemiddeld gewicht van de fragmentjes, steekproefsgewijs ca. 1 gram, verdisconteerd worden, dan zou het gemiddeld gewicht van àlle fragmenten op een zeer bescheiden 3,4 gram uitkomen. De scherven vallen onder te verdelen in 108 rand-, 908 wand- en 26 bodemscherven; drie fragmenten waren niet determineerbaar. Onder Diversen vallen 113 brokjes en 5 fragmenten andersoortig aardewerk.Alle fragmenten, gruis daargelaten, zijn bekeken op magering, kleur en oppervlak. Enigszins duid- en meetbare scherven (n= 80) zijn aanvullend bekeken op kenmerken als afmetingen, versieringen, baksel en kooksporen. Het geringe aantal meetwaarden, veroorzaakt door een gebrek aan flinke fragmenten, staat het doen van stellige uitspraken in de weg.

12.2 Algemeen

12.2.1 Verschijning, baksel

De gemiddelde afmetingen van de vondsten zijn klein, breukvlakken zijn vaak afgerond. Vermoedelijk hebben ze geruime tijd op het maaiveld gelegen voordat ze in natte context zijn beland. Biologische activiteit (zichtbaar aan holle zandconcreties op een aantal scherven) heeft de scherven aanvullend aangetast; sommige fragmenten maken zelfs een wat aangevreten indruk. Het schoonmaken van de scherven heeft helaas voor aanvullende achteruitgang gezorgd. Uitspraken over het oorspronkelijk oppervlak en de kleur moeten daarom met enige terughoudendheid worden gedaan.

Het aandeel organisch gemagerd aardewerk (Bijlage II, tab. a) is hoog: 80,7 %. Als de overwegend ongemagerde groep Diversen buiten beschouwing wordt gelaten, stijgt het aandeel zelfs naar ruim 90 procent. Potgruis neemt slechts 3,3 % voor zijn rekening. Regelmatig valt een zandige bijmenging te constateren; vermoedelijk is deze van natuurlijke aard.

De meeste scherven zijn tamelijk zacht; uitgesproken hard aardewerk ontbreekt. De matrix is over het algemeen vrij gesloten. Het toepassen van organische magering leidt altijd tot enige porositeit. Sterk poreuze, bijna brosse scherven (okerkleurig, dikwandig) zijn zeldzaam. Elders geconstateerde schilferigheid, een fenomeen dat vermoedelijk vooral tot de Late IJzertijd behoort, ontbreekt nagenoeg.

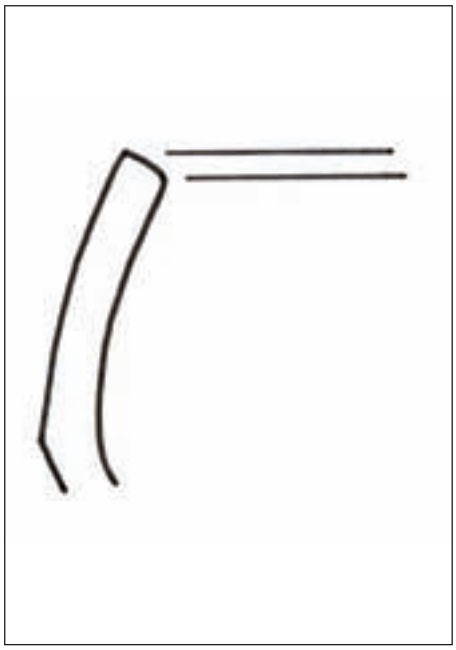
Het oppervlak van de buitenzijde (Bijlage II, tab. a) is overwegend mat (ca. 61 %). Soms is het oppervlak tamelijk glad, maar gepolijste scherven ontbreken. (Licht) besmeten scherven zijn uitgesproken schaars. Het oppervlak van de binnenzijde, alleen bij de selectie beschreven, is overwegend mat (67 %), soms streperig (13 %) of ruw (11 %). Een gladde binnenzijde komt zelden voor.

Wat de kleur van de buitenzijde (Bijlage II, tab. b) betreft ontlopen oxiderend (vnl. okerkleurig) en reducerend gebakken scherven elkaar niet veel, resp. 39 en 46 %. Voornoemde erosie heeft het oorspronkelijk oppervlak wel eens doen verdwijnen. Aangezien bij het bakprocédé nogal schommelingen in de zuurstoftoevoer konden optreden - sommige scherven vertonen een toverbalachtige, dunne schillen van licht-donker-licht op een gewoonlijk donkergrijze kern - is enige reserve geboden.

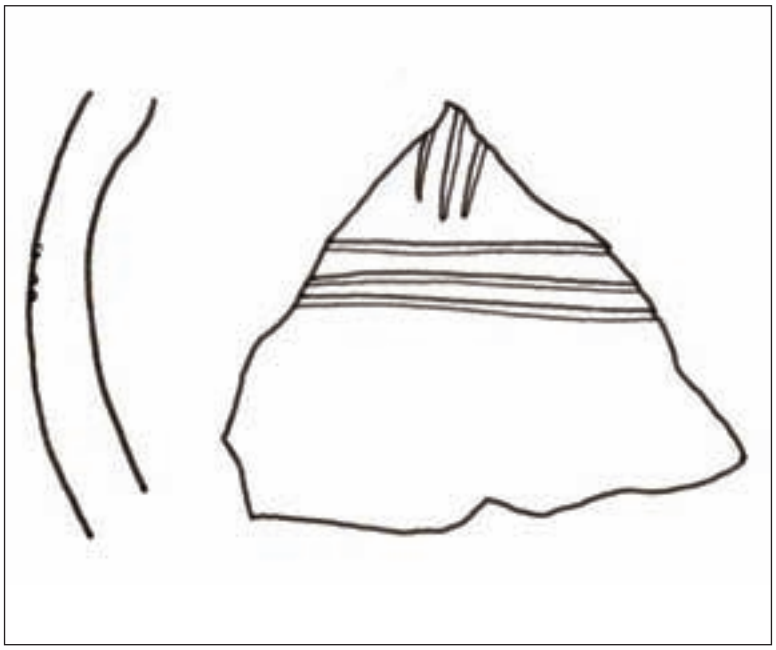
Echt donker aardewerk is schaars, meestal gaat het om grijsbruine tinten, die overigens op eenzelfde pot gemakkelijk naar oker overgaan. Oranje en roze zijn betrekkelijk zeldzaam, ze komen vooral op zoutaardewerk voor. De binnenzijde is bijna altijd donker.

Donker aardewerk is gemiddeld beter afgewerkt: tegenover iedere gladde lichte scherf staan er zeventien donkere (Bijlage II tab. c). Omgekeerd zijn ruwere scherven meestal okerkleurig en dat geldt ook voor alle besmeten fragmenten.

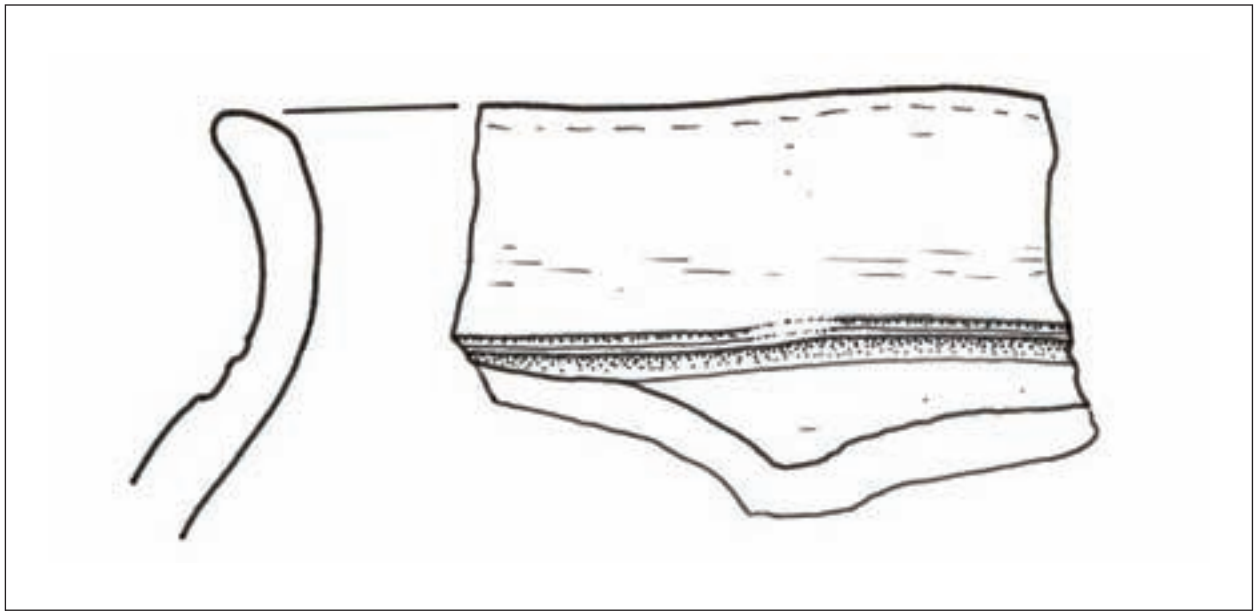
Van de nader bekeken selectie vertoont 17,5 % kooksporen, in de vorm van roet of kookresten.



12.1.1 Tweeledig aardewerk met een wandknik (Tek: E.Taayke, schaal 1:2).



12.1.3 Horizontale en schuine groefbundels als wandversiering (Tek: E.Taayke, schaal 1:2).



12.1.2 Streepband-achtige geul als versieringsmotief op de overgang van de hals naar de schouder (Tek: E.Taayke, schaal 1:2).

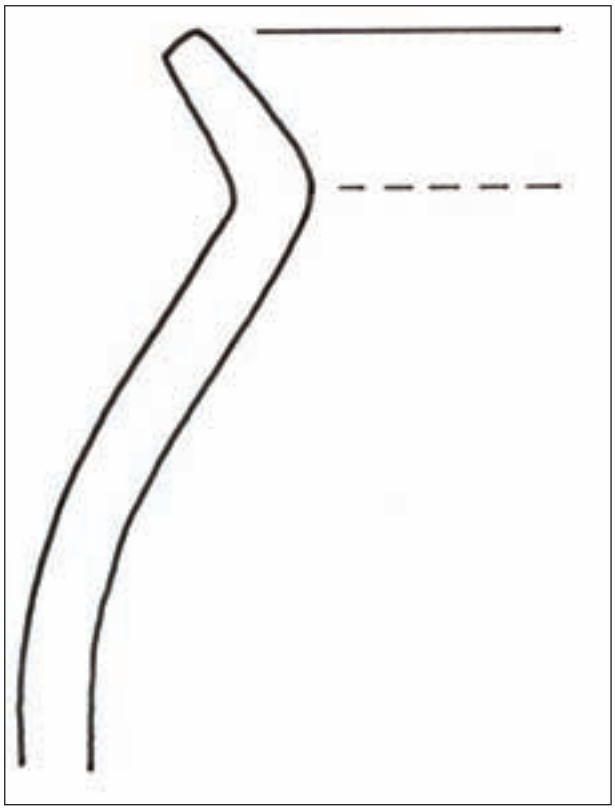
12.2.2 Vormen

Drieledige vormen (= wand+schouder+hals) overheersen (Bijlage II, tab. d). Wijdmondigheid is de norm; nauwmondigheid is slechts twee maal geconstateerd. De wand is afgerond, met een vrij hoge bolling. De bodem is vlak. De korte schouder gaat vloeiend over in de lage hals. Deze is licht concaaf of verticaal. De rand is ongeveer even vaak verdikt als onverdikt. De afwerking is bijna altijd eenvoudig. Een afgeplatte bovenzijde komt het vaakst voor; afgeronde randen vormen een minderheid. Meervoudig gefacetteerde randen vormen een uitzondering.

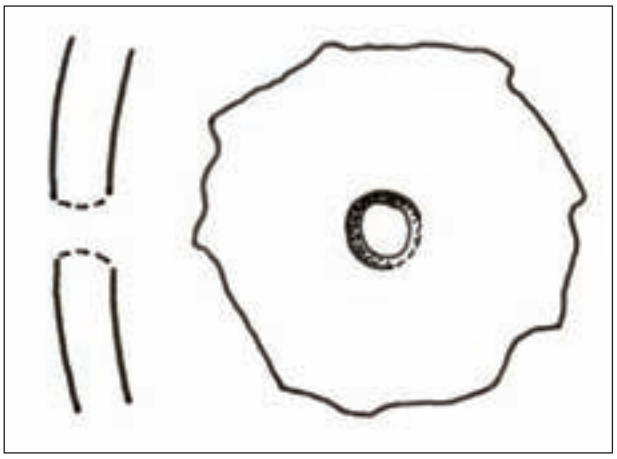
Tweeledig aardewerk, in ieder geval eenmaal met een wandknik (afb. 12.1.1), is schaars (n= 3-4); één tweeledig fragment vertoont een randlip, een ander is aan de binnenzijde scherp tweevoudig afgestreken.

12.2.3 Versiering en oren

Van de vroeg-Romeinse randscherven vertonen er slechts drie indrukken tegen de rand (Bijlage II, tab. e), dat wil zeggen bij ca. 3 % van alle randen.



12.1.4 Een fragment (vnr. 27) wijkt af door een groot formaat, een lange uitstaande rand/hals en een vrij lage ronding van de wand (Tek: E.Taayke, schaal 1:2).



12.1.5 Doorboorde wandscherf, mogelijk gebruikt als spinschijf (Tek: E.Taayke, schaal 1:2).

Onder de rand zijn in enkele gevallen horizontale groefjes zichtbaar (eventueel afwerkingssporen). Een drietal fragmenten laat een streepband-achtige geul zien op de overgang hals-schouder (afb. 12.1.2). Wandversiering bestaat in één geval uit horizontale en schuine groefbundels (afb. 12.1.3). In enkele andere gevallen is het verschil met *Kammstrich* vanwege de fragmentaire staat niet steeds duidelijk. Kammstrich komt op organisch gemagerde, maar ook op met steengruis gemagerde scherven voor. Laatstgenoemde kunnen stammen uit de vroege of midden ijzertijd. Dit vermoeden wordt ondersteund door de vondst van een met steengruis gemagerde randscherf met indrukken òp de rand, op z'n laatst in de midden ijzertijd te dateren.

Eénmaal is een oor aangetroffen; een ander halsfragment vertoont een bij een oor passende instulping.

12.2.4 Afmetingen

De gemiddelde randdiameter bedraagt 18,5 ± 7,1 cm, de wanddiameter 20,8 ± 7,3 cm, de halshoogte 16,7 ± 4,6 mm en de wanddikte 7,1 ± 1,5 mm. Bij drieledig aardewerk is de halshoogte gecentreerd rond 13-20 mm. De maten zijn helaas gebaseerd op kleine aantallen (n max = 49, n min = 22).

12.2.5 Zoutaardewerk

Het weinige uit het kustgebied afkomstige zogenaamde zoutaardewerk, een container waarin zout werd aangevoerd, komt voor in twee varianten. De eerste variant (n= 14) bestaat uit 4-6 mm dunne, stoffige, paarsig-roze tot oranje scherfjes; de binnenzijde is donkergrijs. Het aardewerk is organisch gemagerd. Over de vorm valt niets te zeggen; een randfragment vertoont een vage golving bovenop (kartelrand?). Variant 1 komt waarschijnlijk uit het zuidwesten, dat wil zeggen Vlaanderen of Noordwest- Frankrijk (vgl. Van den Broeke 1996).

Variant 2 (ca. 28 fragmenten) is dikker, ca. 8 mm en oranje tot oker. Het gewicht is relatief licht in vergelijking met lokaal aardewerk. Het baksel laat lange organische negatieven en roodbruine inclusies zien en voelt soms iets fijnzandig (fijner dan bij lokaal aardewerk). Het oppervlak is effen tot ruw, soms pokdalig (mede veroorzaakt door opliggende inclusies met dezelfde kleur als de klei). Enkele scherven vertonen aan de buitenzijde een groengrijze kleur, als gevolg van verhitting. Vermoedelijk gaat het om een cilindervorm, met een verdikte kartelrand (eenmaal). De enige wandscherf met een meetbare ronding wijst op een doorsnee van ca. 22 cm. De herkomst van variant 2 ligt dichter bij huis, vermoedelijk de Zuid-Hollandse of Zeeuwse kust.

12.2.6 Diversen en bijzondere vormen

Eén fragment (vnr. 27) wijkt af door een groot formaat, een lange uitstaande rand/hals en een vrij lage ronding van de wand (afb. 12.1.4). Een randscherf uit de waarneming van 1985 vertoont dezelfde halsvorm. De baksels, met organische magering, respectievelijk een combinatie van organische magering en potgruis, passen binnen het vroeg-Romeinse beeld, maar de vorm komt sterk overeen met laat-Romeins noordelijk aardewerk (vgl. type Wijster II of Oostergo Gw8.

Schrägrand-aardewerk uit de vroege ijzertijd vormt gelet op de magering een minder waarschijnlijke optie).

Een vrij groot aandeel van de vondsten wordt ingenomen door brokjes (n= 113). Een enkele maal zijn twijgindrukken waargenomen. Soms lijkt er sprake van verhitting. De benaming huttenleem dekt een deel van de lading, maar ook kan aan haardkraag- of ovenfragmenten worden gedacht.

Een dikwandig gebogen fragment is op de ronding het dikst; een diameter lijkt niet vaststelbaar. Het baksel is poreus, met veel organisch materiaal gemagerd (vnr. 95).

Opmerkelijk is een naderhand doorboorde, tamelijk ronde, maar niet geëffende wandscherf. Vermoedelijk gaat het om een spinschijf (afb. 12.1.5).

Een in scherven uiteengevallen rand-wand-profiel behoort toe aan een Middeleeuwse kogelpot. Het baksel is hard en dunwandig. De magering bestaat uit zand (vnr. 128).

12.3 Algemeen overzicht

12.3.1 Zuid-Holland

Het ijzertijdaardewerk is uitgebreid beschreven door Van Heeringen (1992). Hij benoemde de Broekpolder I en II-stijlen, respectievelijk voor de midden en de late ijzertijd. De Romeinse tijd vormt daarentegen een nogal schemerige periode. Rijswijk- De Bult (Bloemers 1978) verschaft nog steeds het beste overzicht. Het handgemaakte gebruikskeramiek doet nogal Fries/Noord-Hollands aan (zie onder), maar dan ouderwets gemodelleerd. Type Rijswijk I F (eerste -tweede eeuw) lijkt een late representant van de Broekpolder II-stijl. De relatie van deze 'Cananefaatse' aardewerkgroep met het aardewerk in het stroomopwaartse rivierengebied is onduidelijk (vgl. Hulst 1981).

12.3.2 Noord-Holland, Friesland en Groningen

In de Late IJzertijd bestond er al sterke overeenkomst tussen het Friese en Noord-Hollandse aardewerk (Santpoort II stijl, deels met streepband-versiering), in de vroeg-Romeinse tijd werd het aardewerk in beide gebieden vrijwel identiek en zou dat lange tijd blijven. Kenmerkend voor de eerste en tweede eeuw is drieledig aardewerk met (meervoudig) gefacetteerde randen, soms met oren of randversiering, overwegend wijdmondig, maar voor een deel bestaand uit slanke orenpotten. De onderwand van de potten werd soms besmeten. In Groningen valt na het begin van de jaartelling een sterke, blijvende omslag waar te nemen naar de Chaukische stijl: bolwandig, halsloos (dus tweeledig) aardewerk met verdikt-gefacetteerde randen en gladwandige bekers met geometrische versiering (Taayke 1996).

12.3.3 Overijssel en Gelderland (de delen met pleistocene sedimenten aan de oppervlakte)

Rond het begin van de jaartelling lag de nadruk vermoedelijk op wijdmondig één- en tweeledig aardewerk, soms met randversiering. In de loop van de eerste eeuw kwam het zandgebied onder invloed van de Rijnwezergermaanse stijl, met scherp geprofileerde drieledige potten (Uslar I) en kommen (Uslar V). Rijn en Wezer vormen ruwweg de grenzen van de verspreiding. Potgruis was en bleef de meest gebruikte magering.

12.3.4 Oostelijk rivierengebied en Utrecht

In het oostelijk rivierengebied bestond in de late ijzertijd een voorkeur voor drieledig, Broekpolder II-achtig aardewerk (vgl. Van den Broeke 1987), daarna vond een omslag plaats naar wat gemakshalve 'Bataafs' aardewerk wordt genoemd. In ruimere zin kan dit ook tot de Rijnwezergermaanse groep worden gerekend (Von Uslar 1938. Rijn en Wezer vormen ruwweg de grenzen van de verspreiding.). Aardewerk uit Kesteren, door Hulst op grond van importvondsten gedateerd tussen 50 en 120, 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 (Hulst pers. inf.). Eerste-eeuwse complexen uit Druten-Klepperheide en uit Nijmegen (Bosman 1989) laten een mengeling zien van komvormen (5-10 %) , twee- (30-40 %) en drieledig aardewerk (40 %).

Wijk bij Duurstede vormt een interessante overgang tussen het Gelderse en Utrechtse rivierengebied. In de late ijzertijd werd in het nabije De Geer aardewerk vervaardigd dat duidelijke affiniteit vertoont met de noordwestelijke Santpoort II-stijl, in De Horden evoluerend naar Fries aardewerk (Taayke 2002: vgl. de scriptie van Linnemeijer (1995)) over enkele aardewerkcomplexen). In de eerste helft van de eerste eeuw na Chr. kreeg echter 'Bataafs' getint aardewerk de overhand, wat tot uiting komt in aanzienlijke percentages kommen en biconisch aardewerk. Tevens valt een verschuiving waar te nemen van uitsluitend oxiderend gebakken, matte baksels naar donker en glad aardewerk. Geometrische groeflijnpatronen op sommige kommen en biconische vormen, soms met verdikt-gefacetteerde randen, lijken te wijzen op Chaukische beïnvloeding.

In het castellum Vechten, ten oosten van Utrecht (opgericht in ca. 4-5 AD), zijn o.a. oorfragmenten, streepband- en besmeten scherven aangetroffen, duidelijk aanwijzingen voor een vroege, in de eerste decennia van de eerste eeuw te dateren, Friese component (Greijer 1987). Organische

magering voerde de boventoon (54 %), gevolgd door zand (21 %); potgruis was opmerkelijk schaars (2 %). Het meeste aardewerk in het castellum en met name de vicus is van jongere datum (deels tweede eeuw). Drieledigheid was de norm, vrij vaak met een donker oppervlak. Op het oog wijkt het vormengoed niet erg af van wat er in Leidsche Rijn is aangetroffen. In de stad Utrecht is weinig vroeg-Romeins aardewerk aangetroffen (vgl. Van Tent 1989).

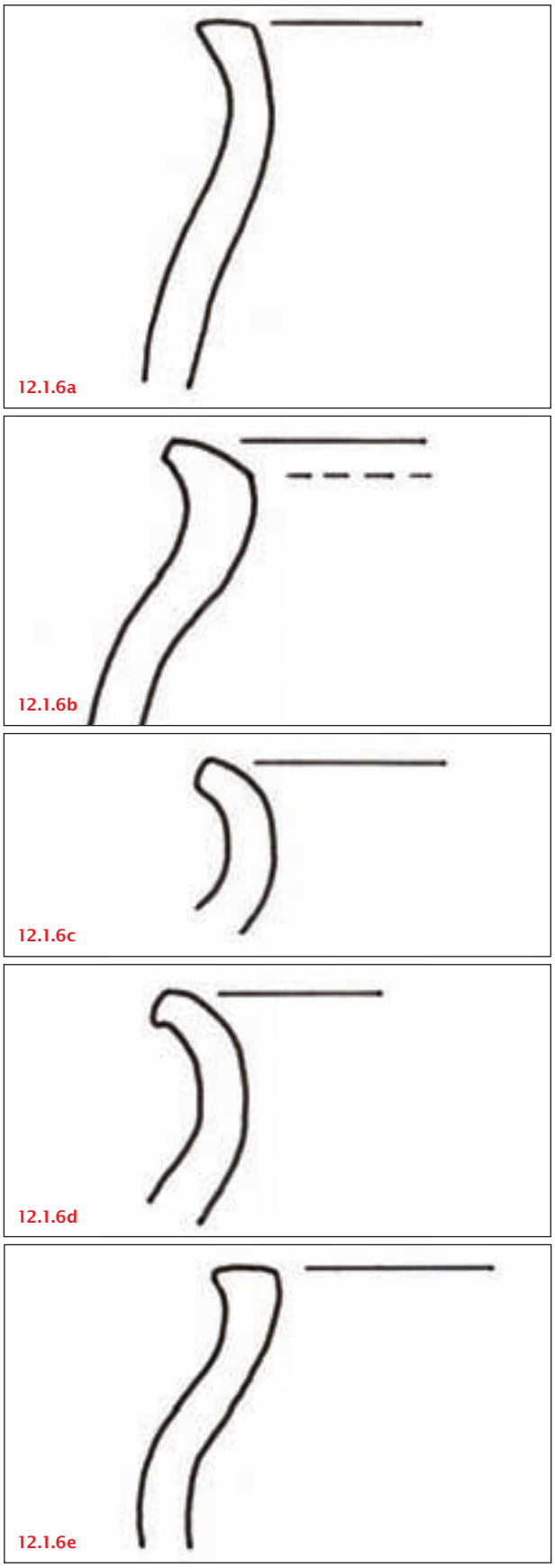
12.3.5 Leidsche Rijn

In de late ijzertijd vervaardigden de bewoners van Leidsche Rijn aardewerk dat aanvankelijk onder sterke invloed stond van de Broekpolder II-stijl, maar gaandeweg verschoof het kompas naar het noord-westen: Santpoort II-elementen werden belangrijker en rond het begin van de jaartelling was er min of meer sprake van een Friese aardewerk-stijl.

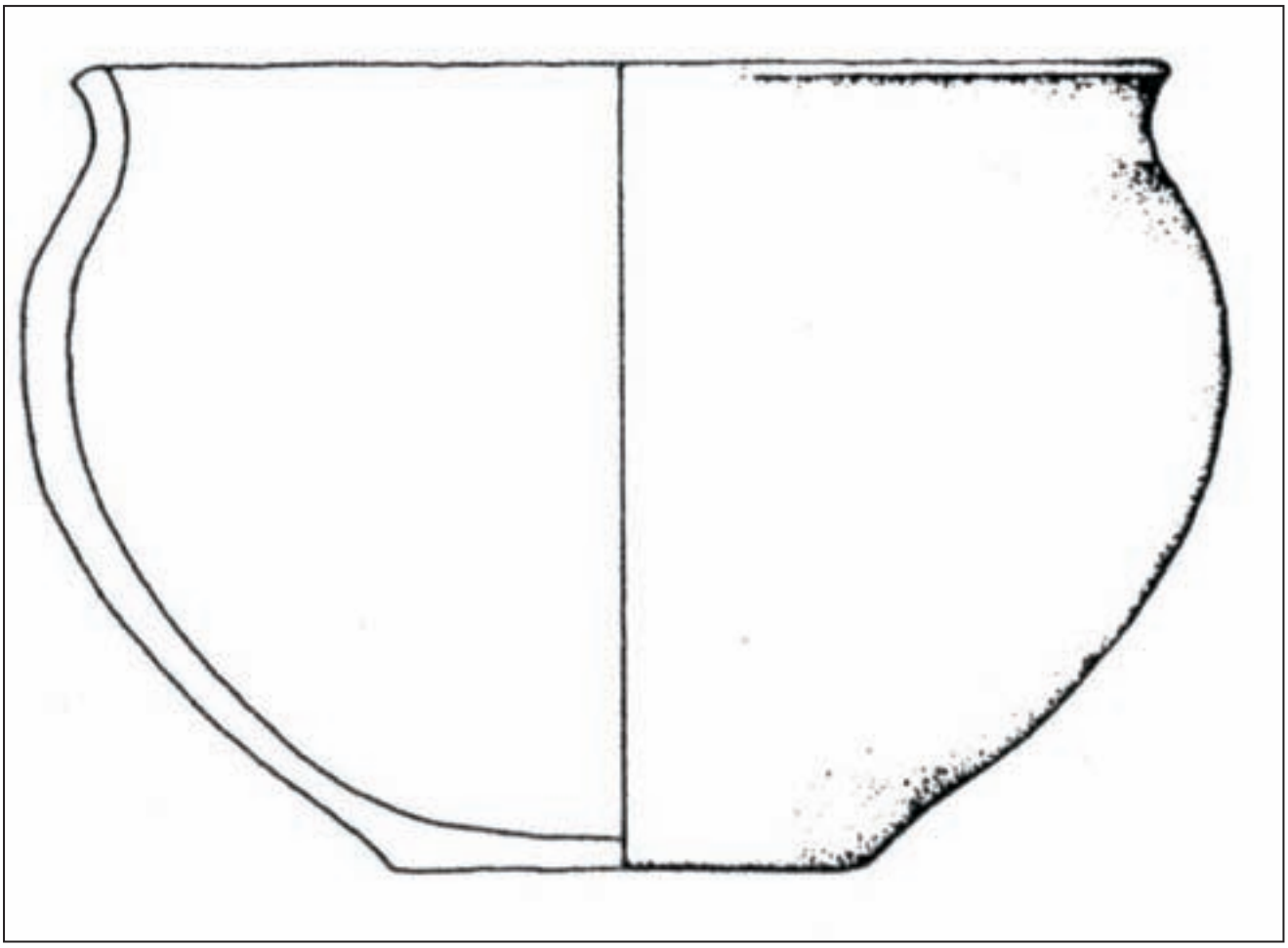
In de vroeg-Romeinse periode traden allerlei veranderingen op. Aan de limeszijde, bij de wachttorens bijvoorbeeld, is eenvoudig drieledig aardewerk aangetroffen, zelden versierd en gemiddeld vrij klein van formaat. Een deel van vondsten is donker van kleur, met soms een gladgemaakt oppervlak. Hieraan mag invloed van de Bataafse stijl debet zijn, maar de bijbehorende vormen (hoekig, tweeledig aardewerk) worden in Leidsche Rijn nauwelijks aangetroffen. Aan de noordzijde van de Rijn zijn bij de opgraving LR 41-42 grote hoeveelheden Chaukisch aardewerk geborgen (Den Hartog in voorber.). Deze stijl is inmiddels ook waargenomen aan de zuidzijde van de Rijn, in de nederzettingen aan de Ouderijnseweg (LR 35, Luksen 2009) Ouderijnseweg HOV-station (LR60, Weterings in voorber.) en vooral De Woerd (LR 46 Langeveld, Luksen en Weterings in voorber.). Daarnaast bleven Friese kenmerken (bijvoorbeeld streepband) voorkomen.

12.4 Eindoordeel aardewerk LR 39

Het meeste aardewerk van deze locatie hoort thuis in de gebruiksperiode van de beide wachttorens, d.w.z. vroeg- Romeinse tijd. Bijmenging bestaat uit een geringe hoeveelheid ijzertijdaardewerk, verspreid over het oppervlak. In een middeleeuwse kuil werd een gedeelte van een middeleeuwse kogelpot aangetroffen. Er valt geen verschil tussen het materiaal van de beide wachttorens op deze site waar te nemen, om de simpele reden dat de oostelijke fase nauwelijks vondsten heeft opgeleverd en dat die weinige vondsten niet zichtbaar afwijken.



12.1.6a-b Handgevormd aardewerk aangetroffen op het terrein van wachttoren-west. Drieledige vormen (= wand+schouder+hals) overheersen. De wand is afgerond, met een vrij hoge bolling. De bodem is vlak. De korte schouder gaat vloeiend over in de lage hals. Deze is licht concaaf of verticaal.De rand is ongeveer even vaak verdikt als onverdikt. De afwerking is bijna altijd eenvoudig. Een afgeplatte bovenzijde komt het vaakst voor; afgeronde randen vormen een minderheid. Meervoudig gefacetteerde randen vormen een uitzondering (Tek: E.Taayke, schaal 1:2).



12.1.7 Pot van handgevormd aardewerk van wachttoren-oost, aangetroffen in de oostelijke bermsloot van de C.H. Letschertweg (Tek: E.P. Graafstal). Er zijn geen duidelijke verschillen waar te nemen in het handegvomrd aardewerkcomplex van wachttoren-west en –oost. (schaal 1:2)

Het vroeg-Romeinse aardewerk van De Balije wijkt wat vormen betreft weinig of niet af van het gemiddelde vondstmateriaal bij andere nederzettingen in Leidsche Rijn, zoals de wachttorenlocatie aan de Zandweg (LR 31, Van der Kamp 2007) en bij nederzettingen zoals aan de Ouderijnseweg (LR 35, Luksen 2009). De vormgeving toont weinig uitgesproken details en is nauwelijks versierd; tegelijk oogt het tamelijk homogeen. Er bestaat enige overeenkomst met 'Bataafs' aardewerk, in die zin dat ook daarbij de combinatie glad en donker voorkomt. Bataafs aardewerk omvat een flink aandeel tweeledig aardewerk, al dan niet met een wandknik, waarvan op De Balije slechts drie of vier fragmenten zijn aangetroffen. Er lijkt sprake van doorsnee huishoudelijk aardewerk. Een spinschijfje duidt op het spinnen van garen. Het ligt weinig voor de hand dat de soldaten het aardewerk zelf vervaardigden - dit was vermoedelijk vrouwenwerk -, maar helpende handen waren blijkbaar dicht in de buurt.

Het grootste verschil met de andere wachttorens is het hoge percentage organische magering, nog weer flink hoger dan in de tweede fase van de wachttoren aan de Zandweg (LR 31, Van der Kamp 2007). Dit duidt op een wat jongere(vroeg- Flavische?) datering voor de westelijke wachttorenlocatie op De Balije.

13 Zoöarcheologisch onderzoek

J. van Dijk

13.1 Inleiding

Tijdens archeologisch onderzoek op de vindplaats De Balije zijn onder meer restanten van Romeinse wachttorens gevonden. Het vondstmateriaal dat daarbij is aangetroffen bestaat voor een deel uit dierlijke resten. Dit verslag behandelt de resultaten van het archeozoölogische onderzoek.

13.1.1 Archeologische context

Voor onderhavig onderzoek zijn vijf clusters gedefinieerd. De eerste cluster omvat de oostelijke wachttoren; dit is de vroegste wachttoren op het terrein en wordt gedateerd rond 70 na Chr. De westelijke wachttoren – de tweede cluster - is jonger en is mogelijk een opvolger van de oostelijke wachttoren. Er is een verschil in ligging ten opzichte van de eerste wachttoren. Dit wordt veroorzaakt doordat in de loop van de tijd de rivierbocht zich heeft verplaatst. De westelijke wachttoren dateert uit waarschijnlijk rond 70 na Chr. Rond 100 na Chr. overspoelt de rivier het wachttorenterrein. Op het terrein zijn tevens vondsten gedaan die dateren uit de periode na het functioneren van de wachttorens. Dit materiaal wordt samengenomen onder de noemer 'De Milan Viscontilaan' en vormt de derde cluster. Dit complex dateert tussen het einde van de eerste eeuw en het einde van de tweede eeuw. Van nog later datum zijn de vondsten uit een weggreppel C. De vondsten uit deze vierde cluster zijn nog steeds van Romeinse origine en dateren uit de tweede helft van de tweede of het begin van de derde eeuw. Tot slot zijn behalve grondsporen uit de Romeinse tijd ook middeleeuwse greppels aangetroffen. Deze vormen het vijfde cluster.

13.1.2 Materiaal en methoden

Tijdens de opgraving zijn de dierlijke resten handmatig verzameld. Daarnaast zijn grondmonsters genomen die ter plaatse zijn gezeefd. Het botmateriaal dat op de zeef is verzameld, is in dit onderzoek opgenomen. Bij de determinatie is zoveel mogelijk informatie over de resten genoteerd. Tijdens de determinatie is gebruik gemaakt van de eigen vergelijkingscollectie van Archeoplan Eco te Delft. Dit houdt in dat van elk botfragment – indien mogelijk – gegevens zijn vastgelegd met betrekking tot dierklasse, soort, skeletelement, leeftijd, sexe, fragmentatie, afmeting en specifieke kenmerken zoals hak-, snij- of zaagsporen en sporen van verbranding, vraat of pathologische aandoeningen. Bij de zoogdierresten zijn de gewichten genoteerd omdat dit, naast de aantallen, aanvullende informatie kan geven over de onderlinge verhoudingen tussen de soorten. Bij de overige dierklassen is het gewicht per bot(fragment) dermate gering dat dit geen nadere informatie geeft. Sommige zoogdierresten kunnen niet meer op soort worden gedetermineerd maar nog wel worden ingedeeld naar diergrootte. Tot groot zoogdier (LM) behoren de soorten rund en paard. De middelgrote zoogdieren (MM) omvatten de soorten schaap/geit, varken en hond.

Een schatting van de leeftijd waarop dieren zijn geslacht (of gestorven), is gedaan met behulp van de postcraniale (= voorbij de schedel; niet tot de schedel behorende) botten. Vooral de pijpbeenderen leveren postcraniale leeftijdsgegevens. Bij een volwassen dier is zowel het proximale (= dichtst bij de wervelkolom liggende) als het distale (= verst van de wervelkolom verwijderd liggende) gewrichtsuiteinde van een pijpbeen vergroeid met de diaphyse (het middendeel). De leeftijd waarop deze vergroeiing ongeveer plaatsvindt, is voor de diverse gedomesticeerde soorten geïnventariseerd (Habermehl 1975). Slechts éénmaal is de leeftijd van een dier geschat met behulp van de doorbraak, wisseling en slijtage van tanden en kiezen uit een onderkaak (Highham 1967). Het is voor dit complex niet mogelijk een onderscheid te maken in de resten van schaap en geit.

De vogel- en visresten zijn gedetermineerd met behulp van de referentiecollectie van het Amsterdams Archeologisch Centrum van de Universiteit van Amsterdam. De visresten zijn geanalyseerd door dhr. B. Beerenhout. Een representatief deel van de schelpenresten is nader onderzocht door dhr. W. Kuijper van de Faculteit Archeologie van de Universiteit van Leiden. Omdat niet alle schelpen zijn verzameld zijn deze resten niet opgenomen in de tabellen maar alleen beschreven. Het aantal onderzochte resten per vondstnummer staat aangegeven in bijlage 5.

13.1.3 Vondstcontexten

In de (post)middeleeuwse greppels bevinden zich acht botresten die weliswaar zijn gedetermineerd maar die niet verder worden besproken (tabel 13.1, bijlage 1).

Tabel 13.1: LR39: Dierlijke resten verdeeld over vondstclusters

Cluster	Spoortype	n	%	gew.
Wachttoren oost	Binnenste greppel	1		2,1
	Paalkuil zuid 2e fase	4		5,6
	Totaal cluster	5	0,6	7,7
Wachttoren west	Buitenste greppel	6		8,6
	Paalkuil zuidwest	18		10,3
	Proefonderzoek 1999	23		142,5
	Goot (post wachttoren)	44		92,0
	Binnenste greppel	63		127,5
	Binnenterrein	95		166,4
	Verspoelde zone noord	589		1.051,5
	totaal cluster	838	92,0	1.596,7
De Milan Viscontilaan	Aanleg	2		14,4
	Greppels lineair	15		340,5
	Kringgreppel	3		372,2
	kuil onder ingangspartij	17		1.902,9
	totaal cluster	37	4,1	2.630,0
Weggreppel	Bermgreppel Romeinse weg C	11	1,2	6,5
Middeleeuws	(Post)Middeleeuwse greppel	8		605,4
	Aanleg	10		80,1
	geen vondstnummer (1e teenkoot paard)	1		8,8
	totaal cluster	19	2,1	694,3
Totaal complex		**910**		**4.935,2**

Tabel 13.2: LR39: Fragmentatiegraad van de zoogdierresten (excl. gebitselementen)

	handverzameld			maaswijdte 4mm			maaswijdte 10mm			totaal		
Fragmentatieklasse	n	%	Gew.	n	%	Gew.	n	%	Gew.	n	%	Gew.
0-10%	128	75,3	389,7	674	95,9	642,9	-	-	-	802	91,8	1.032,6
10-25%	25	14,7	709,5	18	2,6	132,9	1	100,0	8,8	44	5,0	851,2
25-50%	7	3,5	236,0	2	0,3	28,9	-	-	-	9	0,9	264,9
50-75%	8	4,7	1.717,2	5	0,7	262,3	-	-	-	13	1,5	1979,5
75-100%	2	1,2	301,4	2	0,3	16,7	-	-	-	4	0,5	318,1
100%	1	0,6	311,3	2	0,3	0,6	-	-	-	3	0,3	311,9
Totaal	**171**	**100,0**	**3.665,1**	**703**	**100,0**	**1.084,3**	**1**	**100,0**	**8,8**	**875**	**100,0**	**4.758,2**

Tabel 13.3: Soortenspectrum van de clusters Wachttoren West en De Milan Viscontilaan

	Wachttoren West		De Milan Viscontilaan		
	n	gew.	n	Gew.	LATIJN
ZOOGDIER					
Rund	38	593,8	2	342	Bos taurus
Paard	5	122,8	8	1914,7	Equus caballus
Schaap / geit	16	80,5	1	3,9	Ovis / Capra
Varken	8	34,4	1	142,4	Sus domesticus
Hond	1	0,9	-	-	Canis familiaris
Woelrat	2	0,5	-	-	Arvicola terrestris
Insecteneters / knaagd.	1	0,1	-	-	insectivora / rodentia
Groot zoogdier	98	460,5	10	198,5	large mammal (indet.)
Middelgroot zoogdier	66	97,3	-	-	medium mammal (indet.)
Klein zoogdier	3	0,4	-	-	small mammal (indet.)
Zoogdier, niet te det.	579	205,5	15	28,5	mammal, indet.
VOGEL					
Gans	1	-	-	-	Anser sp.
Vogel, niet te det.	18	-	-	-	aves indet.
VIS					
Blankvoorn	1	-	-	-	Rutilus rutilus
AMFIBIE					
Kikvors	1	-	-	-	ranidae
Totaal	**838**	**1596,7**	**37**	**2.630,0**	

Dit geldt ook voor de aanlegvondsten. Een uitzondering wordt gemaakt voor een benen gebruiksvoorwerp (vnr 97). Het betreft een bijna ronde knoop op een steeltje. In het steeltje is een gat uitgestoken. Het knoopje heeft een grootste doorsnede van 17,6 mm.

Uit tabel 13.1 wordt al snel duidelijk dat bij de overige clusters de oostelijke wachttoren en de weggreppel de minste dierlijke resten hebben opgeleverd. De inhoud van beide clusters wordt summier besproken. De meeste botresten (92%) zijn afkomstig van de westelijke wachttoren zodat de aandacht vooral hiernaar uitgaat. Het materiaal van de vindplaats De Milan Viscontilaan omvat eigenlijk te weinig resten om een aparte bespreking te rechtvaardigen. Maar de context van een deel van de resten - in een kuil onder de ingangspartij van een gebouw (zie paragraaf 9.5.1) - is dermate interessant dat daar toch meer aandacht aan wordt geschonken.

13.1.4 Fragmentatiegraad

Het botmateriaal is sterk gefragmenteerd. Voor meer dan 90% van het materiaal geldt dat de vertegenwoordigde skeletdelen voor minder dan 10% aanwezig zijn (tabel 13.2). Voor een deel wordt deze hoge fragmentatiegraad veroorzaakt doordat meer dan driekwart van de dierlijke resten is gevonden op de zeef. Toch is ook het handverzamelde deel sterk gefragmenteerd. Daarvan is driekwart voor minder dan 10% aanwezig.

Eén van de oorzaken van fragmentatie is voedselbereiding. De dieren worden na de slacht in kleinere stukken gehakt zodat handzame porties vlees ontstaan. De fragmentatiegraad bij dit complex is echter hoger dan verwacht mag worden bij voedselresten. Ter vergelijking: bij de wachttoren aan de zandweg (LR31 Van der Kamp 2007) is 85% van het materiaal voor minder dan 10% aanwezig. Doorgaans hakt men een bot niet in tien stukken. Mogelijk speelt de herkomst van het materiaal een rol. Het merendeel (65%) komt uit de verspoelde zone bij de westelijke wachttoren. Dit is een zone aan de noordzijde van het wachttorenterrein die naderhand is geërodeerd door de rivier. In deze zone zijn relatief veel vondsten gedaan waaronder met name aardewerk en bot. Vermoedelijk gaat het om een vondstrijke laag die tijdens bewoning op het wachttorenterrein (binnenterrein en dubbele omgreppeling) is ontstaan. Tijdens de formatie van deze laag kunnen hierin door intensieve betreding verwerings- en fragmentatieprocessen zijn opgetreden.

Later viel de noordelijke randzone van het terrein een tijd lang samen met de oeverlijn van een rivierbocht, waardoor de vondstlaag blootgesteld was aan verweking, verspoeling en resedimentatie. In deze fase hebben in de oeverzone bovendien regelmatig runderen (zo blijkt uit hoefindrukken) rondgelopen. Al deze processen hebben bijgedragen aan de fragmentatie van het botmateriaal.

13.2 Resultaten per subcomplex

13.2.1 Oostelijke wachttoren

In de oostelijke wachttoren zijn vijf botresten van zoogdieren aanwezig (bijlage III.1). Eén botfragment is van een groot zoogdier, zoals een rund of een paard. De overige resten zijn niet nader te specificeren.

13.2.2 Weggreppel

In de weggreppel bevinden zich elf zoogdierresten (bijlage III.1). Ook hier kan één fragment worden toegewezen aan groot zoogdier en zijn de overige resten niet nader te specificeren. Vier resten vertonen sporen van calcinatie door verbranding.

13.2.3 Westelijke wachttoren

Behalve uit de noordelijke verspoelde zone zijn botresten aangetroffen op het binnenterrein, in de binnenste en buitenste greppel en in een (afwaterings-?)goot die na de bezettingsperiode van de wachttoren door de noordzijde van het terrein is gegraven (bijlage 2). Daarnaast is bij een eerder proefonderzoek enig botmateriaal aangetroffen. Het grootste deel van de dierlijke resten bestaat uit botfragmenten van zoogdier (tabel 13.3). De overige resten zijn van vogel, vis, amfibie en schelpdier (bijlage III.5). De sterke fragmentatie heeft effect gehad op het aantal op soort te determineren resten. Bij de westelijke wachttoren is van slechts een klein deel (10%) van de zoogdierresten de soort duidelijk. Nog geen kwart (23%) is op diergrootte in te delen. Van tweederde deel kan noch de soort noch de diergrootte worden vastgesteld.

Uitgedrukt in aantal en in gewicht zijn de meeste resten afkomstig van rund. Dit landbouwhuisdier wordt qua aantal resten gevolgd door schaap/geit en varken. Paard komt in gewicht uitgedrukt op de tweede plaats. Hond staat zowel wat het aantal resten als wat het gewicht betreft op de laatste plaats. Het aantal resten per soort is steeds te weinig om uitspraken te doen over de aanwezigheid van lichaamsdelen (bijlage III.3). Alleen bij rund is duidelijk dat skeletelementen uit alle lichaamsdelen aanwezig zijn, zowel uit de vleesrijke als uit de vleesarme delen.

Het aantal leeftijdsgegevens per soort is gering en levert geen beeld van de slachtleeftijdsopbouw (bijlage III.4). De leeftijden zijn alleen af te lezen aan enkele postcraniale skeletelementen; de onderkaken leveren geen leeftijden op. Bij de consumptiesoorten zijn geen resten van oude dieren aangetroffen. De runderen zijn niet ouder geworden dan 36 maanden en de varkens niet ouder dan 30 maanden (maar één dier wel ouder dan 12 maanden). Bij schaap/geit is één dier ouder geworden dan 36 maanden. De paardenresten geven helemaal geen informatie over de leeftijden waarop de dieren zijn gestorven. Er zijn geen resten van neonatale dieren aangetroffen.

Op twee botfragmenten van rund en twee van schaap/geit zijn haksporen zichtbaar. Snijsporen bevinden zich op vier resten van grote en middelgrote zoogdieren. Bijna één vijfde deel van de dierlijke resten vertoont brandsporen. Deels zijn het licht verkoolde fragmenten maar er zijn ook volledig verbrande, gecalcineerde resten aanwezig.

Onder de negentien vogelresten bevindt zich een fragment van een vleugelkootje dat heeft toebehoord aan een gans. Het is niet duidelijk welke soort gans het betreft. Zeventien resten bestaan uit pijpbeenfragmenten, het achttiende is een wervelfragment. De fragmenten zijn te klein om de soort vast te stellen; wel is duidelijk dat twee fragmenten afkomstig zijn van een middelgrote vogel zoals kip of eend.

Het vissenbotje betreft een kopfragment van een blankvoorn. Deze zoetwatervis behoort tot de karperachtigen De klasse van de amfibieën wordt vertegenwoordigd door een botfragment van een kikkerachtige (Ranidae). Het is niet duidelijk om welke soort binnen de kikkers het gaat. De onderzochte schelpresten zijn vooral afkomstig van de Bataafse stroommossel (bijlage III.5). Een aantal stroommosselfragmenten is niet aan een soort toe te wijzen. Daarnaast is een fragment van de rivererwtenmossel aangetroffen. De moeraspoelslak en de gewone poelslak zijn recent, gezien hun dunwandige uiterlijk. Kennelijk gaat het hier om intrusies. Zoutwatersoorten zijn ook vertegenwoordigd. Het gaat dan vooral om fragmenten van de gewone mossel en een enkel fragment van de gewone alikruik.

13.2.4 De Milan Viscontilaan

De dierlijke resten uit het cluster De Milan Viscontilaan zijn allemaal van zoogdier (tabel 13.3).De samenstelling is anders ten opzichte van de westelijke wachttoren. Slechts twee resten zijn van rund; schaap/geit en varken zijn elk vertegenwoordigd door één fragment. Daarentegen zijn maar liefst acht paardenbotten aanwezig. De meeste paardenbotten komen uit hetzelfde spoor. In het veld is gezien dat in een kuil onder de ingangspartij van een gebouw een aantal vrij complete botten lag. Vijf botten zijn van paard

en twee van rund. De overige resten uit dit spoor bestaan uit tien niet te determineren zoogdierfragmenten. De botten van rund zijn, net als die van paard, weinig gefragmenteerd. De paardenbotten bestaan uit een groot en een klein fragment van een linker dijbeen, twee linker schouderbladfragmenten en een vrij complete vijfde halswervel (de linker dijbeenfragmenten van paard zijn afkomstig uit twee verschillende vondstnummers, resp. 190 en 208 en passen aan elkaar). Het dijbeen is van een dier dat ouder is geworden dan 42 maanden en vertoont vraatsporen (bijlage III.4). De runderbotten bestaan uit een vrij groot fragment van een rechter spaakbeen en een niet bij het spaakbeen horend fragment van een rechter ellepijp. Het spaakbeen is van een dier dat ouder is geworden dan 12 maanden (bijlageIII.4). De samenstelling van de resten geeft al aan dat ze niet in anatomisch verband hebben gelegen.

Daarnaast zijn in een kringgreppel 1 (paragraaf 9.5.2) nog twee paardenbotten gevonden: een compleet middenvoetsbeen en een vrijwel complete borstwervel. Het middenvoetsbeen is van een dier dat ouder is geworden dan 12 maanden (bijlage III.4). Doordat het bot compleet is, kan de grootste lengte worden gemeten, namelijk 261 mm. Met behulp van deze lengte kan de schofthoogte worden bepaald. Volgens de methode van Vitt (1952) worden de paarden ingedeeld naar groepen al naar gelang hun afmeting. Dit paard valt dan in de groep 'gemiddeld' met een schofthoogte tussen 136 en 144 cm. In de greppel is tevens een onderkaak van varken met een leeftijd van ongeveer 23-25 maanden aanwezig. Het fragment vertoont vraatsporen. Geen van de botten uit dit cluster is in aanraking geweest met vuur. Wel vertonen twee botfragmenten haksporen (de varkensonderkaak en een schouderblad van groot zoogdier).

13.3 Discussie

De dierlijke resten die zijn gevonden bij de westelijke wachttoren vertonen hak- en snijsporen en zijn sterk gefragmenteerd. Deze kenmerken duiden op voedselresten. Daarnaast is een groot deel verbrand. Ten dele is dit een gevolg van het bereiden van voedsel op het vuur, maar een deel van de brandsporen is mogelijk het gevolg van het verbranden van afval. De belangrijkste vondstcontext, namelijk de zone aan de noordzijde van het terrein, wijst ook in die richting: deze zone heeft een complex formatieproces ondergaan, waarin onder meer betreding en verspoeling een rol spelen, maar het vondstrijke pakket lijkt uiteindelijk te herleiden tot depositie van bewoningsafval in de onmiddellijke omgeving van de wachttoren.

Ondanks dat het om een kleine hoeveelheid resten gaat, wordt toch een - zij het algemene - indruk verkregen wat op of bij de toren is genuttigd. Het vlees van rund, schaap/geit en varken heeft op het menu gestaan. Het relatieve belang van de verschillende vleessoorten binnen het menu is echter niet vast te stellen. Daarnaast is gevogelte genuttigd, evenals een enkele zoetwatervis. Hoewel een aanzienlijk deel van de vondstrijke contexten is gezeefd, is het aantal vogel- en visresten gering. Dit duidt op een zeer kleine rol voor deze dierklassen binnen het voedselaanbod. De aanwezigheid van de gewone mossel en de alikruik laat zien dat er contact met het kustgebied is geweest.

De runderresten zijn van dieren die zijn geslacht of gestorven voordat ze drie jaar oud waren. Bij de varkens zijn geen resten van dieren ouder dan tweeëneenhalf jaar aanwezig. Dit wijst op slacht van dieren die zijn bestemd voor de vleesproductie. Een schaap dat ouder is geworden dan drie jaar kan eerst nog een vacht hebben geleverd voordat het is geslacht. Maar de gegevens zijn te gering om uitspraken te doen over de organisatie van de bevoorrading. De aanwezigheid van runderresten uit alle delen van het lichaam geeft aan dat alle delen van het dier zijn gebruikt. Maar nadere informatie over hoe het voedsel is verkregen (bijv. aanvoer van grotere karkasdelen) komt uit de dierlijke resten niet naar voren.

De paardenresten uit de diverse clusters vertegenwoordigen waarschijnlijk geen voedselresten. De resten zelf vertonen geen hak- of snijsporen en zijn minder gefragmenteerd dan de runderresten. De fragmentatie is eerder een gevolg van de conserveringsomstandigheden dan van voedselbereiding. Bij ander onderzoek en door analyse van antieke bronnen is geconstateerd dat in militaire context het eten van paardenvlees taboe was (Lauwerier en Robeerst 1998). Overigens komt de schofthoogte van paard overeen met de gemiddelde schofthoogtes van paarden die zijn gehouden door de inheemse bewoners in de Romeinse periode (Lauwerier en Robeerst 1998).

De hier besproken wachttorens hebben veel minder botmateriaal opgeleverd dan de torens bij de Zandweg. Desalniettemin wijkt de samenstelling van het materiaal, in termen van soortenspectrum en slachtleeftijden, niet af (Esser, Beerenhout en Kuijper 2007). De resten van een woelrat, een kikkerachtige en de zoetwaterschelpensoorten van de westelijke wachttoren zijn waarschijnlijk allemaal zonder toedoen van de mens tussen de andere dierlijke resten terechtgekomen. Het botfragment van woelrat op het binnenterrein en in de binnenste greppel is mogelijk zelfs een recente verstoring. Woelratten graven holen en kunnen op die manier in oudere bodemlagen terechtkomen. Het kikkerbotje is in de binnenste greppel gevonden. In principe worden sommige kikkersoorten wel gegeten, maar het botje vertoont geen snijsporen en geeft geen aanleiding te veronderstellen dat het een voedselrest betreft. De Bataafse stroommossel kan gebruikt zijn als voedsel voor de mens of voor dieren maar het is geen geliefd voedsel. De zoetwatersoorten kunnen in de Rijn en de aansluitende wateren hebben geleefd. Mogelijk is een deel van de schelpfragmenten tijdens de overspoeling van het terrein in de sporen terechtgekomen.

De sterk afwijkende samenstelling van het subcomplex De Milan Viscontilaan pleit voor een andere interpretatie dan consumptieafval. De geringe fragmentatie van de runderresten geeft aan dat de botten niet in kleinere porties zijn gehakt. En het eten van paardenvlees is uit te sluiten. Voor een verklaring kan worden gekeken naar de context. Ongeveer de helft van het materiaal is afkomstig uit een kuil onder de ingangspartij van een gebouw. Dit duidt mogelijk op een bouwoffer. Het is echter niet duidelijk in hoeverre het voorkomen van vraatsporen op een paardenbot in dit beeld past. Lauwerier en Robeerst geven aan dat rituele depositie van paarden in de vorm van een bouwoffer niet lijkt voor te komen binnen een militaire context. In inheemse nederzettingen komen dit soort offers wel voor. Het betreft dan vaak begravingen van complete dieren (Lauwerier en Robeerst 1998).

14 Archeobotanisch onderzoek

H. van Haaster

14.1 Inleiding

In 2003 heeft de sectie Cultuurhistorie van de gemeente Utrecht een uitgebreid onderzoek uitgevoerd ten noordoosten van de eerder onderzochte site De Balije (projectcode LR 39, De Balije II). Hierbij zijn resten opgegraven van enkele eerste-eeuwse wachttorens en een segment van 5 m van de limesweg met aanliggende constructies, o.a. een zware stroomkering, waartegen een Romeins schip bleek afgezonken (De Meern 4). Uit de noordelijke oeverafwerking van de weg en uit een bermsloot werden monsters genomen voor resp. macroresten- en pollenonderzoek.

14.2 Een dwarsdoorsnede door de Romeinse weg

Tijdens het graven van een sleuf (werkput 16) dwars door het tracé van de Romeinse weg zijn op twee plaatsen monsters genomen voor macroresten- en pollenonderzoek. Op het noordtalud van de weg werd een aantal pakketten plantenresten aangetroffen die voor nader onderzoek zijn bemonsterd. Het noordtalud had hier de vorm van een complexe stapeling van kleilagen afgewisseld door compacte lagen van vermoedelijk riet en afgedekt met een mengsel van basaltbrokken en zoden. Deze oeverafwerking werd waarschijnlijk gelijktijdig met de weg in het 100 na Chr. aangelegd achter een zware beschoeiingsconstructie. In de bermgreppel ten zuiden van de weg is op de bodem een aantal humeuze lagen aangetroffen die voor pollenonderzoek zijn bemonsterd.

14.2.1 Rietmonsters van noordtalud Romeinse weg

Op het noordtalud van de Romeinse weg, tussen de weg en de stroomkering, werden drie boven elkaar liggende organische lagen aangetroffen. Het vermoeden bestond dat het hierbij zou kunnen gaan om materiaal dat doelbewust is aangebracht ter versteviging van het talud. In eerste instantie werd het idee geopperd dat het rietmatten konden zijn, die ook op diverse andere plaatsen zijn waargenomen in ophogingspakketten van het Romeinse weglichaam. Om deze hypothese te toetsen zijn van elk van de drie lagen monsters genomen voor botanisch onderzoek (vondstnummers 474 t/m 476). Op een dieper niveau leken de lagen samen te komen. Van dit niveau zijn eveneens drie monsters genomen (vondstnummers 224 en 388). Vondstnummer 388 bestaat uit twee delen: plantaardig materiaal en de afdruk daarvan in de kleiige ondergrond.

De vondstnummers 475 en 476 bleken te bestaan uit stengels en blad van riet (Phragmites communis). Vondstnummer 474 bestond voornamelijk uit (stam)hout en fragmenten van twijgen. Daartussen zijn enige resten van riet aangetroffen. Ook vondstnummer 388 bestond voornamelijk uit riet. Het materiaal (stengels en blad) was sterk gecompacteerd en lag keurig in één richting georiënteerd. Hetzelfde geldt voor het rietmateriaal (ook stengels en blad) in vondstnummer 224.

De archeologisch context van het riet uitgezonderd, zijn er geen aanwijzingen gevonden voor menselijke verwerking. Het materiaal is niet gevlochten, in bundels gedraaid

Tabel 14.1: Overzicht van macrorestenmonsters van het noordtalud van de Romeinse weg.

Vondstnummer	put (sleuf)	context	materiaal
474	16	talud weg	rietmat (boven)
475	16	talud weg	rietmat (midden)
476	16	talud weg	rietmat (onder)
224	16	onderkant talud	rietmat
388	16	onderkant talud	riet van vlechtwerk
388	16	onderkant talud	afdruk in klei (niet geanalyseerd)

of geknoopt. Ook is er geen bewijs gevonden dat het gesneden is. Aanwijzingen voor verspoeling zijn ook niet sterk. Eerder is verspoeld materiaal aangetroffen bij de zogenaamde moerasbrug in het bouwplan Veldhuizen. (Van Haaster & Vermeeren 2000). Het gaat bij verspoeld materiaal vaak om een grote verscheidenheid van planten- en dierenresten die vaak het kenmerk hebben dat ze sterk gefragmenteerd en afgerond zijn. Iets dergelijks is niet in de monsters van het talud aangetroffen, maar ook hier kunnen we niet geheel uitsluiten dat het (gedeeltelijk) om aanspoelsel gaat. Uit het feit dat het riet in twee monsters keurig in één richting lag georiënteerd, mogen we echter afleiden dat verspoeling niet zo aannemelijk is. De oriëntatie in één richting kan alleen het gevolg zijn van menselijk handelen of het kan veroorzaakt zijn doordat een ter plaatse gegroeide rietvegetatie omver is gegaan (door welke oorzaak dan ook).

14.2.2 Pollenonderzoek aan de bermgreppel

In dezelfde sleuf (werkput 16) is een bermgreppel uit de tweede fase van de weg aangesneden. Deze lijkt geassocieerd te kunnen worden met het weglichaam dat aan de noordzijde was afgewerkt met de dendrogedateerde beschoeiingsconstructie uit het jaar 100. Door de onderste vullingen van deze greppel is een pollenbakje van 30 cm geslagen (vondstnummer 136). In tabel 14.2 wordt het profielgedeelte in het pollenbakje beschreven. Uit de onderste twee humeuze vullingen zijn monsters genomen voor pollenonderzoek.

Het doel van het pollenonderzoek was een indruk te krijgen van de openheid van het landschap in een vroege fase van de Romeinse weg. Tevens was de verwachting dat informatie beschikbaar zou komen over de locale milieuomstandigheden waardoor mogelijk meer bekend zou worden over het gebruik van de weg en zijn berm. Tijdens de analyse zijn in beide monsters nogal wat indicatoren voor verspoeling aangetroffen. Het gaat hierbij om pollen van spar (Picea) en zilverspar (Abies). Deze bomen komen van nature niet in Nederland voor en zijn vrijwel zeker met rivierwater uit het achterland van de Rijn aangevoerd. De aanwezigheid van dit pollen betekent dat we er rekening mee moeten houden dat ook een deel van het andere pollen kan zijn aangespoeld. Om deze reden zijn de pollenpreparaten niet volledig geanalyseerd. Tijdens een volledige analyse wordt meestal geteld tot een pollensom van ca. 600 pollen is bereikt. Over het algemeen wordt dit beschouwd als een aantal dat een betrouwbaar beeld geeft van de verdeling van de meest voorkomende pollentypen (met 10% of meer vertegenwoordigd). Om een betrouwbaar beeld te krijgen van de verdeling van de zeldzamere pollentypen zijn grotere pollensommen nodig. Zo is voor pollentypen die met minder dan 5% in een monster zijn vertegenwoordigd, een totaalpollensom van 1000 nodig (Moore et al. 1991: 169). De preparaten uit de bermgreppel zijn geteld tot een pollensom van ruim 300. Dit aantal is groot genoeg om een globale indruk te krijgen van de milieuomstandigheden. Het is echter te klein om een in statistisch opzicht betrouwbare indruk te krijgen van de verdeling van de verschillende pollentypen. Desalniettemin worden de resultaten hieronder kort beschreven (voor analyseresultaten zie bijlage IV)

Tabel 14.2: Schematische weergave van het pollenprofiel (vondstnummer 136) door de bermgreppel van de Romeinse weg.

Stratigrafie		
0--		zandig/zavel
12,5--	x 1	gr.zvl.+Fe (vulling)
22,5_		
25--	x 2	idem donker gr.
		licht zand
30--		
	x= positie pollenmonster	

14.2.3 Openheid landschap

Uit de verhouding tussen het boompollen en het niet-boompollen worden wel eens conclusies getrokken 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. 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 (Groenman-Van Waateringe 1986, 197). In elk geval ligt de verhouding tussen het boompollen en het niet-boompollen in de monsters uit de bermgreppel op 42% (bovenste monster) en 52% (onderste monster). In eerste instantie lijken we dus te maken te hebben met een half-open landschap of een bosrandsituatie. Ook lijkt het landschap tijdens de vorming van het onderste humeuze laagje in de bermgreppel meer gesloten te zijn.

Opvallend is echter de goede vertegenwoordiging van de coniferen Pinus (den), Picea (spar) en Abies (zilverspar). Het pollen van de laatste twee is vrijwel zeker met rivierwater aangespoeld en dus niet door locale bomen geproduceerd. Maar ook met het pollen van Pinus is iets

aan de hand. Door de luchtzakken die op de pollenkorrels zitten, heeft het pollen van den een groot drijfvermogen waardoor vaak selectieve aanrijking optreedt in fluviatiele en mariene sedimenten (Zagwijn 1965, Riezebos en Du Saar 1969). Dit betekent dat het vaak oververtegenwoordigd is in dit soort sedimenten waardoor de hoeveelheid pollen niet representatief is voor de vegetatie rond een monsterlocatie. Bovendien is er discussie over de betekenis van pollenvondsten van Pinus. Na afloop van de laatste ijstijd, zo'n 10.000 jaar geleden, was de 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 den bijna geheel verdrongen. Sindsdien handhaaft de boom zich alleen op plaatsen waar loofbomen niet goed groeien. De discussie over de betekenis van pollenvondsten van den spitst zich toe op de vraag of de boom 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).

Omdat we in de bermgreppel te maken hebben met een kleiig sediment waarin behalve veel Pinus ook Picea en Abies (die met zekerheid 'allochtoon' zijn) aanwezig zijn, is het verstandig het pollen van deze drie coniferen niet mee te rekenen bij de bepaling van de verhouding tussen het boompollen en niet-boompollen. Deze verhouding daalt hiermee en het landschap krijgt in beide fasen een opener karakter dan het totale boompollenpercentage doet vermoeden. Als we het pollen van de drie allochtone soorten weglaten uit de berekeningen, komen we voor het onderste monster op 47% en voor het bovenste op 27% boompollen. Als deze cijfers betrouwbaar zijn, zien we vlak na het graven van de bermgreppel dus een landschap dat nog half-open is. Een korte tijd later, zijn er blijkbaar meer bomen gekapt en heeft het landschap een aanzienlijk opener karakter. Eigenlijk is dit ook precies wat we verwachten te zien.

In beide fasen zien we dat eik (Quercus), els (Alnus) en hazelaar (Corylus avellana) de belangrijkste boomsoorten in de omgeving zijn. Opvallende verschillen tussen de twee monsters zijn de relatief goede vertegenwoordiging van linde (Tilia) in het onderste monster en de toegenomen betekenis van populier (Populus) in het bovenste monster.

De locale vegetatie wordt gedomineerd door grassen (Poaceae), cypergrassen (Cyperaceae), moerasvarens (Dryopteris) en waterzuring (Rumex hydrolapathum). De kans is groot dat het graspollen ook van riet (Phragmites australis) afkomstig is. De genoemde soorten geven een beeld van een rietachtige oevervegetatie. Ook de aanwezigheid van liesgras (Glyceria type) en egelskop (Sparganium erectum type) past in dit beeld. Opvallend is verder dat de indicatoren voor open water (algen en wieren) in het bovenste monster aanzienlijk beter zijn vertegenwoordigd.

14.2.4 Menselijke activiteit?

Aanwijzingen voor menselijke activiteit worden geleverd door de aanwezigheid van pollen van granen (Cerealia) en ruderale planten zoals alsem (Artemisia), perzikkruid type (Persicaria maculosa type), varkensgras (Polygonum aviculare type) en ganzenvoeten (Chenopodiaceae). De percentages van deze soorten zijn echter bijzonder laag. De percentages graanpollen zijn zo laag dat deze niet als aanwijzing kunnen worden gebruikt voor verbouw of verwerking van graan in de nabije omgeving. Ook de percentages ruderale planten zijn zeer laag. Blijkbaar was de intensiteit van de menselijke activiteit in de nabije omgeving (enkele tientallen meters) laag. In ieder geval geldt dit voor een activiteit als bodembewerking. Vooral de slechte vertegenwoordiging van varkensgras, een plant die op veel betreden plaatsen vaak wordt aangetroffen, is opvallend. Als de weg in de fase waarvoor de onderzochte monsters representatief zijn, intensief gebruikt zou zijn, hadden we meer pollen van tredplanten verwacht. Zo zijn bij de zogenaamde moerasbrug van Waterland wel veel resten van tredplanten gevonden (Van Haaster en Vermeeren 2000).

14.3 Conclusies en discussie

De op het noordtalud aangetroffen rietresten zijn mogelijk afkomstig van een locaal gegroeide rietvegetatie. Het beeld van een rietachtige vegetatie langs de noordzijde van de weg wordt bevestigd door de pollenanalyse van de onderste vullingen van de bermgreppel. Uit het pollenonderzoek is verder gebleken dat het landschap kort na de aanleg van de bermgreppel nog tamelijk gesloten was. De openheid neemt in het onderzochte pollenprofiel naar boven toe. De aanwijzingen voor menselijke activiteit zijn schaars. Er lijkt in elk geval geen sprake te zijn van intensieve grondbewerking, want resten van cultuurgewassen en ruderale planten zijn niet gevonden. Het overheersende vegetatietype lijkt een rietachtige oevervegetatie te zijn geweest.

15.1 Bouwmateriaal en basalt achter de beschoeiingsconstructie, sleuf 10-15 vlak 7 en vlak 9.

15 Houtspecialistisch onderzoek aan Romeins bouwhout

S. Lange

15.1 Inleiding

15.1.1 Voorwoord

In totaal zijn achttien houtvondsten onderzocht, waarvan zestien gewassen, beschreven en gedocumenteerd. Van twee palen zijn plakken gezaagd van het hoogstgelegen hout, het overige deel bevindt zich nog in situ. Deze twee monsters zijn door het veldteam direct na berging overgebracht naar RING voor een dendrochronologische datering (vondstnummers 115 en 116). Van de onderzochte vondsten zijn van veertien houtvondsten digitale foto's gemaakt. Een aantal houtvondsten is geselecteerd om te worden getekend, zodat specifieke bewerkingssporen met behulp van een 'technische' tekening zijn vastgelegd. Van de zeven geselecteerde houtvondsten bleken uiteindelijk zes geschikt te zijn voor een dendrochronologische datering.

Gebaseerd op de context en verspreiding van de houtvondsten, zijn vier clusters geïnterpreteerd. Een solitaire verticaal gestelde paal is aangetroffen in het weglichaam van het wegtracé (vnr 133). De functie van de paal is onbekend. De paal is aan cluster 1 toegewezen. Twee van de houtvondsten (vondstnummers 156 en 157) zijn afkomstig van een vierzijdige structuur die als wachttoren is geïnterpreteerd. De vondstnummers 156 en 157 zijn ingedeeld in cluster 2. De houtvondsten die achter de beschoeiing zijn aangetroffen zijn ingedeeld in het derde cluster. Cluster vier omvat de houten beschoeiingsconstructie.

cluster 1: weglichaam (vnr. 133)
cluster 2: wachttoren oost (vnrs. 156 en 157)
cluster 3: 'gedumpt' materiaal achter beschoeiing (vnrs. 385, 387, 388, 415-418, 420, 424-427, 429, 441, 470)
cluster 4: constructie element van beschoeiing (in het veld bestudeerd, geen vondsten geborgen)

15.1.2 Methodiek

Een deel van de houten vondsten is direct na berging in het veld gewassen, beschreven en gefotografeerd. De overige houtvondsten zijn in plastic verpakt en voorafgaande aan het houtspecialistische onderzoek alsnog gewassen. Met uitzondering van het hout van de beschoeiing zijn alle houtvondsten beschreven, waarbij onder andere de lengte, afmetingen, de mate van conservering, eventueel aanwezige gebruiks- en bewerkingssporen zijn genoteerd. Vervolgens zijn van de vondsten flinterdunne plakjes gesneden voor het vervaardigen van microscopische preparaten. In tegenstelling tot recent hout zijn houtvondsten uit archeologische context alleen met behulp van een microscopische analyse te determineren. Kringporige houtsoorten – zoals eik en es – kunnen echter vaak al met het blote oog worden herkend. Voor de bepaling op houtsoort is gebruik gemaakt van de determinatiesleutel van Schweingruber (1982). Gewerkt is met een doorvallend lichtmicroscoop en vergrotingen tot 400x. Samengevat bestond het onderzoek uit:

- Het schoonmaken van de houten vondsten;
- Het documenteren van lengte, breedte, dikte, grondvorm, bewerking;
- De bepaling van de houtsoort met een doorvallend lichtmicroscoop en vergrotingen tot 400x;
- Het onderzoek naar geschiktheid voor een dendrochronologische datering;
- Een advies in verband met vervolgonderzoek en/ of behoud door conservering;
- Samenvatten van de resultaten van het houtspecialistische onderzoek in een verslag

15.2 Beschrijving

15.2 1 Cluster 1

Vondstnummer 133 is een solitair in het talud van de weg staande paal. Hoewel de paal van eikenhout is, bleek deze niet geschikt voor dendrochronologisch onderzoek en heeft daarom geen absolute datering. De paal is zorgvuldig aangepunt met een bijl waarvan de bijlsnede tenminste 7 cm mat. De inslagen zijn vlak en bijna recht. De scherpte van de afdruk van de inslag wijst op de verwerking van 'groen' hout. De aanpunting zelf vertoont vier brede en vier smalle facetten. De overeenkomsten in bewerking met een paal van de beschoeiing suggereert een datering in de bouwfase van 100 na Chr.

15.2.2 Cluster 2

In sleuf 18 werden twee onderkanten van eikenhouten palen geborgen. Het bovenste hout werd in het vlak zichtbaar op – 0,21 m NAP. De palen met een min of meer rechthoekige doorsnede en een vlakke onderkant bleken over een lengte van circa 0,45 m geconserveerd

Tabel 15.1: Dendrochronologisch onderzoek

Vondstnummer	Bewaard gebleven lengte	Afmetingen	Datering
156	43 cm	30x23x26 cm	62±7 na Chr.
157	47 cm	28x13 cm	55-62 Na Chr.

Tabel 15.2: Overzicht van de houtvondsten en de bewerking

Vnr.	Omschrijving	Soort	Aangepunt	Puntvorm	Diameter/doorsnede	Gekloofd	Cluster
133	Paal	Eik	ja	8- zijdig	tenminste 11,9 cm	ja	1
385	Paal	Eik	ja	4- zijdig	8x9x9,5 cm	ja	3
387	Stam/paal	Eik	nee	2- zijdig*	22 cm	nee	3
388	Vlechtwerk	Eik en wilg	nvt	Nvt	Staken: 5x3,5 cm; takken: ca. 2,5 cm	staken: ja; takken: nee	3
415	Paal	Es	ja	4- zijdig	9,5 cm	nee	3
416	Balk	Eik	nvt	Nvt	14x7 cm	ja	3
417	Plank	Eik	nvt	Nvt	36,5x5,5 cm	nee	3
418	Paal	Els	ja	3- zijdig	tenminste 5,9 cm	nee	3
420	Stam/paal	Els	nee	2- zijdig*	16 cm	nee	3
424	Paal	Els	?	?	12 cm	nee	3
425	Paal	Eik	ja	5- zijdig	24 cm	nee	3
426	Paal	Eik	ja	8- zijdig	18,5 cm	nee	3
427	Balk	Els	nvt	Nvt	10,5x6,5 cm	nee	4
429	Paal	Eik	ja	8- zijdig	22 cm	nee	3
441	Paal	Eik	ja	4- zijdig	18 cm	nee	3
470	Paal	Eik	ja	6- zijdig	24 cm	nee	3

te zijn. De houtvondsten hebben deel uitgemaakt van een structuur die als wachttoren is geïnterpreteerd (wachttoren oost, zie hoofdstuk 4). De conservering van het hout was matig tot slecht. Beide vondsten waren volledig doorgroeid met boomwortels en andere. Het oppervlak was daardoor sterk verweerd en sporen van bewerking of gebruik waren nauwelijks herkenbaar. De consistentie van het hout was zacht. Richting paalmidden werd de consistentie beter door de aanwezigheid van het eiken kernhout. Beide palen vertoonden in het midden stervormige droogscheuren.

Voor de palen zijn twee eiken stammen gebruikt, waarvan het buitenste hout aan één kant werd afgekloofd. De brede kloofkanten zijn niet verder afgewerkt. De smalle kanten werden behouwen. Gezien de brede afslagen is gewerkt met een kantrechtbijl, ook beslagbijl genoemd. Opvallend waren de indrukken van een driehoekig, gestanst merkteken op de zijkant van één van de palen (vondstnummer 156). Dit soort merktekens is ook bekend van de opgraving van de wachttoren aan de Zandweg (LR31; Van der Kamp 2007, 111). Het merkteken heeft waarschijnlijk met de plaatsing van de paal binnen de structuur te maken.

Door grondcompressie komen de afmetingen van vondstnummer 157 niet overeen met de oorspronkelijke afmetingen. De paaldoorsnede – in elk geval van vondstnummer 157 – is waarschijnlijk meer vierkant geweest. De buitenste ringen van het eikenhout waren verrot en vervormd. Tijdens het dendrochronologische onderzoek bleek verder dat de buitenste ringen niet nauwkeurig konden worden opgemeten.

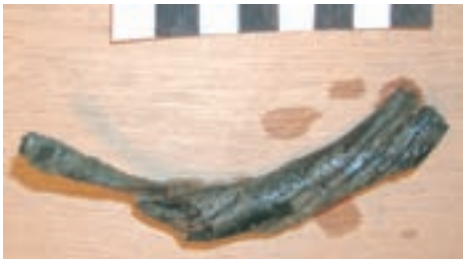
15.2.3 Cluster 3

Aan de voet van het talud van de weg, achter de beschoeiing, is liggend hout aangetroffen. In totaal betrof het vijftien houten bouwelementen.

15.2 Twee delen van een eikenhouten plank, vnr 417 (foto: S.Lange)

15.3 Op de eikenhouten plank is mogelijk een timmermansmerk aangetroffen (foto: S.Lange)

15.4 Verweerde zaagsporen op de eikenhouten plank (vnr 417. foto: S.Lange)



15.5 Fragment van een lus uit gevlochten wilgentenen. (foto: S.Lange)

Bewerkt hout

Een belangrijke waarneming bestaat uit het feit dat de houtvondsten – met uitzondering van twee stammen – zorgvuldig zijn bewerkt. De palen met vondstnummer 425, 426, 429 en 470 zijn meerzijdig aangepunt. De stammen met vondstnummer 387 en 420 vertonen een korte, tweezijdige bekapping, vondstnummers 385, 414, 418 en 441 zijn strak vierzijdig aangepunt. De randen van de puntfacetten zijn scherp, en op de facetten van enkele palen zijn bramen te herkennen. Het is aannemelijk dat de palen direct of kort na de kap op de oeverbeschoeiing terecht zijn gekomen. Door de gave facetten en de goede conservering van de palen is een secundair gebruik een niet voor de hand liggende interpretatie.

Secundair gebruikt materiaal

Waarschijnlijk zijn de houtvondsten met vondstnummers 416 en 417 secundair als dumpmateriaal gebruikt. Het betreft constructiehout, waarvan de lengten en breedten niet meer compleet zijn. Zo bevond zich tussen het liggende hout een gekloofde eiken balk (vondstnummer 416). De balk blijkt te zijn afgebroken ter hoogte van een ronde doorboring, afkomstig van een pen/gat verbinding. Tussen het liggende hout aan de wegkant van de beschoeiing is een plank gelicht en gedetailleerd onderzocht (vondstnummer 417). De plank vertoont een lengte van 385 cm en een breedte van circa 36 cm. De dikte van de plank bedraagt 5,5 cm. Voor de plank is een eiken stam 'gewoon dosse' gezaagd. Daarbij wordt een stam over de gehele lengte in plakken gezaagd. Dit wordt ook wel als tangentiale zaagsnede omschreven. Op de plank zijn de verweerde zaagsporen nog te herkennen. Op plaatsen waar knoesten hebben gezeten zijn bijlinslagen waargenomen.

De plank met vondstnummer 417 is bekant, dat wil zeggen dat de zijkanten met een bijl recht zijn afgewerkt. Over de gehele lengte van de plank zijn leerachtige lagen eitjes van een keversoort waargenomen. Op de zijkanten bevonden zich - ingegraven in het houtoppervlak - enkele restanten van het insect. De bewerkingssporen op de plank zijn relatief verweerd. Dit is niet het geval voor de scherpe, duidelijke snijsporen in een min of meer een pijlvormig patroon.

Waarschijnlijk eveneens secundair gedeponeerd is een elzenhouten balk (vondstnummer 427) met een rechthoekige doorsnede, die overeenkomsten vertoont met de liggers of sloffen in sleuf 4, project Waterland (VTN98, Graafstal en Luksen in voorber.). Zowel wat de bewerking van de balk met een kantrechtbijl betreft – brede, licht gebogen inslagen zijn nog goed op het hout te herkennen – als ook de keuze voor elzenhout, herinnert de vondst aan de loskade constructie in sleuf 4. De balk is aan beide kanten afgebroken, zodat de oorspronkelijke lengte niet te achterhalen valt. De afmetingen van de zijkanten bedragen 10,5 x 6,5 cm.

Vlechtwerk
Onder een compacte laag rietbundels of – matten is het restant van een vlechtwerkhorde aangetroffen. Het raamwerk is niet compleet en vertoont de bewaard gebleven afmetingen van 70x57 cm. Het vlechtwerk bestaat uit gekloofde, eikenhouten staken met een inslag van wilgentenen. De conservering van het hout is goed. De wilgentenen zijn niet geplet of gebroken. Zelfs de schors op de takken van de inslag is goed bewaard gebleven. De aangepunte staken zijn onbeschadigd en niet verweerd, zoals het waarschijnlijk wel het geval zou zijn geweest als de vlechtwerkhorde voor het secundaire gebruik uit de grond was getrokken. Ook is de inslag niet 'vervormd' en zijn de takken niet 'uitgedroogd', waardoor het onwaarschijnlijk lijkt dat de horde lang aan wisselende weersomstandigheden en aan de buitenlucht heeft blootgestaan. De goede conservering van het hout spreekt tegen de aanname dat het om secundair geplaatst materiaal gaat. De aanpunting van de staken staat mogelijk in verband met het maken van de horde, waarbij de staken in een balk met gaten zijn gestoken en wilgentenen om de staken werden gevlochten.

De goede kwaliteit van de eiken staken en de regelmatige, rechte takken met een gemiddelde diameter van 2,5 cm van de inslag suggereren dat de vlechtwerkhorde oorspronkelijk grotere afmetingen heeft gekend. Gezien de regelmatige leeftijdsopbouw van de takken met een leeftijd tussen de 4 en 6 jaar, is het goed mogelijk dat het hout uit beheerd een hakbestand afkomstig is. In dat geval kunnen de takken van de snelgroeiende wilg binnen 4 jaar een lengte van gemiddeld 4 m bereiken. Zijn de takken in ongekorte toestand als inslag gebruikt, kan de vlechtwerkhorde gemakkelijk afmetingen van 4 m hebben gehad. Het is dan ook aannemelijk dat voor het vlechten hulpstukken zo als de beschreven balk zijn gebruikt, omdat het vlechtwerk tijdens het inslaan van de wilgentenen gemakkelijk zou kunnen verschuiven.

Rietbundels
Op het hout van het vlechtwerk zijn bundels van rietstengels aangetroffen. De bundels werden bij elkaar gehouden met behulp van gedraaide wilgentenen, die een soort van lus om het riet vormden. Twee van deze lussen zijn bewaard gebleven (zie afb. 15.5). De rietbundels liggen kruislings en in meerdere lagen boven elkaar onder het beschot van de beschoeiing in richting van het wegtalud, waarvan zij deel uitmaken. Opvallend is dat de bundels nauwelijks beschadigd zijn. Tussen het riet zijn geen stengelfragmenten van andere planten waargenomen. Op de beschreven vlechtwerkhorde zijn eveneens rietbundels aangetroffen. De rietbundels zijn bemonsterd ten behoeve van archeobotanisch onderzoek naar kwaliteit en herkomst van het materiaal (zie alinea 14.2.1). Wanneer de rietbundels in relatie worden gebracht met het vlechtwerk, is er mogelijk sprake van zinkstukken die hier geplaatst zijn. De zachthouten palen uit het talud – waarvan enkele schuinstaand – hebben mogelijk de functie gehad het zinkstuk op zijn plek te houden (vondstnummers 415, 418, 420, 424 en 427). Het zijn palen van essen- en elzenhout.

Rijshout
Onder de palen zijn losse takken aangetroffen. Deze zijn niet bemonsterd. Mogelijk gaat het om de restanten van rijshout dat als vullaag dienst heeft gedaan. Wel zou men verwachten dat er dan meer materiaal aanwezig zou zijn. Het kan echter zo zijn dat het rijshout door de rivier is weggespoeld.

15.2.4 Cluster 4

Palenrij
De aangepunte palen staan in een rij in een min of meer wigvormig verband tegen het wegtalud aan. De afstand tussen de palen bedraagt gemiddeld 90 cm, circa drie Romeinse voet. Het overgrote deel van de palen is buiten het beschot geplaatst. Slechts twee exemplaren zijn aan de kant van het weglichaam ingeheid. Voor de staande constructie werden eiken stammen en stammen van zachte houtsoorten gebruikt. Omdat er geen determinatiemonsters van de staande zachthouten palen zijn genomen, kan in dit stadium van het onderzoek niet worden vastgesteld om welke soorten het precies gaat. Twee staanders zijn bemonsterd voor een dendrochronologisch onderzoek en blijken van eik (vondstnummer 116) en iep (vondstnummer 115) te zijn vervaardigd.

Beschot
Tijdens het archeologisch onderzoek is, in overleg met de ROB (thans RACM), besloten tot behoud in situ van de beschoeiingsconstructie. Van de planken die tussen de staanders konden worden waargenomen, is er daarom geen geborgen. De beschrijving van de planken heeft dan ook ter plekke plaatsgevonden. De planken zijn maximaal 35 cm breed en circa 4 m lang. De dikte van de planken en de breedte verschilt niet alleen per plank, maar ook binnen de plank zelf. Zo is er een plank gemeten die in het oostelijk gelegen deel een dikte van 3 cm vertoont en in het westelijk gelegen deel maar liefst 9 cm dik is. Uitgaande van deze waarnemingen betreft het waarschijnlijk 'gewoon dosse' gezaagde planken die mogelijk 'onbekant' tegen de

palen aan zijn geplaatst. De planken zijn 'koud' op elkaar geplaatst. De uiteinden overlappen elkaar. In het veld werd een naaldhouten balk onderaan de eiken planken waargenomen. De functie hiervan is onduidelijk gebleven, maar te denken is aan een slof, evenals de hierboven beschreven balk uit cluster 3 (vondstnummer 427).

15.3 Het hout van LR39- De Balije II

15.3.1 Houtspectrum

In totaal zijn vijf houtsoorten aangetroffen. De palen zijn vervaardigd van eiken-, elzen-, iepen- en essenhout, het vlechtwerk bestaat uit wilgentenen voor de inslag en eiken staken, de planken zijn van eikenkernhout. Een van de niet geborgen houtvondsten is van naaldhout. Dit hout is niet bemonsterd en de naaldhoutsoort is niet nader bepaald. In de tabel is deze vondst niet vermeld. Hieronder zijn de gegevens van het bouwhout – inclusief het vlechtwerk – opgenomen. Vandaar dat in het totaal 21 stuks worden vermeld, waarbij twee stuks deel uitmaken van één vondstnummer (vondstnummer 388).

15.3.2 Kwaliteit van het bouwhout

Voor de beschoeiing en de liggende palen zijn vooral eiken met een complete stamdoorsnede gebruikt. Slechts één van de palen is afkomstig van een in zes delen gekloofde eiken stam (vondstnummer 385). De gemiddelde diameter van de acht palen met complete, stamdoorsnede waarvan één van es, bedraagt 19 cm (vondstnummer 133, 387, 415, 420, 425, 426, 429 en 470). Met uitzondering van vondstnummer 441 zijn de palen recht.

De levensduur van de beschoeiing is mede bepaald door de houtkeuze. Om een indruk te verkrijgen van de duurzaamheid, zijn de diverse houtsoorten ingedeeld in duurzaamheidklassen van I tot IV, waarbij I voor zeer duurzaam en V voor weinig duurzaam staat. De duurzaamheidklasse van eikenhout is II tot III. Vertaald in jaren van gebruik komt de houdbaarheid van de eikenhouten structuren neer op een tijdsperiode van gemiddeld 40 jaar. Eik is het Europese 'hardhout' en is één van de meest duurzame houtsoorten die in de Romeinse houtstructuren voorkomt.

De kwaliteit van de gelichte eiken stammen is goed. Uit het talud van de weg is één essenhouten paal geborgen (vondstnummer 415). Een paal van de beschoeiing is van iepenhout (vondstnummer 116). De duurzaamheidklasse van es en iep varieert tussen IV en V, tussen weinig tot matig duurzaam. De duurzaamheid van rijshout is beperkt. Wilgen- en elzenhout worden ingedeeld in duurzaamheidklasse V(zie Wiselius 1955). Dit betekent dat de levensduur in het algemeen circa 5 jaar bedraagt. Onder water kan de levensduur echter vele malen hoger zijn. Rijshout wordt nog steeds toegepast binnen vooroeverconstructies, waarbij het rijshout tussen een dubbele rij palen wordt opgetast. Bevestiging van het rijshout met behulp van palen is noodzakelijk om wegdrijven te voorkomen.

Tabel 15.3: Het houtspectrum van de palen, planken en vlechtwerkhorde van clusters 1 t/m 4

Houtsoort	Aantal	percentage in %:
Eik	14	66
Els	4	19
Es	1	5
Iep	1	5
Wilg	1	5
Totaal:	**21**	**100**

Tabel 15.4: Verdeling van de houtsoorten per cluster

Hout-soort	cluster 1	cluster 2	cluster 3	cluster 4	N =
Eik	1	2	10	1	14
Els	0	0	3	1	4
Es	0	0	1	0	1
Iep	0	0	0	1	1
Wilg	0	0	1	0	1
Totaal:	**1**	**2**	**15**	**3**	**21**

15.6 Het jaarringenpatroon van vondstnummer 425 vertoonde wijde jaarringen met breedten tot 0,6 cm - (Links) (foto: S.Lange).

15.3.3 Herkomst bouwhout

Aan de hand van de onderzoeksresultaten zijn uitspraken over de herkomst van het bouwhout mogelijk. Belangrijk voor de interpretatie zijn onderstaande waarnemingen:

Het houtspectrum bestaat uit eik, iep, es, els en wilg. Op bijna alle onderzochte palen is schors aangetroffen. De

Tabel 15.5: dendrochronologisch onderzoek

Vondst	Context	Cluster	Aantal ringen spinthout	Wankant ja/nee	Totaal aantal ringen	Datering	Diameter/afmetingen
115	Paal/staander beschoeiing	4	Nvt	Ja	92	100 AD	30 cm
116	Paal/staander beschoeiing	4	13	Ja	65	99/100 AD	28 cm
156	Paal van wachttoren	2	1	Nee	ca. 92	62±7 AD	30x23x26x20 cm
157	Paal van wachttoren	2	19	Nee	ca. 105	55-62 AD	28x23x26x20 cm
387	Paal achter beschoeiing	3	20	Nee	78	99/100 AD	22 cm
388	Staak van vlechtwerk uit wegtalud achter beschoeiing	3	19	Nee	50	99/100 AD	5 cm (oorspronkelijke diameter stam ca. 11 cm)
417	Plank achter beschoeiing	3	geen	Nee	112	Na 71 AD +/- 6 jaar)	385x36,5x5,5 cm
425	Paal achter beschoeiing	3	9	Ja	47	geen	24 cm
441	Paal uit weg-talud achter beschoeiing	3	13	Nee	60	99/100 AD	18 cm

Overzicht van de voor dendrochronologisch onderzoek geselecteerde vondsten en de uitkomsten ervan (Hanraets 2003a en b).

schors zit stevig vast en onbeschadigd. Bramen op de facetten van de paalpunten en op plekken waar de zijtakken eraf zijn geslagen komen qua patroon overeen. Ook de vorm van de afdrukken van de bijlsneden zijn zowel op de knoesten als ook op de facetten hetzelfde. Op overigens bijna alle stammen zijn afgekapte zijtakken gedocumenteerd. Aan het jaarringpatroon van de gebruikte eiken stammen valt de relatief grote breedte tussen de individuele ringen op. In sommige gevallen is sprake van een jaarringbreedte van 0,3-0,6 cm. Drie van de monsters komen qua jaarringpatroon goed met elkaar overeen (vondstnummers 387, 388 en 441). De eiken vertonen eveneens relatief regelmatige jaarringen. Voor het hout van de plank is een eiken stam met een leeftijd van meer dan 112 jaar van het spinthout ontdaan en tangentiaal gezaagd. De breedte van de jaarringen van de plank zijn in vergelijking met die van de palen beduidend smaller.

De samenstelling van het houtspectrum wijst op een ooibos als herkomstgebied. Ooibossen zijn de oorspronkelijke biotopen langs de rivieren, met vooral wilgen aan de waterkant, en eiken, iepen en essen op de hogere gronden. Het wijde jaarringpatroon van de eiken wijst op een snelle groei van de bomen onder gunstige groeiomstandigheden. Drie stammen zijn waarschijnlijk uit één areaal afkomstig (vondstnummers 387, 388 en 441). Ook hier valt te denken aan de zavelige oeverwallen langs de rivier, in een droge en voedselrijke bosomgeving. Het verschil in kwaliteit - het aantal ringen, de ringbreedte en het jaarringpatroon - tussen het eikenhout van vondstnummer 417 (de gezaagde eiken plank) en de overige eiken palen van cluster 3 wijzen op een ander herkomstgebied.

15.3.4 Datering

In totaal bleken negen houtvondsten geschikt voor een dendrochronologische ouderdomsbepaling. De monsters zijn aangeboden aan stichting RING in Amersfoort. Het betreft een eiken- en een iepenhouten staander van de beschoeiing aan de noordzijde (vondstnummers 115 en 116), drie eiken palen (vondstnummers 387, 425 en 441), een eiken plank (vondstnummer 417) en een eiken staak van de vlechtwerkhorde (vondstnummer 388). Alle zijn achter de beschoeiing aangetroffen. Verder zijn twee palen van het oostelijk wachttorenterrein voor onderzoek aangeboden. Vondstnummer 425 een paal uit de 'dumpzone' achter de beschoeiing heeft geen datering opgeleverd. Vondstnummer 133 is aangeboden, maar hier kon geen betrouwbare datering worden vastgesteld. De dendrochronologische onderzoeksresultaten dateren de aanleg van de beschoeiing in het voorjaar van 100 AD. De implicaties van deze dateringen worden behandeld in de hoofdstukken waar de archeologische contexten worden behandeld

15.3.5 Bewerking

De paalpunten van het liggende hout achter de beschoeiing variëren in puntlengte en hoeveelheid facetten. Van de in

15.7 Aanpunting van vondstnummers 133 (linksonder) en 429 (rechtsonder) - foto: S.Lange.

Tabel 15.6: Mate van conservering-symbolen

mate van conservering	waardering
Goed	+
Minder goed tot matig	-+
Slecht	-
Zeer slecht	--

totaal acht aangepunte palen hebben vijf een meerzijdige aanpunting. De palen zijn doorgaans zorgvuldig bewerkt. De lengte van de paalpunten is relatief groot en bedraagt gemiddeld 100 cm. De palen met een drie- of vierzijdige aanpunting hebben een puntlengte van gemiddeld 34 cm. De gemiddelde diameter van deze palen is 12,5 cm, terwijl de palen met de relatief lange aanpunting een diameter van gemiddeld 20 cm vertonen. Een van de drie palen met een kortere aanpunting is afkomstig van gekloofd eikenhout. Twee stammen zijn na de kap niet verder aangepunt. Het betreft de vondstnummers 387 en 420. Twee palen vertonen qua bewerking – puntvorm en puntlengte – duidelijke overeenkomsten. Mogelijk zijn de twee palen door dezelfde timmerman aangepunt (vondstnummer 133 en 429). Dit is een voor de interpretatie van de plaatsing binnen de structuur van de weg een belangrijke waarneming, aangezien er geen aanvullende aanwijzingen zijn waaruit een verband tussen de solitaire paal (vnr. 133) en de houtdump achter de beschoeiing kan worden afgeleid.

15.4 Conservering

Indeling in categorieën
De mate van conservering, die tot uitdrukking komt in de bewaard gebleven kwaliteit van de houtvondsten, is onderverdeeld in de categorieën variërend van goed tot zeer slecht. In de dataset wordt dit als volgt weergegeven: Een goed bewaarde vondst kenmerkt zich onder andere door de hardheid van het hout. Met toenemende verwering neemt de stevigheid van het hout af. Overige waarnemingen die onder conservering vallen, zoals de aanwezigheid van plantenwortels (vaak betreft het rietwortels) en insectengangen worden eveneens in deze categorie vermeld. De laatstgenoemde waarnemingen vormen een aanvulling op de vraag naar milieuomstandigheden ten tijde van het gebruik en latere verval van de houtstructuur.

15.4.1 Mate van conservering

De conservering van de hier beschreven houtvondsten varieert. Op het houtoppervlak van enkele goed bewaard gebleven vondsten waren zelfs bewerkingssporen duidelijk te herkennen. Daarentegen vertonen een aantal van de houtvondsten afgeronde zijkanten en een verweerd oppervlak. Ook bleek tweedehands hout te zijn gedumpt. Het betreft onder andere een elzenhouten balk met vondstnummer 427. Gezien de beschadigingen en het voorkomen van droogscheuren op het hout is de balk secundair in de constructie terechtgekomen. Een solitair in het weglichaam staande paal (vondstnummer 133) vertoont een stervormige scheur in de kern (Decker 2003). In deze scheur werd grind over een lengte van tenminste 50 cm vanaf de bewaard gebleven bovenkant tot aan de zaagsnede - ten behoeve van een dendro-monster – waargenomen.
De verwering die op het hout van sommige palen kan worden vastgesteld, heeft onder ander met post-depositionele processen te maken, zoals wisselende waterstanden en het tijdelijk droogvallen van delen van de structuur.

Tabel 15.7: NAP-waarden bovenkant hout per cluster

Cluster	NAP- waarden (bovenkant hout)
Cluster 1	0,44 m-NAP
Cluster 2	0,21 m-NAP
Cluster 3	1.02 m-NAP
Cluster 4	1,35 m-NAP

Voorbeelden hiervan zijn de vondstnummers 385, 387 en 418.

15.4.2 Insectenvraat

Opvallend is de aanwezigheid van vraatsporen, insectenEitjes en kokertjes van een houtvretend insect. Op twee palen en een plank die achter het beschot zijn gevonden en een balk van onder het beschot, konden drie fasen uit de levenscyclus van het insect worden waargenomen. Het betreft waarnemingen op het hout met de vondstnummers 415, 417, 427 en 470. Een determinatie van de keversoort kan informatie verschaffen over het milieu ten tijde van de constructie. Wanneer het één soort betreft waarvan de eitjes en de kokertjes op het houtoppervlak bewaard zijn gebleven, betekent dit, dat de keversoort zijn gehele levenscyclus op het houtoppervlak kon slijten. De vorm van de vraatsporen en het soort kevers komt trouwens overeen met die op de paalkoppen van de Romeinse kademuur uit 100 na Chr., opgegraven in 1998 in tijdens het project Waterland en op secundair gebruikt scheepshout van de opgraving LR 31, Zandweg. De insectenresten zijn voor determinatie aangeboden aan T. Hakbijl (Universiteit van Amsterdam). Helaas bleek het niet mogelijk de keverresten aan een specifieke soort toe te wijzen.

De vraatsporen, eitjes en restanten van het insect zijn waargenomen op het hout ter hoogte van 1,06 m-NAP tot op een diepte van 2.07 m – NAP. Daarbij vormt vondstnummer 470 een uitzondering wat betreft NAP-hoogte. Deze vondst met eitjes werd achter het beschot aangetroffen op 1,69 m-NAP en 2,07 m-NAP, terwijl de overige gemiddeld tussen 1,05 m-NAP en 1,57 m-NAP hebben gelegen.

15.4.3 Reconstructie waterstand

Het is de vraag of de verschillen in conservering van de houtvondsten mogelijk helpen de oorspronkelijke (wisselende) waterstand ten tijde van de structuur in functie te kunnen reconstrueren. Hieronder staan de gemiddelde NAP waarden van de clusters, waarbij is uitgegaan van de bovenste waarneming van de houtvondsten.

De clusters van de houten beschoeiing (clusters 1, 3 en 4) zijn vervolgens in relatie gebracht tot de mate van conservering en de vondstomstandigheden, gerelateerd aan de NAP-waarden. Er is een gemiddelde berekend van de bovenste NAP- waarden ten opzichte van de mate van conservering. Alle goed geconserveerde houtvondsten maken deel uit van cluster 3, gelegen achter het beschot. Het zijn de houtvondsten die gemiddeld tussen 1,10 m-NAP (bovenkant) en 1,50 m-NAP (onderkant) hebben gelegen. Het is te verwachten dat de best geconserveerde houtvondsten permanent onder water zijn geweest. Matig bewaard zijn de houtvondsten vanaf 0,84 m-NAP en 1,32 m-NAP. Vier houtvondsten zijn slecht geconserveerd, waaronder de twee paalrestanten van de wachttoren. De bovenkant van de houtrestanten van de wachttorenconstructie zijn waargenomen op 0,21 m-NAP, de onderkant op 1,02 m-NAP. Wat betreft de slecht geconserveerde houtvondsten van de houten beschoeiing betreft het een houtvondst liggend achter het beschot en de slof onder het beschot. Echter bleek de slof secundair te zijn gebruikt, zodat deze vondst niet representatief is. De slecht bewaarde vondst achter het beschot heeft gelegen tussen 0,81 en 0,89 m-NAP. Doorgaans zijn de houtvondsten vanaf een diepte van 1,50 m-NAP goed bewaard gebleven. Waarschijnlijk is het hout op deze diepte na plaatsing altijd onder water geweest. De matig tot slecht geconserveerde vondsten zijn verweerd en vertonen deels door de erosieve werking van water afgeronde kanten. Vanaf 1,06 m-NAP zijn insectenresten, eitjes en/ of vraatsporen van insecten geconstateerd. Enkele palen van eikenhout blijken tot op het kernhout te zijn ingedroogd. Het kwetsbare spinthout is bijna geheel verdwenen.

De mate van conservering kan worden gerelateerd aan de NAP- waarden, zoals uit onderstaande tabel blijkt:

De duurzaamheid van het bouwhout is afhankelijk van de plaatsing binnen de structuur. Wanneer de palen permanent onder water staan zal de conservering beter zijn dan wanneer wisselende waterstanden heersen. Daar waar het hout af en toe droog valt en dan weer onder water komt te staan, ontstaat een perfect milieu voor houtafbrekende schimmels. Inderdaad zijn schimmeldraden in het hout aangetroffen, waarvan de conservering matig tot slecht is. Hout in de hoger gelegen delen van de beschoeiing, dat nauwelijks of niet in aanraking komt met het water, droogt

Tabel 15.8: De NAP- waarden gerelateerd aan de mate van conservering van cluster 1, 3 en 4

Mate van conservering:	NAP waarden	clusters	aantal houtvondsten
Goed	1,10 tot 1,50 m-NAP	cluster 3	8
Minder goed tot matig	0,84 tot 1,32 m-NAP	clusters 1	6
Slecht	1,08 tot 1,18 m-NAP	clusters 3 en 4	2
Totaal:			**16**

meestal gewoon uit. Op het hout (bij planken, balken etc.) of in de kern van onder andere rondhouten, kunnen dan droogscheuren het gevolg zijn. Uitgaande van de mate van conservering heeft de waterstand tussen 0,85 en 1,10 m-NAP geschommeld, afhankelijk van het jaargetijde.

15.5 Synthese

Het houtspecialistische onderzoek aan bouwhout van de Romeinse beschoeiing heeft opnieuw informatie opgeleverd over de bouwkundige kennis van de Romeinse militairen. Om schade aan het wegtracé te voorkomen, is de beschoeiing mogelijk in een opdringende bocht van de rivier wigvormig aangelegd. Wat materiaalkeuze en aanleg betreft, zijn er overeenkomsten tussen de beschoeiing en de kademuur in sleuf 4 van het project Waterland vast te stellen. Voor de staanders van de beschoeiing zijn in elk geval eiken en iepen stammen gebruikt.

Bij het achter de oeverbeschoeiing gedumpte materiaal gaat het om stammen zonder aanpunting, om palen met zorgvuldig aangepunte uiteinden en om secundair gedeponeerd constructiehout. Tot de eerste categorie behoren twee stammen die na de kap niet verder zijn bewerkt. Bij de tweede categorie gaat het om acht liggende palen, vervaardigd van eiken met een gemiddelde leeftijd tussen 45 en 80 jaar (vondstnummer 387, 388, 425 en 441). Slechts één paal bleek van gekloofd stamhout. Bij de overige palen gaat het om rondhouten. Zowel de onbewerkte stammen als ook de aangepunte palen kenmerken zich door een goede conservering. De schors zit stevig op het hout, en er zijn relatief weinig beschadigingen – die niet met de dump te maken hebben – op het hout te herkennen. Het is daarom aannemelijk dat de stammen vlak na de kap achter de constructie zijn terechtgekomen. De eiken stam waaruit de plank met vondstnummer 417 tangentiaal is gezaagd, is afkomstig van een boom met een leeftijd van boven de 112 jaar. Omdat aan de plank geen spinthout kon worden waargenomen, is het mogelijk dat de ouderdom van de eik aanzienlijk groter is geweest.

De aangetroffen vlechtwerkhorde zal in combinatie met de rietbundels als onderhout voor een zinkstuk hebben gefungeerd. Met behulp van de basaltkeien is het zinkstuk mogelijk tot op de bodem afgezonken. De basaltkeien hebben tevens voor een stevige deklaag van de oever gezorgd. Voor de opkomst van nylon en oeverbeschermingen met behulp van nylon doek werd veel gebruik gemaakt van rieten zinkstukken. De traditionele werkwijze die bij het maken van de zinkstukken en het afzinken ervan werd gebruikt zal – gezien het gebruik van de materialen – veel overeenkomsten vertonen met de Romeinse.

In historische context wordt materiaal vanaf de oeverzijde op de zinkstukken geplaatst, anders bestaat het gevaar dat de zinkstukken niet recht komen te liggen en als het ware 'over de kop slaan'. De aangetroffen rietbundels achter de beschoeiing en in richting van het talud liggen min of meer in horizontale positie.

De constructie van de beschoeiing getuigt van de grote technologische kennis van de Romeinen op het gebied van water- en wegenbouw. Voor de aanleg van constructie zal met de waterstand rekening zijn gehouden. Wanneer het waterpeil door seizoensfactoren niet op natuurlijke wijze is gezakt, is het waterpeil mogelijk kunstmatig verlaagd. De aanleg van een tijdelijke dam kan een oplossing zijn geweest voor de bouwers. Om zich een beeld te vormen van de omstandigheden waarin de bouwers gedwongen waren hun werkzaamheden uit te voeren, is het belangrijk zich een voorstelling te maken van het lokale milieu tijdens de wisselende seizoenen. Van invloed op de aanleg zal de stroomssnelheid van de rivier zijn geweest. In de vroege lente, wanneer het smeltwater vanuit het gebied van de Bovenrijn wordt meegevoerd, neemt de stroomsnelheid toe. Mogelijk is met de aanleg van de constructie gewacht totdat het waterpeil op natuurlijke wijze een lagere stand heeft bereikt. Andere factoren die voor het slagen van de onderneming van toepassing zijn geweest, zijn terug te voeren op bouwtechnische eisen. Zo zal het 'waterpas' plaatsen van de constructie een voorwaarde zijn geweest voor de degelijkheid van de structuur. In een situatie waarin de werkzaamheden in een drassig stuk grond, bestaande uit slappe klei langs de rivier plaatsvonden, moeten de handelingen snel en doelgericht zijn uitgevoerd. Om de structuur waterpas aan te leggen, zal men mogelijk een geringe laag water binnen een afgedamd stuk hebben laten staan. Afgezien van de logistieke voorwaarden die aan de eigenlijke aanleg vooraf zijn gegaan, getuigt de efficiënte manier waarop

de constructie is gebouwd van het vakmanschap waarmee hier aan het werk is gegaan.

Op verschillende locaties langs de Romeinse weg in Leidsche Rijn zijn gegevens verzameld over de aanwezigheid van riet, vlechtwerk en rijshout (zie o.a. Van Lawick van Pabstlaan LR45, Langeveld in voorber.). De grote hoeveelheden materiaal in combinatie met de resultaten van de jaarringanalyse wijzen mogelijk in de richting van beheerde rietvelden en griendbestanden. Gezien de grote hoeveelheid riet en de regelmatige lengte en dikte van de stengels is er mogelijk sprake van beheerde rietvelden in de lokale omgeving. Afhankelijk van het seizoen zal dan periodiek riet zijn gemaaid om aan de grote behoefte aan materiaal voor weg - en oeverbeschoeiingen te voldoen. Door het stelselmatige maaien ontstaan vergelijkbare groeiomstandigheden waardoor het riet overeenkomsten in lengte en diktegroei zal vertonen.

Vanuit logistiek oogpunt lijkt het bijna onmogelijk om aan de grote hoeveelheid van rechtscheutige takken en riet te voldoen, waarmee de timmerleden van het Romeinse leger hun wegen en overige constructies hebben versterkt en onderbouwd. De eerste goed traceerbare delen van de limesweg, vanaf de tweede helft van de eerste eeuw vertoont het vlechtwerkmateriaal en het materiaal van de takkenbossen een regelmatige leeftijdsopbouw. Uit de verkregen gegevens – en die van LR39 vormen daar een belangrijke aanvulling op - blijkt dat periodiek om de 4 á 6 jaar grootschalig wilgen- en elzentenen zijn gekapt. Opvallend is dat de hoeveelheid wilg – vooral vanaf de eerste helft van de tweede eeuw – relatief toeneemt.

Een open vraag blijft de kwaliteit van het gedumpte materiaal ten opzichte van dat van de beschoeiing: Is het mogelijk dat de stammen gewoonweg over zijn gebleven van een aangeleverde bestelling en als dumpmateriaal beschikbaar waren? Bijvoorbeeld omdat de palen aangepunt op de locatie werden getransporteerd of dat deze ter plaatse in serie zijn geprepareerd?

Het gedumpte materiaal bestaat voor een groot deel uit zorgvuldig bewerkte palen en rechte stammen, terwijl voor de oeverbeschoeiing ook tenminste één iepen paal is gebruikt. Als de aanleg van de oeverbeschoeiing en de dump één actie is geweest, waarom werd dan niet het beste bouwhout (de gedumpte eiken palen) voor de palenrij gebruikt? Waarom is de palenrij niet volledig in eikenhout uitgevoerd? Er is voor gekozen de palenrij om ook zachthout in de constructie te verwerken, terwijl het betere bouwhout - de liggende eiken stammen - zijn ‘gedumpt’. Hiervoor kan geen bouwtechnische verklaring worden gegeven. Een compleet in eikenhout uitgevoerde beschoeiing zou duurzamer zijn geweest dan de beschoeiing zoals aangelegd.

16 Basalten van de Meern

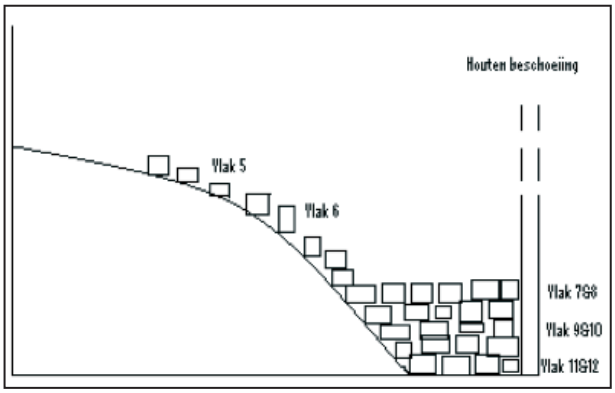
E.A.K. Kars en C. van Pruissen

16.1 Inleiding

Er zijn op De Balije in totaal 231 basaltblokken met een totaal gewicht van 3552,1 kg aangetroffen, die na het veldonderzoek op het tijdelijk archeologisch depot van de Gemeente Utrecht in De Meen zijn onderzocht. Het gemiddelde gewicht van de blokken is 15,3 kg. Van de basaltblokken is de grootste diameter gemeten. De grootste diameter is 75 cm en de kleinste is 13 cm. De blokken zijn integraal geborgen. Bij de analyse is gelet op het formaat en gewicht van het blok, hoeveel natuurlijke vlakken nog zichtbaar zijn, of het blok sporen van bekapping vertoont en eventuele andere kenmerken van bewerking en of gebruik. Aan de hand van de vorm van de blokken is ook te zeggen of een blok al dan niet zijn natuurlijke zuilvorm nog heeft behouden. Normaliter worden basalten in groeven gevonden als zeshoekige zuilen. Dit komt door de afkoeling van een basaltlava. Als lava gaat afkoelen ontstaan er krimpscheuren met een zeer regelmatig patroon. De krimpscheuren verdelen de lava in prismatische, overwegend zeshoekige zuilen (Rutten 1982). Een aantal van deze stenen zal petrologisch en chemisch worden onderzocht (Linthout 2007).

16.2 Beschrijving van het vondstmateriaal en de archeologische context

De blokken zijn gevonden in sleuven 10 en 15 en vormen de noordflank van de limesweg. (zie afbeelding 16.1 1). De basaltconcentratie is opgegraven in 8 vlakken. Er zal per vlak besproken worden wat de belangrijkste kenmerken zijn.



16.1 Schematische doorsnede van de noordflank van de limesweg en de eikenhouten beschoeiing. De hoogte van de onderzoeksvlakken (vlak 5 tot en met vlak 12) in sleuf 10-15 is in tekst aangegeven.

16.3 De resultaten

16.3.1 Vlak 4 (gemiddelde hoogte: 0,15 m+NAP)

In dit vlak zijn slechts drie blokken aangetroffen (vnrs 226:1, 226:2 en 226:3). De blokken zijn gevonden tijdens het aanleggen van de werkput. Vnrs 226:1 en 226:3 zijn bekap. De blokken hebben een totaal gewicht van 39,1 kg.

16.3.2 Vlak 5 (gemiddelde hoogte: 0,10 m-NAP)

In totaal zijn er in dit vlak 49 basaltblokken aangetroffen met een gewicht van 1026,4 kg. De grootste hiervan is 75x55x20 cm groot en weegt 27,4 kg. De kleinste heeft een grootste diameter van 20 cm en weegt 4,3 kg. De meeste blokken vertonen sporen van bekapping. Er zijn zes blokken (vnrs 1560, 1660, 1670, 1860, 1880 en 1950) zonder sporen van bekapping. Hiervan hebben vnrs 1560 en 1950 een mogelijk vnrs 1660 en 1670 zeker een natuurlijke zuilvorm. Er zijn in totaal 4 blokken (vnrs 1740, 1760:2, 1920, 1960) aangetroffen die wel bekapt zijn, maar toch hun natuurlijke zuilvorm behouden hebben. Vnrs 1760:2 en 1960 vertonen sporen van bekapping op de vlakken. Vnr 1830 heeft een schelpvormig afslagnegatief. Hieruit is af te leiden waar het inslagpunt zich heeft bevonden. Het object is 19x16x20 cm groot en weegt 20,9 kg. Alle blokken vertonen sporen van uitverweerd pyriet. Als in het basalt aanwezig pyriet verweert, laat dit kenmerkende vierkante putjes achter.

16.3.3 Vlak 6 (gemiddelde hoogte: 0,45 m-NAP)

De blokken van vlak 6 liggen aan de voet van de noordflank van de Limesweg. In totaal zijn er in dit vlak 50 blokken met een totaal gewicht van 787,3 kg aangetroffen Ook hier vertonen de meesten sporen van bekapping. In totaal zijn er 11 blokken zonder sporen van bekapping. Hiervan hebben 5 blokken (vnrs 302, 307, 311, 313:1, 313:2, 330:1, 352) hun natuurlijke zuilvorm. Ook deze blokken vertonen sporen van uitverweerd pyriet.

16.3.4 Vlak 7 en 8 (gemiddelde hoogte: 0,65 m-NAP)

De blokken van vlak 7 en 8 liggen bovenaan de massa (basalt en hout) die naast de limesweg en achter de beschoeiing is gedumpt. In totaal zijn er in dit vlak 34 blokken met een totaal gewicht van 608,2 kg aangetroffen. Ook voor dit vlak geldt weer dat de meeste blokken sporen van bekapping vertonen. In totaal zijn er in dit vlak 5 blokken zonder bekapping waarvan er slechts één (vnr 389) zijn natuurlijke zuilvorm nog heeft. Ook zijn er twee blokken (vnrs 381 en 384) die wel hun natuurlijke zuilvorm hebben, maar toch sporen van bekapping tonen op de natuurlijke vlakken.

16.3.5 Vlak 9 en 10 (gemiddelde hoogte: 0,95 m-NAP)

De 30 blokken die zijn aangetroffen in deze vlakken hebben een totaal gewicht van 405,3 kg. Op deze blokken zit veelal een roestige aanslag die bij de bovenstaande vlakken niet is waargenomen. Het enige andere vlak waar de blokken dit hebben is vlak 11/12. Aangezien in deze vlakken ook hout aanwezig is, heeft dit vermoedelijk verband met de waterstand. Door het water is het mogelijk dat er ijzeroxidatie heeft plaatsgevonden, wat te zien is aan de basaltblokken.

16.3.6 Vlak 11 en 12 (gemiddelde hoogte: 1,50 m-NAP)

De blokken van vlak 11 en 12 zijn het diepst aangetroffen met een gemiddelde hoogte van 1,50 m-NAP. Het zijn in totaal 38 blokken met een totaal gewicht van 385,8 kg. Twee blokken (vnrs 433 en 466) hebben een natuurlijke zuilvorm, vnr 433 vertoont echter wel sporen van bekapping. Ook deze blokken zit veelal een roestige aanslag. Ook hier is het waarschijnlijk dat de waterstand voor ijzeroxidatie heeft gezorgd.

16.4 Conclusies

De basaltblokken die hier zijn aangetroffen, hebben gezien hun ligging waarschijnlijk gediend om de noordflank van de limesweg te beschermen tegen de steeds verdergaande erosie van de Leidsche Rijn. De blokken zijn op de noordflank van de limesweg gevonden. Ze zijn tegen de flank aan gelegd en werden op hun plaats gehouden door een houten beschoeiing (zie figuur 1). Dit komt overeen met een kade van een Romeinse haven in Gellep in Duitsland (Pirling 1986).

Geologisch is er macroscopisch geen verschil waar te nemen. Er is echter wel een grove tweedeling te zien in het materiaal op basis van de vondstlocatie. Het betreft basaltblokken zonder roestige aanslag (vlakken 5, 6 en 7&8) en basaltblokken met roestige aanslag (vlakken 9 en 10 en 11 en 12). Deze tweedeling is mogelijk het gevolg van de grondwaterstand. Vlakken 9 en 10 en 11 en 12 liggen dieper, en hebben een roestig uiterlijk, doordat onder invloed van water ijzeroxide op de blokken is neergeslagen. Ook de aanwezigheid van hout in deze twee vlakken duidt er op dat deze vlakken onder water hebben gelegen.

Over het algemeen hebben de basaltblokken nog, soms deels, hun natuurlijke zuilvorm. Deze vorm in combinatie met de grootte van de blokken lijkt erop te duiden dat deze blokken als zwaar constructie materiaal hebben gediend. Waarschijnlijk zijn deze blokken in de steengroeven ruw bekapt en zonder verdere bewerking aangevoerd. De aanwezigheid van enkele kleinere blokken lijkt er op te duiden dat er ook productieafval is gebruikt om het talud van de limesweg te verstevigen. Waarschijnlijk zijn de blokken niet met precisie neergelegd, maar meer gedumpt.

Uit onderzoek door Linthout is gebleken dat de basalten zijn gewonnen in steengroeven in het Siebengebirge (Linthout 2007). Met macroscopisch onderzoek is het echter niet mogelijk een verschil te zien in de geologische herkomst.

17 Het Keramisch Bouwmateriaal van De Balije/Context Schip en De Balije II (LR-39)

E.A.K. Kars, C. van Pruissen en A.M. Brakman

17.1 Inleiding

In totaal zijn 506 fragmenten keramisch bouwmateriaal macroscopisch geanalyseerd. Het materiaal is afkomstig van een crevasse die de onderzoekslocatie van noord naar zuid doorsnijdt. Het materiaal is verzameld tijdens twee opgravingen, De Balije (VLEN6-01, Vos en Blom 2003) en De Balije II (LR 39). Het keramisch bouwmateriaal uit deze laatste campagne is verzameld in sleuf 5.

Het is niet duidelijk in welke archeologische context dit puin geplaatst kan worden. Door onderstaande onderzoeksvragen te beantwoorden wordt getracht beter inzicht te krijgen in de herkomst van dit materiaal.
Welke baksels en vormen zijn in de complexen aanwezig en hoe verhouden zij zich onderling?

- In welke toestand (fragmentatie-, verwerings- en verbrandingsgraad en overige kenmerken) verkeert het bouwmateriaal?
- Bevindt het materiaal zich in secundaire of primaire positie?
- Valt er op grond van de samenstelling van de materialen iets te zeggen over de aard en oorspronkelijke locatie van het (de) betreffende gebouw(en)?
- Is op basis van de baksels de herkomst van het bouwmateriaal vast te stellen?
- Wat zegt de samenstelling van de complexen over het gebruik van het materiaal en de datering van het complex?
- Kan het materiaal uit de crevasse-afzettingen afkomstig zijn van één gebouw?
- Welke rol spelen dateerbare stempels en randprofielen in de complexen?
- Is het mogelijk om door vergelijking met andere bouwmateriaalcomplexen gebruik van het bouwmateriaal uit de crevasse- en beddingafzettingen te duiden?
- Hoe verhouden de complexen zich tot bouwmateriaal dat elders in Leidsche Rijn als limeswegverharding is gebruikt?

17.2 Methode

Het materiaal van de vindplaatsen is door middel van een uitgebreide scan gedetermineerd. Al het materiaal bestaat uit Romeins bouwmateriaal, waaronder negentien stukken mortel en een fragment van pleisterwerk. De baksels zijn geanalyseerd door middel van een macroscopische analyse, waarbij gebruik is gemaakt van een binoculaire microscoop (X 15-20). De volgende kenmerken van de baksels zijn beschreven: de matrix, de grootte, vorm, hoeveelheid, sortering en de aard van de insluitsels; de hardheid en kleur van zowel de kern als het oppervlak en de ruwheid van het oppervlak en eventuele bewerking daarvan (Orton et al 1993, 231-242; Munsell 1954). Naast de baksels wordt ook de mate van fragmentatie bekeken. Dit kan een indicatie zijn voor secundair gebruik van het materiaal.

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. Bij het determineren van de baksels uit de verschillende contexten en projecten binnen Leidsche Rijn is gekozen voor een doorlopende nummering van de baksels, zodat overeenkomstige baksels van verschillende projecten dezelfde naam krijgen. Dit vereenvoudigt de vergelijking van de verschillende vondstcomplexen en eventuele bakselconcentraties worden snel duidelijk.

17.3 Baksels

In totaal zijn zes verschillende baksels in de fragmenten aangetroffen, 127 fragmenten waren te klein om te kunnen bepalen tot welk baksel zij behoren (zie tabel 17.1). De baksels zijn ingedeeld volgens de serie Leidsche Rijn (notatie: LR+ volgnummer) en hebben dezelfde indeling als de eerdere projecten in de onderzoeksregio (zie o.m. Van der Kamp 2007, en Van der Kamp in voorber.).

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. Gezien deze overeenkomsten is de indeling meer een variatie van één bakselgroep, dan echt verschillende baksels. Het is ook mogelijk dat enkele baksels een verweerde variant van andere baksels zijn. Aan de hand van vergelijkingen met andere sites, zoals Woerden en Alphen aan den Rijn, kan worden gezegd dat de baksels van De Balije een op zichzelf staand groep vormen.

Tabel 17.1: Aantallen en percentages van de verschillende baksels

Baksel	Aantal	Percentage
LR 3	270	55,6%
LR 8	65	13,4%
LR 2	16	3,3%
LR 4	5	1,0%
LR 1	2	0,4%
LR 9	1	0,2%
Indet	127	26,1%
Totaal	**486**	**100%**

Tabel 17.2: Overzicht van de verschillende insluitsels in baksel LR 1

Kleur	Doorzichtigheid	Grootte	Sortering (Orton 1993)	Percentage (Orton 1993)
Kleurloos	Doorschijnend	Zeer fijn tot fijn	Redelijk	5-10%
Rood	Opaak	Grof tot zeer grof	Redelijk	5%
Bruin	Opaak	Grof tot zeer grof	Slecht	5%
Wit/geel	Opaak	Zeer fijn	Redelijk	<5%

Tabel 17.3: Overzicht van de verschillende insluitsels in baksel LR 2

Kleur	Doorzichtigheid	Grootte	Sortering	Percentage
Kleurloos	Doorschijnend	Zeer fijn tot fijn	Redelijk	5%
Rood	Opaak	Fijn tot grof	Slecht	5%
Bruin	Opaak	Grof tot zeer grof	Slecht	<5%

Tabel 17.4: Overzicht van de verschillende insluitsels in baksel LR 3

Kleur	Doorzichtigheid	Grootte	Sortering	Percentage
Kleurloos	Doorschijnend	Zeer fijn tot medium	Slecht	10%
Oranje	Opaak	Zeer grof	Slecht	5%
Bruin	Opaak	Medium tot zeer grof	Slecht	<5%
Wit	Opaak	Fijn	Slecht	<1%

Tabel 17.5: Overzicht van de verschillende insluitsels in baksel LR 4

Kleur	Doorzichtigheid	Grootte	Sortering	Percentage
Rood	Opaak	Fijn	Slecht	5-10%
Wit	Opaak	Zeer fijn tot grof	Redelijk	5%
Bruin	Opaak	Zeer grof	Redelijk	<5%
Kleurloos	Doorschijnend	Zeer fijn tot medium	Redelijk	<5%

In tabel 17.1 is de verdeling van de baksels weergegeven. Het grootste aantal fragmenten behoort tot baksel LR 3 (55%), gevolgd door baksel LR 8 (13%) en baksel 2 (3%). De baksels LR 1, LR 4 en LR 9 komen veel minder voor. Van het materiaal is 26% te gefragmenteerd gebleken om het baksel te kunnen bepalen. Deze fragmenten zijn te klein om een goed beeld te krijgen van de insluitsels. De baksels LR 1 en LR 2 hebben hetzelfde uiterlijk, maar verschillen in kleur, hardheid en ook in typologische kenmerken. Daarnaast bevat baksel LR 1 insluitsels van wit/geel, opaak materiaal, die in baksel LR 2 niet aanwezig zijn. Tevens blijkt baksel LR 1 harder gebakken dan baksel LR 2. Baksels LR 3 en LR 4 hebben ook een overeenkomstig uiterlijk, maar de baksels verschillen in kleur. Bovendien zijn in baksel LR 3 meer en grovere chamottestukken aanwezig van een lichtere kleur dan in baksel LR 4. Baksels LR 3 en LR 4 onderscheiden zich van de baksels LR 1 en LR 2 door een groter aantal grove insluitsels, maar verdere duidelijke verschillen ontbreken. Baksel LR5 – LR 7, eerder aangetroffen bij het project LR31 Zandweg (Van der Kamp 2007), ontbreken in dit complex. Baksel LR 8 onderscheidt zich van de overige baksel door de poreuze matrix met insluitsels van lineaire, middelmatig grote holtes en kalkhoudende magering. De holtes zijn mogelijk afkomstig van organisch materiaal dat tijdens het bakken verbrand is. Echter, doordat de bakselindeling op een scan is gebaseerd, kan het zijn dat dit baksel bij een uitgebreidere analyse onder te verdelen valt in één van de andere baksels. Baksel LR 9 is zeer hard gebakken en de kleur wijkt enigszins af van de overige baksels: de kern is dieprood en de buitenste marges zijn grijs. Mogelijk gaat het hier om een misbaksel van één van de andere baksels. Het betreft echter slechts één fragment en er kunnen dus geen verdere conclusies aan verbonden worden. Hieronder volgen de gedetailleerde beschrijvingen van de baksels

17.3.1 LR 1

Baksel LR 1 is vertegenwoordigt met twee fragmenten. Het baksel heeft een poreuze matrix en een oppervlak dat glad aanvoelt. De dominante korrels zijn kleurloze, doorschijnende, afgerond-hoekige tot hoekige korrels. Deze korrels worden gevolgd door rode, bruine en witgele, opake, hoekige korrels. Tabel 17.2 geeft de hoeveelheid, grootte en sortering weer van de diverse korrels. Zowel de kern als het oppervlak zijn light red 2.5YR 6/8 van kleur. Het oppervlak heeft een hardheid van 3 en de kern heeft een hardheid van 4 op de schaal van Mohs.

17.3.2 LR 2

Baksel LR 2 omvat 16 fragmenten. Het baksel heeft een poreuze matrix en een oppervlak dat glad aanvoelt. De dominante korrels zijn kleurloze, doorschijnende, afgerond-hoekige tot hoekige en rode, opake, hoekige korrels. Deze korrels worden gevolgd door bruine, opake, hoekige, korrels. Tabel 17.3 geeft de hoeveelheid, grootte en sortering weer van de diverse korrels. Het oppervlak is reddish yellow 5YR 7/8 van kleur en heeft een hardheid van 2. De kern is reddish yellow 5YR 7/6 van kleur en heeft een hardheid van 3.

17.3.3 LR 3

Baksel LR 3 omvat 270 fragmenten. Het baksel heeft een poreuze matrix en een oppervlak dat licht ruw aanvoelt. De dominante korrels zijn kleurloze doorschijnende afgerond-hoekige tot hoekige korrels. Deze korrels worden gevolgd door oranje en bruine, hoekige en witte afgerond-hoekige, opake korrels. Tabel 17.4 geeft de hoeveelheid, grootte en sortering weer van de diverse korrels. Zowel de kern als het oppervlak zijn light red 2.5YR 6/8 van kleur en hebben een hardheid van 4.

17.3.4 LR 4

Baksel LR 4 omvat vijf fragmenten. Het baksel heeft een poreuze matrix en een oppervlak dat licht ruw aanvoelt. De dominante korrels zijn rode, opake, hoekige korrels. Deze korrels worden gevolgd door wit en bruine, opake en kleurloze, doorschijnende, hoekige korrels. Tabel 17.5 geeft de hoeveelheid, grootte en sortering weer van de diverse korrels. Zowel de kern als het oppervlak zijn reddish yellow 5YR 7/8 van kleur. Het oppervlak heeft een hardheid van 3 en de kern heeft een hardheid van 4.

17.3.5 LR 8

Baksel LR 8 omvat 65 fragmenten. Het baksel heeft een poreuze matrix met veel lineaire holtes (<5%) die mogelijk afkomstig zijn van organisch materiaal dat tijdens het bakken is verbrand. Het oppervlak voelt glad aan. De dominante korrels zijn witte, opake afgerond-hoekige, soms kalkhoudende, korrels. Deze korrels worden gevolgd door rode, opake, hoekige korrels, kleurloze doorschijnende afgerond-hoekige en grijze, opake afgerond-hoekige tot hoekige korrels. Tabel 17.6 geeft de hoeveelheid, grootte en sortering weer van de diverse korrels. Zowel de kern als het oppervlak zijn light red 2.5YR 6/6 tot reddish yellow 5YR 7/8 van kleur en hebben een hardheid van 3.

17.3.6 LR 9

Baksel LR 9 omvat één fragment. Het baksel heeft een dichte matrix en een oppervlak dat glad aanvoelt. De dominante korrels zijn kleurloze, doorschijnende, hoekige, korrels. Deze korrels worden gevolgd door witte,

Tabel 17.6: Overzicht van de verschillende insluitsels in baksel LR 8

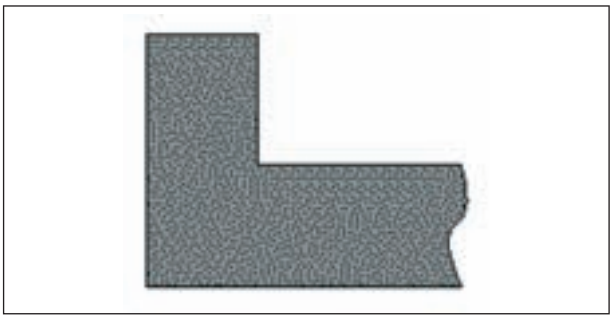
Kleur	Doorzichtigheid	Grootte	Sortering	Percentage
Wit	Opaak	Medium tot grof	Matig	5-7%
Rood	Opaak	Medium tot grof	Matig	<5%
Kleurloos	Doorschijnend	Zeer fijn	Slecht	<3%
Grijs	Opaak	Fijn	Slecht	<1%

Tabel 17.7: Overzicht van de verschillende insluitsels in baksel LR 9

Kleur	Doorzichtigheid	Grootte	Sortering	Percentage
Kleurloos	Doorschijnend	Zeer fijn	Goed	5%
Wit	Opaak	Fijn	Goed	<5%
Zwart	Opaak	Fijn	Zeer slecht	<5%
Rood	Opaak	Zeer grof	Zeer slecht	<1%

Tabel 17.8: Verdeling van de vormen over de verschillende baksels

	Type		
Baksel	Imbrex	Tegula	Totaal
LR 8	3	4	7
LR 2	4	1	5
LR 3	1		1
Totaal	**8**	**5**	**13**



17.1 Tegula-rantype 11

zwarte en rode, opake, hoekige korrels. Tabel 17.7 geeft de hoeveelheid, grootte en sortering weer van de diverse korrels. Het oppervlak is red 7.5R 4/6-3/8 van kleur en heeft een hardheid van 5. De kern is yellowish brown 10YR 5/4 van kleur en heeft een hardheid van 4.

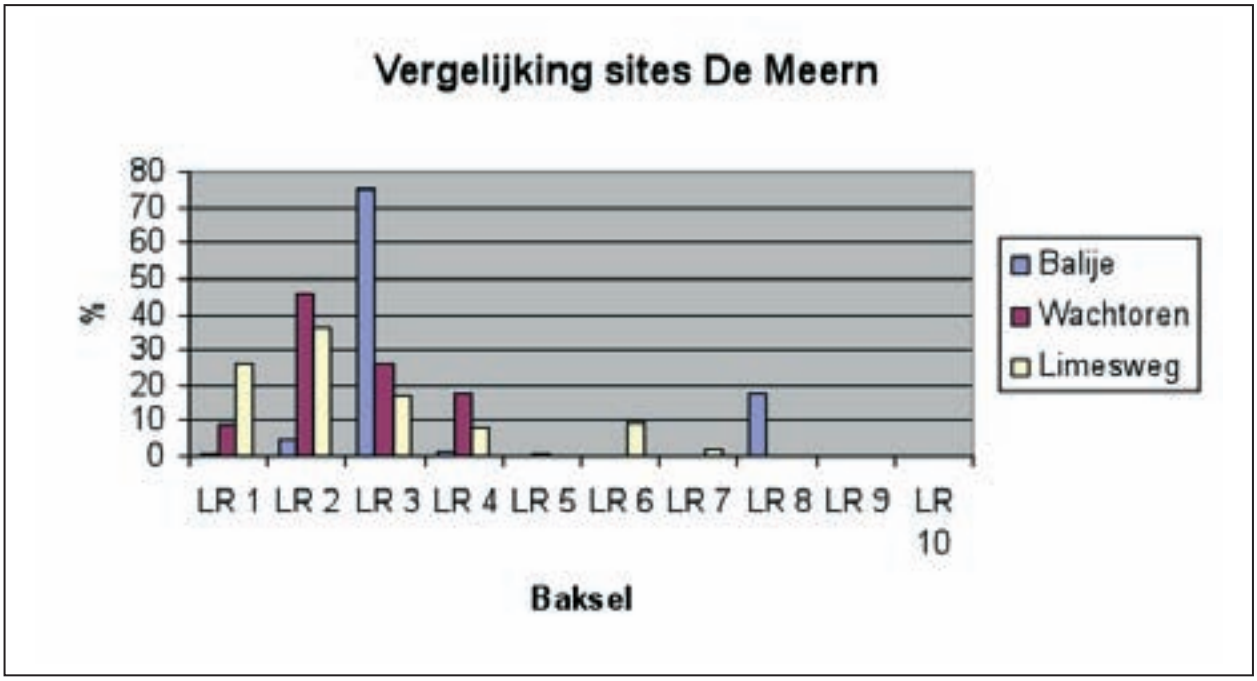
17.4 Vormen en typen

Het materiaal is sterk gefragmenteerd en van slechts dertien fragmenten (4%) was de vorm mogelijk te determineren. In tabel 17.8 is de verdeling van de vormen over de verschillende baksels weergegeven. De meeste herkenbare vormen komen in baksel LR 8 voor, gevolgd door baksel LR 2. Opvallend is dat baksel LR 3, dat het meest voorkomende baksel is binnen het complex, de minste determineerbare vormen heeft. Dit houdt mogelijk verband met de hoge mate van fragmentatie. Er zijn in het materiaal twee vormen herkend: de tegula en de imbrex (zie tabel 17.8). Beide vormen werden in Romeinse dakconstructies gebruikt. Tegulae of dakpannen, zijn platte tegels met twee opstaande randen aan de lange zijden en uitsnijdingen aan de uiteinden van de randen. De uitsnijdingen dienden om de opeenvolgende tegulae goed op elkaar aan te laten sluiten zodat er een stabiel geheel ontstond. Om het dak waterdicht te maken werden over de opstaande tegularanden imbrices bevestigd. Imbrices zijn gewelfde tegels die naar één uiteinde taps toelopen zodat de opeenvolgende imbrices in elkaar passen. Daarnaast werden tegulae ook gebruikt in muur-, wand- en vloerconstructies (Brodribb 1987, 21).

Er zijn in totaal vijf stuks te herkennen als fragment van een tegula. De dikte varieert van 29 tot 42 mm. In slechts één geval was het mogelijk om de randvorm te determineren. Het betreft hier een tegula-fragment in baksel LR 8 met het randtype 11 (zie afbeelding 17.1). Deze notatie maakt deel uit van het typologisch systeem dat het ADC Archeoprojecten aanlegt voor randvormen in keramisch bouwmateriaal. Dit randtype is een zeer algemeen type en wordt op de meeste sites in de meeste baksels aangetroffen. Hierdoor kunnen er verder geen conclusies aan worden verbonden.

Er zijn acht fragmenten herkend als imbrex. Deze fragmenten zijn gevarieerd in baksel: drie stuks zijn in baksel LR 8 gemaakt, vier stuks in baksel LR 2 en slechts één in baksel LR 3. Naast de herkenbare vormen is er nog

Diagram 17.1 Vergelijking sites De Meern. Verdeling van de baksels over de verschillende sites.



een fragment in baksel LR 3 dat opvalt door zijn dikte. Dit fragment heeft een dikte van 71 mm en zou, gezien deze dikte, afkomstig kunnen zijn van een vloertegel. Door de fragmentatie van het fragment is dit echter niet met zekerheid vast te stellen.

17.5 Indrukken

Indrukken kunnen verdeeld worden in twee categorieën, bewuste en onbewuste indrukken. Bewuste indrukken zijn bijvoorbeeld stempels, signaturen en rekenmerken. Onbewuste indrukken zijn indrukken die onbedoeld op een dakpan of tegula terecht zijn gekomen, zoals bijvoorbeeld dierpoot indrukken. Op dit complex zijn geen fragmenten aangetroffen met onbewuste indrukken. Dit duidt op een herkomst uit een professionele bakkerij (Cram en Fulford 1979). Er zijn zes fragmenten met een indruk aangetroffen. Eén fragment in baksel LR 8 heeft een signatuur in de vorm van concentrische cirkels. Het is niet geheel duidelijk waarvoor signaturen gediend hebben, maar mogelijk is dat signaturen dienden als controlemerk van de verschillende stapels gedroogde dakpannen voordat ze werden gebakken (Brodribb 1987). Een ander fragment, in baksel LR 2, is voorzien van een kort streepje in de zijkant. Waarschijnlijk gaat het hier om een rekenmerk aangebracht tijdens het drogen van de tegel. Op hetzelfde fragment is een mogelijke vingerindruk te zien. Het betreft hier wellicht de aanzet tot een signatuur. Op vier fragmenten zijn streepindrukken te zien die vermoedelijk deel uitmaken van een rasterpatroon. Van deze fragmenten kon de vorm niet bepaald worden, maar deze indrukken wijzen erop dat ze waarschijnlijk fragmenten van wandtegels zijn. Om te zorgen dat wandtegels voldoende grip hadden in de mortel werden op de achterzijde golvende of kruisende lijnen aangebracht. Twee van deze stukken zijn in baksel LR 3 gemaakt, één is in baksel LR 2 gefabriceerd en het vierde fragment is in baksel LR 8 geproduceerd. Er zijn geen fragmenten met stempels aangetroffen binnen dit complex.

17.6 Vergelijkingen met andere sites binnen het Leidsche Rijn project.

Aangezien dit complex deel uitmaakt van het Leidsche Rijn project, wordt het keramisch bouwmateriaal vergeleken met dat van andere sites binnen dit project. De baksels LR 1 tot en met LR 4 die in dit complex zijn aangetroffen, zijn ook op de locaties LR31 wachttoren en LR31 limesweg (Van der Kamp 2007 en Van der Kamp in voorber.) aangetroffen. Baksels LR 8 en LR 9 komen alleen voor bij dit complex. Daarentegen, als gezien in de grafiek 17.1, ontbreken baksel LR 5 t/m LR 7 bij de crevassen in dit complex, terwijl baksel LR 5 zowel bij de LR31 wachttoren en LR31 limesweg en baksels LR 6 en LR 7 bij LR31 limesweg voorkomen. Aangezien dit materiaal slechts is gescand zou het kunnen dat baksels LR 8 en LR 9 bij een uitgebreidere analyse onder één van de andere baksels vallen.

Hoewel er binnen dit complex geen gestempelde fragmenten zijn aangetroffen, kan met de vondst van gestempeld materiaal in baksels LR 1 en LR 4 op de andere sites toch iets over de datering van deze baksels worden gezegd. Op de site LR31 limesweg zijn in baksel LR 1 stempels

Tabel 17.9: Fragmentatie per baksel

Baksel	Groot	Midden	Klein	Zeer klein	Totaal
3		9	61	200	270
8	1	20	44		65
2		8	8		16
4		3	2		5
1		1	1		2
9		1			1
Indet		1	27	99	127
Totaal	**1**	**43**	**146**	**299**	**486**

van Tegularia Transrhenana in ligatuur aangetroffen en in baksel LR 4 stempels van Legio XV aangetroffen. Beide dateren de productie van deze baksels voor 70 na Chr.

Fragmentatie
Zoals al eerder gezegd kan de fragmentatiegraad een indicatie zijn voor secundair gebruik van het materiaal. Zoals tabel 17.9 laat zien is 92% van het materiaal klein of zeer klein. D.w.z. dat 92% van het materiaal zeer gefragmenteerd is. Deze mate van fragmentatie duidt op een secundair of zelfs tertiair gebruik of depositie.

17.7 Conclusie

Het keramisch bouwmateriaal van De Balije bestaat voornamelijk uit zeer gefragmenteerd keramisch bouwmateriaal. De enige herkenbare vormen zijn tegulae en imbrices. Daarnaast zijn nog een mogelijk fragment van een vloertegel en mogelijke fragmenten van wandtegels aangetroffen. De twee opgravingen binnen dit complex komen grotendeels overeen. Dit houdt in dat het keramisch bouwmateriaal van de vindplaatsen waarschijnlijk van dezelfde herkomstsite afkomstig is. De afwezigheid van indrukken door flora en fauna en de aanwezigheid van signaturen op het materiaal kan wijst erop dat de producent een professionele, goed georganiseerde bakkerij was (Cram en Fulford 1979, 208 en Tichelman 2005). Dit wordt bevestigd door de stempels die elders op fragmenten in baksel LR 1 en LR 4 gevonden werden. Aan de hand van deze stempels zijn deze baksels te verbinden aan respectievelijk een pannenbakkerij (Tegularia Transrhenana) en een legereenheid (Legio XV) en is hun productiedatum te dateren voor 70 na Chr. Deze productiedatum zegt echter niets over de datum van de depositie, aangezien het materiaal zeer waarschijnlijk secundair of zelfs tertiair is. Opmerkelijk is baksel LR 8. Dit baksel werd op geen van de overige vindplaatsen teruggevonden, zelfs niet in de andere contexten binnen deze vindplaatsen. Dit kan echter een gevolg zijn van de quickscan en het is goed mogelijk dat bij een uitgebreidere analyse dit baksel wel in één van de eerdere baksels te plaatsen is. Aangezien het materiaal secundair of zelfs tertiair is gedeponeerd en duidelijke randvormen ontbreken is over het oorspronkelijke gebruik en de locatie hiervan niets te zeggen. Aangezien de baksels zeer veel overeenkomsten vertonen is het waarschijnlijk dat ze in ieder geval dezelfde herkomst hebben. Het is echter op basis van de baksels niet te zeggen wat deze herkomst is.

18 Conclusie

In dit afsluitende hoofdstuk wordt een beeld geschetst van de ontwikkeling van het natuurlijk en het cultureel landschap op De Balije gedurende de Romeinse tijd.

18.1 Het natuurlijk landschap

De aanwezigheid van de Heldammer stroom is in hoge mate bepalend geweest voor de ontwikkeling van zowel het natuurlijk als het cultureel landschap op de locatie De Balije. De resultaten van het onderzoek uitgevoerd in 2003 hebben enkele nieuwe inzichten opgeleverd met betrekking tot de ontwikkeling van de stroomdraad en de rivieractiviteit. In combinatie met archeologische gegevens is het mogelijk gebleken een reconstructie te maken van de rivierbewegingen tijdens de Romeinse periode. Het algehele beeld wijst op een reactivering in de late ijzertijd die zich een weg baant door de bedding-afzettingen van een voorafgaande fase (fase 1). De sterk meanderende rivier is op De Balije gekarakteriseerd door een overwegend westwaartse meanderbochtverplaatsing. Deze verplaatsing is periodiek gepaard gegaan met een grote erosieve kracht, die van grote invloed is geweest op de Romeinse infrastructuur, alsmede de locatie en lay-out van de nederzettingen op De Balije. Zo is het tracé van de limesweg waarschijnlijk kort vóór 100 na Chr. verspoeld geraakt en zijn er rond 100 na Chr. ingrijpende maatregelen getroffen om het erosieproces tegen te gaan. Tijdens het voorafgaand onderzoek (Vos en Blom 2003) zijn nederzettingssporen aangetroffen op afzettingen van enkele crevassedoorbraken. Ook tijdens het functioneren van de nederzetting is het onderzoeksgebied onderhevig aan crevassevorming. Op grond van het jongste onderzoek dient de aanvankelijk voorgestelde datering (Vos en Blom 2003, 93) van crevasse III bijgesteld te worden. Vondstmateriaal geborgen uit de vulling wijst op een datering vanaf het laatste kwart van de tweede eeuw. Intussen zijn er wijzigingen in de loop van de hoofdstroom. Afzettingen lijken te wijzen op een kortstondige oostwaarts migratie rond 180. Voor de periode hierna zijn geen ingrijpende veranderingen geconstateerd. Het systeem is mogelijk tot in de vierde eeuw watervoerend geweest.

18.2 Het cultureel landschap - periodisering van de vindplaatsen

18.2.1 Een militaire gebruikszone (40/ 50- 70/ 80 na Chr.)

Van de vroegste herkende structuur op het onderzoeksterrein is slechts één paalkuil en een greppel bewaard gebleven. De paalkuil is geïnterpreteerd als één van de vier paalkuilen van een mogelijke wachttoren, die voorafgaat aan de aanleg van wachttoren-oost. Deze voorganger was waarschijnlijk op ongeveer dezelfde locatie als wachttoren-oost aangelegd. Vanwege de hoge mate van verstoring kon deze echter slechts ten dele onderzocht worden. Aangezien voor wachttoren-oost een datering tussen 55 en 62 na Chr. is aangetoond, zal de oudste structuur vóór deze periode gefunctioneerd hebben. Hiermee is de aanlegdatering van de vroegste fase van wachttoren-oost mogelijk overeenkomstig met die van de wachttoren aan de Zandweg (LR31; Van der Kamp 2007), waar een Claudische aanvangsdatering voor wordt verondersteld.

Tussen 55 en 62 na Chr. is wachttoren-oost aangelegd. Ook deze wachttoren kon slechts marginaal worden onderzocht vanwege de hoge verstoringsgraad als gevolg van recente bodemroerende activiteiten. De herkende restanten omvatten twee paalkuilen van de centrale constructie en overblijfselen van een dubbele omgrachting. De exacte afmetingen van de constructie zijn nauwelijks reconstrueerbaar. De afstand tussen de twee waargenomen paalkuilen is bepaald op 3,4 m. Er zijn resten aangetroffen van twee greppels of grachten. Het complete wachttorenterrein was ca. 16 m lang op de noord-zuidas. Er is slechts een beperkte hoeveelheid cultureel vondstmateriaal geborgen. Het complete aardewerkbestand omvat enige handgevormde scherven. Dit complex kon naderhand worden aangevuld met vondstmateriaal van een archeologische waarneming uit 1984.

Wachttoren-west is ca. 30 m westelijker aangelegd. Mogelijk kan de verplaatsing van deze wachttoren in verband worden gebracht met de westwaartse verplaatsing van de rivierbocht. Van de centrale constructie zijn vier paalkuilen teruggevonden alsmede resten van de wandconstructie. De afstand tussen de palen is bepaald op 4,1 x 3,1 m. Op een afstand van 50-70 cm zijn restanten van de wandconstructie aangetroffen. De afmetingen van het vertrek op de benedenverdieping waren circa

4,4 x 5,4 m. Verder beschikte de wachttoren over een dubbele gracht en één of meer wallen. De effectieve binnenruimte van het omgrachte terrein bedroeg 8 bij 8 m. Het lijkt waarschijnlijk dat de militaire aanleg rond 70 na Chr. is aangelegd en kortstondig heeft gefunctioneerd

Er zijn weinig aanknopingspunten om de dagelijkse activiteiten op de vindplaats te kunnen reconstrueren. Niettemin is getracht aan de hand van de aangetroffen mobilia uitspraken te doen over de bezetting van de wachttoren. Hieruit kan een opmerkelijk beeld worden afgeleid. Zowel het spectrum van het handgevormde aardewerk als het zoölogisch vondstcomplex vertonen overeenkomsten met die van contemporaine inheemse nederzettingen. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de wachttorenbezetting nauwe banden onderhield met de lokale inheemse bevolking. Op grond van de analyse kan wellicht worden verondersteld dat de bezetting van de wachttoren voornamelijk uit (lokale) inheemse militairen was samengesteld.

18.2.2 De infrastructuur en een nederzetting komen tot ontwikkeling (ca 90/100-225 na Chr)

Op stratigrafische gronden kan worden aangetoond dat de westelijke wachttoren en het oudste archeologisch aantoonbare wegtracé op De Balije niet gelijktijdig hebben gefunctioneerd. Hierdoor moet de aanleg van de weg waarschijnlijk in de Flavische periode gedateerd worden. Het weglichaam werd aangelegd op het hoogste deel van de oeverwal en werd mogelijk door primaire bermgreppels begrensd. Kort vóór 100 na Chr. bereikte een meander van de Heldammer stroom haar zuidelijkste punt op het onderzoeksterrein. De noordzijde van de weg raakte verspoeld. Het lijkt echter onwaarschijnlijk dat de limesweg hierdoor op dit punt tijdelijk onbegaanbaar is geweest.

In 100 na Chr. wordt het beschadigde wegsegment hersteld bij een grootscheepse vernieuwing van de infrastructuur onder keizer Trajanus. De restanten van wegfase 1 worden in het weglichaam van de tweede wegfase geïncorporeerd. Aan de oppervlakte is de wegconstructie afgedekt met plaggen. Het volledig ontbreken van wegverhardingsmateriaal in de zuidelijke bermgreppel doet vermoeden dat de weg op deze plaats onverhard is geweest. Aan de noordzijde van het weglichaam, waar de erosieve werking het grootst was, werd een houten constructie aangelegd. De ruimte achter de constructie werd opgevuld met restanten bouwhout en basaltblokken. Met deze plaatselijke bouwactiviteit werd de noordflank van de weg in ere hersteld, maar wel in een vorm die beter tegen de elementen bestand was. Behalve een zware beschoeiing aan de voet van het weglichaam, werd ook het talud verzwaard door het aanbrengen van basaltblokken.

Vanaf het in onbruik raken van wachttoren-west is het onderzoeksterrein mogelijk tijdelijk in gebruik geweest als weidegrond. Dit kan worden afgeleid uit de sporen van vee die aan de oeverlijn van de Heldammer stroom zijn aangetroffen. Hier, maar ook ten zuiden van het weglichaam, zijn hoefafdrukken van vee aangetroffen, wat mogelijk wijst op gebruik voor agrarisch- logistiek doeleinden (transport ‘op de hoef’).

Het terrein ten zuiden van de limesweg is vanaf het begin van de tweede eeuw na Chr., maar mogelijk al iets eerder in gebruik genomen. Rondom een crevassedoorbraak is een nederzetting aangelegd (zie Vos en Blom 2003). Het in 2003 onderzochte terrein aan de De Milan Viscontilaan kan beschouwd worden als een zuidoostelijke uitloper de nederzetting die in de daaraan voorafgaande jaren is opgegraven. Het is dan ook geen verrassing dat het blootgelegde nederzettingsareaal vergelijkbare structuren heeft opgeleverd. Aangezien er in de nederzetting geen woonstalhuizen zijn aangetroffen, kan een functie als permanente vestigingplaats worden uitgesloten. Wel zijn er sporen aangetroffen van een onderkomen dat als een kortstondige verblijfsplaats kan hebben gefungeerd. Verder zijn er meerder greppelstructuren aangetroffen. Een tweetal greppelstructuren kan mogelijk voor opslag hebben gediend. Verkavelingsstructuren, zoals op eerder Balije waren blootgelegd, zijn in 2003 niet aangetroffen. Op grond van deze gegevens lijkt er sprake van een zogenaamde special-purpose site, met periodieke bewoning. Verder kan de nederzetting, die rondom een actieve crevasse is aangelegd mogelijk dienst hebben gedaan als natuurlijk gevormde insteekhaven. Op grond van deze interpretaties wordt gedacht aan een agrarische en/ of logistieke of georiënteerde nederzetting. Op grond van de aardewerkdateringen blijft de nederzetting mogelijk tot in de derde eeuw in gebruik.

Intussen is de aanleg van de beschoeiingsconstructie ten noorden van de limesweg niet afdoende gebleken om verdere beschadiging van het weglichaam te voorkomen. Aanvullende oeververstevigingwerd bereikt door tussen 100 en 125 na Chr. een onttakeld Romeinse schip voor de oever af te zinken. Na de vondst van het schip heeft het onderzoek zich tijdelijk gericht op het in beeld brengen van de staat van conservering van het schip en de landschappelijke positie waarin deze zich bevond. Nader waardestellend onderzoek naar het schip heeft in de zomer van 2005 plaatsgevonden in samenwerking met het NISA en het Britse televisieprogramma ‘Time team’(De Groot en Morel 2007). Uit dit onderzoek blijkt de Meern 4 tot een vroege variant van de zogenaamde Rheinische schepen gerekend kan worden. (De Groot en Morel 2007, 65). Door middel van dendrochronologisch onderzoek de bouw bepaald op kort na 100 na Chr. Behalve uit het dendrochronologisch onderzoek kan de datering ook worden afgeleid uit enkele constructieve kenmerken van De Meern 4, die verwantschap vertonen met oudere scheepsbouwtechnieken

die van oorsprong afkomstig zijn uit het Mediterrane gebied en het Rhônedal (De Groot en Morel 2007, 114). De Meern 4 is hiermee de tot nu toe oudste platbodem van Nederland en kan worden beschouwd als een overgangsvorm met zowel Mediterrane als niet-Mediterrane scheepsbouwtechnieken (De Groot en Morel , 65).

In 125 na Chr. is een limesweg opnieuw hersteld. Het schip en de houten beschoeiing zijn bij de aanleg van het wegtracé reeds gedeeltelijk overdekt met riviersediment. De resten van eerdere wegfasen worden door het grondlichaam van de derde weg geïncorporeerd. Op de kruin van het nieuwe tracédeel is grind aangebracht als wegverharding. Er konden geen primaire bermgreppels met deze wegfase in verband worden gebracht. Wel zijn, aan weerszijden van het weglichaam, secundaire bermgreppels herkend. De zones tussen het weglichaam en de secundaire bermgreppels zijn waarschijnlijk onder meer voor agrarische/logistieke doeleinden ingezet. Gedacht kan worden aan een transportzone gereserveerd voor vee dat 'op de hoef' wordt verplaatst.

Rond het einde van de tweede eeuw heeft crevasse III een nieuwe doorbraak geforceerd in het achterland van de Heldammer stroom. In de vulling van deze crevasse is veel grind en bouwpuin aangetroffen. Bij het onderzoek van 2003 zijn geen verdere aanwijzingen gevonden voor een eerder veronderstelde stenen wachttoren op het onderzoeksterrein. Vermoedelijk is het aangetroffen bouwmateriaal niet in zijn primaire functie gebruikt. Mogelijk is het aangewend als reparatiemateriaal voor het wegdek van de limesweg of is het materiaal als onderdeel van een oeververstevigingen gebruikt. Het verlandingsproces van crevassegeul 3 zet mogelijk vanaf de derde eeuw in. Deze datering is mogelijk indicatief voor het verlandingsproces van het gehele Heldammer systeem.

18.2.3 Middeleeuwse bewoning

In de volle middeleeuwen kan hernieuwde activiteit worden aangetoond op De Balije. Hoewel gebouwsporen ontbreken zijn er meerdere potentiële erfgreppels uit verschillende gebruiksfasen geconstateerd. De vroegste nederzettingssporen kunnen waarschijnlijk in verband gebracht worden met agrarische activiteiten en dateren in de twaalfde eeuw. De dataset wijst op een continuïteit van het boerenbedrijf vanaf volle middeleeuwen tot in de moderne tijd.

18.3 Interpretatie

De vroegste activiteit op De Balije kan mogelijk vanaf het vierde of vijfde decennium van de eerste eeuw worden getraceerd. De zuidelijke oeverwal van de Heldammer stroom wordt in deze periode ingericht als militair observatiescherm. Langs dit limessegment verrees een keten van kleine observatieposten. Ook verder in het achterland van De Balije zijn mobilia aangetroffen die wijzen op militaire aanwezigheid in de eerste eeuw. De drie geïdentificeerde wachttorens van De Balije zijn aangelegd aan een zuidelijke meander van de Heldammer stroom. De relatie tussen het natuurlijke landschap en de locatie van wachttorens blijkt uit de verplaatsing van de opeenvolgende wachttorenlocaties die synchroon verloopt met de migratie van de rivierbocht. Mogelijk heeft een strategische ligging aan de rivierbocht een rol gespeeld bij de locatiekeuze.

De aanvangsdata van de op De Balije onderzochte wachttorencomplexen laten zich goed voegen in een serie dateringen van militaire vindplaatsen aan het West-Nederlandse limesdeel. De aanleg van de oostelijke wachttoren op De Balije (tussen 55 en 62 na Chr.) kan mogelijk worden beschouwd als een kleinschalig militair bouwprogramma dat zich op de herbouw van militaire installaties en/of grootschalig onderhoud richt. Zo is de tweede gebruiksfase van het wachttorencomplex aan de Zandweg dendrochronologisch gedateerd in 62 na Chr. (Van der Kamp, 2007). Daarnaast is er een groep andere militaire installaties aan het West-Nederlandse limessector waar sporen van (ver-)bouwactiviteiten zijn geconstateerd. Mogelijk kan het kleincastellum in Bodegraven (website cultuurwijzer) tot deze groep gerekend worden. Op grond van dendrochronologisch onderzoek aan onderdelen van het poortgebouw is een aanlegdatum tussen 61 en 69 na Chr. bepaald. Anderzijds kan Bodegraven tevens gerekend worden tot een groep, waarbij bouwactiviteiten iets later, namelijk in de tweede helft van de 60-er jaren, plaatsvond. Zo hebben er aan de funderingspalen van de zuidpoort van het castellum in Alphen aan de Rijn herstelwerkzaamheden plaatsgevonden die tussen 64 en 73 en 72±6 en tussen gedateerd zijn (Polak, Kloosterman en Niemeijer 2004, 123-124). Mogelijk kunnen deze dateringen worden geassocieerd met de aanleg van de vloerniveaus in de barakken, de aanleg van waterput 2 tussen 63 en 68 na Chr. en onderhoudswerkzaamheden aan de kadewerken in 67 na Chr. Het lijkt op grond van deze gegevens denkbaar dat de aanvangdatering van de westelijke wachttoren op De Balije ergens in de tweede helft van de 60-er jaren geplaatst kan worden. Toch kan op grond van het daterend vondstmateriaal ook een aanleg in de vroege jaren 70 van de eerste eeuw niet worden uitgesloten.

Tot in de Flavische tijd is het terrein op De Balije onder militaire controle. Analyse van het vondstcomplex van de wachttorens in Leidsche Rijn wijst uit dat de bezetting van de wachttorens nauwe banden onderhield met de lokale bevolking. Op grond van de grote verschillen in de samenstelling van het culturele en ecologisch vondstcomplexen van castella en de wachttorens in Leidsche Rijn rijst de vraag in hoeverre dit beeld verklaard kan

worden vanuit verschillende aanvoerpatronen of dat de verklaring ligt in de mogelijkheid dat de bemanning niet tot de reguliere castellumbezetting gerekend kan worden. Nieuwe inzichten met betrekking tot het aantal manschappen en de activiteiten op de wachttoren zijn op grond van de beschikbare dataset niet te geven.

Archeologisch herkenbare sporen van landinfrastructuur die gelijktijdig heeft gefunctioneerd met de wachttorens, zijn niet aangetroffen. Waarschijnlijk vervulde de relatief hoog gelegen oeverwal een rol als verbindingsroute. Daarnaast zijn mogelijk een deel van de logistieke functies door schepen vervuld. Aan het eind van de Flavische periode zijn de sporen van actieve militaire aanwezigheid verdwenen. Vanaf de laat-Flavische of Trajaanse tijd wordt in het directe achterland van de limesweg een nederzetting aangelegd.

De locatie van de nederzetting en de chronologische relatie met de limesweg heeft doen vermoeden dat de nederzetting tot de zogenaamde prata legionis gerekend kan worden (Vos en Blom 2003, 94-95). Concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van militairen zijn echter niet aangetroffen. Het complex bevat namelijk bijna geen militaire uitrustingsstukken en 60% handgevormd aardewerk. Indien we ook het zoölogisch deel van het vondstspectrum bij de interpretatie betrekken, valt op dat op De Balije paard sterk vertegenwoordigd is. Het percentage paard (35%, gebaseerd op absolute aantallen skeletelementen) is hier gelijkwaardig aan het aandeel rund (Zeiler 2003, 75 tabel 12). Deze vertegenwoordiging in het zoölogisch spectrum van paardenbotten in tweede- en derde-eeuwse civiele contexten is ook geconstateerd op de vindplaatsen Tiel-Passewaay, Wijk bij Duurstede-De Horden, Kesteren-De Woerd en Druten-Klepperheii (Groot 2007, 180; Nicolay 2007, 112). Aanwijzingen voor consumptie van paardenvlees zijn niet aangetroffen. Hierdoor is verondersteld dat de paardenfokkerij op deze vindplaatsen een belangrijke plaats innam. Voor De Balije kan, op grond van deze overeenkomsten, de paardenfokkerij als voornaamste activiteit worden verondersteld

Ook het pollenspectrum van de Blije wijst op geschikte landschappelijke omstandigheden voor het houden van paarden. De zogenaamde 'graslandsoorten' (Van Haaster 2003, 68) zijn goed vertegenwoordigd. Op grond van de aangetroffen resten van emmertarwe, gerst en mogelijk ook haver, mag wellicht ook akkerbouw verondersteld worden. Dit wordt mogelijk bevestigd door de waarneming van ploegsporen op het onderzoeksterrein, die doorgaans aan een vroege gebruiksfase van de nederzetting kunnen worden toegewezen. Omdat deze ploegsporen met een vroege gebruiksfase van het terrein in verband kunnen worden gebracht, lijkt het waarschijnlijk dat de akkerbouw kort na de ontginning heeft plaatsgevonden. Daarnaast kan niet worden uitgesloten dat de ploegsporen meer als onderdeel van de ontginning beschouwd dienen te worden. Op grond hiervan met de rekening worden gehouden met aanvoer van bovengenoemde soorten voor consumptie op de nederzetting.

Het ontbreken van woonstalhuizen wijst uit dat de nederzetting waarschijnlijk niet een functie als 'kernnederzetting' vervulde. Desalniettemin zijn er resten van gebouwtjes aangetroffen. In 2003 is een klein gebouw blootgelegd dat over constructieve kenmerken van een Alphen-Ekerenhuis beschikt, maar op grond van de beperkte afmetingen waarschijnlijk niet als permanent onderkomen gefunctioneerd heeft. Mogelijk zijn tijdens eerdere onderzoeken op De Balije (G15) en ook op nabijgelegen de vindplaatsen Veldhuizen B en C zijn delen van vergelijkbare gebouwen aangetroffen. (allesporenkaart in Vos en Blom 2003, 99 afb. 43). Het uitgesproken botspectrum, dat zich laat vergelijken met dat van enkele grotere nederzettingskernen in het Bataafse gebied, in combinatie met het ontbreken van een woonstalhuizen, wijst er mogelijk op een hoge mate van specialisatie op het nederzettingsterrein.

Op grond van het voorafgaande lijkt de meest voor de hand liggende verklaring dat de activiteiten in deze nederzetting zich hoofdzakelijk richtten op veehouderij en het fokken van paarden in het bijzonder. In dit kader is het vrijwel ontbreken van onderdelen van het paardentuig opmerkelijk te noemen. Slechts één metaalvondst, een fallusvormige hanger, kan in deze categorie worden geplaatst. Het lijkt daarom mogelijk dat op de vindplaats hoofdzakelijk jonge dieren werden gehouden, die (nog) niet voor actieve dienst waren ingezet. De leeftijdsopbouw van de veestapel die kon worden gereconstrueerd uit het botmateriaal lijkt dit te bevestigen. Vier van de zes dieren waarvan de leeftijd bij overlijden kon worden bepaald, was jonger dan 4 jaar (Zeiler 2003, 76, tabel 14). Dit is de leeftijd waarop het dier (bijna) volgroeid is en langdurig bereden kan worden.

Deze veronderstelde specialisatie wijst waarschijnlijk op productie voor een specifieke afzetmarkt. De locatie van de nederzetting, in het directe achterland van de limesweg geeft mogelijk een aanwijzing ten aanzien van de markt waarvoor paarden werden gefokt. Het doorgaans ontbreken van civiele nederzettingen in de nabijheid van de limesweg en haar direct omringend grondgebied heeft geleid tot de aanname dat hieraan een speciale (juridische?) status was toegekend en dat civiele vestiging niet werd toegestaan. Deze aanname is recentelijk ter discussie gesteld aan de hand van het onderzoek Alphen-Goudse Rijpad (Vos en Blom 2004, Vos en Blom 2003, 97). Hier zijn in de directe nabijheid van de limesweg restanten van een woonstalhuis en bijbehorend erf aangetroffen. De analyse van het daterend vondstmateriaal heeft echter geen solide basis voor een chronologische opeenvolging van de structuren opgeleverd. Het is hier dus goed mogelijk dat het gebruik van het erf aan de

aanleg van de limesweg voorafgaat en het model van de militaire beheerszones aan de limesweg gehandhaafd kan worden. Indien we dit model hanteren bij de interpretatie van de vindplaats op De Balije, dan lijkt de ligging ten opzichte van de limesweg te wijzen op banden met het militaire apparaat. Het lijkt dan ook waarschijnlijk dat de paarden op De Balije werden klaargestoomd voor een carrière in het Romeinse leger. Of de werklieden op de nederzetting ook militairen waren, lijkt op basis van de inheemse kernmerken (sterke vertegenwoordiging handgevormd aardewerk en de samenstelling van het botspectrum) onwaarschijnlijk. Meer aannemelijk is dat hier sprake is van leden van de inheemse bevolking die zich ten dienste stellen van de Romeinse overheid. Hiermee kan het terrein op De Balije waarschijnlijk gekarakteriseerd worden als militair exploitatiegebied, hoewel dit mogelijk niet de officiële status van prata legionis had.

De jongste activiteiten ten aanzien van het onderhoud aan de limesweg zijn vanaf de tweede helft van de tweede eeuw te dateren. De concentratie bouwpuin uit crevasse III kan waarschijnlijk worden verklaard door de aanvoer van bouwpuin van elders om de oeverlijn en het noordtalud van de limesweg te verzwaren. Tussen dit puin is keramisch bouwmateriaal aangetroffen dat op grond van het stempel vanaf 150 na Chr. gedateerd kan worden Verder is de noordelijke secundaire bermgreppel van de limesweg (greppel C) ingegraven in de crevassegeul die op grond van de landschapsontwikkelingsmodellen pas tussen 200 en 240 actief wordt. Hieruit kan worden afgeleid dat de limesweg op De Balije tot in de derde eeuw onderhouden werd.

Literatuur algemeen

Hoofdstuk 1

Graafstal, E.P., *Wonen, water en een weg II*, Uitgave Historische Vereniging Vleuten- De Meern- Haarzuilens 1986, nr 6. Utrecht 1986. blz. 404-409 en 415-423

Graafstal, E.P., *De Meern, Letschertweg. AAO*, ADC-rapport 43, Bunschhoten 2000.

Haarhuis, H.F.A., *Bestemmingsplan Veldhuizen.Gemeente Vleuten-De Meern. Kartering Romeinse weg, fase 2*, RAAP-rapport 334, Amsterdam 1999

Vos, W.K. en E. Blom, *De Balije en Context Schip*. ADC-rapport 171. Bunschoten 2003

Hoofdstuk 2

Berendsen, H.J.A., *De genese van het landschap in het zuiden van de provincie Utrecht*. Utrechtse Geografische Studies, 25, Utrecht 1982

Berendsen, H.J.A., *Fysisch-geografisch onderzoek. Thema's en methode*. Assen 1997

Berendsen H.J.A., en E. Stouthamer, *Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta, the Netherlands*. Assen 2001

Berendsen H.J.A. & E. Stouthamer, *Appendix 1 Radiocarbon dates of the Rhine-Meuse delta in the Netherlands* (version updated September 26, 2006) http://www.geo.uu.nl/fg/palaeogeography/data/avulsions/radiocarbon_dates_Berendsen_&_Stouthamer_2001.pdf

Bakker, H. de, en J. Schelling, *Systeem voor bodemclassificatie*. Wageningen 1966

Cate, J.A.M. ten , A.F. Holst, H. Kleijer en J. Stolp, *Handleiding bodemgeografisch veldonderzoek. Richtlijnen en voorschriften, deel A: Bodem*. Technisch document 19A, DLO-Staring Centrum. Wageningen 1995

Dielemans, L., *Wachttoren Gemeentewerf (werktitel)* Basisrapportage archeologie 52. Utrecht in voorbereiding

Hoek, W.Z., *Paleogeography of lateglacial Vegetations: Aspects of Lateglacial and Early Holocene Vegetation, Abiotic Landscape and Climate in the Netherlands*. Proefschrift Vrije Universiteit. Amsterdam 1997.

Isarin, R.B., en P. van der Kroft, *Specificatie voor boringen en profielopnames fysische geografische onderzoek ten behoeve van archeologisch onderzoek bij het project HSL-Zuid / A16, versie 3.1*. Amersfoort 2001

Graafstal, E.P., 'Vleuten-De Meern-Veldhuizen' in: *Archeologische Kroniek Provincie Utrecht 1996-1997*. Utrecht 1998. blz. 137-167

Graafstal, E.P., 'Vleuten-De Meern-Waterland' in: *Archeologische Kroniek Provincie Utrecht 1998-1999*. Utrecht 2000. blz. 167-191

Graafstal, E.P., Houten wachttorens in Brittannia en Germania: een verkenning. interne publicatie Cultuurhistorie gemeente Utrecht (deels opgenomen in hoofdstuk 3 van deze publicatie). Utrecht 2002.

Graafstal, E.P., 'Logistiek, communicatie en watermanagement. Over de uitrusting van de Romeinse rijksgrens in Nederland', in: *Westerheem 51*, Deventer 2001. blz. 2-27

Groot de, T, en J.-M.A.W. Morel (red), *Het schip uit de Romeinse tijd De Meern 4 nabij boerderij de Balije, Leidsche Rijn, Gemeente Utrecht. Waardestellend onderzoek naar de kwaliteit van het schip en het conserverend vermogen van het bodemmilieu*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 147. Amersfoort, 2007

Jansma, E. en J.-M.A.W. Morel (red), *Een Romeinse Rijnaak, gevonden in Utrecht-De Meern; resultaten van het onderzoek naar de platbodem 'De Meern 1'*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 144. Amersfoort, 2007

Nales, T. en G. Vis, *De paleogeografie van de Oude Rijn*. Afstudeerscriptie faculteit Fysische Geografie, Universiteit Utrecht. Utrecht 2003

Kamp van de, J., *Rapportage Archeologisch onderzoek Rijksstraatweg, Vleuten-De Meern-Utrecht (werktitel)*. Basisrapportage archeologie 38. Utrecht in voorbereiding

Kamp van de, J., Werk aan de weg. LR31 Zandweg: Archeologisch onderzoek aan een verspoelde sectie van de limesweg, Basisrapportage archeologie 21. Utrecht 2009

Meijer, Y en P. Weterings, *Gewei uit de Geul. LR 57: Onderzoek naar een bronstijdgeul aan de Burgemeester Middelweerdbaan in De Meern, gemeente Utrecht (werktitel),* Basisrapportage archeologie 31. Utrecht in voorbereiding

Nales, T. en G. Vis, *De paleogeografie van de Oude Rijn*. Afstudeerscriptie faculteit Fysische geografie, Universiteit Utrecht. Utrecht 2003

Törnqvist, T.E., *Fluvial sedimentary geology and chronology of the Holocene Rhine-Meuse delta, the Netherlands*. Netherlands Geographical Studies 166. Utrecht 1993

Törnqvist, T.E., A.F.M. de Jong, W.A. Oosterbaan en K. van der Borg, 'Accurate dating of organic deposits by AMS ^{14}C measurements of macrofossils', in: *Radiocarbon 34*. Tucson, Arizona (U.S.A) 1992. blz. 566 – 577

Vos, W.K. en E. Blom, *Vleuten- De Meern, Zuidelijke stadsas II-AAO*, ADC-rapport 102. Bunschoten 2001

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

Weerd, M.D. de, *Schepen voor Zwammerdam*. Amsterdam (dissertatie) 1988

Hoofdstuk 3

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 blz. 197-233

Baatz, D., en F. Hermann, *Die Römer in Hessen*. Stuttgart 1982

Bidwell, P., 'Roman 'barbed wire' on Hadrian's Wall', in: *Current archaeology nr. 195*. Londen 2004. blz. 109-113

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 blz. 31-62

Breeze, D.J., en B. Dobson, *Hadrian's Wall*, London 1976 en 2000 (4e druk)

Brulet, R., 'La Gaule septenentrionale au Bas-Empire: Occupation du sol et défense du territoire dans l'arrière-pays du Limes aux ive et ve siècles', in: *Triere Zeitschrift für Geschichte und Kunst des Trieres Landes und seine Nachbargebiete, Beiheft 11*. Trier 1990

Dielemans, L., *Wachttoren Gemeentewerf (werktitel)* Basisrapportage archeologie 52. Utrecht in voorbereiding

Dierendonck, R.M. van, 'Five postholes and a ditch: the Valkenburg-Marktveld timber watch and signal tower', 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 blz. 73-102

Dietz, K., 'Die Blütezeit des römischen Bayern', in: W. Czysz e.a. (red.), *Die Römer in Bayern*. Stuttgart 1995, blz. 100-176

Dobat, E., *Comparison of the Gask 'system' in Perthshire (Scotland) and the Taunus-Wetterau frontier in Hessen (Germany).* Doctoraalscriptie University of Glasgow. Glasgow 2004

Fabricius, E. (red), 'Der Limes vom Rhein bei Rheinbrohl bis zur Aar bei Langenschwalbach', in: *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 1*. Berlijn 1915

Fabricius, E. (red), 'Der Limes von der Lahn bis zur Aar', in: *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 2*. Berlin 1916

Fabricius, E. (red), 'Der raetische Limes von Gunzenhausen bis Kipfenberg hrsg. von Ernst Fabricius ; unter Mitwirkung von Friedrich Leonhard', in: *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 14*. Berlijn 1928

Fabricius, E. (red), 'Der raetische Limes von der württembergisch-bayerischen Grenze bis Gunzenhausen und das kleine Kastell Unter-Schwaningen', in: *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 13*. Berlijn 1930

Fabricius, E. (red), 'Der raetische Limes von Kipfenberg bis zur Donau', in: *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 15*. Berlin 1933

Fabricius, E. (red), 'Die Limesanlagen im Taunus von der Aar bis zum Köpperner Tal bei der Saalburg', in: *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 3*. Berlijn 1935

Fabricius, E. (red), 'Die Wetteraulinie vom Köpperner Tal bei der Saalburg bis zum Main bei Gross-Krotzenburg', in: *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 4-5*. Berlijn 1936

Fabricius, E. (red), 'Der raetische Limes vom Haghof bei Welzheim bis zu der württembergisch-bayerischen Grenze', in: *Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches 12*. Berlijn 1935

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. blz 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*. Bonn 1979. blz. 1-129

Graafstal, E.P., 'Logistiek, communicatie en watermanagement. Over de uitrusting van de Romeinse rijksgrens in Nederland', in: Westerheem 51. Deventer 2001. blz. 2-27

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 Studie*. Oxford 1997. blz 13-23

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*. Edinburgh 1995. blz. 499-519

Hodgson, N., 'The Stanegate: a frontier rehabilitated', in: *Britannia 31*. Londen 2000. blz 11-22

Holwerda, J.A., 'Romeinsch miniatuurcastellum in Heumensoord', in: *Oudheidkundige mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden 14*. Leiden 1933. blz. 10-25

Hüssen, C.-M., 'Die Donaugrenze von tiberisch-claudischer bis in frühfravische Zeit', in: L. Wamser (red.), *Die Römer zwischen Alpen und Nordmeer*. Düsseldorf 2000. blz. 58-63

Johnson, A., *Römische Kastelle des 1. und 2. Jahrhunderts in Britannien und in den germanischen Provinzen des Römerreiches*. Mainz 1987

Kemkes, M., 'Das Kastell Rißtissen und die militärische Sicherung der Donau im 1. Jahrhundert', in: B. Reinhardt en K. Wehrberger (red.), *Römer an Donau und Iller. Neue archäologische Forschungen und Funde*. Sigmaringen 1996. blz. 9-21

Keppie, L J F.,'Roman Britain in 1995, Scotland', in: *Britannia 27*. Londen 1996. blz. 396-405

Kortüm, K, 'Zur datierung Römische Militaranlagen in oberrheinischen-raetischen Limesgebiet', in: *Saalburg Jahrbuch 49*. Saalburg 1998 blz 5-65

Langeveld, 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. Utrecht in voorbereiding

Maxwell, G.S., 'A Roman timber tower at Beattock Summit, Lanarkshire', in: *Brittania 8*. Londen 1976. blz. 33-38

Müller, G., 'Die militärischen Anlagen und die Siedlungen von Novaesium', in: H. Chantraine e.a. (red.), *Das römische Neuss*. Stuttgart 1984. blz. 53-94

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. blz. 350-357

Perl, G., 'Frontin und 'der Limes' (Zu Strat. 1, 3, 10 und 2, 11, 7)', in: *Klio 63*. Berlijn 1981. blz. 563-583

Rüger, C.B., 'Rheinberg', in: J.E. Bogaers en C.B. Rüger (red.), *Der Niedergermanische Limes. Materialien zu seiner Geschichte*. Köln 1974. blz. 125-127

Schallmayer, E, *Der Odenwaldlimes: vom Main bis an der Neckar*. Stuttgart 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. blz 64-74

Schallmayer, E., 'Neue Forschungen am Limes in Hessen', in: *Denkmalpflege & Kulturgeschichte s.n. 3*. 2005. blz. 17-21

Schnurbein, S. von, 'Perspektiven der Limesforschung', in: G. Süsskind en A. Wigg (red.), *Der Römische Limes in Deutschland, (Archäologie in Deutschland, Sonderheft*). Hamburg 1992. blz. 71-88

Schönberger, H., 'Die römischen Truppenlager der frühen und mittleren Kaiserzeit zwischen Nordsee und Inn', in: *Berichte der Römisch-Germanischen Kommission 66*. Mainz 1985. blz. 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. blz. 171-173

Selkirk, R., 'Roman Signal Stations', in: *Archaeology Today 8/1*. Hemel Hempstead 1987. blz. 26-33

Soproni, S, 'Neue Forschungen an der Limesstrecke 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. Oxford 1980. blz. 671-679

Tent, van W.J. , *Archeologische Kroniek Provincie Utrecht over de jaren 1980-1984.* Utrecht 1988

Trousset, P., 'Tours de guet (watch-towers) et système de liaison optique sur le Limes Tripolitanus', in: H. Vetters en M. Kandler (red.), *Akten des 14. Internationalen Limeskongresses 1986 in Carnuntum, Wien, Der römische Limes in Österreich 36.1*. Wenen 1990. blz. 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.* Budapest 2003. blz. 43-46

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

Whittaker, C.R., *Frontiers of the Roman Empire. A social and economic study*. Baltimore-London 1994

Woodfield, P., 'Barcombe Hill, Thorngrafton', in: *Archaeologia Aeliana, 4th series 44.* Newcastle upon Tyne 1966. blz. 71-77

Woolliscroft, D.J. en S.A.M. Swain, 'The Roman "Signal" Tower at Johnson's Plain, Cumbria', in: *Transactions of the Cumberland & Westmorland antiquarian & archaeological society (2) 91*. Kendal 1991 blz. 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., Hoffmann, B., *Sites on the Antonine Wall at Garnhall*, Cumbernauld. in voorbereiding

Hoofdstuk 4

Dierendonck, R.M. van, 'Five postholes and a ditch: the Valkenburg-Marktveld timber watch and signal tower', 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 blz. 73-102

Graafstal, E.P., Wonen, water en een weg II, Uitgave Historische Vereniging Vleuten-De Meern-Haarzuilens 1986, nr 6. Utrecht 1986. blz. 404-409 en 415-423

Hanraets, E, *RING-rapport 2003, 061*. Amersfoort 2003.

Hoofdstuk 5

Baatz, D., *Die Wachtturme am limes*. Aalen 1976

Broeke, P.W. van den, De dateringsmiddelen voor de ijzertijd van Zuid-Nederland, Oss-Ussen: het handgemaakte aardewerk in: W.A.B. van der Sanden en P.W. van den Broeke (red.), *Getekend zand. Tien jaar archeologisch onderzoek in Oss-Ussen, Waalre.* Bijdragen tot de studie van het Brabantse heem 31. Waalre 1987. blz. 23-43 en 101-118

Esser, E. 'Vee en vleesconsumptie aan de Hoge Weide', in: C.M.W den Hartog, *Sportpark Terweide LR41/42*, Basisrapportage archeologie 18. Utrecht 2009

Groot, M., 'Dierlijk botmateriaal', in: S. Heeren, *De nederzetting aan de Passewaaijse Hogeweg, Opgravingen bij Tiel-Passewaaij 1*, Zuidnederlandse Archeologische Rapporten (ZAR) 29. Amsterdam 2006. blz. 181-185

Haalebos, J.K., *Fibulae uit Maurik.* Oudheidkundige Mededelingen van het Oudheidkundig Museum te Leiden 65 1984-5, supplement. Leiden 1986

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

Hartog, den, C.M.W., *Sportpark Terweide, LR41/42*. Basisrapportage archeologie 18. Utrecht 2009

Holwerda, J.H., De Belgische waar in Nijmegen. Beschrijving van de verzameling van het museum G.M. Kam te Nijmegen, Den Haag 1941

Van der Kamp, J.S., *Vroege wacht, Archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse wachttorens in Leidsche Rijn*. Basisrapportage archeologie 16. Utrecht 2007

Kuijper, W.J.,'Schelpenonderzoek', in J. van Dijk, H.A. Robbers en T. de Ridder (red.), *Hoogstad 6.36. Botverslag*, 2002

Liesen, B., *Töpferschutt des 1. Jahrhunderts n. Chr. aus dem Bereich der Colonia Ulpia Traiana*. Xantener Berichte Band 4. Xanten 1994

Luksen-IJtsma, A., *Oudenrijnseweg. Archeologisch onderzoek van een inheems-Romeinse nederzetting uit de eerste eeuw na Chr. en een vlasrootcomplex uit de twaalfde eeuw na Chr. in De Meern, gemeente Utrecht*. Basisrapportage archeologie 25, Utrecht 2009

Niemeijer, R., 'Het gedraaide aardewerk'. in: J.S. van der Kamp, *Vroege wacht, Archeologisch onderzoek van twee eerste- eeuwse wachttorens in Leidche Rijn*, Basisrapportage archeologie 16, Utrecht 2007

Polak M., R.P.J. Kloosterman en R.A.J. Niemeyer, *Alphen aan de Rijn-Albaniana 2001-2002*. Libelli Noviomagenses 7, Nijmegen 2004

Polak, M., J. van Doesburg, en P. van Kempen, *Op zoek naar het castellum Matilo en het St. Margarethaklooster te Leiden Roomburg 1999-2000*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 10. Amersfoort 2004

Riha, E., *Die römischen Fibeln aus Augst und Kaiseraugst*, Forschungen in Augst 3. Augst 1976

Riha, E, *Die römischen Fibeln aus Augst und Kaiseraugst, Die Neufunde seit 1975*. Forschungen in Augst 18. Augst 1994

Van der Roest, J., 'De fibulae van de Horden', in: *Berichten van de Rijksdienst van Oudheidkundig Bodemonderzoek 38*. Amersfoort 1988, 122-202.

Seijnen, M., 'Dierbotten en rituele maaltijden', in: N. G. A. M. Roymans en T. Derks (red.), *De tempel van Empel. Een Hercules-heiligdom in het woongebied van de Bataven*. 's Hertogenbosch 1994. blz. 162-173

Stuart, P., *Gewoon aardewerk uit de Romeinse legerplaats en de bijbehorende grafvelden te Nijmegen*. Leiden 1977 I

Stuart, P., *Een Romeins grafveld uit de eerste eeuw te Nijmegen. Onversierde terra sigillata en gewoon aardewerk*. Leiden 1977 II

Werff, J.H. van der, 'Roman amphoras at 'De Horden". in: *Berichten van de Rijksdienst van Oudheidkundig Bodemonderzoek 37*. Amersfoort 1987. blz. 153-172

Hoofdstuk 6

Böcking, W., *Der Niederrhein zur römischen* Zeit. *Archäologische Ausgrabungen in Xanten. Kleve*. Verlag für Kultur und Technik. 1999

Enckevort. H. van, 'Het Romeinse gedraaide aardewerk', in: H. Stoepker, *De weg terug. Archeologische ontdekkingen langs de A73 bij Venray*. Amersfoort, 1997

Hanraets, E., *RING-rapport 2003, 101*. Amersfoort 2003

Hiddink, H.A.,: Het grafritueel in de Late IJzertijd en Romeinse tijd in het Maas-Demer-Scheldegebied, in het bijzonder van twee grafvelden bij Weert. Zuidnederlandse Archeologische Rapporten (ZAR) 11. Amsterdam 2003

Metzler, J., J. Zimmer en L.Bakker, *Ausgrabungen in Echternach*. Luxemburg 1981

Vos, W.K. en E. Blom, *De Balije en Context Schip*. ADC-rapport 171. Bunschoten 2003

Hoofdstuk 7

Aalbersbergen, G., *Grindanalyses aan Romeins materiaal uit Leidsche Rijn*, Rapport Instituut voor Geo- en Bioarcheologie Vrije Universiteit van Amsterdam 2004-07. Amsterdam 2004 (in aangepaste vorm ook gepubliceerd in Van der Kamp 2009).

Bigham, T., B. Watson, I. Tyers, R. Bartkowiak, 'Current archaeological work at Regis House in the city of London (part 1)', in: *London* Archaeology 8. Londen 1996, 31-8

Bult, E.J., en D.P. Hallewas, *Graven bij Valkenburg, I-III Het archeologisch onderzoek in 1986*. Delft 1990

Chevalier, R. *Les voies romaines*. Parijs 1999

Davies, H, *Roads in Roman Britain*. Stroud (Gloucestershire) 2002

Dierendonck, R.M. van, *The Valkenburg excavations 1985-1988*. BROB 7. Amersfoort 1993

Graafstal, E.P., 'Vleuten- De Meern-Waterland' in : *Archeologische Kroniek Provincie Utrecht 1998-1999*. Utrecht 2000. blz. 167-191

Graafstal, E.P., *De Meern Letschertweg AAO*. ADC-rapport 53. Bunschoten 2000

Haalebos, J. K., *Woerden-Laurium: Een eerste inventarisatie van de opgravingen in het centrum van de stad*. Nijmegen 1998 (intern rapport)

Hanraets, E., *RING-rapport 2003, 041*. Amersfoort 2003

Hanraets, E., *RING-rapport 2003, 053*. Amersfoort 2003

Hanraets, E., *RING-rapport 2003, 068*. Amersfoort 2003

Hanraets, E., *RING-rapport 2003, 101*. Amersfoort 2003

Hazenberg, T, *Leiden-Roomburg 1995-1997. Archeologisch onderzoek naar het kanaal van Corbulo en de vicus van het castellum Matilo*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg (RAM) 77. Amersfoort 2000

Kamp, J.S. van der, *Vroege wacht, Archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse wachttorens in Leidche Rijn*. Basisrapportage archeologie 16. Utrecht 2007

Langeveld, M.C.M., *Het water en de limesweg. Wegenbouw en rivierdynamiek gedurende de Romeinse tijd in deelgebied "de Balije", de Meern (Gem. Utrecht)*. Basisrapportage archeologie 24. Utrecht in voorbereiding

Linthout, K., 'Petrografie en geochemie van basaltblokken uit de Meern 4', in: T. de Groot en J. Morel, *Het schip uit de Romeinse tijd De Meern 4, nabij boerderij de Balije, Leidsche Rijn, gemeente Utrecht*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 147. Amersfoort 2007. blz. 79-86

Visser, R. M., *De Romeinse houtvoorziening in het gebied van de Nedergermaanse limes, een historisch en dendrochronologisch perspectief*. ongepubliceerde doctoraalscriptie Vrije Universiteit. Amsterdam 2006

Vos, W.K.., E. Blom,*Vleuten De Meern, Zuidelijke Stadsas II-AAO*. ADC-rapport 102. Bunschoten 2001

Vos, W.K., E. Blom, *Archeologisch onderzoek naar de Romeinse vindplaatsen De Balije en Context Schip in de gemeente Utrecht*. ADC-rapport 171. Bunschoten 2003.

Hoofdstuk 8

Bockius, R., 'Antike Prahme. Monumentale Zeugnisse keltisch-römischer Binnenschiffahrt aus der Zeit vom 2. Jh. v. Chr. bis ins 3. Jh. n. Chr.', in: *Jahrbuch des römisch-germanischen Zemtralmuseums Mainz 47*. Mainz 2000, blz. 439-493.

Graafstal, E.P en A. Luksen-IJtsma., *Waterland (werktitel)*, Basisrapportage Archeologie 51. Utrecht in voorbereiding.

Hulst, R.S. & L.Th.Lehmann, 'The Roman Barge of Druten', in: *Berichten ROB 24*. Amersfoort 1974. blz. 7-24.

Morel, J.-M.A.W., *Nieuwsbrief NISA*, Lelystad 1998.

Obladen-Kauder, 'Warum kenterde das römerzeitliche Schiff von Xanten-Lüttingen?', in: *Arch. Rheinland 1993*. 1994. blz. 58-59.

Obladen-Kauder, 'Das römerzeitliche Plattbodenschiff von Xanten-Wardt in Ein Land macht Geschichte. Archäologie in Nordrhein-Westfalen', in: *Schriften der Bodendenkmalpflege Nordrhein-Westfalen 3*. 1995. blz. 516-519.

Weerd, M.D. de, *Schepen voor Zwammerdam*. dissertatie Universiteit van Amsterdam. Amsterdam 1988

Hoofdstuk 9

Bechert, T., en W.J.H., Willems, *De Romeinse rijksgrens tussen Moezel en Noordzeekust*. Utrecht 1995

Böcking, W., *Der Niederrhein zur Romischer Zeit. Archaologische Ausgrabung in Xanten*. Kleef 1993

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*, Rotterdam 1986. blz. 77-90

Enckevort, H. van, J.K. Haalebos en J. Thijssen, *Nijmegen, legerplaats en stad in het achterland van de Romeinse limes*. Nijmegen 2000

Graafstal, E.P., 'Vleuten-De Meern-Veldhuizen', in: Archeologische Kroniek Provincie Utrecht 1996-1997. Utrecht 1998. blz. 137-168

Graafstal, E., 'Inheems-Romeinse nederzetting "Het oude klooster" De Meern, verslag 12', in: *Uitgave Historische vereniging Vleuten- de Meern – Haarzuilens 1986, nr 2*. Vleuten-De Meern-Haarzuilens 1986. blz. 416-420

Graafstal, E., *Veldhuizen B/C. De inheemse nederzettingen in het achterland*. Basisrapportage archeologie gemeente Utrecht. ongepubliceerd

Haalebos, J.-K., *Zwammerdam, Nigrum Pullum ein Auxiliarkastell am niedergermanischen Limes*. Amsterdam 1977

Haalebos, J.-K., *Fibulae uit Maurik*, Leiden 1986

Haalebos, J.-K., *Het grafveld van Nijmegen-Hatert een begraafplaats uit de eerste drie eeuwen na Chr. op het platteland bij Noviomagus Batavorum*. Nijmegen 1990

Holwerda, J.H., *Arentsburg een Romeinsch militair vlootstation bij Voorburg*. Leiden 1923

Kamp, J.S. van der, *Vroege wacht. LR31 Zandweg: archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse houten wachttorens in Leidsche Rijn*. Basisrapportage archeologie 16. Utrecht 2007

Kamp, J.S. van der, *Werk aan de weg. LR31 Zandweg: Archeologisch onderzoek aan de verspoelde sectie van de limesweg.* Basisrapportage archeologie 21. Utrecht in voorbereiding

Lammers, M, 'Dakpannen op De Horden', in: *W.A. van Es, W.A.M Hessing, D.H. Kok (red), Romeinen, Friezen en Franken in het hart van Nederland : van Traiectum tot Dorestad 50 v.C. - 900 n.C.* Amersfoort 1994. blz. 161-168

Langeveld, M.C.M., A. Luksen-IJtsma en P. Weterings, *Een goede buur? LR 46 en LR 49: definitief archeologisch onderzoek naar een vicus, grafvelden, infrastructuur en een inheemse nederzetting in de omgeving van het Romeinse castellum in de Meern, deelgebied "De Woerd" (Gemeente Utrecht)*. Basisrapportage archeologie 19. Utrecht in voorbereiding

Londen, H. van,*Vindplaats 20.17 & 20.35 rapport betreffende het archeologisch bodemonderzoek.* Westlandproject rapport 2. Amsterdam 1993

Londen, H. van,*Vindplaats 5.01/2 rapport betreffende het verkennend archeologisch bodemonderzoek.* Westlandproject rapport 3. Amsterdam 1996

Londen, H. van, 2006, *Midden-Delfland the Roman native landscape past and present*. Amsterdam 2006

Oswald, F., en T. D. Pryce, *An introduction to the study of Terra Sigillata.* Londen 1966

Slofstra, J., 'Changing settlement systems in the Meuse-Demer-Scheldt area during the early Roman period', in: N. Roymans en F. Teuws (red), *Images of the past. Studies on ancient societies in Northwestern Europe.* Amsterdam 1991

Vader-Reinsma, D.,'Het aardewerk van De Horden', in: W.A. van Es, W.A.M Hessing, D.H. Kok (red), *Romeinen, Friezen en Franken in het hart van Nederland : van Traiectum tot Dorestad 50 v.C. - 900 n.C.* Amersfoort 1994. blz. 169-172

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

Werff, J.H. van der, H. Thoen en R.M. van Dierendonck, 'Scheldevallei-amforen.Belgisch bier voor Bataven en Cananefaten?' in: *Westerheem. Tijdschrift voor de Nederlandse archeologie, 46.* Deventer 2001. blz. 2-11

Hoofdstuk 10

Bakker, A.M. en W.K. Vos, *Archeologisch Onderzoek in de gemeente Vleuten-De Meern. Vindplaats Stroomweg-Veldhuizen Romeinse weg*. Basisrapportage archeologie 53.Utrecht in voorbereiding

Bartels, M., *Steden in scherven. Vondsten uit beerputten in Deventer, Dordrecht, Nijmegen en Tiel (1250-1900).* Zwolle 1999

Beuningen, H.E.J. van, *Heilig en profaan. 1000 laat-middeleeuwse insignes uit de collectie H.J.E. van Beuningen.* Cothen 1993

Bijlsma, M.M. *Archeologisch onderzoek Vleuten-De Meern, Plangebied veldhuizen, Rijksstraatweg Veldhuizen-A.* Rapportage Archeologische Monumentenzorg (RAM) 60. Amersfoort 1998

Graafstal, E.G., 'Vleuten-De Meern-Veldhuizen', in: *Archeologische Kroniek Provincie Utrecht 1996-1997.* Utrecht 1997. blz. 137-168

Hoeve, J.A. van der, *Rijksstraatweg 127, De Meern. Bouwhistorische verkenning. Interne rapportage Archeologisch en Bouwhistorisch Centrum (Cultuurhistorie gemeente Utrecht).* Utrecht 2002 ongepubliceerd.

Kamp, J.S. van der., *Veranderend landschap, schuivende erven. VTN '98-2: Middeleeuwse bewoning in Veldhuizen (De Meern*). Basisrapportage archeologie 38, Utrecht in voorbereiding

Verhoeven, A.A.A, *Middeleeuws gebruiksaardewerk in Nederland (8ste-13de eeuw).* Amsterdam 1998

Hoofdstuk 11

Berendsen, H.J.A., *De genese van het landschap in het zuiden van de provincie Utrecht*. Utrechtse Geografische Studies, 25. Utrecht 1982

Berendsen, H.J.A., *Fysisch-geografisch onderzoek; Thema's en methode*. Assen 1997

Berendsen H.J.A., en E. Stouthamer, *Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta, the Netherlands*. Assen 2001

Bakker, H. de, en J. Schelling, *Systeem voor bodemclassificatie*. Wageningen 1966

Cate, J.A.M. ten , A.F. Holst, H. Kleijer en J. Stolp, *Handleiding bodemgeografisch veldonderzoek. Richtlijnen en voorschriften, deel A: Bodem. Technisch document 19A*, DLO-Staring Centrum. Wageningen 1995

Dielemans, L., *Wachttoren Gemeentewerf (werktitel)* Basisrapportage archeologie 52. Utrecht in voorbereiding

Hoek, W.Z., *Paleogeography of lateglacial Vegetations: Aspects of Lateglacial and Early Holocene Vegetation, Abiotic Landscape and Climate in the Netherlands*. Proefschrift Vrije Universiteit. Amsterdam 1997.

Isarin, R.B., en P. van der Kroft, *Specificatie voor boringen en profielopnames fysische geografische onderzoek ten behoeve van archeologisch onderzoek bij het project HSL-Zuid / A16, versie 3.1*. Amersfoort 2001

Graafstal, E.P., 'Vleuten-De Meern-Veldhuizen' in: *Archeologische Kroniek Provincie Utrecht 1996-1997*. Utrecht 1998. blz. 137-167

Graafstal, E.P., 'Vleuten- De Meern, Waterland' in : Archeologische kroniek Provincie Utrecht 1998-1999. Utrecht 2000 blz. 167-191

Graafstal, E.P., 'Logistiek, communicatie en watermanagement. Over de uitrusting van de Romeinse rijksgrens in Nederland', in: *Westerheem. Tijdschrift voor de Nederlandse archeologie, jaargang 51, nr.*1. Deventer 2001 blz. 2-27

Groot de, T, en J.-M.A.W. Morel (red), *Het schip uit de Romeinse tijd De Meern 4 nabij boerderij de Balije, Leidsche Rijn, Gemeente Utrecht. Waardestellend onderzoek naar de kwaliteit van het schip en het conserverend vermogen van het bodemmilieu*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 147. Amersfoort, 2007

Jansma, E. en J.M.A.W. Morel (red), Een Romeinse Rijnaak gevonden in Utrecht - De Meern. Resultaten van het onderzoek naar de platbodem 'De Meern 1'. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 144,Amersfoort 2007.

Langeveld, M., *De limesweg aan het water (LR 37 en 45),* Basisrapportage archeologie 24. Utrecht in voorbereiding

Nales, T. en G. Vis, *De paleogeografie van de Oude Rijn*. Doctoraalscriptie faculteit Fysische geografie, Universiteit Utrecht. Utrecht 2003

Törnqvist, T.E., 'Fluvial sedimentary geology and chronology of the Holocene Rhine-Meuse delta, the Netherlands', in: *Netherlands Geographical Studies 166*. Utrecht 1993. blz. 176

Törnqvist, T.E., A.F.M. de Jong, W.A. Oosterbaan en K. van der Borg, 1992. 'Accurate dating of organic deposits by AMS ^{14}C measurements of macrofossils', in: *Radiocarbon 34*. Tucson, Arizona (U.S.A) 1992. blz. 566 – 577

Vos, W.K. en E. Blom, *Vleuten De Meern, zuidelijke stadsas II-AAO*. ADC-rapport 102. Bunschoten 2001

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

Weerd, M.D. de, *Schepen voor Zwammerdam*. Dissertatie Universiteit van Amsetrdam. Amsterdam 1988

Hoofdstuk 12

Bloemers, J.H.F., *Rijswijk (Z.H.), "De Bult": eine Siedlung der Cananefate.,* Nederlandse Oudheden 8. Amersfoort 1978

Bosman, A.V.A.J., *Inheems aardewerk uit Nijmegen en Druten*. ongepubliceerde doctoraalscriptie UvA. Amsterdam 1989.

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 Doorselaer*). Acta Archaeologica Lovaniensia Monographiae 8. 1996, blz. 193-205.

Graafstal, E.P en A. Luksen-IJtsma., *Waterland (werktitel)*, Basisrapportage Archeologie 51. Utrecht in voorbereiding.

Greijer, S., *Inheems-Romeins aardewerk in militaire context: het inheems-Romeinse aardewerk uit Vechten-Fectio.* ongepubliceerde doctoraalscriptie VU. Amsterdam 1997.

Hartog, C.M.W. den, *Sportpark Terweide 2, LR41-42.* Basisrapportage archeologie 18. Utrecht 2009

Heeringen, R.M. van, *The Iron Age in the Western Netherlands*. Dissertatie VU. Amsterdam / Amersfoort 1992.

Hulst, R.S., 'Einheimische Keramik aus römischer Zeit im gelderschen Flußgebiet; ein Klärungsversuch', in: Berichten ROB 31 Amersfoort 1981 blz. 355-63.

Kamp, J.S., van der 2007, *Vroege wacht.* Basisrapportage archeologie 16. Utrecht 2007

Langeveld, M., A. Luksen- IJtsma, P. Weterings, *Een goede buur? LR 46 en LR 49: definitief archeologisch onderzoek naar een vicus, grafvelden, infratructuur en een inheemse nederzetting in de omgeving van het Romeinse castellum in de Meern, deelgebied "De Woerd" (Gemeente Utrecht).* Basisrapportage archeologie 19, Utrecht, in voorbereiding.

Linnemeijer, N., *Een IJzertijdnederzetting op De Geer, Wijk bij Duurstede.* ongepubliceerde doctoraalscriptie VU. Amsterdam 1995.

Luksen-IJtsma, A., Oudenrijnseweg, *Archeologisch onderzoek van een inheems-Romeinse nederzetting uit de eerste eeuw na Chr. en een vlasrootcomplex uit de twaalfde eeuw na Chr in De Meern, gemeente Utrecht.* Basisrapportage Archeologie 25. Utrecht 2009

Taayke, E., *Die einheimische Keramik der nördlichen Niederlande, 600 v.Chr. bis 300 n.Chr.* dissertatie RUG. Groningen 1996

Taayke, E., 'Handmade pottery of a Roman Period Settlement at Wijk bij Duurstede-De Horden', in: *Berichten ROB 45.* Amersfoort 2002. blz. 189-218.

Tent, W.J. van, 'Inheems aardewerk', in L.R.P. Ozinga e.a. (red,), *Het Romeinse Castellum te Utrecht.* Utrecht 1989. blz. 154-55.

Uslar, R. von, *Westgermanische Bodenfunde des ersten bis dritten Jahrhundert nach Christus aus Mittel- und Westdeutschland, Berlin.* Germanische Denkmäler der Frühzeit, 3. 1938

Weterings, P., *Ouderijnseweg HOV- station LR60 (werktitel)*, Basisrapportage archeologie 33. Utrecht in voorbereiding

Hoofdstuk 13

Esser, E., B. Beerenhout en W. Kuijper, 'De wacht aan tafel', in J.S. Van der Kamp, *Vroege wacht, Archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse wachttorens in Leidsche Rijn.* Basisrapportage Archeologie 16. Utrecht 2007. blz. 144-157

Habermehl, K.-H., *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren.* Berlin 1975

Higham, C.F.W., 'Stock rearing as a cultural factor in prehistoric Europe', in: *Proceedings of the Prehistoric Society 33.* Cambridge 1967. blz. 84-106.

Lauwerier, R.C.G.M. en J. M.M. Robeerst, 'Paarden in de Romeinse Tijd in Nederland', in: *Westerheem 47, 1.* Rotterdam 1998. blz. 9-27.

Hoofdstuk 14

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, blz. 226-240.

Groenman-van Waateringe, W., 'Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data', in: K.-E. Behre (red.), *Anthropogenic indicators in Pollen Diagrams.* Rotterdam 1986, 187-202

Haaster, H. van, en C. Vermeeren, *Botanische macroresten, pollen en artropoden uit de Romeinse weg bij Vleuten-de Meern.* BIAXiaal 93. Amsterdam 2000

Moore, P.D., J.A. Webb en M.E. Collinson, *PollenA nalysis.* Oxford 1991

Zagwijn, W.H., 'Pollen-analytic Correlations in the Coastal Barrier Deposits near The Hague (The Netherlands),'in: *Mededeling Geologische Stichting N.S. 17.* Maastricht 1965. blz. 83-88.

Hoofdstuk 15

Decker, J. 2003: www.holzlexikon.de: Riß: Als Gütemerkmal von Schnittholz wird beispielsweise unterschieden nach der Art der Risse (Kernriß, Frostriß, Trockenriß, Ringriß bzw. Ringschäle, Schilferriß) oder nach Lage der Risse (Seitenriß, Kantenflächeriß, Endriß) oder nach der Tiefe der Risse (Oberflächenriß bzw. Haarriß, tiefer Riß, durchgehender Riß).

Graafstal, E.P en A. Luksen-IJtsma., *Waterland (werktitel)*, Basisrapportage Archeologie 51. Utrecht in voorbereiding.

Hanraets, E., *Rapportage daterend onderzoek, locatie en object: Vleuten, Leidsche Rijn; beschoeiing.* RING Intern Rapport 2003, 041. Amersfoort 2003

Hanraets, E., *Rapportage daterend onderzoek, locatie en object: Vleuten De Meern, De Balije II; paal langs de noordrand van de Romeinse weg, achter de kade bij het tweede schip.* RING Intern Rapport 2003, 053. Amersfoort 2003

Hanraets, E., *Rapportage daterend onderzoek, locatie en object: Vleuten, De Meern (LR39*). RING Intern Rapport 2003,101. Amersfoort 2003

Langeveld, M., *De limesweg aan het water (LR 37 en 45),* Basisrapportage archeologie 24. Utrecht in voorbereiding

Schweingruber, F.H., *Mikroskopische Holzanatomie*, Birmensdorf 1982

Wiselius, S.I. *Houtvademecum.* Stichting Centrum Hout. Naarden./Amsterdam 1955.

Hoofdstuk 16

Kars, E., K. Linthout, W. Vos, en E. Graafstal, *Basalt als bouwsteen langs de Limes.* 2002

Linthout, K., 'Petrografie en geochemie van basaltblokken uit de Meern 4', in: T. de Groot, J. Morel, *Het schip uit de Romeinse tijd De Meern 4, nabij boerderij de Balije, Leidsche Rijn, gemeente Utrecht.* Rapportage Archeologische Monumentenzorg 147. Amersfoort 2007. blz. 79-86

Pirling, R., *Römer und Franken am Niederrhein, Mainz am Rhein.* Mainz 1986

Rutten, M.G.,'Vulkanisme', in: A.J. Pannekoek en L.M.J.U. van Straaten (red.), *Algemene Geologie.* Groningen 1982. blz. 226.

Hoofdstuk 17

Cram., L. en M., 'Fulford, Silchester tile making: The faunal environment', in: McWhirr, A. (red), *Roman brick and tile.* BAR International Series 68. 1979. blz. 201-210

Brodribb, G., *Roman brick and tile.* Gloucester 1987

Munsell Color Company Inc., *Munsell Soil Color Charts.* Baltimore/Maryland 1954

Orton, C., P. Tyers en A. Vince, *Pottery in archaeology.* Cambridge 1993

Tichelman, G., *Het villacomplex* Kerkrade-*Holzkuil.* ADC Rapport 171. Bunschoten 2005

Hoofdstuk 18

Chijs, F. van der, 'Metaal', in : W.K Vos en E. Blom, *De Balije en Context schip.* ADC rapport 171. Bunschoten 2003, 55-58

Groot, M., 'De rol van dieren in een Bataafse Plattelandsgemeenschap: dierlijk bot uit Tiel-Passewaaij', in: N. Roymans, A. M. J. Derks en S .Heeren (red), *Een Bataafse gemeenschap in de wereld van het Romeinse rijk opgravingen te Tiel-Passewaaij.* Amsterdam 2007. blz. 177-192

Haaster, H. van, Archeobotanie, in W.K. Vos en E. Blom, *De Balije en Context schip.* ADC rapport 171. Bunschoten 2003. blz. 59-67

Groot, T. de , J.- M.A.W. Morel (red), *Het schip uit de Romeinse tijd De Meern 4, nabij boerderij de Balije, Leidsche Rijn, gemeente Utrecht, waardestellend onderzoek naar de kwaliteit van het schip en het conserverend vermogen van het bodemmilieu.* RAM 147. Amersfoort 2007

Van der Kamp, J.S., *Vroege wacht, Archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse wachttorens in Leidsche Rijn.* Basisrapportage archeologie 16. Utrecht 2007

Kamp van de, J., Werk aan de weg. LR31 Zandweg: Archeologisch onderzoek aan een verspoelde sectie van de limesweg, Basisrapportage archeologie 21. Utrecht 2009

Nicolay, J., 'Wapens en paardentuig: een herinnering aan 25 jaar militaire dienst in het Romeinse leger', in: N. Roymans, Derks, A. M. J., S. Heeren, *Een Bataafse gemeenschap in de wereld van het Romeinse Rijk.* Amsterdam 2007. blz. 99-114

Vos, W. K.., E. Blom, *De Balije en Context schip.* ADC rapport 171. Bunschoten 2003

Vos, W. K., E. Blom, *Alphen aan den Rijn , langs het Goudsche Rijpad.* ADC rapport 226. Bunschoten 2004

Zeiler, J., 'Archeozoölogie', in: W.K. Vos en E. Blom, De Balije en Context schip. ADC rapport 171. Bunschoten 2003. blz. 70-73.

Website Digitaal Erfgoed Nederland: www.cultuurwijzer.nl/cultuurwijzer.nl/cultuurwijzer.nl/i000673.html

Eerdere uitgaven

Basisrapportage archeologie 1
De Grauwert
Archeologische 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 postmiddeleeuws bewoningslint

Basisrapportage archeologie 9
In de schoot van het landschap
Vleuterweide-Wilhelminalaan. Een nederzetting uit de midden- en late IJzertijd

Basisrapportage archeologie 10
Laatmiddeleeuwse bewoning langs de Hoge Weide
Archeologisch onderzoek wegens de verlegging van de Waterleiding Rijn-Kennemerland

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 18
Sportpark Terweide 2
LR41-42: Archeologisch onderzoek Sportpark Terweide

Basisrapportage archeologie 25
Oudenrijnseweg
Archeologisch onderzoek van een inheems-Romeinse nederzetting uit de eerste eeuw na Chr. en een vlasroot-complex uit de twaalfde eeuw na Chr in De Meern, gemeente Utrecht

Basisrapportage archeologie 27
Proefsleuvenonderzoek Rheyngaerde
Aanvullend Archeologisch Onderzoek naar de Romeinse *limes*weg

Basisrapportage archeologie 29
Terug naar Themaat
Het archeologisch onderzoek LR50 en LR52 naar drie huisplaatsen aan de Thematerweg

Basisrapportage archeologie 34
Pottenbakkers aan de Anthoniedijk
Inventariserend onderzoek m.b.v. proefsleuven en definitief archeologisch onderzoek voorafgaand aan het nieuwbouwproject 'Hoogstraat aan de Vecht' te Utrecht

Basisrapportage archeologie 36
Middeleeuwse bewoningssporen op het binnenterrein van de Letterenbibliotheek
Definitief onderzoek aan de Wittevrouwenstraat 7-11, gemeente Utrecht

Basisrapportage archeologie 39
Romeinen op het schoolplein
Proefsleuvenonderzoek (LR 61) op het schoolplein
van de R.K. Basisschool Drie Koningen in De Meern,
gemeente Utrecht

Colofon

Uitgave
StadsOntwikkeling
Gemeente Utrecht
Stedenbouw en Monumenten
Cultuurhistorie © 2009

Redactie
E.P. Graafstal

Eindredactie
R. de Kam

Vormgeving
Grif grafisch ontwerp, Utrecht

Datum
Juli 2010

Meer informatie
Cultuurhistorie
Stedenbouw en Monumenten
Gemeente Utrecht
Telefoon 030 286 3990
E-mail cultuurhistorie@utrecht.nl
www.utrecht.nl

Bijlagen

Bijlagen 1: Handgevormd aardewerk

Vorm, versiering, afwerking en magering

Tabel A

	Magering	organisch	org+potgr	potgruis	schelp	steen	zand	onbekend	totaal
Afwerking	gepolijst	0	0	0	0	0	0	0	0
	glad	148	1	11	0	0	2	0	162
	mat	650	4	30	0	8	21	4	717
	ruw	87	1	2	0	10	18	2	120
	besmeten	6	0	0	0	0	0	0	6
	onbekend	60	0	0	0	0	0	114	174
	totaal	**951**	**6**	**43**	**0**	**18**	**41**	**120**	**1179**
	% tot.	**80,7**	**0,5**	**3,6**	**0,0**	**1,5**	**3,5**	**10,2**	**100,0**

	Magering	organisch	org+potgr	potgruis	schelp	steen	zand	onbekend	% tot.
Afwerking	gepolijst	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	glad	15,6	16,7	25,6	0,0	0,0	4,9	0,0	13,7
	mat	68,3	66,7	69,8	0,0	44,4	51,2	3,3	60,8
	ruw	9,1	16,7	4,7	0,0	55,6	43,9	1,7	10,2
	besmeten	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
	onbekend	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	95,0	14,8
	% tot.	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**0,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Tabel B

	Magering	organisch	org+potgr	potgruis	schelp	steen	zand	onbekend	totaal
Kleur	donker	486	5	28	0	10	15	1	545
	licht	403	1	15	0	8	26	5	458
	onbekend	62	0	0	0	0	0	114	176
	totaal	951	6	43	0	18	41	120	1179
	% tot.	**80,7**	**0,5**	**3,6**	**0,0**	**1,5**	**3,5**	**10,2**	**100,0**

	Magering	organisch	org+potgr	potgruis	schelp	steen	zand	onbekend	% tot.
Kleur	donker	51,1	83,3	65,1	0,0	55,6	36,6	0,8	46,2
	licht	42,4	16,7	34,9	0,0	44,4	63,4	4,2	38,8
	onbekend	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	95,0	14,9
	% tot.	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**0,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Tabel C

	Kleur	donker	licht	onbekend	totaal
Afwerking	gepolijst	0	0	0	0
	glad	154	8	0	162
	mat	365	351	1	717
	ruw	25	92	3	120
	besmeten	0	6	0	6
	onbekend	1	1	172	174
	totaal	**545**	**458**	**176**	**1179**
	% tot.	**46,2**	**38,8**	**14,9**	**100,0**

	Kleur	donker	licht	onbekend	% tot.
Afwerking	gepolijst	0,0	0,0	0,0	0,0
	glad	28,3	1,7	0,0	13,7
	mat	67,0	76,6	0,6	60,8
	ruw	4,6	20,1	1,7	10,2
	besmeten	0,0	1,3	0,0	0,5
	onbekend	0,2	0,2	97,7	14,8
	% tot.	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Tabel D

	Geleding	3-ledig+ randlip	3-ledig	2-ledig+ randlip	2-ledig	1-ledig+ randlip	1-ledig	totaal	% tot.
Randvorm	onverdikt	1	19	0	1	0	0	21	47,7
	verdikt-afgerond	3	3	2	0	0	0	8	18,2
	verdikt-afgeplat	5	5	2	1	0	1	14	31,8
	2 facetten	1	0	0	0	0	0	1	2,3
	totaal	**10**	**27**	**4**	**2**	**0**	**1**	**44**	**100,0**
	% tot.	**22,7**	**61,4**	**9,1**	**4,5**	**0,0**	**2,3**	**100,0**	

Gebaseerd op SPSS-file (NB iets gecorrigeerd)

Tabel E

	Magering	organisch	org+potgr	potgruis	schelp	steen	zand	onbekend	totaal
Versiering rand/hals	vtop-op	1				1			2
	vtop-aan	2							2
	kartel	1							1
	kerf-aan	1							1
	groeven	1					1		2
Versiering wand	groeven	1		1					2
	geom.			1					1
	Kammstrich	6				6			12
	geulen	1					2		3
Totaal		**14**	**0**	**2**	**0**	**7**	**3**	**0**	**26**

Bijlagen 2: Zooarcheologie

LR39	Wachttoren Oost		Weggreppel		divers		
ZOOGDIER	n	gew.	n	gew.	n	gew.	LATIJN
Rund	-	-	-	-	3	41,4	Bos taurus
Paard	-	-	-	-	5	576,3	Equus caballus
Schaap / geit	-	-	-	-	-	-	Ovis / Capra
Varken	-	-	-	-	-	-	Sus domesticus
Hond	-	-	-	-	2	38,7	Canis familiaris
Woelrat	-	-	-	-	-	-	Arvicola terrestris
insecteneters / knaagdieren	-	-	-	-	-	-	insectivora / rodentia
groot zoogdier	1	4	1	4,6	3	29,4	large mammal (indet.)
middelgroot zoogdier	-	-	-	-	1	0,6	medium mammal (indet.)
klein zoogdier	-	-	-	-	-	-	small mammal (indet.)
zoogdier, niet te determineren	4	3,7	10	1,9	5	7,9	mammal, indet.
VOGEL							
vogel, niet te determineren	-	-	-	-	-	-	aves indet.
AMFIBIE							
kikvors	-	-	-	-	-	-	ranidae
Totaal	**5**	**7,7**	**11**	**6,5**	**19**	**694,3**	

op basis van vergroeiingsstadia aan het postcraniale skelet (Habermehl, 1975);

WACHTTOREN WEST			
Leeftijdgegevens van rund			
tijdstip vergroeiing	element	onvergroeid	vergroeid
in maanden		n	n
15-18	phalanx 2 prox	1	0
24-30	tibia dist	1	0
36	calcaneum prox	1	0
Totaal		**3**	**0**

Leeftijdgegevens van schaap/geit			
tijdstip vergroeiing	element	onvergroeid	vergroeid
in maanden		n	n
3-4	radius prox	0	1
15-20	tibia dist	0	2
20-24	metapodia dist	1	1
36	calcaneum prox	0	1
Totaal		**1**	**5**

Leeftijdgegevens van varken			
tijdstip vergroeiing	element	onvergroeid	vergroeid
in maanden		n	n
12	phalange 2 prox	1	0
12	radius prox	0	1
24-30	calcaneum prox	1	0
Totaal		**2**	**1**

BALIJE II, VISCONTI			
Leeftijdgegevens van rund			
tijdstip vergroeiing	element	onvergroeid	vergroeid
in maanden		n	n
12-15	radius prox	0	1

Leeftijdgegevens van paard			
tijdstip vergroeiing	element	onvergroeid	vergroeid
in maanden		n	n
12-15	metatarsus dist	0	1
42	femur prox	0	1
Totaal		**0**	**2**

WACHTTOREN WEST								
	buitenste greppel		paalkuil zuid		oud proefonderzoek		“goot”	
	n	gew.	n	gew.	n	gew.	n	gew.
ZOOGDIER								
Rund	-	-	-	-	5	119,6	4	51,1
Paard	1	5,2	-	-	-	-	-	-
Schaap / geit	-	-	-	-	2	1,7	2	3,1
Varken	-	-	-	-	1	10,1	-	-
Hond	-	-	1	0,9	-	-	-	-
Woelrat	-	-	-	-	-	-	-	-
insecteneters / knaagdieren	-	-	-	-	-	-	-	-
groot zoogdier	1	1,4			3	7,3	4	11,4
middelgroot zoogdier	1	1,1	6	6,8	-	-	2	13,8
klein zoogdier	-	-	-	-	-	-	-	-
zoogdier, niet te determineren	2	0,8	11	2,6	12	3,8	32	12,6
VOGEL								
gans	-	-	-	-	-	-	-	-
vogel, niet te determineren	1	-	-	-	-	-	-	-
VIS								
Blankvoorn	-	-	-	-	-	-	-	-
AMFIBIE								
kikvors	-	-	-	-	-	-	-	-
totaal	**6**	**8,5**	**18**	**10,3**	**23**	**142,5**	**44**	**92,0**

	binnenste greppel		binnenterrein		verspoelde zone noord		totaal		
	n	gew.	n	gew.	n	gew.	n	gew.	
	3	45,8	1	46,3	25	331,0	38	593,8	Bos taurus
	1	51,4	1	11,8	2	54,4	5	122,8	Equus caballus
	1	0,7	1	44,0	10	31,0	16	80,5	Ovis / Capra
	-	-	1	0,4	6	23,9	8	34,4	Sus domesticus
	-	-	-	-	-	-	1	0,9	Canis familiaris
	1	0,2	1	0,3	-	-	2	0,5	Arvicola terrestris
	1	0,1	-	-	-	-	1	0,1	insectivora / rodentia
	3	8,7	13	33,5	74	398,2	98	460,5	large mammal (indet.)
	5	12,0	5	6,7	47	56,9	66	97,3	medium mammal (indet.)
	1	0,1	-	-	2	0,3	3	0,4	small mammal (indet.)
	41	8,5	72	23,4	409	153,8	579	205,5	mammal, indet.
	-	-	-	-	1	-	1	-	Anser sp.
	5	-	-	-	12	-	18	-	aves indet.
	-	-	-	-	1	-	1	-	
	1	-	-	-	-	-	1	-	ranidae
	63	**127,5**	**95**	**166,4**	**589**	**1049,5**	**838**	**1596,7**	

lichaamsdeel	skeletelement	rund	paard	groot zoogdier	schaap / geit	varken	
kop							
	cranium	3	-	-	-	-	
	maxilla (+ praemaxillare)	-	-	-	-	1	
	mandibula	2	2	-	-	-	
	dentes superior	4	-	-	-	-	
	dentes inferior	-	1	-	-	1	
	dentes	1	-	1	-	-	
romp							
	costa	-	-	12	-	-	
	vert. thoracales	-	-	1	-	-	
	vertebrae indet.	-	-	6	-	-	
voorpoot							
	scapula	1	-	-	-	-	
	humerus	3	-	2	2	-	
	radius	3	-	-	2	1	
	ulna	3	-	-	-	1	
	metacarpus	2	-	-	-	-	
achterpoot							
	pelvis	2	-	-	3	-	
	femur	4	-	-	2	-	
	tibia	4	1	-	2	-	
	astragalus	-	-	-	-	1	
	calcaneum	2	-	-	1	1	
	metatarsus	1	-	-	-	-	
voet							
	phalanx 2	1	-	-	-	1	
	phalanx 3	-	1	-	1	1	
	sesamoidea	-	-	-	-	-	
overig							
	metapodium	2	-	-	3	-	
	pijpbeen indet.	-	-	29	-	-	
	indet.	-	-	47	-	-	
totaal		38	5	98	16	8	

	hond	middelgroot zoogdier	woelrat	insecten-eters / knaagdieren	klein zoogdier	totaal	
	-	5	-	-	-	8	schedel
	-	-	-	1	-	2	bovenkaak
	-	-	2	-	-	6	onderkaak
	-	-	-	-	-	4	tanden en kiezen, bovenkaak
	-	-	-	-	-	2	tanden en kiezen, onderkaak
	1	-	-	-	-	3	tanden en kiezen
	-	7	-	-	-	19	rib
	-	2	-	-	-	3	borstwervels
	-	1	-	-	-	7	wervels, niet te determineren
	-	1	-	-	-	2	schouderblad
	-	-	-	-	-	7	opperarmbeen
	-	-	-	-	-	6	spaakbeen
	-	-	-	-	-	4	ellepijp
	-	-	-	-	-	2	middenhandsbeen
	-	-	-	-	-	5	bekken
	-	-	-	-	-	6	dijbeen
	-	-	-	-	-	7	scheenbeen
	-	-	-	-	-	1	sprongbeen
	-	-	-	-	-	4	hielbeen
	-	-	-	-	-	1	middenvoetsbeen
	-	-	-	-	-	2	teenkoot 2
	-	-	-	-	-	3	teenkoot 3
	-	1	-	-	-	1	sesambeentjes
	-	-	-	-	-	5	middenhands- of voetsbeen
	-	30	-	-	2	61	pijpbeen, niet te determineren
	-	19	-	-	1	646	niet te determineren
	1	66	1	1	3	816	

LR 39: Overzicht aangetroffen soorten

Schelpen van soorten uit zoetwater:

Bataafse stroommossel	*Unio crassus*
Stroommossel	*Unio spec.*
Riviererwtenmossel	*Pisidium amnicum*
Gewone poelslak	*Lymnaea stagnalis*
Moeraspoelslak	*Stagnicola palustris*

Schelpen van soorten uit zeewater:

Gewone mossel	*Mytilus edulis*
Gewone alikruik	*Littorina littorea*

Onder het geringe schelpmateriaal van deze wachttoren komen vooral fragmenten van kleppen van de Bataafse stroommossel en enige van de Gewone mossel voor. Tevens een kleine schelp van een Alikruik. In monster 94 is een klep van een kleine zoetwatermosselsoort aanwezig. Deze schelp is van de riviererwtenmossel, een dier dat in stromend water leeft.

90. verspoelde zone noord wachttorenterrein

Unio crassus	*13 fragmenten (volwassen)*
Mytilus edulis	*8 fragmenten (volwassen)*

94. verspoelde zone noord wachttorenterrein

Unio crassus	*30 fragmenten (volwassen)*
Mytilus edulis	*3 fragmenten (volwassen)*

In doosje: 94.

Unio crassus	*6 fragmenten*
Mytilus edulis	*1 fragment (volwassen)*
Littorina littorea	*1 (11 mm hoog)*
Pisidium amnicum	*1 klep (volwassen)*

95. verspoelde zone noord wachttorenterrein

Unio crassus	*7 fragmenten (volwassen)*
Mytilus edulis	*1 fragment (volwassen)*

98. verspoelde zone noord wachttorenterrein

Unio crassus	*18 fragmenten (volwassen)*
Mytilus edulis	*3 fragmenten*

104. binnenterrein wachttoren west

Stagnicola palustris	*1 (bruin, dunwandig) = RECENT*

105. paalkuil zuid wachttoren west

Unio spec.	*2 fragmenten (volwassen)*
Lymnaea stagnalis	*1 top = RECENT*

145. greppel wachttoren west

Unio spec.	*1 fragment (volwassen)*

Bijlagen 3: De Balije (LR39) Resultaten pollenonderzoek aan de bermgreppel langs de Romeinse weg.

Preparaatnummers	BX2410	BX2411			
diepte in cm t.o.v. van top monsterbak	17,5 (X1)	23,5 (x2)			
	N	%	N	%	
Bomen en struiken					
Acer campestre type	1	0,3	5	1,4	Spaanse aak type
Alnus	16	4,9	41	11,9	Els
Betula	5	1,5	4	1,2	Berk
Carpinus	6	1,8	2	0,6	Haagbeuk
Corylus avellana	12	3,6	22	6,4	Hazelaar
Fagus sylvatica	7	2,1	11	3,2	Beuk
Fraxinus	.	.	2	0,6	Es
Hedera helix	.	.	2	0,6	Klimop
Populus	5	1,5	2	0,6	Populier
Quercus	13	4,0	27	7,8	Eik
Salix	1	0,3	3	0,9	Wilg
Tilia	3	0,9	21	6,1	Linde
Ulmus	3	0,9	3	0,9	Iep
Allochtoon boompollen?					
Abies	3	0,9	6	1,7	Zilverspar
Picea	1	0,3	1	0,3	Spar
Pinus	62	18,8	29	8,4	Den
Cultuurgewassen					
Cerealia type	3	0,9	2	0,6	Granen
cf. Fagopyrum esculentum	.	.	1	0,3	Boekweit?
Onkruiden, ruderalen					
Anthemis type	1	0,3	3	0,9	Schubkamille type
Artemisia	.	.	1	0,3	Alsem
Brassicaceae	2	0,6	4	1,2	Kruisbloemenfamilie
Chenopodiaceae	2	0,6	.	.	Ganzenvoetfamilie
Polygonum aviculare type	1	0,3	.	.	Gewoon varkensgras
Polygonum persicaria type	1	0,3	1	0,3	Perzikkruid type
Graslandplanten					
Apiaceae	1	0,3	.	.	Schermbloemenfamilie
Aster type	1	0,3	.	.	Aster type
Asteraceae liguliflorae	10	3,0	9	2,6	Lintbloemige composieten
Asteraceae tubuliflorae	3	0,9	1	0,3	Buisbloemige composieten
Caryophyllaceae	5	1,5	1	0,3	Anjerfamilie
Equisetum	.	.	1	0,3	Paardenstaart
Galium type	1	0,3	.	.	Walstro type
Phaeoceros laevis	1	0,3	.	.	Geel hauwmos
Plantago	1	0,3	.	.	Weegbree

Plantago lanceolata	1	0,3	1	0,3	Smale weegbree
Poaceae	50	15,2	14	4,1	Grassenfamilie
Ranunculus acris type	2	0,6	2	0,6	Boterbloemen
Rosaceae	1	0,3	.	.	Rozenfamilie
Rumex acetosa type		0,0	1	0,3	Veldzuring type
Oeverplanten					
Alisma plantago-aquatica type	1	0,3	1	0,3	Grote waterweegbree type
Cyperaceae	27	8,2	20	5,8	Cypergrassenfamilie
Dryopteris type	27	8,2	44	12,8	Moerasvaren
Glyceria type	5	1,5	1	0,3	Liesgras type
Rumex hydrolapathum	17	5,2	36	10,4	Waterzuring
Preparaatnummer	BX2410	BX2410			
diepte in cm t.o.v. van top monsterbak	17,5 (X1)	23,5 (x2)			
Sparganium erectum type	1	0,3	.	.	Egelskop
Typha latifolia	2	0,6	.	.	Grote lisdodde
Valeriana dioica	1	0,3	.	.	Kleine valeriaan
Waterplanten					
Mougeotia	1	0,3	.	.	Groenwieren
Nymphaea alba type	+	+	.	.	Witte waterlelie
Pediastrum	3	0,9	.	.	Groenwieren
Spirogyra (T.130)	12	3,6	1	0,3	Groenwieren
Spirogyra (T.131)	2	0,6	.	.	Groenwieren
Zygnemataceae	9	2,7	1	0,3	Groenwieren
Heide, veen e.d.					
Ericales	15	4,6	5	1,4	Heide-achtigen
Myrica gale	3	0,9	8	2,3	Gewone gagel
Polypodium	3	0,9	3	0,9	Eikvaren
Pteridium aquilinum	.	.	1	0,3	Adelaarsvaren
Sphagnum	2	0,6	3	0,9	Veenmos
Totalen					
Boompollen (BP)	**138**	**41,9**	**181**	**52,5**	
Niet-boompollen (NBP	**191**	**58,1**	**164**	**47,5**	
BP/NBP	**.**	**41,9**	**.**	**52,5**	
BP/NBP (zonder coniferen)	**.**	**27,4**	**.**	**46,9**	
Totale pollensom	**329**	**.**	**345**	**.**	

Bijlagen 4: Resultaten van macrorestanalyse van ^{14}C monsters uit de restgeulvulling van Heldam fase 1 van LR39

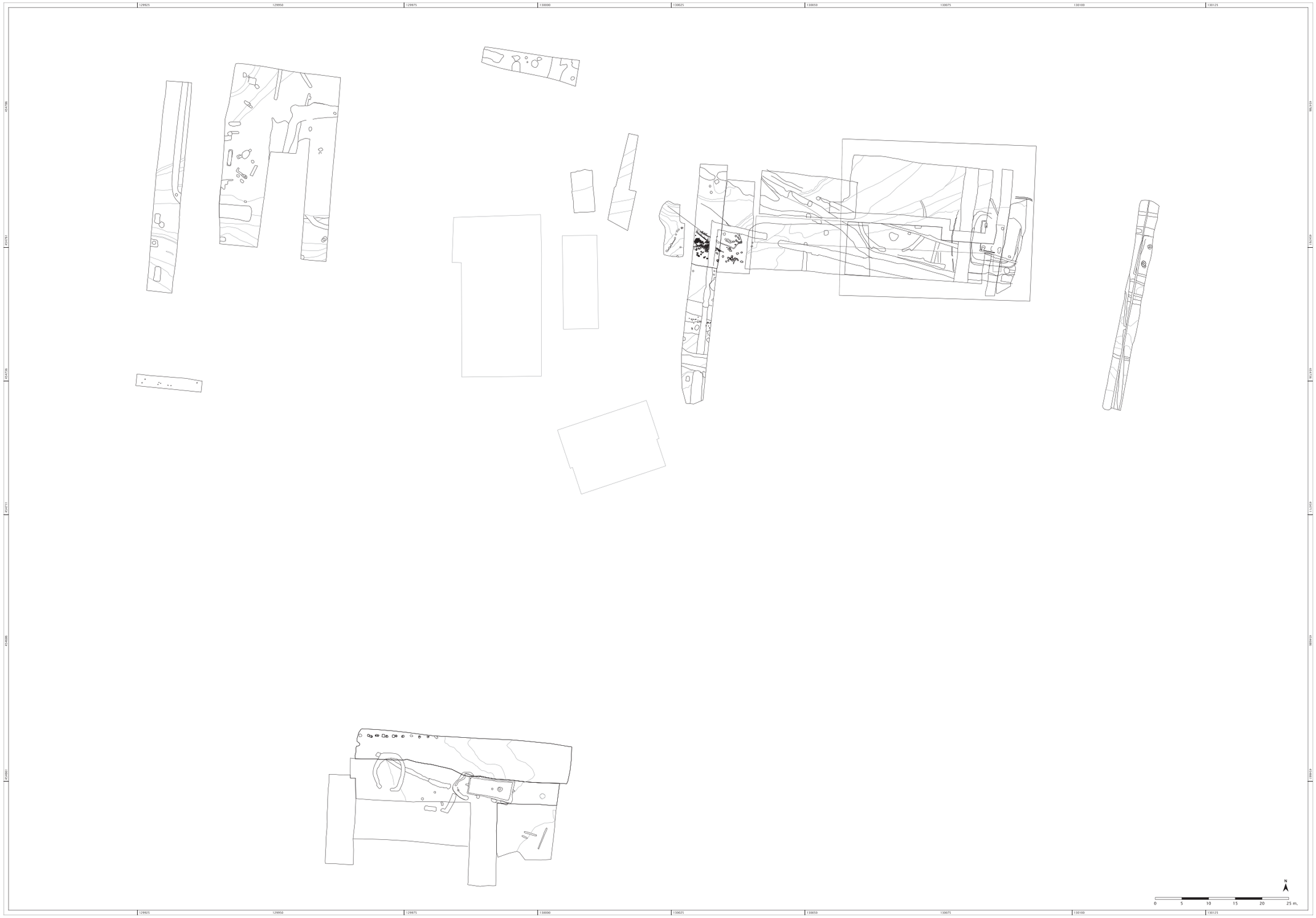
analyse H. Bos september 2004

Leidse Rijn LR 39	type	onderkant veen	top
Botanical remains:			
Alisma plantago-aquatica	s		
sc		3*	
Carex sp.	bn		
pe	2½*		
Carex vesicaria	tn		
pe		1*	
Callitriche sp.	s		2
Cruciferae/Galium?	sb	½*	
Eleocharis palustris	n		3*
Equisetum sp.	cst	+	
Gloeotrichia	c	+	1
Hypericum cf. perforatum	s		6*
Mentha aquatica	s		1*
Oenanthe aquatica	s		1*
Phagmites australis	car	2*	
Poaceae (lengte navel)	car		2½*
Poa sp.	car		1*
Polygonum cf. minus	s		1*
Ranunculus sceleratus	n		½
Ranunculus subgen. Batrachium	n		9
Rorippa palustris	s		1*
Rumex sp.	s		
p	1*		
1*			
Scrophularia cf. umbrosa	s		1*
Additional info:			
charcoal		+	
Animal remains:			
Coleoptera			+
Bithynia sp.	op	+	
Diaptomus castor, Crustaceae			+
Ostracodae		+	
Pisces	b	+	
Plumatella	st	+	
Simocephalus	e	+	
Trichoptera	co		+
Fresh water sponges		+	

b = bones
bn = biconvex nutlet
c = colony
ca = calyptra
car = caryopsis
co = cocoon
e = ephippium
f = fruit
n = nutlet
o = oögonia
op = opercula
p = perianth
pe = perigynium
s = seed
sb = seed basis
sc = seedcapsule
sp = spine
st = statoblast
cst = charred stems
t = tissue
tn = trigonous nutlet

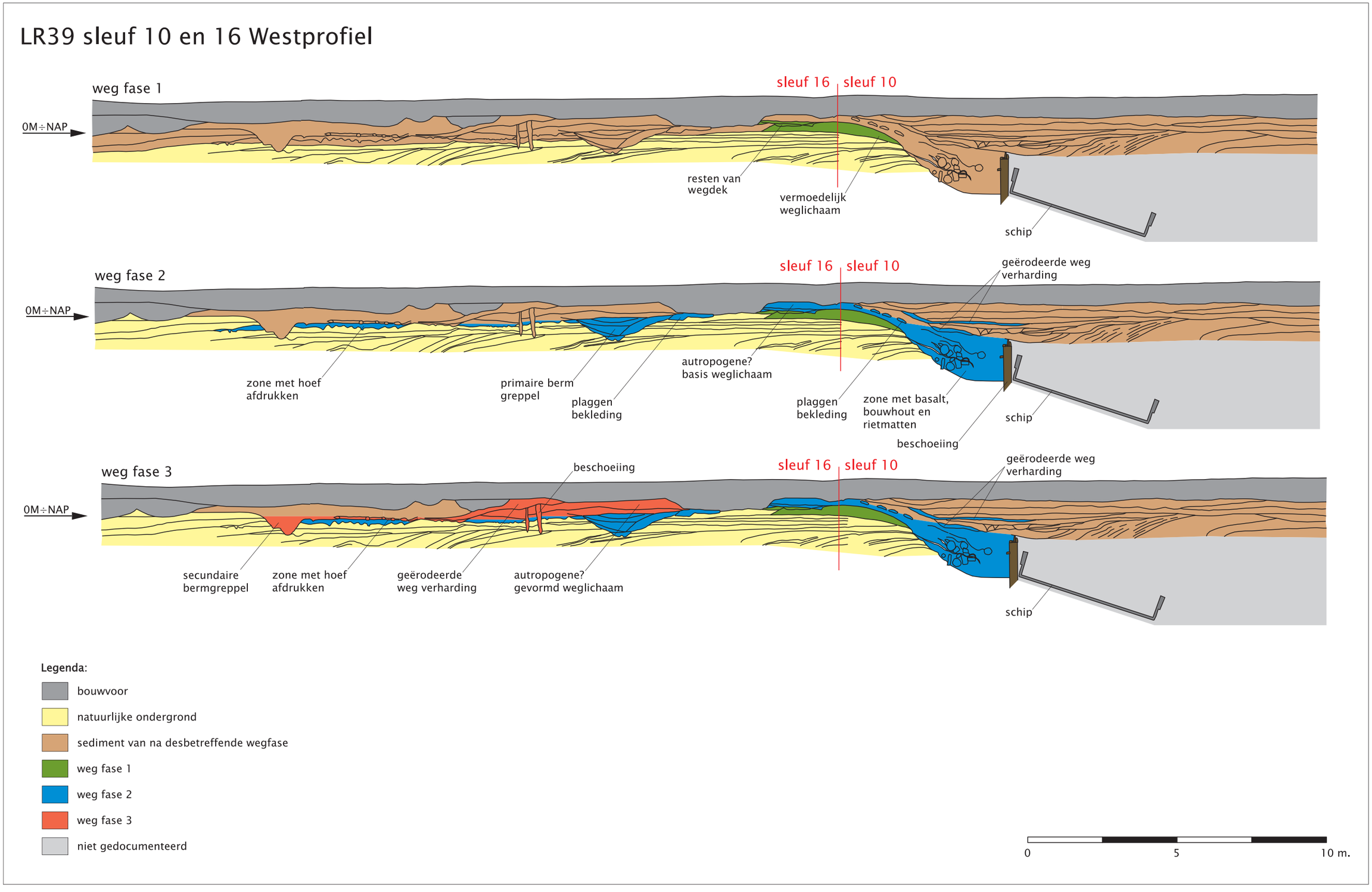
* geselecteerd voor ^{14}C datering

Bijlage 5: Sporenoverzicht



Tijdens de veldcampagne in 2003 zijn 27 onderzoekssleuven aangelegd. Ruimtelijk en archeologisch-inhoudelijk is het onderzoeksterrein te verdelen in drie zones.
- ten oosten van boerderij De Balije (put 1, 2, 3 en 5 met voornamelijk middeleeuwse sporen en sporen van Romeinse rivieractiviteit)
- ten westen van boerderij De Balije' (put 4, 6-18, 24-27, waar voornamelijk sporen van Romeinse wachttorens, een Romeins schip en de limesweg zijn aangetroffen)
- en 'De Milan Viscontilaan' (put 19-23, waar nederzettingssporen uit de tweede eeuw zijn aangetroffen).

Bijlage 5
Sporenoverzicht



In het westprofiel van sleuf 10, 15 en 16 zijn drie verschillende wegfasen ontdekt. Tegen noordflank van de weg is de zuidelijke oever van de Heldammerstroom aangetroffen. Ter plaatse is de oever verstevigd met basalt en een houten beschoeiing. Aan de rivierzijde van de beschoeiing zijn de restanten van een Romein schip aangetroffen.

Bijlage 6

Westprofiel van sleuf 10 en 16

Meer informatie

Cultuurhistorie
afdeling Stedenbouw & Monumenten
Telefoon 030 - 286 39 90
E-mail cultuurhistorie@utrecht.nl
www.utrecht.nl

ISBN 978-90-73448-30-8